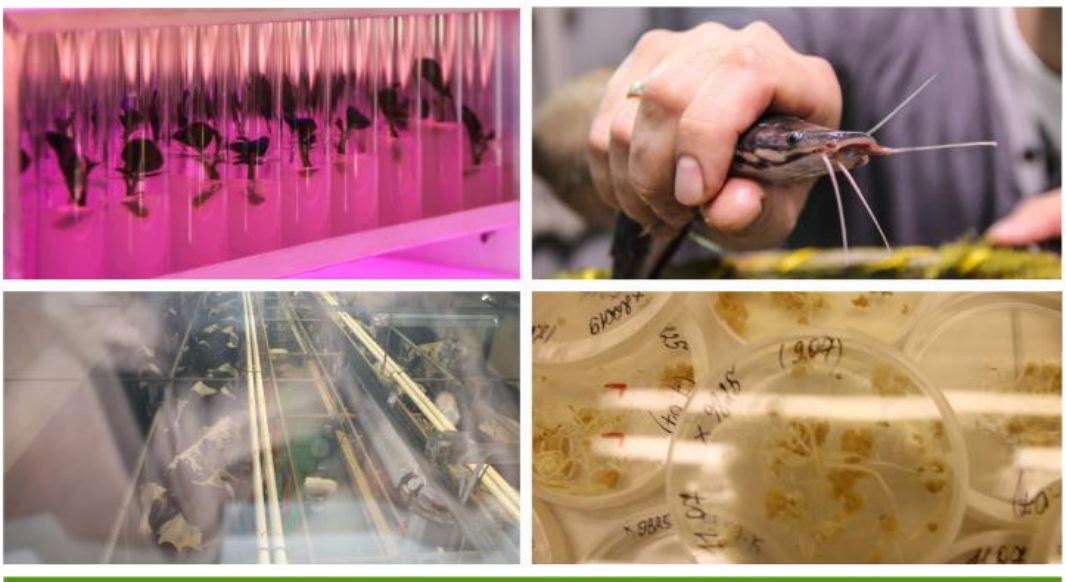
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ АПК

Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся

Санкт-Петербург – Пушкин
19-21 марта 2024 года



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2024

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ АПК

Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся

Санкт-Петербург – Пушкин
19–21 марта 2024 года

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2024

УДК 63:001
ББК 40я431
И 73

Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся. Санкт-Петербург – Пушкин, 19–21 марта 2024 года. / ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет». – СПб.: СПбГАУ, 2024. – 942 с.

В материалах международной научно-практической конференции молодых учёных и обучающихся рассматриваются проблемы развития аграрной науки, пути их решения. Представленные теоретические обобщения и практический опыт работы в современных условиях способствуют дальнейшему повышению эффективности научных исследований и уровня научного обеспечения развития АПК.

Главный редактор
доктор ветеринарных наук *В.Ю. Морозов*

Заместитель гл. редактора
кандидат ветеринарных наук *Р.О. Колесников*

Редакционная коллегия:

д-р ист. наук **Ю.Н. Красникова**, д-р биол. наук **Л.А. Ильина**, д-р экон. наук **Л.Б. Винничек**, канд. с.-х. наук **Т.В. Степанова**, канд. с.-х. наук **В.М. Худякова**, канд. техн. наук **Е.Л. Уварова**, канд. техн. наук **А.В. Антипов,** канд. техн. наук **В.С. Волков**

Выпускающий редактор
М.А. Еремина

ISBN 978-5-85983-430-3
© ФГБОУ ВО СПбГАУ, 2024

УДК 332.334

Магистрант **А.О. АЛЕКСАНДРОВ**
Научный руководитель д-р биол. наук **В.Л. БОГДАНОВ**
Научный руководитель д-р экон. наук **В.А. ПАВЛОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВЛИЯНИЕ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА

Эффективное управление и использование земельных ресурсов являются залогом устойчивого развития и социально-экономического процветания. Кадастровая оценка земель служит основополагающим инструментом для определения рыночной стоимости земельных участков, способствует справедливому налогообложению, регулированию землепользования и разрешению земельных конфликтов [1]. В условиях Ленинградской области, характеризующейся почвенным разнообразием, урбанизацией и индустриализацией, роль кадастровой оценки в оптимизации земельно-ресурсного потенциала особенно велика.

Методологии, используемые при кадастровой оценке, по своей сути многогранны и предназначены для учета характеристик, связанных с различными видами землепользования. Для сельскохозяйственных земель оценка не ограничивается простыми пространственными размерами; неотъемлемыми компонентами являются такие факторы, как качество почвы, топография и близость к транспортной инфраструктуре [2]. Оценка земли для размещения объектов жилой недвижимости включает в себя такие параметры, как плотность застройки, наличие инфраструктуры и близость к городским центрам. Коммерческие и промышленные земли, помимо пространственных характеристик, учитывают такие экономические факторы, как рыночный спрос, доступность и потенциал для развития. Неотъемлемой частью кадастровой оценки является признание того, что нет единой методологии, универсально применимой ко всем типам земель. Вместо этого подход требует тонкого понимания специфических атрибутов, влияющих на стоимость земли в отдельных категориях. Это признание лежит в основе стремления к точности и справедливости, обеспечивая оценку каждого земельного участка в соответствии с его уникальными характеристиками.

Основной целью кадастровой оценки является предотвращение незаконных спекуляций и обеспечение справедливого использования земельных ресурсов. Устанавливая рыночную стоимость, процесс направлен на устранение перекосов в ценообразовании на землю, способствуя формированию нормативно-правовой среды, которая снижает уровень несправедливого обогащения за счет спекулятивной практики. Не менее важна роль кадастровой оценки в обеспечении фискальной справедливости и прозрачности системы налогообложения [3]. Кадастровая оценка служит основным принципом справедливого распределения налогового бремени между землевладельцами и землепользователями, способствуя проведению фискальной политики, которая соответствует реальной рыночной стоимости земельных участков. Эта задача распространяется на различные уровни бюджетной системы, обеспечивая точное отражение региональной и местной фискальной политикой экономических реалий оценки земли. Помимо этого, кадастровая оценка служит катализатором развития земельных рынков и связанных с ними прав. Этот процесс повышает инвестиционную привлекательность земли, предоставляя четкую, надежную и объективную информацию о ценах на землю [4]. Прозрачные цены на землю, полученные в результате кадастровой оценки, способствуют созданию прочного земельного рынка, облегчая принятие обоснованных решений инвесторами и заинтересованными сторонами. В сфере разрешения конфликтов кадастровая оценка играет ключевую роль в разрешении споров и обеспечении связанных с землей прав и интересов заинтересованных сторон. Установление точной рыночной стоимости с помощью кадастровых процессов обеспечивает объективную основу

для разрешения конфликтов, гарантируя, что решения будут основываться на поддающихся проверке рыночных реалиях [5].

В рассматриваемый период (2022–2023 гг.) результаты кадастровой оценки стали неотъемлемой частью понимания динамики землепользования. Так, средняя удельная стоимость земель сельскохозяйственного назначения, являющихся важнейшей составляющей ресурсного потенциала региона, составила около 110 руб./кв. м. Этот показатель отражает все тонкости определения стоимости земли, необходимой для обеспечения продовольственной безопасности и сохранения плодородия почв. Всеволожский район выделяется средней удельной стоимостью земли 334 руб./кв. м, что свидетельствует о повышенной инвестиционной привлекательности [6]. Это коррелирует с тем, что в районе развиваются проекты жилищного строительства, коттеджных и загородных поселков. Представленные данные отражают все тонкости земельного рынка региона, подчеркивая существенное влияние кадастровой оценки на рыночные силы и использование земли. Далее рассмотрим наблюдаемые сдвиги в ценах на землю, особенно на первичном и вторичном рынках жилья.

По данным Консалтингового центра «Петербургская Недвижимость», в первом квартале 2022 г. цена сотки земли на пригородном рынке Санкт-Петербурга и Ленинградской области выросла на 11%. Средняя цена купленного участка увеличилась на 20%, достигнув 3,6 млн рублей. В центре внимания оказался Выборгский район, продемонстрировавший существенный рост стоимости земли благодаря своей популярности и элитному позиционированию. Средняя цена сотки в садоводческих и дачных поселках под Санкт-Петербургом и видовых точках у залива выросла до 887 тыс. руб., что на 28,3% больше, чем в предыдущем квартале. Эти цифры свидетельствуют о том, что кадастровая оценка оказывает значительное влияние на инвестиционную привлекательность конкретных регионов, влияя на использование земли в различных целях [7].

Результаты кадастровой оценки свидетельствуют о значительной вариативности стоимости земли в различных районах Ленинградской области. В отдельных районах, например, в Кудрово, стоимость жилья выше - от 129 до 138 тысяч рублей за кв. м. Такой разброс цен свидетельствует о влиянии местоположения, подчеркивая взаимосвязь кадастровой оценки и стратегии развития региона [8]. Данные за 2022–2023 гг. демонстрируют не только экономические аспекты использования земли, но и ее потенциал для развития туризма. На гоночной трассе «Игора Драйв», изначально предназначенной для проведения гонок «Формулы-1», цены на землю выросли почти в 2 раза, что свидетельствует о потенциальных изменениях в использовании земли в зависимости от меняющихся экономических приоритетов и целей регионального развития.

Роль кадастровой оценки выходит за рамки экономических соображений, оказывая существенное влияние на планирование земельных ресурсов и устойчивое развитие [9, 10]. Всевозможные детали, учитываемые в ходе кадастровой оценки, такие как тип постройки, площадь, местоположение и инфраструктура, способствуют принятию обоснованных решений в области землепользования. Определение рыночной стоимости на основе этих факторов служит основой для создания справедливых и прозрачных условий использования земельных участков.

Последствия кадастровой оценки для использования земли и ресурсного потенциала многообразны. Точный расчет кадастровой стоимости, на которую влияют как динамика рынка, так и правовые аспекты, становится залогом справедливого налогообложения, справедливого распределения налогового бремени и поддержки развития земельного рынка.

В заключение отметим, что влияние кадастровой оценки на землепользование и ресурсный потенциал Ленинградской области - явление многогранное. Представленные здесь данные дают возможность изучить сложную динамику, рыночные силы и соображения регионального развития, на которые влияет практика кадастровой оценки. По мере развития кадастровой оценки ее роль в формировании практики устойчивого землепользования становится все более очевидной, что подчеркивает необходимость постоянных исследований и адаптации к меняющемуся экономическому и экологическому положению региона.

Литература

1. **Сулин, М.А.** Землеустройство сельскохозяйственных предприятий : учебное пособие для вузов / М. А. Сулин. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – 221 с. – EDN VMOGRT.
2. **Павлова, В.А.** Новейшие технологии в кадастровой деятельности / В.А. Павлова, Е.Л. Уварова // Записки Горного института. – 2017. – Т. 225. – С. 313-319. – DOI 10.18454/PMI.2017.3.313. – EDN YSDXGZ.
3. **Управление сельскохозяйственным землепользованием** : Прикладные аспекты / В.В. Гарманов, Д. А. Шишов, М. А. Сулин [и др.]. Том Часть 2. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 228 с. – ISBN 978-5-85983-328-3. – EDN RJEAXG.
4. **Павлова, В.А.** Проектирование информационной базы инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения / В. А. Павлова, Е. А. Степанова, Е. Л. Уварова // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2021. – Т. 65, № 2. – С. 200-208. – DOI 10.30533/0536-101X-2021-65-2-200-208. – EDN LYHYXK.
5. **Управление сельскохозяйственным землепользованием**. Прикладные аспекты: Доктору экономических наук, профессору Д.А. Шишову посвящается / В.В. Гарманов, Д.А. Шишов, М.А. Сулин [и др.]. Часть 1. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2018. – 247 с. – ISBN 978-5-85983-317-7. – EDN RZLTXK.
6. **Научные основы землеустройства** : Курс лекций / В. П. Троицкий, С.Н. Волков, М.А. Гендельман [и др.]. – Акмола : Акмолинский сельскохозяйственный институт, 1995. – 114 с. – EDN VLMDWP.
7. **Белоусов, А.О.** Понятие и содержание интегральной оценки рационального использования сельскохозяйственных земель / А. О. Белоусов, В. Л. Богданов // Аграрная наука - сельскому хозяйству : Сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции. В 2 книгах, Барнаул, 09–10 февраля 2021 года. Книга 1. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2021. – С. 307-308. – EDN TOAAID.
8. **Павлова, В.А.** Концепция кадастровой оценки земель как основа налогообложения недвижимости / В. А. Павлова // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2012. – № 7 (130). – С. 77-83. – EDN PAEHHL.
9. **Быкова, Е.Н.** Техническая инвентаризация объектов капитального строительства / Е.Н. Быкова, В. А. Павлова. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 160 с. – ISBN 978-5-8114-1564-9. – EDN TXPHYV.
10. **Сулин, М.А.** Общая парадигма оценки объектов недвижимости / М. А. Сулин, В.А. Павлова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 27. – С. 242-245. – EDN PZREXZ.

УДК. 332.64

Студент **В.В. ИГНОВА**
Научный руководитель: ассистент **Д.В. БАРАНОВА**
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ НЕДВИЖИМОСТИ

В соответствии с законодательством Российской Федерации регулируются основные направления экономической деятельности и уделяется особое внимание вопросу обязательного определения достоверной стоимости каждого объекта недвижимости. Этому способствует постоянно формирующийся рынок недвижимости, который при наличии экономико-правовых условий для определения кадастровой и рыночной стоимости развивается и совершенствуется.

В России и в зарубежных странах оценка недвижимости является главным аспектом при любых операциях с недвижимостью [1]. Расчет стоимости недвижимого имущества – сложная процедура, которая состоит из точного и обоснованного определения стоимости объекта недвижимости [2].

Без надлежащей кадастровой оценки сложно принять грамотные решения и избежать возможных финансовых рисков [3, 4]. Проанализировав статистические данные по оспариванию кадастровой стоимости в Российской Федерации (рис. 1), мы выявили, что за 2022 г. было подано в судебные инстанции более 2000 дел об оспаривании кадастровой стоимости, при этом из них удовлетворено только 1021 дело, более 50% дел находится на рассмотрении.

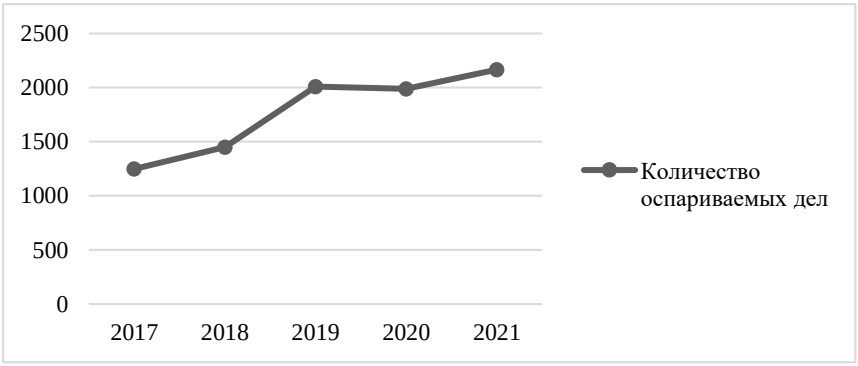


Рис. 1. Количество поданных дел по оспариванию кадастровой стоимости

При расчете кадастровой стоимости используются подходы массовой оценки недвижимости, в каждом подходе применяются различные методы; в случае, если применение массовой оценки невозможно, используются методы индивидуальной оценки.

В России и в зарубежных странах подходы схожи в области кадастровой оценки, но методы, которые лежат в основе каждого подхода, немного различаются (табл. 1).

Таблица 1. **Основные подходы и методы оценки недвижимости в России и в зарубежных странах**

Подходы	Россия	Зарубежные страны
Сравнительный подход (гласит, что покупатель не заплатит за объект больше, чем за схожий по характеристикам объект на рынке недвижимости)	Качественные: метод относительного сравнительного анализа; метод экспертных оценок. Количественные: метод регрессионного анализа; метод количественных корректировок и другие методы, а также их совмещение. (Объекты оценки: квартиры в многоквартирных домах, индивидуальные жилые дома, коттеджи, садовые и дачные участки и др.)	– метод сравнения с объектами недвижимости, относящимися к аналогичной группе; – метод сравнения со стоимостью последних сделок купли-продажи на аналогичную недвижимость. (Объекты оценки: жилая недвижимость)
Затратный подход (основан на затратах для восстановления или на замещение объекта недвижимости)	– метод сравнительной единицы; – метод расчета затрат на замещение; – самостоятельный метод оценщика на основании принципов оценки. (Объект оценки: объекты капитального строительства, объекты недвижимости специального назначения и использования)	– метод расчета затрат замещения по аналогичным объектам собственности; – метод ликвидационной стоимости. (Объект оценки – нежилая недвижимость)
Доходный подход (основан на принципе ожидания будущих выгод)	– метод прямой капитализации (объекты недвижимости, которые требуют незначительных капитальных вложений на ремонт и реконструкцию); – метод дисконтирования денежных потоков (объекты недвижимости, приносящие доход со свободной динамикой, которая изменяется во времени с расчетом дисконтирования их по ставке); – метод капитализации по расчетным моделям (объекты недвижимости с постоянным доходом, динамикой развития)	– метод капитализация валовой ренты; – метод оценки дисконтированных значений потока наличности. (Объект оценки – нежилая недвижимость)

Определением кадастровой стоимости всех объектов недвижимости в России занимаются государственные бюджетные учреждения, они есть в каждом регионе.

Кадастровая стоимость рассчитывается уполномоченными оценщиками – это физические лица, являющиеся членами одной из саморегулируемых организаций оценщиков и застраховавшие свою ответственность [2].

Проанализировав особенности закрепленных подходов и методов, можно сделать вывод, что сравнительный подход не учитывает потенциала объекта недвижимости на будущий период, требует большого количества аналогичных объектов, также не позволяет оценить все объекты недвижимости, так как на рынке представлена в основном некоммерческая недвижимость. Затратный подход сложно применим для объектов с высокой степенью износа. Доходный подход, основанный на прогнозе и ожидании, применим только для объектов, которые приносят доход.

По мнению ведущих ученых (Павлова В. А., Ефимова Г. А., Пылаева А. В., Грибовский С. В., Ширина Н. В. и др.), в сфере кадастровой оценки объектов недвижимости существуют следующие проблемы:

– в основном, оценщики опираются на данные рынка недвижимости, который не сформирован до конца;

– при государственной кадастровой оценке исходными данными являются данные из неофициальных источников;

– отсутствует актуализация данных, используемых в оценке;

– нехватка открытости и доступности всех этапов оценки (доступен только отчет об определении кадастровой стоимости).

– отсутствие разностороннего профессионального взгляда на результаты кадастровой оценки.

Для того чтобы улучшить систему оценки недвижимости в нашей стране, необходимо опираться на опыт не только России, но и зарубежных стран, в которых сложилась эффективная практика оценки недвижимости, происходит постоянное обновление существующих систем и методов оценки [5]. В связи с этим рассмотрим особенности в сфере оценки недвижимости в зарубежных странах.

В качестве сравнения нами выбраны страны, в которых происходит постоянное обновление и развитие в сфере кадастровой оценки (табл. 2). Сравнительный анализ отечественного и зарубежного опыта произведен по ряду ключевых, на наш взгляд, критериев, отражающих особенности проведения оценки.

Как видно из табл. 2 , в большинстве зарубежных стран проводят кадастровую оценку единого объекта недвижимости. Такую рекомендацию можно наблюдать и в методических указаниях по государственной кадастровой оценке России от 2016 г., хоть и в дальнейшем необходимо будет провести раздельную оценку для налогообложения.

В Европейских странах определение кадастровой стоимости осуществляется исходя из расчета стоимости 1 кв. м и зависит от того, где располагается данный участок. При этом оценкой недвижимости занимается комиссия, в которую входят специалисты из различных отраслей, например, такие, как риелтор недвижимости, оценщик недвижимости и кадастровые инженеры.

В зарубежных странах оценщики недвижимости преимущественно имеют образование в сфере налогообложения либо управления недвижимым имуществом [6, 7].

Регулированием оценочной деятельности занимаются органы управления земельными ресурсами либо фискальные органы.

В большинстве стран в настоящее время происходит переход на автоматизированные технологии определения стоимости, что значительно снижает затраты на проведение кадастровой оценки и при этом повышается качество результатов [8].

Применение международного опыта оценки недвижимости необходимо для рационального и эффективного использования земли [9], что является приоритетной задачей. Корректная оценка недвижимости ускорит социально-экономическое развитие страны.

Проанализировав опыт зарубежных стран, мы выявили основные возможные направления совершенствования проведения кадастровой оценки в России.

Таблица 2. **Сравнительный анализ оценки недвижимости в России и в зарубежных странах**

Критерии	Российская Федерация	Швеция	Республика Беларусь	Соединенные Штаты Америки	Латвийская Республика
Органы, регулирующие оценочную деятельность	Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр)	Государственные органы по управлению земельными ресурсами, государственная земельная служба	Государственный комитет по имуществу	Государственные органы, муниципальные органы	Министерство финансов, государственная земельная служба
Сроки проведения кадастровой оценки	Один раз в 4 года	Один раз в 5-6 лет	Один раз в 4 года	Один раз в 4 года	Один раз в 5 лет
Объект оценки	Земельный участок и ОКС	Единый объект недвижимости	Единый объект недвижимости	Единый объект недвижимости	Земельный участок и объекты капитального строительства
Органы, предоставляющие информацию об объекте оценки	Росреестр, муниципальные органы	Муниципалитеты, государственные органы, Министерство по налогам и сборам	Муниципалитеты, государственные органы, комитеты и подкомитеты оценки, институты оценки, бюро земельного управления	Муниципалитеты, государственные органы, комитеты по земельным ресурсам	Муниципалитеты, государственные органы власти, Министерство юстиции
Программы, используемые при проведении оценки	Специальное программное обеспечение «Автоматизированная информационная система кадастровой оценки недвижимости»	Система Nordic countries, единый банк данных о недвижимости, Computer Assisted Mass Appraisal, CAMA	Земельно-информационная система, единый программный продукт	Собственная информационная система, у каждого штата свои программные продукты	Computer Assisted Mass Appraisal, CAMA
Обновление данных оценки (внеочередная оценка)	При изменении индекса недвижимости более чем на 30%	Каждый год проводится индексация стоимости недвижимости	Происходит при росте уровня инфляции в стране	Устанавливается каждым штатом самостоятельно	При изменении экономической ситуации в стране
Методическое обеспечение оценки	Методические указания о государственной кадастровой оценке (Приказ Росреестра от 04.08.2021 № П/0336 «Об утверждении Методических указаний о государственной кадастровой оценке»)	Руководство по кадастровой оценке (Handbok i fastighetsvärdering), Инструкции и руководства Кадастрового агентства Швеции (Instruktioner och vägledningar från Lantmäteriet)	Инструкция о порядке проведения кадастровой оценки, государственные стандарты Республики Беларусь в области оценки недвижимости	Федеральные нормы по кадастровой оценке (Federal Uniform Standards for Federal Land Acquisition)	Постановление от 22 декабря 2019 года № 1625 «О порядке исчисления части кадастровой стоимости для целей налога на недвижимое имущество»

Вот некоторые рекомендации, что стоит сделать:

1) Образовать экспертную комиссию, состоящую из специалистов разных профилей для укрепления надзора и контроля за результатами кадастровой оценки ответственных органов и учреждений.

2) Повысить качество оценки за счет обеспечения открытого и доступного процесса кадастровой оценки.

3) Осуществить переход к системе проведения расчета кадастровой стоимости единого объекта недвижимости (земельный участок + объекты капитального строительства) [10].

4) Создать и развивать единый программный продукт для расчета кадастровой стоимости, с учетом специфики объектов недвижимого имущества. Он может предоставлять доступ к централизованной системе для различных регионов, обеспечивая тем самым постоянную актуализацию информации.

В результате проведенного исследования на основе сравнительного анализа отечественного и зарубежного опыта оценки недвижимости нами были сформулированы некоторые допустимые предложения по совершенствованию кадастровой оценки недвижимости в РФ, которые способны повлиять на повышение достоверности и объективности ее проведения.

Литература

1. **Павлова, В.А.** Результаты земельно-оценочных работ в Северо-Западном экономическом районе / В. А. Павлова, Д. В. Баранова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2023. – № 2. – С. 102-105. – DOI 10.33920/sel-04-2302-07. – EDN ZVHXXT.
2. **Федотова, М.А.** Определение и оспаривание кадастровой стоимости недвижимости / М.А. Федотова, В. В. Григорьев // Экономика. Налоги. Право. – 2015. – № 2. – С. 101-106. – EDN UCAXYP.
3. **Баранова, Д.В.** Применение квалиметрии к оценке земель сельскохозяйственного назначения в условиях неразвитости земельного рынка / Д. В. Баранова, В. А. Павлова // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2022. – Т. 27, № 1. – С. 116-126. – DOI 10.33764/2411-1759-2022-27-1-116-126. – EDN KNFMDX.
4. **Баранова, Д.В.** Квалиметрическое моделирование кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения / Д. В. Баранова, В. А. Павлова // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК : материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург, 24–26 марта 2021 года. Часть 2. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – С. 120-124. – EDN ZKGAMU.
5. **Баранова, Д.В.** Кадастровая оценка земель некоторых стран постсоветского пространства / Д. В. Баранова, Е. Л. Уварова // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2021. – № 10 (241). – С. 8-14. – EDN UGCNHH.
6. **Научные основы землеустройства :** курс лекций / В.П. Троицкий, С.Н. Волков, М.А. Гендельман [и др.]. – Акмола : Акмолинский сельскохозяйственный институт, 1995. – 114 с. – EDN VLMDWP.
7. **Баранова, Д.В.** Зарубежный опыт кадастровой оценки объектов недвижимости / Д.В. Баранова, Е.Л. Уварова // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства : материалы I Международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ, Воронеж, 30 апреля 2019 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. – С. 33-37. – EDN SWEKAQ.
8. **Сулин, М.А.** Землеустройство сельскохозяйственных предприятий : учебное пособие для вузов / М.А. Сулин. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – 221 с. – EDN VMOGRT.
9. **Павлова, В.А.** Разработка показателей рационального использования земель сельскохозяйственного назначения / В. А. Павлова, А. О. Белоусов, Е. Л. Уварова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2022. – № 8. – С. 534-540. – DOI 10.33920/sel-04-2208-05. – EDN TROYJR.
10. **Основы управления сельскохозяйственным землепользованием** : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В.В. Гарманов, Д.А. Шишов, М.А. Сулин [и др.] ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 508 с. – ISBN 978-5-85983-370-2. – EDN WXNYKF.

УДК 332.64

Магистрант **А.А. БУДИЛЬНИКОВА**
Научный руководитель д-р экон. наук **В.А. ПАВЛОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ВЫБОРА ПОДХОДА И МЕТОДА ОЦЕНКИ НЕДВИЖИМОСТИ

Рынок недвижимости в нашей стране стремительно развивается [1, 2]. В связи с этим тема оценки недвижимости становится все более актуальной. Независимые экспертизы позволяют сделать выводы о реальной стоимости прав на исследуемое имущество [3]. Отчеты об оценке, подготовленные экспертами, предоставляются в судебные органы, органы государственной власти и служат документами для получения кредитного финансирования.

На территории РФ стремительно развивается рынок недвижимости, так как просматривается увеличение количества юридических и физических лиц, которые каждый день осуществляют многообразные операции с недвижимостью. К наиболее распространенным сделкам можно отнести следующие: аренда, купля-продажа, переоценка, ипотечное кредитование, страхование [4, 5]. Для реализации обозначенных сделок необходимо установить рыночную стоимость объектов недвижимости [6].

При нахождении рыночной стоимости в России используют три подхода к оценке (согласно действующему законодательству): сравнительный, доходный и затратный. Каждый подход включает свой набор методов оценки. При выборе подхода и метода оценки оценщиками учитываются допущения и ограничения при проведении оценки. Также особое внимание при выборе обращают на цель оценки, особенности (характеристики) объекта оценки, вид стоимости, обоснованность, полноту и подлинность информации, используемой при оценке [7, 8].

Использование при оценке того или иного метода или подхода к оценке основывается на его положениях применения.

В данном исследовании было проанализировано законодательство в области оценочной деятельности, а именно Федеральные Стандарты Оценки (ФСО) и Федеральный закон №135 «Об оценочной деятельности в Российской Федерации», а также научная литература, посвященная оценочной деятельности. На основе полученных данных была сформирована экспертная система, позволяющая быстро выбрать наиболее рациональный подход и метод оценки объектов недвижимости.

Цель исследования – составить экспертную систему для выбора подхода и метода оценки недвижимости. Данная система позволит сэкономить время при оценке недвижимости. Модель экспертной системы представлена на рис. 1.

Экспертная система – механизм, основой которого является искусственный интеллект [9]. Данная концепция содержит знания об определенной слабо структурированной и узкой предметной области [10]. Программа при помощи ряда последовательных действий направляет и подсказывает пользователю правильное решение. Экспертная система состоит из базы знаний, механизма логического вывода и подсистемы объяснений.

Экспертная система создавалась в программе **Expert Developer Pro**. Данная программа находится в свободном доступе. Ее особенностью является то, что она позволяет реализовать разные виды работ с несколькими моделями параллельно.

Процесс создания экспертной системы состоял из нескольких этапов. Первоначально создавался шаблон экспертной системы (рис. 2).

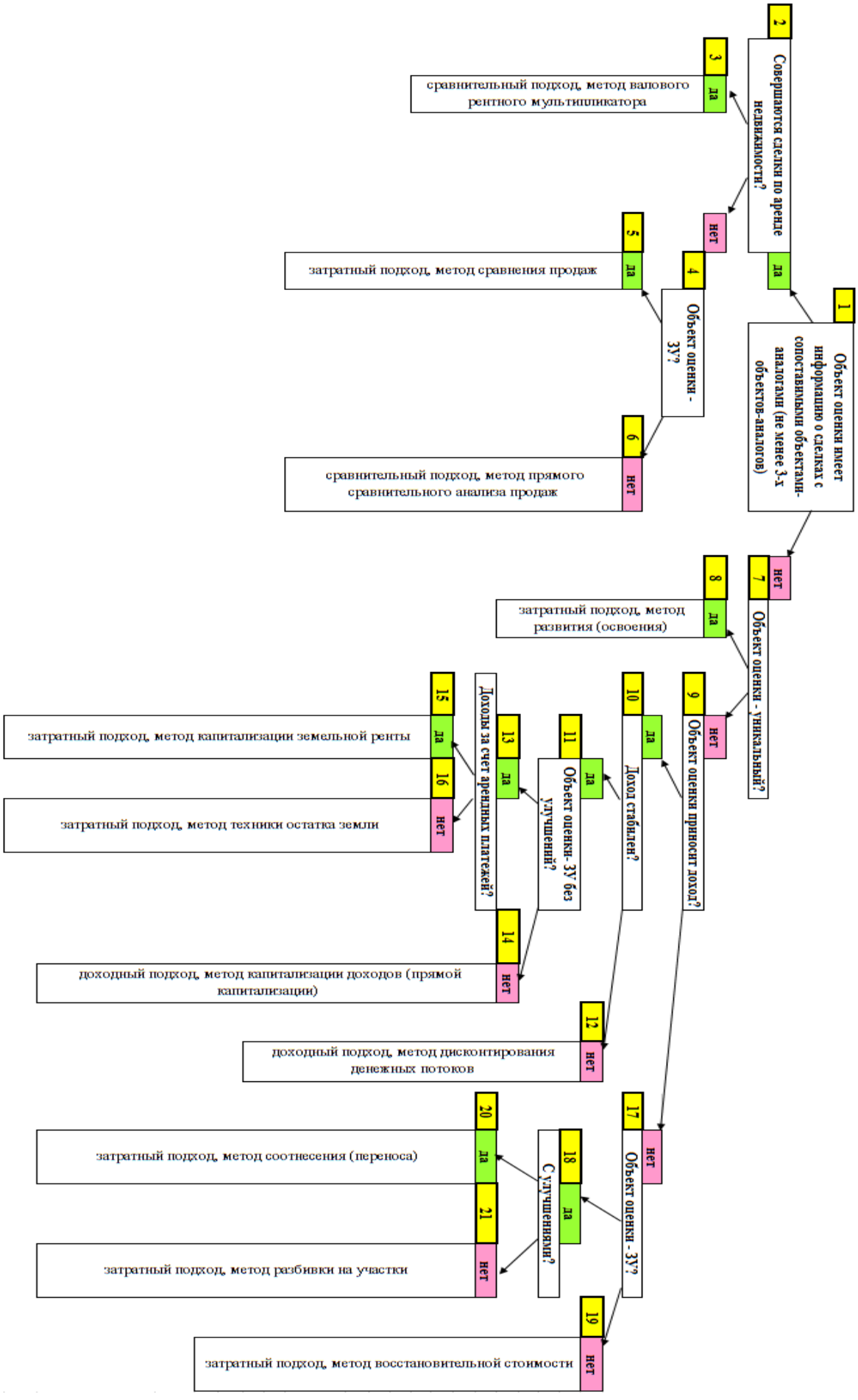


Рис. 1. Модель экспертной системы

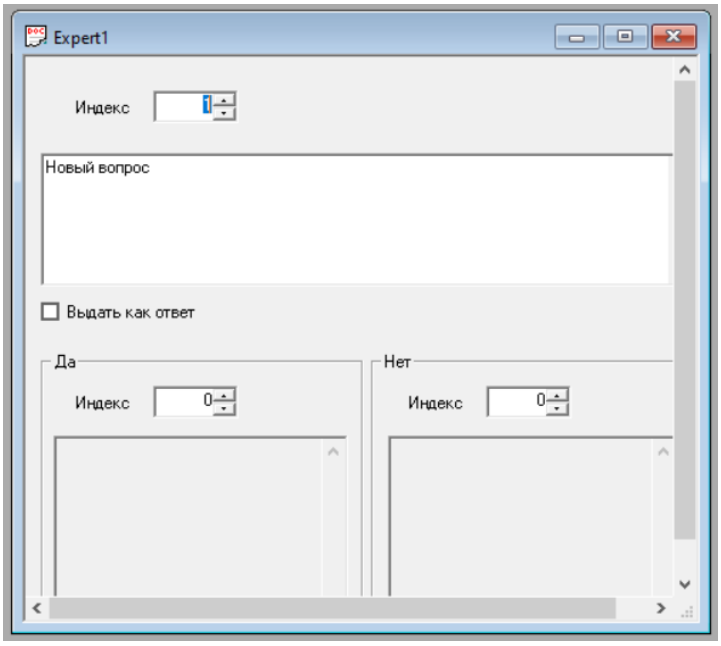


Рис. 2. Процесс создания шаблона

Окно программы включает несколько полей ввода. В верхнее левое поле вносится номер, присвоенный вопросу, согласно модели экспертной системы (рис.1). В самом большом поле указывается вопрос или результат действия. И далее – индексы вопросов или результатов, которые будут следующими в тестировании, в зависимости от положительного или отрицательного ответа.

В случае выбора варианта «Выдать как ответ» данный вопрос будет означать результат и конец решения (рис. 3).

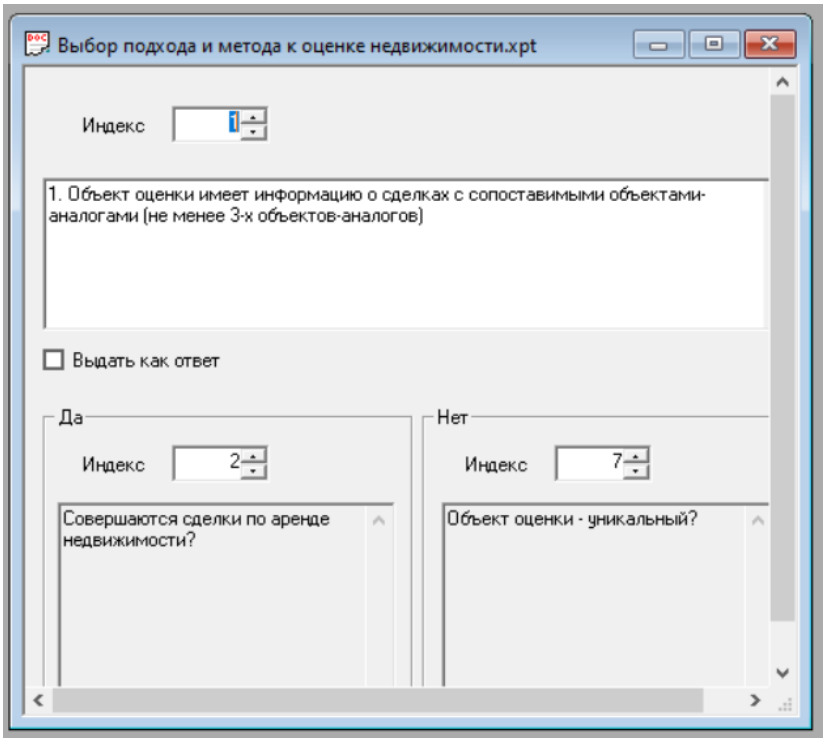


Рис. 3. Процесс создания тестирования

После ввода всех вопросов и ответов шаблон сохраняется и запускается в виде тестирования с выбором кнопок «Да» или «Нет» (Рис. 4).

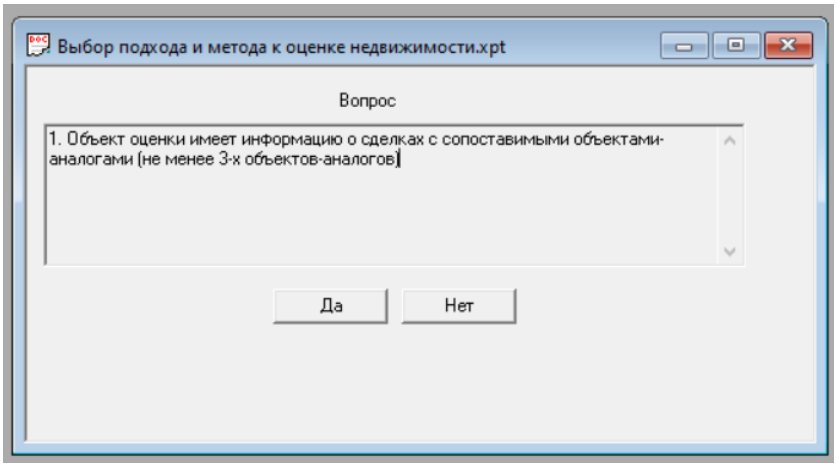


Рис. 4. Тестирование

Результатом прохождения данного «тестирования» является выбор наиболее рационального подхода и метода оценки недвижимого имущества для объекта оценки с обозначенными в вопросах характеристиками.

Литература

1. **Основы управления сельскохозяйственным землепользованием** : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В. В. Гарманов, Д.А. Шишов, М. А. Сулин [и др.] ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 508 с. – ISBN 978-5-85983-370-2. – EDN WXNYKF.

2. **Шишов, Д.А.** Актуальность и перспективы государственной политики РФ в сфере оборота объектов недвижимости / Д. А. Шишов, Е. Л. Уварова, В. В. Терлеев // Неделя науки 2017: материалы научного форума с международным участием : Инженерно-строительный институт. Кафедра водохозяйственного и гидротехнического строительства, Санкт-Петербург, 13–19 ноября 2017 года. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2017. – С. 231-234. – EDN ZTZDKH.

3. **Павлова, В.А.** Институциональный подход к регулированию оценочной деятельности / В.А. Павлова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2014. – № 6(114). – С. 57-63. – EDN SEZQMT.

4. **Сулин, М.А.** Кадастр недвижимости и мониторинг земель / М.А. Сулин, Е.Н. Быкова, В.А. Павлова. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-2599-0. – EDN YTYEAG.

5. **Шишов, Д.А.** Актуальные вопросы современной концепции земельно-правового регулирования в РФ / Д. А. Шишов, Е. В. Козырева // Сельское хозяйство - драйвер российской экономики : (для обсуждения и выработки решений), Санкт-Петербург, 30 августа – 04 сентября 2016 года / Оргкомитет международной агропромышленной выставки-ярмарки «Агрорусь-2016». – Санкт-Петербург: ЗАО «ЭкспоФорум», 2016. – С. 86-88. – EDN WMTTBL.

6. **Сулин, М.А.** Общая парадигма оценки объектов недвижимости / М.А. Сулин, В.А. Павлова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 27. – С. 242-245. – EDN PZREXZ.

7. **Сулин, М.А.** Землеустройство сельскохозяйственных предприятий : учебное пособие для вузов / М. А. Сулин. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – 221 с. – EDN VMOGRT.

8. **Шишов, Д.А.** Методические подходы к оценке эффективности использования сельскохозяйственных земель, расположенных в границах населенных пунктов (на примере Санкт-Петербурга) / Д. А. Шишов, Е. А. Степанова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 8. – С. 94-97. – EDN KLSURN.

9. **Павлова, В.А.** Системы искусственного интеллекта в землеустройстве и кадастрах : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В.А. Павлова, Е. Л. Уварова. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – 82 с. – ISBN 978-5-85983-392-4. – EDN ZDPHDQ.

10. **Научные основы землеустройства** : курс лекций / В.П. Троицкий, С.Н. Волков, М.А. Гендельман [и др.]. – Акмола : Акмолинский сельскохозяйственный институт, 1995. – 114 с. – EDN VLMDWP.

УДК 631.15

Студент **А.П. БЫСТРОВА**
Ст. преподаватель **Е.А. СТЕПАНОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

КРЕСТЬЯНСКОЕ (ФЕРМЕРСКОЕ) ХОЗЯЙСТВО КАК ФОРМА ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ: СОВРЕМЕННОЕ ПОНЯТИЕ

В современных экономических реалиях крестьянские (фермерские) хозяйства остаются актуальными производственными единицами и имеют свою значимость в общей экономической системе [1], несмотря на тенденцию к их сокращению (см. рис. 1 на примере Ленинградской области). Как важный субъект сельскохозяйственного производства крестьянские (фермерские) хозяйства способствует устойчивому развитию малого сельского бизнеса и обеспечивают оперативное производство качественной сельскохозяйственной продукции [2]. Однако открытыми остаются вопросы правового, экономического и социального содержания данной формы хозяйствования [3].

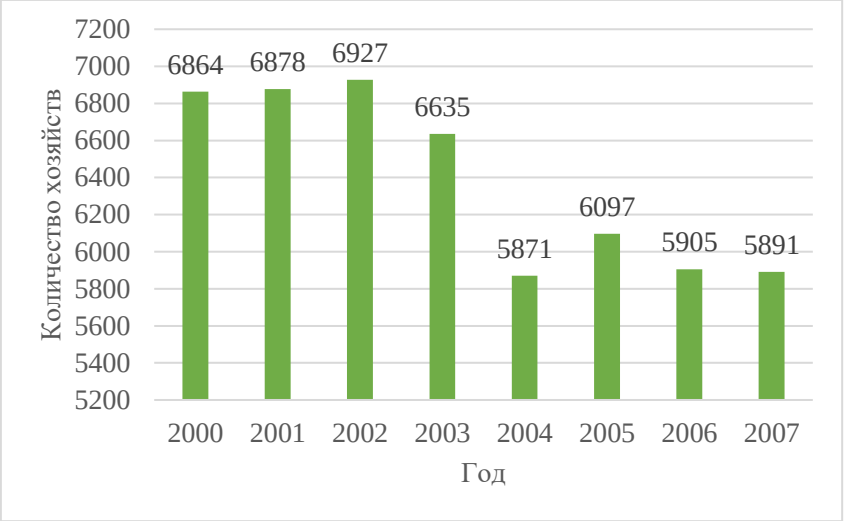


Рис. 1. Динамика численности крестьянских (фермерских) хозяйств в Ленинградской области с 2000 по 2007 гг.

Дискуссии в отношении собственности активно идут с начала XIX века [4]. Именно укрепившиеся формы собственности обуславливают формы распределения, обмена и потребления. Своевременная трансформация экономической системы нашей страны из плановой системы хозяйствования в рыночную повлекла за собой существенные перемены. Современная рыночная экономика характеризуется многообразием форм собственности: частная (юридических лиц и граждан), коллективная (общая совместная, общая долевая), государственная, муниципальная и собственность общественных объединений. Каждая разновидность имеет специфику имущественной и организационной обособленности и ответственности, корпоративных отношений и взаимодействия с третьими лицами. Исходя из их особенностей выделяют различные формы хозяйствования.

Форма хозяйствования – это способ формирования и закрепления в использовании организацией имущества [5]. Каждой форме хозяйствования соответствует определенный тип отношений в сфере собственности, который в конечном итоге образует ту или иную экономическую структуру.

Существует тесная связь между формами собственности и формами хозяйствования. Анализ двойственных характеристик форм собственности может служить как стимулом развития и повышения эффективности хозяйственной деятельности, так и причиной конфликтов и неравенства [6]. Разные формы собственности, такие как государственная,

коллективная, частная или кооперативная, обладают своими особенностями и влияют на организацию и управление производством и распределение имеющихся ресурсов.

Таким образом, формы собственности и хозяйствования являются разнопорядковыми понятиями, но не взаимоисключающими. Форма собственности выступает как исторически определенная общественная форма присвоения ресурса, определяющая правовой режим использования имущества, а форма хозяйствования закрепляет уклад хозяйственной деятельности.

Частная собственность может выступать как семейная, коллективная или частная (совместная или долевая). Семейная частная собственность образует собственную структуру, специфическим примером которой является такая форма хозяйствования, как крестьянское (фермерское) хозяйство. С помощью данной малой формы хозяйствования возможно осуществление производственной деятельности посредством извлечения благ частной собственности.

Крестьянское (фермерское) хозяйство — это объединение граждан, связанных родством и (или) свойством, имеющих в общей собственности имущество и совместно осуществляющих производственную и иную хозяйственную деятельность (производство, переработку, хранение, транспортировку и реализацию сельскохозяйственной продукции), основанную на их личном участии [7].

Основным нормативно-правовым актом, регулирующим деятельность таких организационных единиц, является Федеральный закон №74-ФЗ «О крестьянских (фермерских) хозяйствах». Обычно землепользования крестьянских фермерских хозяйств располагаются на земельных участках, находящихся в частной собственности фермера (ст. 9 Конституции РФ). Законодательно закреплены правомочия граждан по отношению к земельному участку в частной собственности, такие как право пользоваться, владеть и распоряжаться землей и другими природными ресурсами свободно (ст. 36 Конституции РФ). Эти права раскрываются в определениях кодифицированных законов: Гражданском и Земельном кодексах.

Крестьянские и фермерские хозяйства исторически имели значительное влияние на развитие сельского хозяйства и экономическую эволюцию сельского сообщества. Эти хозяйства возникали в разные периоды развития общества в различных регионах и до сих пор продолжают претерпевать изменения, отражая изменяющиеся социально-экономические условия.

В последние десятилетия крестьянское (фермерское) хозяйство получило новое признание и поддержку со стороны государства и международных организаций. Оно часто рассматривается как модель устойчивого и экологически ответственного сельскохозяйственного производства [8], способного обеспечить продовольственную безопасность, сохранить биоразнообразие и промысловые навыки благодаря способу «приземленной» жизни, т. е. организации «бытия на земле неотрывно от нее».

Крестьянские фермерские хозяйства могут варьироваться по своей масштабности и специализации. Они могут вести различные виды земледельческой и животноводческой деятельности, а также заниматься производством органических продуктов, ремесленным производством или агротуризмом. Подробная классификация крестьянских (фермерских) хозяйств по признакам была систематизирована нами в схему (рис. 2).

В современной практике разброс мнений о понятии крестьянского (фермерского) хозяйства довольно велик. Однако есть понимание, что ему присущи следующие признаки: семейность, личный труд фермера, непосредственное участие членов семьи; а также что оно является формой организации предпринимательской деятельности.

Существует трактовка крестьянского (фермерского) хозяйства, связанная с глобальными экологическими идеями – согласно ей, крестьянское хозяйство стремится быть ближе к природе и обеспечивать устойчивое использование ресурсов. В концепции экологического крестьянского хозяйства уделяется особое внимание сохранению биоразнообразия, здоровью почвы и сбережению природы [9, 10].



Рис. 2. Классификация крестьянских (фермерских) хозяйств

Органическое ведение земледелия в крестьянском хозяйстве стремится к минимальному воздействию на окружающую среду. Это включает использование возобновляемых источников энергии, таких как солнечная или ветровая энергия, а также эффективное использование водных ресурсов. Системы водоснабжения и орошения разрабатываются с учетом энергоэффективности и сохранения воды. Также важно использовать устойчивые материалы при строительстве зданий и инфраструктуры хозяйства.

В целом, современное крестьянское хозяйство ставит сохранение природы и устойчивость производства в основу своей деятельности. Оно стремится создать гармоничное

взаимодействие человека и природы, обеспечивая продовольственную безопасность и здоровье, сохраняя природные ресурсы для будущих поколений.

Таким образом, в современном контексте крестьянские (фермерские) хозяйства являются важным компонентом сельскохозяйственного производства во многих странах мира. Они представляют собой небольшие семейные хозяйства, которые выполняют роль производства продовольствия и сельскохозяйственных товаров, сохраняя традиции и поддерживая устойчивость в сельскохозяйственном секторе. В то же время современные крестьянские (фермерские) хозяйства сталкиваются с новыми вызовами, такими как изменение климата, сельскохозяйственной политики и смена потребительских предпочтений, что требует адаптивных стратегий для их устойчивого развития.

Литература

1. **Павлова, В.А.** Фермерство как генезис капиталистических отношений в России / В.А. Павлова, Е.Л. Уварова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 40. – С. 180-186. – EDN UXWNVP.
2. **Сулин, М.А.** Землеустройство сельскохозяйственных предприятий : учебное пособие для вузов / М.А. Сулин. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – 221 с. – EDN VMOGRT.
3. **Сулин, М.А.** Конкурентная среда как важнейшее условие формирования рационального землепользования / М. А. Сулин, Е. А. Степанова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 44. – С. 217-222. – EDN XHPWST.
4. **Заварин, Б.В.** Право собственности на землю в исторических традициях России / Б.В. Заварин, Д.А. Шишов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 23. – С. 320-323. – EDN PFWJAN.
5. **Научные основы землеустройства** : курс лекций / В.П. Троицкий, С.Н. Волков, М.А. Гендельман [и др.]. – Акмола : Акмолинский сельскохозяйственный институт, 1995. – 114 с. – EDN VLMDWP.
6. **Шишов, Д. А.** Вопросы землеустроительной деятельности в аспекте реализации задач регулирования рынка недвижимости / Д. А. Шишов, Б. В. Заварин, Е. В. Козырева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 32. – С. 210-214. – EDN SBYRVD.
7. **Сулин, М.А.** Внутрихозяйственное землеустройство : Практикум / М.А. Сулин, Е.А. Степанова, Е.Л. Уварова. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2018. – 102 с. – ISBN 978-5-906109-70-5. – EDN YSTKNV.
8. **Шишов, Д.А.** Модель механизма управления производительным потенциалом на основе экологизации землепользования / Д.А. Шишов, Н.Р. Андреев // Юридическая мысль. – 2013. – № 3 (77). – С. 84-92. – EDN RBMUOP.
9. **Шишов, Д.А.** Методические подходы к оценке эффективности использования сельскохозяйственных земель, расположенных в границах населенных пунктов (на примере Санкт-Петербурга) / Д.А. Шишов, Е.А. Степанова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 8. – С. 94-97. – EDN KLSURN.
10. **Шишов, Д.А.** Парадоксы государственной политики Российской Федерации по управлению земельным фондом государства / Д.А. Шишов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 43. – С. 299-303. – EDN WYDAPP.

УДК 332.334

Аспирант **П.Н. ГОЛОВИН**
Научный руководитель: д-р биол. наук **В.Л. БОГДАНОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ АНАЛИЗЕ И ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АГРОЛАНДШАФТОВ

Использование агроландшафтов является существенной составляющей земельных ресурсов, играя важную роль в социально-экономическом развитии. При использовании

земельных ресурсов особенности почвенного покрова рассматриваются как ключевой фактор в сельскохозяйственном производстве, а уровень урожайности рассматривается как главный индикатор его эффективности [1]. В то же время в контексте современных глобальных процессов деградации земель необходимо учитывать все составляющие агроландшафтов в совокупности и проводить комплексный анализ экологического и природного состояния. Сельскохозяйственные угодья России составляют 222 млн га, из них более половины земель (117 млн га) относится к эродированным и эрозионно-опасным землям, в том числе около 65% всей площади пашни. Экологический и природный анализ и систематизация получаемых данных могут быть основаны на принципах адаптивно-ландшафтного земледелия и включать оценку как структуры агроландшафтов, так и отдельных компонентов агроэкосистем. В связи с вышесказанным решением для таких задач может стать определение групп агроэкологических критериев, влияющих на использование агроландшафтов. Для достижения этих целей важно применять интегрированный подход, включающий в себя мониторинг [2], моделирование и развитие инструментов для анализа состояния и управления агроландшафтами.

Исследование агроэкологических процессов и их территориальных особенностей становится определяющим фактором для формирования целей и задач районирования территории агроландшафтов. Так, причин антропогенной деградации почв выделяется множество. Среди них – неумеренное землепользование, нерациональное ведение земледелия [3], перевыпас скота, уничтожение почвенно-растительного покрова в ходе застройки территорий, горные разработки, промышленные выбросы, сбросы дренажных и сточных вод, захламление, загрязнение, уплотнение сельскохозяйственной техникой, неумеренное внесение минеральных и органических удобрений и пестицидов, нарушение гидрологического режима территории [4]. Основой для оценки территориальных особенностей развития агроландшафтов может стать создание системы критериев оценки их состояния, а метод пространственного моделирования районирования агроландшафтов может использоваться для решения как отдельных, так и комплексных экологических задач.

В целях решения задач, связанных с экологическими процессами на землях сельскохозяйственного использования, предлагаем разработать систему критериев для классификации агроландшафтов, включающую согласованную систему природных, экологических и социально-экономических показателей. Предложенная система критериев позволит расширить экологическое обоснование современных методов земледелия и планирования использования сельскохозяйственных земель в агроландшафтах.

Для районирования территории потребуется инструмент, с помощью которого возможно представление информации в графическом и текстовом формате. Таким инструментом хранения, анализа и представления данных об оценке являются геоинформационные технологии [5]. Сегодня они представляют собой мощный инструмент для анализа и оценки земель агроландшафтов. Исследования в области геоинформатики и геоинформационных систем вносят значительный вклад в понимание структуры и динамики агроэкосистем, а также в оценку состояния и потенциала земель для сельскохозяйственного использования [6].

Одним из ключевых аспектов значимости геоинформационных технологий в оценке земель агроландшафтов является возможность комплексного анализа пространственных данных. Это включает в себя использование географических информационных систем (ГИС), данных дистанционного зондирования (ДЗЗ), глобальных позиционных систем (GPS/ГЛОНАСС) и других инструментов для сбора, хранения, анализа и визуализации информации о земле и ее характеристиках. Геоинформационные технологии также способствуют эффективной интеграции различных типов данных, таких как геологические, гидрологические, климатические и почвенные данные, что позволяет проводить более полный анализ состояния агроландшафтов. Благодаря ГИС возможно более точно определить оптимальное использование земель [7], предсказать потенциальные изменения их состояния, а также разрабатывать меры по улучшению устойчивости агроэкосистем. Применение геоинформационных технологий в оценке земель

агроландшафтов не только улучшает качество анализа и принятия решений в сельском хозяйстве, но также способствует более эффективному управлению природными ресурсами и устойчивому развитию сельских территорий [8].

Проблему оптимизации землепользования и сохранения экологического каркаса природных комплексов на современном этапе невозможно решить без применения информационных технологий. Внедрение ГИС позволит автоматизировать процесс организации территории севооборотов. Проектирование новых систем земледелия и наукоемких агротехнологий осуществляется на основе материалов почвенно-ландшафтного картографирования и ГИС, агроэкологической оценки земель. Появление таких проектов стало возможным благодаря использованию современных средств информатизации и дистанционных методов зондирования [9].

При изучении состояния агроландшафтов, определении путей совершенствования их использования возникает необходимость систематизации данных мониторинга земельных ресурсов и выявленных критериев определения эффективности использования антропогенных ландшафтов, которая может быть реализована посредством создания информационной базы данных. Формирование такой базы данных с возможностью привязки данных к цифровым картам и координатам на местности возможно с использованием ГИС-технологий.

1. Пространственная аналитика: ГИС позволяют проводить пространственный анализ данных, что особенно важно при оценке агроландшафтов, учитывая пространственную изменчивость их экологических и природных параметров.

2. Интеграция данных: ГИС способствуют интеграции различных типов данных (географических, экологических, социальных), что обеспечивает комплексный подход к анализу и служит основой для более объективной и всесторонней оценки.

3. Простота визуализации: ГИС обладают удобными инструментами для визуализации результатов, позволяя создавать картографические представления, которые легко интерпретировать.

4. Прогностические возможности: с помощью ГИС можно создавать модели развития агроландшафтов, предсказывать изменения и разрабатывать оптимальные стратегии использования земли.

Из геоинформационных методов для визуализации и анализа результатов оценки могут быть использованы следующие:

− картографирование с целью создания тематических карт с учетом экологических показателей (например, видовое разнообразие, качество почвы, гидрогеологические условия);

− пространственный анализ – использование пространственных инструментов для определения корреляций между различными параметрами, выявления зон высокой и низкой экологической устойчивости;

− интерактивные карты – их создание позволяет пользователям проводить многомерный анализ параметров и визуализировать результаты в интерактивном режиме;

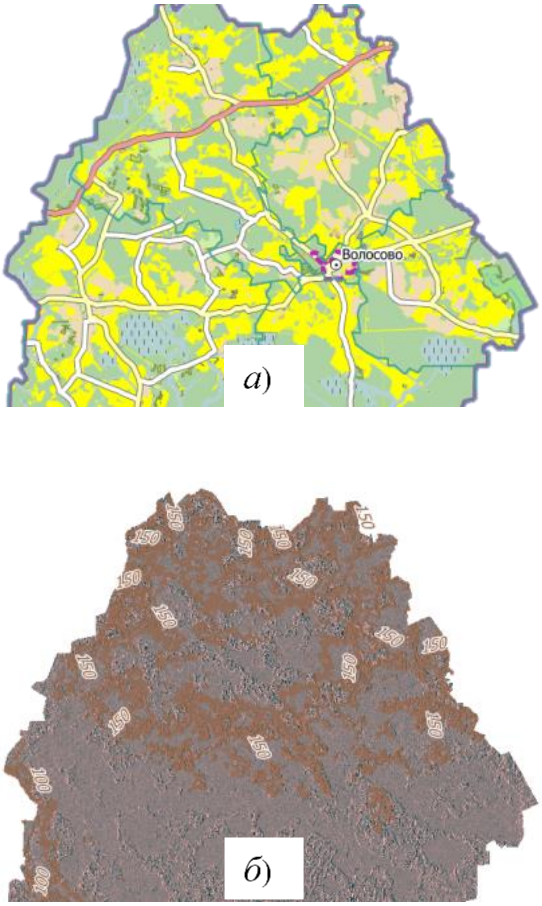
− моделирование изменений с использованием геоинформационных моделей позволяет моделировать возможные изменения в агроландшафтах под воздействием различных факторов.

Рассмотрим пример интеграции системы критериев в геоинформационную среду на примере данных по территории бывшего совхоза Кикерино в Ленинградской области.

Создание геоинформационной модели агроландшафтов проводится в несколько этапов в соответствии с уровнями классификации агроландшафтов. На начальном этапе в рамках учёта природных критериев оформляются и сопоставляются векторные слои карты, содержащие информацию о территориальном делении Кикеринского сельского поселения Ленинградской области и данные геоморфологического районирования территории. В качестве атрибутивных данных формируются таблицы, содержащие информацию о качественных и количественных характеристиках земельных ресурсов.

Дополнительно к слоям, содержащим информацию о геоморфологическом районировании, добавляется информация о землях сельскохозяйственного назначения,

сведения о развитости транспортной инфраструктуры, загружаются почвенные карты в виде растровых изображений с привязкой к границам. Таким образом были подготовлены следующие слои: «Гидрография», «Границы», «Земли с/х назначения и т. д. (рис. 2, а). Помимо этого, также учтены сведения о рельефе – горизонталях и светотеневой отмывке (рис. 2, б). В качестве исходных данных использовались спутниковые снимки высокого разрешения, размещенные на сервисе USGS, а также почвенная карта ЗАО Кикерино.



Административные границы
- муниципальных районов
- муниципальных образований
- административных районов

Транспорт

Автодороги
- федерального значения
- регионального значения
- областного значения
- районного значения
- местного значения

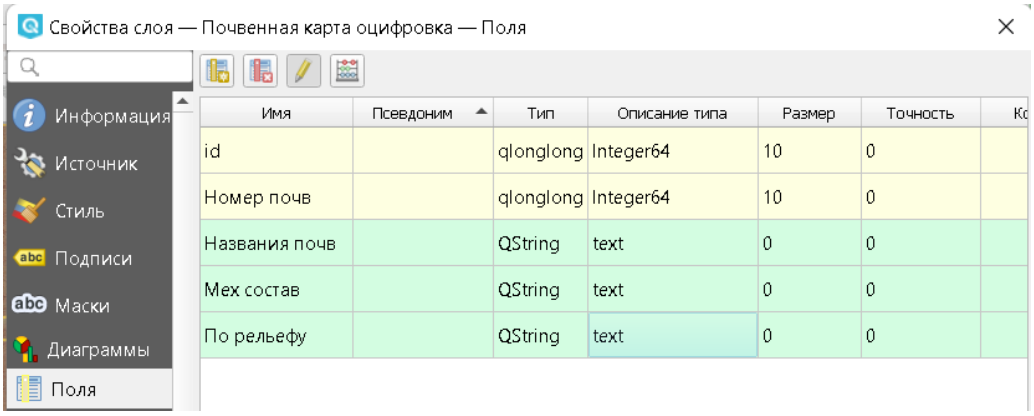
Гидросеть
- каналы
- дренажные каналы
- реки
- ручьи

Озера, крупные реки, болота
- водные объекты
- водно-болотные объекты

Землепользование
- Земли с/х назначения

Рис. 2. Слои карты, содержащие информацию о территории агроландшафтов
а) информация о территории; *б*) информация о рельефе

На следующем этапе проводится векторизация и пространственная привязка данных почвенной карты. Формируются слои почвенной карты, включающие в себя информацию о растровом изображении, порядковом номере почв, наименовании, механическом составе, положении по рельефу (рис. 3).



Имя	Псевдоним	Тип	Описание типа	Размер	Точность	Ко
id		qlonglong	Integer64	10	0	
Номер почв		qlonglong	Integer64	10	0	
Названия почв		QString	text	0	0	
Мех состав		QString	text	0	0	
По рельефу		QString	text	0	0	

Рис. 3. Поля слоя почвенной карты

Второй этап – создание таблиц атрибутивных данных, включающих информацию по показателям использования земель. Атрибутивные данные представляют собой основную информацию о свойствах объекта и связях между объектами. На данном этапе формируются показатели, по которым проводится анализ состояния использования земельных ресурсов. В целях учёта показателей, определяющих качественный состав почв, предлагается использовать следующие показатели:

1) тип почв;
2) балл бонитета;
3) содержание гумуса;
4) гранулометрический состав;
5) кислотность.

В рамках учёта экологических и социально-экономических показателей рекомендуется использовать следующие показатели:

1) рельеф;
2) распаханность территории;
3) закустаренность;
4) площадь пашни;
5) транспортная доступность;
6) средний показатель кадастровой стоимости земель.

В том числе приводятся данные о почвообразующих и подстилающих породах. На исследуемой территории коренными породами являются силурийские известняки. На поверхность коренные породы не выходят, так как скрыты более поздними четвертичными отложениями, которые и являются почвообразующими породами. Всего на территории выделены следующие почвообразующие породы:

1) морена карбонатная;
2) морена бескарбонатная;
3) флювиогляциальные пески и супеси;
4) аллювиальные отложения.

Карбонатная морена является основной почвообразующей породой. Данные отложения обычно бурого цвета, несформированы, в различной степени опесчанены, всегда присутствуют включения гравия гальки, валунчиков и карбонатного щебня. Также данное отложение отличается обильными включениями карбонатов и бурным вскипанием от HCl.

Суглинистая карбонатная морена отличается оптимальным соотношением частиц, высоким содержанием песчаных фракций и присутствием обломков известняковых включений, способствующих повышенной воздухо- и водопроницаемости. Высокая доля фракций физической глины обеспечивает значительную водопоглотительную способность. Дополнительно в разрабатываемый геоинформационный макет включается информация о каждом типе почв и соответствующих им почвообразующих породах, что позволяет оценить первичный почвенный состав территории и выделить агропроизводственные группы почв на данной местности.

Следующий этап предполагает проведение зонирования территории с учётом основных характеристик качественного состава почв и сопутствующих агроклиматических факторов. Очень важно учитывать, что типы почв, входящие в одну зону, должны быть максимально согласованы по различным параметрам.

В заключение важно отметить, что применение системы критериев в совокупности с использованием геоинформационной системы может способствовать принятию оптимальных решений по использованию земель в агроландшафтах, что является важным для обеспечения устойчивого земледелия. Сюда включается выбор оптимальных культур, методов обработки почвы, учет водных и биологических ресурсов. Принятие правильных решений по использованию земли с учетом экономической эффективности способствует повышению доходности и устойчивости сельскохозяйственных предприятий в агроландшафтах, а научный подход к использованию земель снижает их подверженность развитию негативных процессов

[10]. Принимая во внимание социокультурные аспекты и потребности местного населения, можно разрабатывать стратегии использования земли, которые способствуют развитию сельских территорий и улучшению благосостояния населения.

Перспективы использования геоинформационных технологий в анализе и оценке эффективности агроландшафтов заключаются в следующем:

1. ГИС позволяют провести детальный пространственный анализ агроландшафтов, выявить зоны с различной экологической устойчивостью и определить оптимальные решения по использованию земли.

2. Использование геоинформационных моделей позволяет прогнозировать изменения в агроландшафтах под воздействием различных факторов, что помогает принимать сбалансированные решения.

3. ГИС облегчают интеграцию множества данных (географических, экологических, экономических) для комплексной оценки эффективности использования агроландшафтов; в геоинформационных системах могут быть консолидированы решения из нескольких областей наук.

4. Геоинформационные методы позволяют наглядно визуализировать результаты оценки, что помогает исследователям лучше понять состояние агроландшафтов и генерировать прозрачные отчеты о состоянии земель в России.

Использование геоинформационных технологий в разработке и оценке эффективности агроландшафтов с использованием системы критериев позволяет совершенствовать процессы управления земельными ресурсами, принимать более обоснованные решения и способствует устойчивому развитию сельского хозяйства и окружающей среды.

Литература

1. **Основы управления сельскохозяйственным землепользованием** : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В.В. Гарманов, Д.А. Шишов, М.А. Сулин [и др.] ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 508 с. – ISBN 978-5-85983-370-2. – EDN WXNYKF.

2. **Управление сельскохозяйственным землепользованием**. Прикладные аспекты : Доктору экономических наук, профессору Д.А. Шишову посвящается / В.В. Гарманов, Д.А. Шишов, М.А. Сулин [и др.]. Часть 1. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2018. – 247 с. – ISBN 978-5-85983-317-7. – EDN RZLTXK.

3. **The issues of weed infestation** with environmentally hazardous plants and methods of their control / V. L. Bogdanov, O. A. Pasko, V. F. Kovyazin, T. S. Posternak // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Tomsk. Vol. 43, №1. – Tomsk: Institute of Physics Publishing, 2016. – P. 012036. – DOI 10.1088/1755-1315/43/1/012036. – EDN XFRBBH.

4. **Обзор подходов** к оценке экологического состояния и нормированию качества почв / А.Г. Коновалов, Д. В. Рисник, А. П. Левич, П. В. Фурсова // Биосфера. – 2017. – Т. 9, № 3. – С. 214-229. – EDN ZSGQIL.

5. **Управление сельскохозяйственным землепользованием** : Прикладные аспекты / В.В. Гарманов, Д. А. Шишов, М. А. Сулин [и др.]. Том Часть 2. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 228 с. – ISBN 978-5-85983-328-3. – EDN RJEAXG.

6. **Белоусов, А.О.** Метод расчета интегральных показателей качества и рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в QGIS / А.О. Белоусов, В.Л. Богданов // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2022. – Т. 27, № 5. – С. 160-172. – DOI 10.33764/2411-1759-2022-27-5-160-172. – EDN HAXRKE.

7. **Белоусов, А.О.** Понятие и содержание интегральной оценки рационального использования сельскохозяйственных земель / А.О. Белоусов, В.Л. Богданов // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах, Барнаул, 09–10 февраля 2021 года. Книга 1. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2021. – С. 307-308. – EDN TOAAID.

8. **Гарманов, В.В.** Система платежей за сельскохозяйственное землепользование / В.В. Гарманов // Вестник факультета землеустройства Санкт-Петербургского государственного

аграрного университета. – 2016. – № 2. – С. 7-11. – EDN XQWSDZ.

9. **Сулин, М.А.** Землеустройство сельскохозяйственных предприятий : учебное пособие для вузов / М.А. Сулин. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – 221 с. – EDN VMOGRT.

10. **Полуэктов, Р.А.** Моделирование водоудерживающей способности и дифференциальной влагоемкости почвы / Р.А. Полуэктов, В.В. Терлеев // Метеорология и гидрология. – 2002. – № 11. – С. 93-100. – EDN SBONRB.

УДК 636.4.087.61

Магистрант **Г.В. ВАТАЖОК**
Научный руководитель д-р экон. наук **В.А. ПАВЛОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ОХРАННЫХ ЗОН ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ

В современном мире, где рост инфраструктуры и урбанизации постоянно увеличивает давление на земельные ресурсы [1], актуальность кадастрового учета установления охранных зон, особенно для линейных объектов, несомненно, важна [2]. Целью данного исследования является анализ существующих проблем, связанных с кадастровым учетом таких линейных объектов (полос отвода автодороги и ЛЭП).

Охранные зоны обозначенных объектов могут располагаться на землепользованиях различных категорий земель и форм собственности [3]. Следовательно, сложность учетно-регистрационных действий относительно охранных зон линейных объектов состоит в сборе информации о смежных землепользованиях для установления ограничений на осуществление хозяйственной деятельности [4]. Линейные объекты могут пролегать на расстояние от 1 км до 1000 км, затрагивать десятки субъектов РФ, т.е. включать в себя огромное число смежников. Как правило, границы смежных землепользователей обладают статусом «не уточненные», что влечет за собой осуществление дополнительных мероприятий по уточнению их границ и внесению таких сведений в ЕГРН.

Цель исследования – выделить и сгруппировать проблемы кадастрового учета охранных зон линейных объектов, а также предложить пути их решения.

Объектом исследования являются охранные зоны электросетевого хозяйства.

Актуальные проблемы кадастрового учета охранных зон линейных объектов включают несколько основных аспектов. В первую очередь охранную зону линейного объекта устанавливают для обеспечения безопасности и эксплуатации объекта [5]. Ее установление требует точного и детального картографического обеспечения и кадастрового учета других объектов недвижимости, чтобы гарантировать правильное определение границ и размеров таких зон [6]. Это влечет за собой различные правовые и практические сложности для владельцев и пользователей земельных участков.

Одной из главных проблем можно выделить согласование границ установления охранных зон. На данный момент эта процедура занимает 15 рабочих дней; можно представить данный вид работ на следующей схеме (рис. 1).

Охранная зона будет считаться определённой с момента внесения в ЕГРН (реестр границ). Она подлежит маркированию за счет средств сетевых компаний с помощью установки предупреждающих знаков, включающих следующую информацию: площадь, наименование сетевой компании, ограничения. В частности, сетевая организация должна заблаговременно оповестить собственников и арендаторов земельных участков [7] о плановых технических работах. Извещение посылается в письменной форме почтовым отправлением с уведомлением о вручении. Такое извещение должно быть доставлено не позже, чем за 7 рабочих дней до начала соответствующих работ.

Например, правила охраны электрических сетей, размещенных на земельных участках, подробно представлены в Постановление Правительства РФ от 24 февраля 2009 г. № 160 «О

порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон». В предоставленном решении прописаны запреты, невыполнение которых может повлечь за собой негативные последствия. Стоит с особой внимательностью и осторожностью находиться вблизи воздушных линий электропередач, т. к. в большинстве эпизодов причиной, по которой пострадали люди, было их собственное незнание и несоблюдение простых правил электробезопасности.

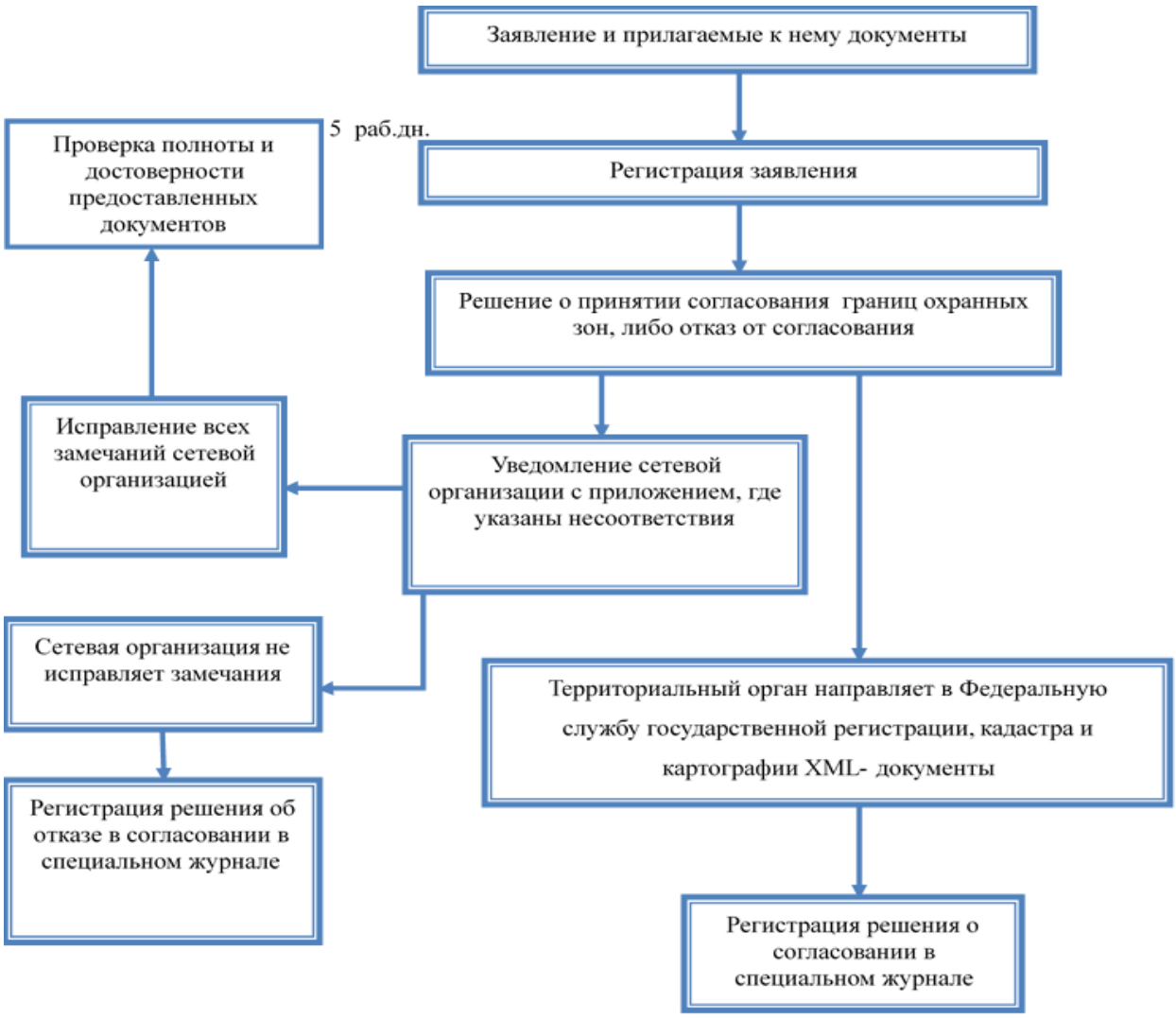


Рис. 1. Схема этапов согласования границ охранных зон

Также в пределах охранной зоны есть ряд мероприятий, которые нельзя проводить без письменного согласования с организацией. Данные мероприятия можно представить в виде следующей схемы (рис. 2).

Для того чтобы получить письменное соглашение, необходимо не позднее чем за 15 дней до осуществления необходимых работ с письменным заявлением обратиться в сетевую компанию (или ее филиал), которая ответственна за эксплуатацию объектов электросетевого хозяйства. Сетевая компания анализирует заявление в течение 2 рабочих дней и принимает решение об отказе в согласовании реализации обусловленных работ либо об их согласовании. Решение вручается заявителю или направляется ему почтовым отправлением с уведомлением о вручении.

Для осуществления взрывных работ, реконструкции, строительства в границах охранной зоны прилагается дополнительно техническая документация сетевой компании.

Отказ в согласовании может последовать, если предполагаемые действия нарушают требования нормативных правовых актов и могут повлечь за собой нарушение функционирования объекта электросетевого хозяйства. Данный отказ можно обжаловать в суде.

Если было принято решение о согласовании осуществления определенных работ в охранной зоне, то лица, которые подавали запрос, должны осуществлять их с соблюдением условий, которые обеспечивают сохранность объектов электросетевого хозяйства.

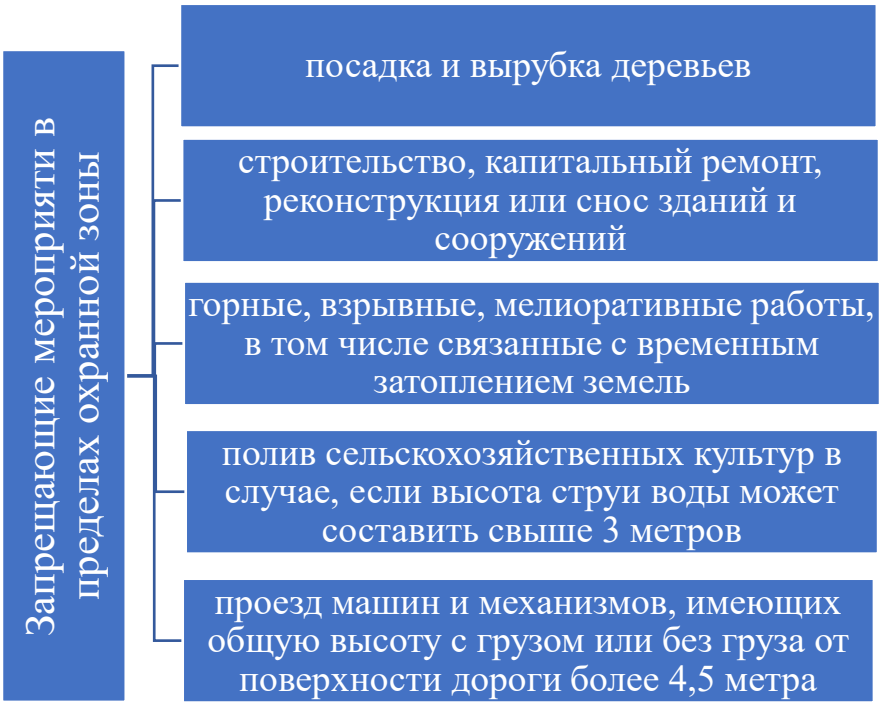


Рис. 2. Схема запрещенных мероприятий в пределах охранной зоны электрических сетей

При обнаружении действий, которые запрещены в границах данной территории или проводятся без письменного соглашения, сетевая компания полномочна направить иск об указанных нарушениях в органы исполнительной власти федеральной власти, реализующие государственный энергетический надзор, а также обратиться в суд для рассмотрения правонарушения. Например, вырубка деревьев и складирование лесоматериалов без согласования с сетевой организацией может привести к повреждению линий электропередач, что спровоцирует отключение питания энергопотребителей, увеличит риск поражения электрическим током людей, которые инициировали аварию, приведет к ожогам, травмам и в худшем случае к летальному исходу. Если все-таки авария случилась, стоит незамедлительно убрать всю технику и людей на безопасное расстояние. За любые нарушения правил охраны электрических сетей предусмотрена административная или иная ответственность. За незаконную вырубку деревьев, которая была приведена в качестве примера, законодательством РФ предусмотрена административная ответственность в виде административного штрафа до 150 тыс. руб.

Анализ практики и социально-экономических аспектов кадастрового учета в России показывает, что он играет ключевую роль в регулировании земельных отношений, защите прав собственности, а также в формировании базы налогообложения земель. Кадастровый учет создает единую информационную систему об объектах недвижимости и способствует регулированию использования земель [8, 9].

С точки зрения влияния на инфраструктуру и экономику, кадастровый учет способствует оптимизации налоговых и бюджетных интересов. Он также играет ключевую роль в обеспечении интересов инвесторов и бизнеса, создавая прозрачную и стабильную среду для инвестиций.

На современном этапе важно обратить внимание, что в ЕГРН сведения о границах (в первую очередь это касается границ охранных зон как разновидности зон с особыми условиями использования территории) обозначены не полностью, что влечёт за собой массу земельных споров и практических проблем [10].

Местная администрация при отсутствии сведений об охранных зонах при предоставлении земельного участка должна осуществлять дополнительные работы и административные процедуры, по результатам которых принимается решение о соблюдении режима использования территории, на которой располагается данный земельный участок.

Как было сказано ранее, при установлении охранной зоны линейного объекта организация должна уведомлять пользователей земельного участка, в отношении которых накладываются ограничения на использование земель. На практике, как правило, должный порядок их информирования отсутствует.

Из-за неясности сведений и отсутствия информирования правообладателей участков не соблюдается особый режим использования территории, не обеспечивается безопасность населения, а также не обеспечивается безопасная эксплуатация объекта.

В ходе проведения анализа проблем кадастрового учета охранных зон линейных объектов можно сделать следующие выводы:

1. Кадастровый учет является ключевым элементом в управлении земельными ресурсами, обеспечении прав собственников и поддержании порядка в обороте недвижимости.

2. Кадастровый учет способствует развитию инфраструктуры, оптимизации налоговых процессов и созданию благоприятного климата для инвестиций.

3. Необходимо совершенствование законодательной базы и внедрение технических инноваций для повышения эффективности кадастрового учета.

4. Важно обеспечить доступность и прозрачность информации для всех участников рынка недвижимости.

Литература

1. **Шишов, Д.А.** Продовольственная безопасность государства в аспекте трансформации земельно-правовых отношений / Д. А. Шишов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2005. – № 5. – С. 41-43. – EDN SHVZPN.

2. **Павлова, В.А.** Применение информационно-коммуникационных технологий в современной российской кадастровой системе / В. А. Павлова, Е. Л. Уварова // Геодезия и картография. – 2019. – Т. 80, № 2. – С. 57-63. – DOI 10.22389/0016-7126-2019-944-2-57-63. – EDN WMUAPI.

3. **Сулин, М.А.** Землеустройство сельскохозяйственных предприятий : учебное пособие для вузов / М.А. Сулин. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – 221 с. – EDN VMOGRT.

4. **Научные основы землеустройства** : курс лекций / В.П. Троицкий, С.Н. Волков, М.А. Гендельман [и др.]. – Акмола : Акмолинский сельскохозяйственный институт, 1995. – 114 с. – EDN VLMDWP.

5. **Павлова, В.А.** Роль землеустроительных мероприятий в обеспечении экологической безопасности использования земли / В. А. Павлова // Земельный вестник России. – 2004. – № 1. – С. 30-33. – EDN SYNNPL.

6. **Основы управления сельскохозяйственным землепользованием** : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В.В. Гарманов, Д.А. Шишов, М.А. Сулин [и др.] ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 508 с. – ISBN 978-5-85983-370-2. – EDN WXNYKF.

7. **Шишов, Д.А.** Актуальность и перспективы государственной политики РФ в сфере оборота объектов недвижимости / Д.А. Шишов, Е.Л. Уварова, В.В. Терлеев // Неделя науки 2017: материалы научного форума с международным участием : Инженерно-строительный институт. Кафедра водохозяйственного и гидротехнического строительства, Санкт-Петербург, 13–19 ноября 2017 года. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2017. – С. 231-234. – EDN ZTZDKH.

8. **Павлова, В.А.** Системы искусственного интеллекта в землеустройстве и кадастрах : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В.А. Павлова, Е.Л. Уварова. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – 82 с. – ISBN 978-5-85983-392-4. – EDN ZDPHDQ.
9. **Павлова, В.А.** Новейшие технологии в кадастровой деятельности / В.А. Павлова, Е.Л. Уварова // Записки Горного института. – 2017. – Т. 225. – С. 313-319. – DOI 10.18454/PMI.2017.3.313. – EDN YSDXGZ.
10. **Шишов, Д.А.** Методические подходы к оценке эффективности использования сельскохозяйственных земель, расположенных в границах населенных пунктов (на примере Санкт-Петербурга) / Д.А. Шишов, Е.А. Степанова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 8. – С. 94-97. – EDN KLSURN.

УДК 528.45:711

Студент **О.С. ИВАНОВА**
Научный руководитель канд. техн. наук **Е.Л. УВАРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ И ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОВНЕ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Информационная система обеспечения градостроительной деятельности (далее – ИСОГД) является автоматизированным рабочим местом [1], основная задача создания которого заключается в контроле региональных органов исполнительной власти за порядком ведения ИСОГД органами местного самоуправления, а именно: сроками регистрации документов, контролем за соответствием зарегистрированных сведений установленным, получением динамики регистрации документов и предоставления сведений.

ИСОГД состоит из 9 основных разделов (табл. 1), в которых на основании требований Градостроительного Кодекса Российской Федерации (далее – ГрК РФ) размещается соответствующая информация, представленая в двух видах: графическом и текстовом.

Таблица 1. **Основные разделы ИСОГД**

Номер раздела	Название раздела
1	2
I	Документы территориального планирования РФ в части, касающейся территории муниципального образования
II	Документы территориального планирования субъекта РФ в части, касающейся территории муниципального образования
III	Документы территориального планирования муниципального образования, материалы по их обоснованию
IV	Правила землепользования и застройки
V	Документация по планировке территорий
VI	Изученность природных и техногенных условий
VII	Изъятие и резервирование земельных участков для государственных или муниципальных нужд
VIII	Застроенные и подлежащие застройке земельные участки
IX	Геодезические и картографические материалы

В рамках данной работы будут рассмотрены две составные части этой системы, а именно разделы IV «Правила землепользования и застройки» и IX «Геодезические и картографические материалы». Именно на этапе разработки Правил землепользования и застройки (далее – ПЗЗ) появляется целесообразное распределение использования земельных ресурсов. Целью разработки ПЗЗ является эффективное и рациональное использование территорий населенных пунктов, поэтому при их создании необходимо руководствоваться основными землеустроительными принципами [2, 3, 4], а пренебрежение этим приводит к

проблемам, которые отражаются на работе IV раздела ИСОГД. Выбор двух разделов для рассмотрения связан с тем, что именно они выражают тесную связь землеустроительных и градостроительных решений.

Основная задача земельной политики нашего государства на основании Постановления Правительства РФ № 297-р от 09.02.2023 заключается в создании условий для организации рационального и эффективного использования земельных участков. Что подразумевает учет потребностей, как общественных, так и отраслевых, требования устойчивого развития территорий [5].

Данная задача решается благодаря работе целой группы различных институтов, которые согласуются между собой и преследуют единую цель. Особую значимость для достижения поставленной цели имеют такие сферы деятельности, как землеустройство и градостроительство.

Указанные отрасли всегда были тесно связаны между собой, так как преследуют общую направленность – пространственное развитие территории. При управлении территориями в населенных пунктах необходимо учитывать особенности и задачи как градостроительства, так и землеустройства, которые четко определены в законодательных и нормативно-правовых актах.

Понятие землеустройства имеет различные толкования, однако в данной работе мы будем рассматривать его как систему государственных мероприятий, основной задачей которых является организация использования земли. Несмотря на то, что согласно действующей редакции закона «О Землеустройстве» земельные участки не являются объектом землеустройства, мы полагаем, что рациональная организация использования земли не может не затронуть границы земельных участков, что дает нам право на более широкое трактование понятия землеустройства.

Из перечня землеустроительной документации, который закреплен Федеральным законом «О землеустройстве», можно увидеть, что именно землеустроитель делает своеобразный каркас, обеспечивающий рациональное использование земель, а градостроитель, основываясь на этом, занимается мероприятиями по благоустройству данной территории.

Планирование и организация использования земель населенных пунктов должны опираться на намеченные в более высокого уровня документах перспективы развития субъекта РФ и страны в целом [5]. Соответственно, планирование и организация использования земель должны отвечать основополагающим принципам социально-экономического развития региона, к которым причисляют рациональное ранжирование природных ресурсов, учет экологического аспекта, социальную приемлемость и экономическую эффективность. Традиционные принципы землеустройства содержат данные требования.

В рамках населенных пунктов учет землеустроительных принципов дополняется проведением градостроительных мероприятий и способствует не только созданию комфортных условий проживания населения, но и устойчивой системе землепользования.

В настоящее время в соответствии с ГрК РФ планирование и организация использования земель населенных пунктов регулируется градостроительной документацией. Несмотря на это, на наш взгляд, данный процесс должен также основываться на принципах землеустройства.

Градостроительная документация представляет собой сложную взаимосвязанную иерархию. В рамках данной работы в качестве основного документа будут рассмотрены ПЗЗ. Однако следует учесть, что нижние уровни планирования должны соответствовать верхним, потому ошибки, допущенные на более глобальных этапах проектирования, будут дублироваться. Это связано с тем, что нижние уровни направлены на более детальное рассмотрение конкретных территорий и вопросов, которые уже закреплены на высших уровнях. Соответственно, ошибки, допущенные в документах, на которые опирается ПЗЗ, будут воспроизведены в них.

ПЗЗ представляют собой свод правил, регламентирующих использование земельных участков и объектов капитального строительства на них. Также данный документ устанавливает параметры застройки, отражающиеся в его графической части. ПЗЗ включают в себя: порядок их применения и внесения изменений в указанные правила; карту градостроительного зонирования (на ней закреплены границы территориальных зон); градостроительные регламенты.

Зонирование – это деление определенной местности на зоны. Данный процесс происходит при градостроительном планировании. Зонирование территории устанавливается в соответствии с ГрК РФ ст. 30.

Согласно ст. 31 ГрК РФ подготовка проекта ПЗЗ может осуществляться применительно ко всем территориям городских округов, а также к их частям с последующим внесением в ПЗЗ изменений.

Важным аспектом является картографический материал, который используют для подложки на этапе разработки ПЗЗ. Если карты градостроительного зонирования будут недостоверными, то зонирование территории будет являться не актуальным. Соответственно нельзя недооценивать важность проведения своевременных и комплексных инженерных изысканий.

Именно инженерные изыскания помогают создать актуальный набор данных о природных и техногенных условиях [6, 7], которые сложились на определенной территории, что является неотъемлемой частью землеустроительного подхода.

Каждый раздел ИСОГД создается на картографической основе. За ее конструирование и модернизирование отвечает раздел IX. Он объединяет в себе сведения о геодезических и картографических материалах.

IX раздел «Геодезические и топографические материалы» складывается из 8 подразделов, имеющих составной частью обновляемые карты и схемы, каждая из которых согласуется с соответствующим разделом системы.

Основой IX раздела является так называемый дежурный план, который выполнен в масштабе М 1:500. Создание, обновление и хранение такого плана осуществляются в электронном архиве в растровом формате попланшетно [8, 9].

В процессе рассмотрения IV и IX разделов были выявлены проблемы, которые носят общий характер, то есть встречаются в большинстве ИСОГД муниципальных образований. Часть проблем решена в некоторых городах, что будет далее рассмотрено как эталон решения.

1. Проблемы топографического обеспечения.

Основой ИСОГД являются топографические планы М 1:2000 и М 1:500, которые задействованы в процессе землеустроительной и градостроительной деятельности. В настоящий момент в подавляющем большинстве муниципальных образований такие картографические материалы переведены в цифровой вид путём сканирования бумажных носителей, что является очевидным недочетом, так как в итоге получается растровое изображение. Такой подход ведения дежурного плана противоречит изначальной идее создания ИСОГД – динамической электронной картографии.

2. Отсутствие актуального ортофотоплана.

Еще одной не менее значимой проблемой ИСОГД является отсутствие актуального ортофотоплана. Ортофотоплан – это фотографический план местности, который получают посредством аэрофотосъемки или космической съемки. Получаемые в результате таких съемок снимки центральной проекции преобразуют в снимки ортогональной проекции с помощью метода ортотрансформирования. Именно это позволяет устранить искажения на снимке, которые появляются из-за рельефа местности и отклонений оси фотоаппарата от вертикали при съемке. Однако получение такого ортофотоплана на отдельную территорию с определенным разрешением – достаточно трудоемкий процесс, которым часто пренебрегают в пользу менее точных космических снимков, размещенных в свободном доступе.

3. Низкая информативность сайта ИСОГД.

Электронный портал ИСОГД размещается на открытом канале связи в сети Интернет.

Целью его создания является получение сведений, которые содержатся в ИСОГД. Именно благодаря наличию инструмента взаимодействия граждан, экспертного сообщества и представителей проектных организаций в информационном пространстве обеспечивается вовлечение в процесс инициации, проработки, обсуждения, мониторинга и контроля реализации управленческих решений всех заинтересованных лиц [10].

В большинстве городов портал ИСОГД создан, но он не предоставляет полного спектра информации, то есть могут отсутствовать целые разделы или их части, в части муниципальных образований сайт находится в разработке. Это связано в первую очередь с отсутствием кадров и финансирования. Данный фактор приводит к тому, что проектные организации, заинтересованные в информации ИСОГД, не могут ее получить, соответственно ее обновление за их счет тоже не происходит.

4. Отсутствие модуля аналитики.

При планировании развития территории требуется проверка фактического использования земельных участков и соответствия разрешенному виду использования. В настоящее время такие мероприятия не проводятся на государственном уровне в связи с отсутствием технической возможности, но данные мероприятия проводят в отдельных регионах по распоряжению местных властей. Для автоматизации такой процедуры есть необходимость внедрения в ИСОГД модуля аналитики, который будет помогает проводить многофакторный анализ территории с учетом множества критериев.

5. Несоответствие требованиям Постановления Правительства Российской Федерации № 279.

Постановление Правительства Российской Федерации № 279 регламентирует работу ИСОГД, но, к сожалению, анализ ее состояния и функционирования в большинстве городов показывает несоответствие данному нормативно-правовому акту. Доказательством этого являются проблемы, описанные выше. В документе есть четкий перечень сведений, которые должны содержаться в системе, но в большинстве муниципальных образований полного перечня сведений нет или существует иная структура ИСОГД. Во исполнение требований Постановления Правительства РФ № 279 необходимо провести реструктуризацию существующих разделов с последующим внесением в них сведений, хранящихся на бумажных носителях в архивах.

Исходя из вышеперечисленных проблем функционирования ИСОГД и анализа опыта функционирования ИСОГД в некоторых субъектах (например, г. Санкт-Петербург), мы наметили пути решения проблем ИСОГД, которые были систематизированы и представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Проблематика функционирования ИСОГД**

№	Основные проблемы ИСОГД	Пути решения
1	2	3
1	Проблематика топографического обеспечения	Разработка программ по обновлению картографического материала за счет федеральных средств
2	Отсутствие актуального ортофотоплана	
3	Низкая информативность сайта ИСОГД	Актуализация типового программного обеспечения в соответствии с действующим законодательством. Применения императивного метода с целью контроля соответствия действующему законодательству
4	Несоответствие требованиям Постановления Правительства Российской Федерации №279	
5	Отсутствие модуля аналитики	Организовать работы по научной разработке данного раздела

По нашему мнению, решение всех проблем должно носить комплексный характер и требует поднятия данной темы на государственном уровне. Так как большинство проблем связаны с недостатком финансирования или его отсутствием, то отсутствие поддержки на государственном уровне влечет за собой невозможность выполнения большинства работ, которые необходимы для корректной работы ИСОГД.

Литература

1. **Основы управления сельскохозяйственным землепользованием** : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В.В. Гарманов, Д.А. Шишов, М.А. Сулин [и др.] ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 508 с. – ISBN 978-5-85983-370-2. – EDN WXNYKF.
2. **Научные основы землеустройства** : курс лекций / В.П. Троицкий, С.Н. Волков, М.А. Гендельман [и др.]. – Акмола : Акмолинский сельскохозяйственный институт, 1995. – 114 с. – EDN VLMDWP.
3. **Сулин, М.А.** Землеустройство сельскохозяйственных предприятий : учебное пособие для вузов / М.А. Сулин. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – 221 с. – EDN VMOGRT.
4. **Павлова, В.А.** Разработка показателей рационального использования земель сельскохозяйственного назначения / В.А. Павлова, А.О. Белоусов, Е.Л. Уварова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2022. – № 8. – С. 534-540. – DOI 10.33920/sel-04-2208-05. – EDN TROYJR.
5. **Уварова, Е.Л.** Плановое начало как основа рационального решения вопросов уточнения границ земельных участков / Е.Л. Уварова // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сборник научных трудов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, Санкт-Петербург – Пушкин, 28–30 января 2016 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Часть II. – Санкт-Петербург, Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2016. – С. 178-182. – EDN WEUWCT.
6. **Павлова, В.А.** Применение информационно-коммуникационных технологий в современной российской кадастровой системе / В.А. Павлова, Е.Л. Уварова // Геодезия и картография. – 2019. – Т. 80, № 2. – С. 57-63. – DOI 10.22389/0016-7126-2019-944-2-57-63. – EDN WMUAPI.
7. **Полуэктов, Р.А.** Моделирование водоудерживающей способности и дифференциальной влагоемкости почвы / Р.А. Полуэктов, В.В. Терлеев // Метеорология и гидрология. – 2002. – № 11. – С. 93-100. – EDN SBONRB.
8. **Павлова, В.А.** Системы искусственного интеллекта в землеустройстве и кадастрах : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В.А. Павлова, Е. Л. Уварова. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – 82 с. – ISBN 978-5-85983-392-4. – EDN ZDPHDQ.
9. **Павлова, В.А.** Проектирование информационной базы инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения / В.А. Павлова, Е.А. Степанова, Е.Л. Уварова // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2021. – Т. 65, № 2. – С. 200-208. – DOI 10.30533/0536-101X-2021-65-2-200-208. – EDN LYHYXK.
10. **Павлова, В.А.** Пути совершенствования учетно-регистрационной системы в Российской Федерации / В.А. Павлова, Е.Л. Уварова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 53. – С. 240-245. – DOI 10.24411/2078-1318-2018-14240. – EDN YUOEQH.

УДК 504.062

Магистрант **Е.А. МЫШИНСКАЯ**
Научный руководитель д-р экон. наук **Г.А. ЕФИМОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

За последние годы произошел ряд изменений, связанных с политической обстановкой в мире. Становится очевидным, что для нашей страны выходит на первый план вопрос продовольственного обеспечения населения и продовольственной безопасности страны в целом, но в земельных отношениях происходит обострение главных противоречий.

С одной стороны, становится необходимым переход на новый уровень производства продукции, четко прослеживается потребность в увеличении объемов производства, а

следовательно, и в дополнительных ресурсах, в первую очередь - земельных. С другой стороны, характерна особенность - отсутствие полноты использования сельскохозяйственных земель, что противоречит требованиям законодательства и правилам землепользования Российской Федерации.

Проблему нерационального использования земли подтверждают процессы вывода сельхозземель из производственного оборота, связанные с необходимостью усиления степени охраны и контроля со стороны государства.

Нерациональное использование земель является не только нарушением законодательства, но и тормозит развитие экономики, снижает уровень жизни населения и экономическое состояние страны в целом.

Специфика земель сельскохозяйственного назначения заключается в том, что они должны использоваться по назначению. В противном случае возникает деградация и значительное ухудшение их состояния. Чтобы вернуть неиспользуемые земли в оборот, требуется провести меры по рекультивации, требующие значительных финансовых затрат.

Рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения при соблюдении земельного законодательства является главной целью системы управления земельными ресурсами и базовой основой методологии исследования научной школы профессора СПбГАУ Михаила Александровича Сулина.

Для достижения цели рационального использования земли необходимо обеспечить сочетание интересов субъектов земельных отношений, способствующих развитию стабильной социально-экономической основы использования земель [1].

Обеспечение соответствия земельного отвода целям и задачам конкретного производства – основное условие достижения рациональности использования земельных угодий.

Согласно действующему Земельному кодексу РФ (далее – ЗК РФ) обеспечение рационального использования земель определяется как одна из целей охраны земель (ст. 12 ЗК РФ). Поэтому законодательством предусмотрено разделение земель по категориям и установлена обязанность использования в соответствии с установленным для них целевым назначением.

Правовой режим земель и земельных участков определяется в соответствии с федеральными законами исходя из их принадлежности к той или иной категории земель и виду разрешенного использования [2].

В условиях санкционного давления вопрос продовольственного обеспечения населения и продовольственной безопасности страны приобретает стратегическое значение, но неуклонный процесс снижения площади земель сельскохозяйственного назначения в России свидетельствует о сокращении производительного потенциала и постепенном уменьшении ресурсных возможностей полного и системного развития аграрного производства.

Так, в сравнении с 2022 г. площадь земель сельскохозяйственного назначения в составе земельного фонда РФ уменьшилась на 543,7 тыс. га и на 1 января 2023 года составила 379 134,7 тыс. га. От полноты использования сельскохозяйственных угодий зависят развитие других отраслей, занятость населения сельских регионов и суверенитет национальной экономики [3, 4].

Угроза деградации продуктивных сельскохозяйственных угодий обусловлена их нерациональным хозяйственным использованием в условиях экономического кризиса, не позволяющим в полной мере осуществлять комплекс работ по сохранению и повышению плодородия почв и улучшению состояния земель [5].

Сложившийся механизм земельных отношений противоречит условиям конкуренции на земельном рынке [6].

В результате всех изменений, произошедших в нашей стране, соответствующих мер, проводимых государством, на настоящий момент присутствует значительное количество выведенных из оборота земель (рис. 1).

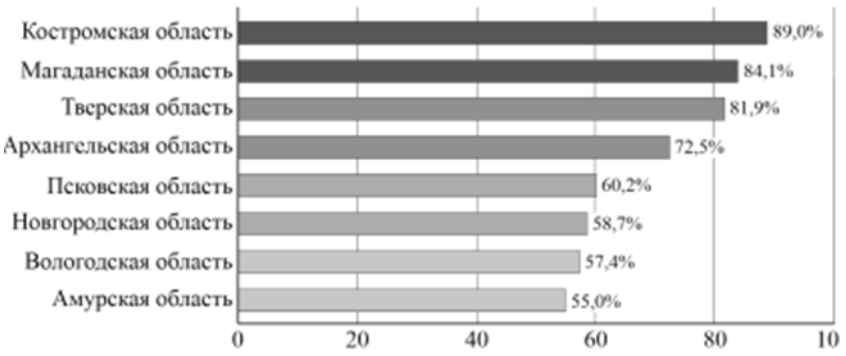


Рис. 1. Регионы с наибольшей долей неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в 2021 г.

Большое количество неиспользуемых в настоящее время земельных участков было выделено из земель, находящихся в государственной собственности, сельскохозяйственным организациям и предназначалось для функционирования сельскохозяйственного производства, а также его развития и расширения. После распада СССР выделенные земли были оформлены в частную собственность. С течением времени сельскохозяйственные организации продолжали свою деятельность, но объемы производства сокращались. В результате большие территории оказались невостребованными, но при этом находятся в частной собственности. Это является значительным препятствием для реализации установленных требований законодательства в области использования и охраны земель.

Рентные регуляторы земельных отношений не соотносятся с интересами всех субъектов земельных отношений. Поэтому изменение состава и соотношения угодий приводит к необходимости периодического перераспределения земель по категориям, видам и формам собственности [7]. Отсутствие согласованности между факторными доходами субъектов земельных отношений сдерживает инвестиционный спрос на земельные активы (табл. 1).

В настоящее время в рамках реализации государственной политики по импортозамещению для российских производителей должны быть созданы все условия, необходимые для расширения доли их присутствия на отечественном продовольственном рынке. Необходимо принимать все меры, доступные в соответствии с действующим законодательством, для обеспечения сельскохозяйственных производителей поддержкой и всеми необходимыми ресурсами для осуществления деятельности. В первую очередь – земельными ресурсами.

Таблица 1. **Инвестиции в основной капитал, направленные на развитие сельского хозяйства по источникам финансирования (в фактически действовавших ценах)**

Показатель	2017	2018	2019	2020
Инвестиции в основной капитал всего, миллиардов рублей, в том числе: %	400,5	431,7	469,7	466,0
собственные средства	56,3	52,1	52,9	54,6
привлеченные средства	43,7	47,9	47,1	45,4
из них:				
бюджетные средства	2,8	2,2	2,4	1,7
в том числе из:				
федерального бюджета	1,1	1,0	1,3	0,9
бюджетов субъектов Российской Федерации	1,6	1,0	1,0	0,7
местных бюджетов	0,1	0,2	0,1	0,1

Сложные условия сельскохозяйственного производства и межрегиональная дифференциация показателей концентрации инвестиций в основной капитал сдерживают спрос на сельскохозяйственные угодья (табл. 2).

Таблица 2. **Показатели концентрации инвестиций в основной капитал сельского хозяйства в 2021 г., тыс. руб. [8]**

Регион	Приходится инвестиций на:		
	1 га используемых сельхозугодий	1 га пашни	1 занятого в сельском хозяйстве работника
РФ	2,60	4,30	112,04
ЦФО	6,51	8,75	229,75
СЗФО	5,68	9,59	114,69
ЮФО	1,68	2,92	69,46
СКФО	2,84	5,83	49,45
ПФО	2,07	3,05	113,15
УФО	1,25	2,16	72,58
СФО, в том числе:	1,24	2,17	86,22
Республика Алтай	0,13	1,05	11,10
Республика Тыва	0,04	0,93	5,11
Республика Хакасия	0,11	0,29	11,66
Алтайский край	1,18	1,83	104,82
Красноярский край	2,01	3,22	99,36
Иркутская область	1,06	1,55	34,55
Кемеровская область	2,08	3,31	137,5
Новосибирская область	1,44	3,01	159,32
Омская область	0,66	1,02	41,01
Томская область	2,81	4,84	112,94
ДФО	1,67	5,86	83,78

В связи с расширением и значительной востребованностью продукции отечественного производителя очень остро встал вопрос потребности в землях сельскохозяйственного назначения для организации производства.

Наблюдаются тенденции наличия свободных земельных участков, которые не используются, а следовательно, деградируют, наряду с высокой потребностью в аналогичных землях у местных сельскохозяйственных производителей.

Требуется в срочном порядке усовершенствовать механизмы реализации государственной политики в сфере регулирования земельных отношений и обеспечения сельскохозяйственных производителей необходимыми земельными ресурсами.

Организация использования земельных ресурсов – это одна из основных и важнейших функций всякого государства. Отсюда вытекает необходимость разработки и всестороннего обоснования на государственном уровне социально-ориентированной земельной политики.

Роль и значение землеустроительных и земельно-кадастровых мероприятий в организации использования земельного фонда проявляются как в реализации самих работ, так и в том, что, являясь государственным механизмом управления, землеустройство и кадастровая деятельность придают другим разноплановым мероприятиям законный характер. Это осуществляется посредством формирования соответствующих землевладений и землепользований, определения их целей, задач и разрешенного вида использования, т. е. на всей территории страны в соответствии с земельным законодательством должна формироваться рациональная система землепользования, обеспечивающая повсеместно полное, рациональное и эффективное использование земельных ресурсов [9, 10].

В целях совершенствования земельного законодательства представляется целесообразным принятие нормативно-правовых актов, облегчающих процесс предоставления земель сельскохозяйственного назначения отечественным сельскохозяйственным производителям с целью обеспечения потребности в земельных ресурсах. Это также является мерой по стимулированию экономического роста в стране и мерой по укреплению продовольственной безопасности.

Также необходимо принимать соответствующие меры по своевременному и тщательному мониторингу земель сельскохозяйственного назначения, который позволит

контролировать использование земельных ресурсов землепользователями для своевременного принятия соответствующих мер государством.

Литература

1. **Сулин, М.А.** Землеустройство сельскохозяйственных предприятий : учебное пособие для вузов / М.А. Сулин. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – 221 с. – EDN VMOGRT.
2. **Научные основы землеустройства** : курс лекций / В.П. Троицкий, С.Н. Волков, М.А. Гендельман [и др.]. – Акмола : Акмолинский сельскохозяйственный институт, 1995. – 114 с. – EDN VLMDWP.
3. **Шишов, Д.А.** Парадоксы государственной политики Российской Федерации по управлению земельным фондом государства / Д. А. Шишов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 43. – С. 299-303. – EDN WYDAPP.
4. **Efimova, G.A.** Rent contradictions in land valuation, cadastral and investment activities / G.A. Efimova, S. V. Efimova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Veliky Novgorod, 22 октября 2020 года. – Veliky Novgorod, 2020. – P. 012030. – DOI 10.1088/1755-1315/613/1/012030. – EDN WIAAPQ.
5. **Проблема неиспользуемых земель** в Российской Федерации и пути ее решения / В.Н. Семочкин, П. И. Шаров, М. Р. Шадманов, К. А. Зименкова // Московский экономический журнал. – 2020. – № 3. – С. 7. – DOI 10.24411/2413-046X-2020-10154. – EDN AQJSSC.
6. **Efimova, G.A**. Rent principles of development of project management in the regions of russia / G.A. Efimova, S. V. Efimova // The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences, Veliky Novgorod, 04–05 декабря 2019 года. Vol. 77. – Veliky Novgorod: Future Academy, 2019. – P. 505-510. – DOI 10.15405/epsbs.2019.12.05.62. – EDN DNZZMY.
7. **Ефимова, Г.А.** Применение цифровых технологий для актуализации рентных факторов стоимости земель, обеспечивающих условия индустриализации экономики / Г.А. Ефимова, С.В. Ефимова, Н. А. Федоров // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2022. – № 9. – С. 576-583. – DOI 10.33920/sel-04-2209-02. – EDN BOCHUS.
8. **Тю, Л.В.** К вопросу об эффективности инвестирования сельского хозяйства / Л. В. Тю // АПК: экономика, управление. – 2023. – № 11. – С. 69-77. – DOI 10.33305/2311-69. – EDN BVIREK.
9. **Сулин, М.А.** Кадастр недвижимости и мониторинг земель / М.А. Сулин, Е.Н. Быкова, В.А. Павлова. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-2599-0. – EDN YTYEAG.
10. **Основы управления сельскохозяйственным землепользованием** : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В.В. Гарманов, Д.А. Шишов, М.А. Сулин [и др.] ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 508 с. – ISBN 978-5-85983-370-2. – EDN WXNYKF.

УДК 347.214.2

Магистрант **Д.А. ПЕТРОВА**
Научный руководитель д-р экон. наук **В.А. ПАВЛОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА КВАРТИР В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Для человека важно проживать в квартире, которая отвечает требованиям безопасности и общего комфорта. Определение величины физического износа жилого помещения возможно использовать как инструмент для принятия решений, связанных с недвижимостью [1].

Целью данной работы является обоснование важности расчета процента износа в отношении квартиры отдельно от всего здания и формирование предложения по способу его определения.

Одно из различий между техническим учетом и кадастровым – установление степени деградация объекта, которое позволяет оценить его состояние, рассчитать инвентаризационную стоимость и описать качественные характеристики конструктивных элементов [2, 3].

Под физическим износом конструктивных элементов, системы инженерного оборудования и здания в целом следует понимать утрату ими первоначальных технико-эксплуатационных качеств (прочности, устойчивости, надежности и иного) [4].

Определение износа производится по зданию, отдельным строениям или нежилым помещениям. Условия эксплуатации квартир, находящихся в многоквартирном доме, неодинаковы, вследствие чего квартиры имеют разное техническое состояние. На данный момент отсутствует документ, в котором рассчитывается степень деградации жилого помещения.

Физический износ конструктивных элементов обуславливается следующими факторами: длительная или неправильная эксплуатация здания; деградация строительных материалов, воздействие атмосферных факторов [5], осадка здания; пожары, потопы и иные причины. Под условиями эксплуатации квартир в данной статье подразумевается производство ремонтных работ, перепланировок и (или) переустройства, последствия пожаров и затоплений.

Особое внимание следует уделять прилегающей к дому, где расположена исследуемая квартира, территории, так как ее использование во многом влияет на характер использования самого объекта недвижимости [6, 7].

Большинство собственников при проведении ремонтных работ выполняют перепланировку и (или) (переустройство) квартиры. Данная проблема существует в связи с неграмотностью людей либо сознательным игнорированием ими норм. Подготовка проекта перепланировки является дорогостоящим и долговременным по реализации процессом, что служит причиной осуществления самовольных изменений. Помимо этого, задуманное собственниками может не соответствовать нормам, что также приводит к невозможности согласования желаемой перепланировки.

Наибольший ущерб для несущих элементов здания наносится вследствие переноса, устройства проемов, монтажа/демонтажа перегородок, колон, сводов, оборудования ниш в стенах, производства стяжки пола или замены заполнения в перекрытиях. Данные виды работ влекут за собой увеличение нагрузки на основные конструкции, что затрагивает вопросы комфорта и безопасности всех жителей дома.

Ярким примером служит судебное разбирательство в отношении квартиры, расположенной по адресу: Санкт-Петербург, Каменноостровский проспект, дом 57, литера А. В процессе организации двухуровневой квартиры была произведена разборка перекрытия и образование арочного проема, что привело к деформированию несущих конструкций всего дома. Результатом незаконных действий стали эвакуация населения, признание нескольких квартир непригодными для жилья и образование трещин в здании. Размер нанесенного ущерба был определен в размере 56 млн руб., его обязан возместить владелец квартиры, указанной выше.

Восстанавливать состояние несущих элементов здания возможно только посредством проведения капитального ремонта или реконструкции. Согласно ст. 290 Гражданского Кодекса РФ несущие конструкции считаются общей долевой собственностью владельцев помещений, машино-мест в многоквартирном доме. В Санкт-Петербурге в аварийном состоянии находится 262 дома, где зарегистрировано 2045 человек. Работы по капитальному ремонту на 2022 г. были запланированы в 1763 домах, реализованы на 87,7%. Приоритетом являлась замена лифтового оборудования, восстановление фасадов и крыш. Замена перекрытий возможна только при расселении квартир или обеспечении продолжительного доступа в них, что осложняет ведение строительных работ. В случае фиксации элементов износа возможно обнаружить возникновение деградации конструкций или систем на начальном этапе, что позволит уменьшить объем восстановительных работ и вследствие этого экономить бюджет Фонда Капитального ремонта.

На этапе проведения инвентаризации квартиры следует фиксировать наличие признаков износа конструктивных элементов. При проведении натурных обследований часто встречающимися маркерами служат следующие:

- трещины и сколы, выпадение отдельных камней из стен;
- отслоение и отпадение штукатурки;
- следы протечек или промерзаний;
- перекосы дверных и оконных проемов;
- прогиб пола.

Идентификация деформаций производится посредством визуального осмотра и выполнения простых замеров. В квартире стоит подвергать анализу состояние отдельных элементов, таких как стены, потолки, полы, двери, окна, сантехнические системы, электропроводка и иное. Основным документом для описания результатов следует считать ВСН Правила оценки физического износа жилых зданий 53-86 (р), в которых произведена градация степени износа определенного признака в зависимости от его количественной и качественной оценки. Исходными данными состава конструкций и благоустройства является информация из технического паспорта на дом. Физический износ системы определяется как сумма средневзвешенного износа элементов, газового и лифтового оборудования – в соответствии со специальными нормативными документами.

Итоговый процент деградации квартиры позволит принимать решения собственнику не только в отношении формирования заявления на проведение капитального ремонта, но и в вопросе использования объекта. При покупке или продаже недвижимости определение физического износа помогает оценить реальную стоимость помещения. При наличии аналогов покупатель может определить инвестиционную привлекательность исходя из технического состояния квартиры. При высоком уровне износа следует ожидать ухудшенного состояния жилого помещения в будущем.

Л.Н. Хорошевой и В.С. Гладких предложена методика расчета изменения рыночной стоимости жилья в МКД в процессе их эксплуатации и определена зависимость относительной стоимости 1 кв. м жилья от уровня износа объектов недвижимости [8].

Для целей страхования используется инвентаризационная стоимость, рассчитываемая исходя из процента физического износа здания, что нельзя назвать корректным в отношении квартиры. Например, объекты недвижимости, признанные аварийными, будут иметь такой же размер возмещённых средств в случае их гибели, как и квартиры подобного метража, пригодные для жизни. При уровне деградации здания более 60% компании имеют право отказать в предоставлении услуги.

Определение физического износа может иметь юридическое значение в спорах между арендодателями и арендаторами или при разрешении конфликтов по поводу состояния квартиры.

Для реализации данной идеи необходимо внесение изменений в действующие нормативно-правовые акты. Аналогами документа, в котором определен процент физического износа квартиры, можно назвать акт обследования [9] или заключение по результатам строительно-технической экспертизы, но они в полной мере не отвечают поставленным задачам и являются более трудозатратными.

Деструктуризация несущих конструкций может быть вызвана скрытыми дефектами, что представляет сложность при проведении работ инвентаризатором. В данном случае потребуется проведение технической экспертизы с использованием инструментальных средств и лабораторного анализа.

Фиксация степени деградации жилого помещения позволит отслеживать динамику изменений по дому и индивидуальное состояние квартиры. Результаты оценки технического состояния могут использоваться при принятии управленческий решений [10] в отношении выполнения ремонта, реконструкции, перепланировки или совершении сделок купли-продажи, аренды. Помимо этого, станет возможным уточнение рыночной, инвестиционной и инвентаризационной стоимости или размера страховой премии объекта недвижимости.

Литература

1. **Быкова, Е.Н.** Техническая инвентаризация объектов капитального строительства / Е.Н. Быкова, В.А. Павлова. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 160 с. – ISBN 978-5-8114-1564-9. – EDN

TXPHYV.

2. **Сулин, М. А.** Общая парадигма оценки объектов недвижимости / М. А. Сулин, В. А. Павлова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 27. – С. 242-245. – EDN PZREXZ

3. **Шишов, Д.А.** Некоторые вопросы реализации государственной земельной политики в системе рационализации инвестиционной деятельности / Д.А. Шишов, А.Д. Шишов, Е.В. Козырева // Юридическая мысль. – 2013. – № 5(79). – С. 120-127. – EDN RNMHAF.

4. **Сулин, М.А.** Кадастр недвижимости и мониторинг земель / М.А. Сулин, Е.Н. Быкова, В.А. Павлова. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-2599-0. – EDN YTYEAG.

5. **Основы управления сельскохозяйственным землепользованием** : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В.В. Гарманов, Д.А. Шишов, М.А. Сулин [и др.] ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 508 с. – ISBN 978-5-85983-370-2. – EDN WXNYKF.

6. **Шишов, Д.А.** Актуальные вопросы современной концепции земельно-правового регулирования в РФ / Д.А. Шишов, Е.В. Козырева // Сельское хозяйство - драйвер российской экономики : (для обсуждения и выработки решений), Санкт-Петербург, 30 августа – 04 сентября 2016 года / Оргкомитет международной агропромышленной выставки - ярмарки «Агрорусь-2016». – Санкт-Петербург: ЗАО «ЭкспоФорум», 2016. – С. 86-88. – EDN WMTTBL.

7. **Сулин, М.А.** Землеустройство сельскохозяйственных предприятий : учебное пособие для вузов / М.А. Сулин. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – 221 с. – EDN VMOGRT.

8. **Хорошева Л.Н., Гладких В.С.** Методика расчета изменения рыночной стоимости жилья в многоквартирных домах в процессе их эксплуатации – Инновации и инвестиции. – 2020. №4. – [Электронный ресурс] – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-rascheta-izmeneniya-rynochnoy-stoimosti-zhilya-v-mnogokvartirnyh-domah-v-protsesse-ih-ekspluatatsii (дата обращения: 17.01.2024).

9. **Павлова, В.А.** Применение информационно-коммуникационных технологий в современной российской кадастровой системе / В.А. Павлова, Е.Л. Уварова // Геодезия и картография. – 2019. – Т. 80, № 2. – С. 57-63. – DOI 10.22389/0016-7126-2019-944-2-57-63. – EDN WMUAPI.

10. **Научные основы землеустройства** : курс лекций / В.П. Троицкий, С.Н. Волков, М.А. Гендельман [и др.]. – Акмола : Акмолинский сельскохозяйственный институт, 1995. – 114 с. – EDN VLMDWP.

УДК 332.334(470.24)

Студент **Д.Д. ПИЛЕЦКАЯ**
Канд. экон наук **В.В. СОКОЛОВ**
Канд. техн. наук **Я.А. ВОЛКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАСУ)

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОСПАРИВАНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Проведение государственной кадастровой оценки является одной из основных проблем в современной системе оценки недвижимости. Эта процедура требует значительных усилий и ресурсов. Существует ряд проблем и недостатков, встречающихся на этапе проведения кадастровой оценки, вследствие чего возникают ошибки и неточности, которые влекут за собой оспаривание кадастровой стоимости собственниками объектов недвижимости. Основные проблемы, с которыми сталкиваются при проведении кадастровой оценки, включают отсутствие единой методики оценки, нехватку квалифицированных специалистов, а также недостаточное использование современных технологий. В последние годы увеличилось количество судебных и административных споров в связи с определением кадастровой стоимости; выявление и устранение недостатков оценки стала одной из основных задач для оценщиков и государственных органов управления недвижимостью.

С момента своего появления кадастровая оценка постоянно развивалась, вносились изменения в соответствующее законодательство.

Кадастровая оценка объектов недвижимости предполагает по большей части

формирование оцениваемых объектов в группы и подгруппы по их смежным характеристикам. Соответственно, индивидуальное оценивание каждого объекта является невозможным из-за колоссальных трудозатрат и огромного количества, но не является исключением. В особых случаях отдельное оценивание конкретного объекта недвижимости допускается. Таким образом, государственная кадастровая оценка по большей мере проходит массовым методом.

Эффективность проводимой оценки зависит от уровня организации информационной составляющей: от полноты, точности, достоверности и других критериев, определяющих ценность исходных данных. Однако оценки различных экспертов указывают на неудовлетворительное устройство информационной системы кадастровой оценки. Неполные и неточные данные, которые составляют информационную базу оценки, являются одним из важнейших недостатков проведения государственной кадастровой оценки.

В обобщенном формате можно выделить следующие проблемы:

- противоречивость данных, внесенных в Единый государственный реестр недвижимости;
- ограниченность или отсутствие определенной рыночной информации оцениваемого объекта;
- невозможность организации оперативного взаимодействия с государственными органами для предоставления данных;
- неточности в измерениях;
- неправильное определение категории земли;
- недооценка или переоценка таких факторов, как экологические условия или близость к инфраструктуре;
- отсутствие учета ограничений на использование земель, таких как исторические объекты, может исказить оценку стоимости;
- включение незаконных построек или изменений в расчет может привести к неверной оценку кадастровой стоимости;
- ошибки могут возникнуть, если определение кадастровой стоимости не соответствует установленным методическим указаниям;
- недостаточная квалификация специалистов, занимающихся определением кадастровой стоимости недвижимости. Недостаток знаний приводит к ошибкам при проведении оценки. Для решения этой проблемы предлагается создание специальных онлайн-платформ, где можно получить всю необходимую информацию о кадастровой стоимости недвижимости. Реализация этой инициативы предполагает финансовую поддержку со стороны государства;
- недоверие физических и юридических лиц к органам, занимающимся оценкой кадастровой стоимости недвижимости, что часто приводит к спорам.

Важным аспектом в анализе ошибок при определении кадастровой стоимости, является то, что вид этих ошибок различен, так как при оценивании земельных участков, зданий или помещений различные характеристики являются преимущественными. И в этом случае очевидно, что для разного вида объектов недвижимости применяется разный подход, соответственно, различные характеристики являются более значительными, и ошибки, встречающиеся в процессе оценки, также носят различный характер.

Проанализировав отчёт об определении кадастровой стоимости зданий, сооружений, объектов незавершенного строительства, помещений, машино-мест, расположенных на территории Санкт-Петербурга за 2023 г., мы выявили некоторую статистику, позволяющую описать ряд ошибок в расчете кадастровой стоимости объектов капитального строительства.

Согласно анализу сведений о материале стен в перечне для 4683 объектов материал стен не указан, для 4605 объектов указаны некорректные сведения о материале стен, для 16 905 объектов указано несколько материалов стен. На этом примере можно сделать вывод о том, что ввиду отсутствия в едином государственном реестре недвижимости информации о материале стен их учёт при оценке может оказаться ошибочным.

Увеличение числа факторов, влияющих на ценообразование, поможет позволить получить более детальное и объективное описание объекта недвижимости. Для этого необходимо увеличить объем информации и автоматизировать процесс ее сбора. Также регулярный контроль и анализ результатов оценки кадастровой стоимости могут помочь обнаружить и исправить возможные ошибки на раннем этапе процесса.

Недостатки и проблематика кадастровой оценки ранее была изучена, теперь встаёт вопрос, как предотвратить эти ошибки и что же делать, если они все-таки были допущены. Отметим, что в течение месяца с момента принятия решения о проведении оценки администрация должна проинформировать о нем правообладателей соответствующих объектов недвижимости.

В установленные законом сроки предварительный отчет о результатах оценки должен быть размещен на сайте ГБУ в Интернете, а также предоставлен в Росреестр. У граждан есть 60 дней, чтобы с ним ознакомиться и высказать свои замечания. Причем направить их можно любым удобным способом – напрямую в ГБУ, проводившее оценку, подать заявление через портал Госуслуг или через МФЦ в течение 50 суток.

Замечания к промежуточному отчету должны обязательно содержать ряд сведений, которые установлены законом: ФИО владельца, кадастровый номер объекта недвижимости, номера страниц промежуточного отчета, также могут быть приложены документы, которые подтверждают наличие ошибок, допущенных при определении кадастровой стоимости. Замечания, которые не соответствуют требованиям, не подлежат рассмотрению. Это позволит при необходимости откорректировать кадастровую стоимость до того, как начнут начисляться налоги на объект недвижимости, и, следовательно, позволит исключить необходимость обращаться в суд или комиссию для пересмотра кадастровой стоимости.

Результаты оценки кадастровой стоимости, проведенной в соответствии с Федеральным законом от 03.07.2016 № 237-ФЗ, могут быть оспорены либо в специальной комиссии, созданной уполномоченным органом субъекта Российской Федерации, либо в суде. Как показывает статистика, за первые 8 месяцев 2023 г. в России было подано 490 заявлений о пересмотре результатов оценки кадастровой стоимости для 833 объектов недвижимости. Из них 292 заявления были поданы юридическими лицами, 196 – физическими лицами и 2 – органами власти. Эта статистика показывает, что собственники недвижимости часто не согласны с результатами оценки кадастровой стоимости и стремятся изменить ее на более справедливую с их точки зрения. Из-за большого количества обращений некоторые заявки не могут быть обработаны, и некоторым лицам приходится обращаться в комиссию или в суд для пересмотра решений.

Оспорить кадастровую стоимость в досудебном порядке можно, обратившись в Комиссию по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости. Для этого необходимо:

- оформить заявление;
- приложить следующие документы:
  - выписку из ЕГРН о кадастровой стоимости объекта недвижимости, в которой указана оспариваемая стоимость;
  - копию правоустанавливающего или правоудостоверяющего документа на объект недвижимости, если заявление об оспаривании подается лицом, обладающим правом на объект недвижимости;
  - отчет об оценке рыночной стоимости, составленный на бумажном носителе и на электронном носителе в форме электронного документа.

Если же через комиссию желаемого результата добиться не получается, можно прибегнуть к помощи суда. Роль суда здесь заключается не в разрешении спора, а в определении справедливой кадастровой стоимости. Часто в судебной практике возникают споры о несоответствии оценки рыночной цене, и ошибки обычно рассматриваются в пользу владельца недвижимости. Несоответствие кадастровой стоимости напрямую влияет на размер налога, арендную плату и стоимость перепродажи имущества. Суды заполняют пробелы в

законодательстве, и различные точки зрения юристов на проблемы оценки кадастровой стоимости требуют анализа высшими судебными инстанциями.

Таким образом, оспаривание кадастровой стоимости объектов капитального строительства – актуальная проблема, существующая в течение длительного времени. Некоторые вопросы решаются, но судебная практика остается разнообразной, с тенденцией отдавать предпочтение публичным интересам в ущерб частным. Осознавая важность этого института для защиты прав граждан, необходимо организовать решение всех возникающих вопросов на законодательном уровне путем внесения поправок в федеральные законы с целью обеспечения справедливости и соблюдения законов.

В заключение можно сказать, что определение и оспаривание кадастровой стоимости объектов капитального строительства является важным аспектом для налогообложения и инвестиционной привлекательности территорий. Для обеспечения справедливого и объективного определения кадастровой стоимости необходимо учитывать множество факторов, таких как технические характеристики объекта, его состояние, рыночные условия и другие параметры.

Оспаривание кадастровой стоимости может быть осуществлено юридическими и физическими лицами в случае несогласия с оценкой. Для этого необходимо предоставить обоснования, подтверждающие ошибочность проведенной оценки. Процесс оспаривания может быть сложным и длительным, поэтому важно обращаться к профессионалам и тщательно готовить все необходимые документы.

В целом, вопросы определения и оспаривания кадастровой стоимости объектов капитального строительства требуют постоянного совершенствования и мониторинга, чтобы обеспечить адекватное налогообложение и развитие территорий.

Литература

1. «О государственной кадастровой оценке»: Федеральный закон от 03.07.2016 № 237-ФЗ. – Ст. 2, ст. 4, ст. 6, ст. 21.
2. «Об оценочной деятельности в Российской Федерации»: Федеральный закон от 29.07.1998 № 135-ФЗ. – Ст. 3, ст.24.18.
3. Земельный кодекс Российской Федерации: от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 25.12.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 05.01.2024).
4. Росреестр: Отчеты об определении кадастровой стоимости/ отчеты об итогах государственной кадастровой оценки/ Отчет об определении кадастровой стоимости зданий, сооружений, объектов незавершенного строительства, помещений, машино-мест, расположенных на территории Санкт-Петербурга от 06.10.2023.

УДК 504.06

Студент **У.О. САСКЕВИЧ**
Научный руководитель канд. техн. наук **Е.Л. УВАРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОСТАНОВКИ НА КАДАСТРОВЫЙ УЧЁТ ГРАНИЦ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Стремительная деградация экологической ситуации на мировом уровне обусловила необходимость создания устойчивого баланса природного, социального и экономического компонентов [1, 2]. Современная политика государства направлена на сохранение природно-ресурсного потенциала, а также на рациональное использование земли как одной из важных составляющих богатства государства [3, 4]. В соответствии с данной стратегией были созданы программы для охраны окружающей среды, в основу которых легли законы и постановления, регулирующие формирование и установление системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Государственный кадастровый учет земель является основным

элементом [5] признания государством факта их наличия и гарантом организации эффективной охраны природных территорий.

Понятие «особо охраняемая природная территория» может быть применено к земельным участкам, водным объектам или воздушному пространству в зависимости от их назначения. Эти территориальные единицы нужно сохранить как особенно уникальный генетический фонд живых организмов. Согласно Федеральному закону №33 «Об особо охраняемых природных территориях» такие территории подразделяются на следующие категории:

1. Природные заповедники, в том числе биосферные.
2. Национальные парки.
3. Природные парки.
4. Природные заказники.
5. Ботанические сады.
6. Памятники природы.

Также в законе указано, что субъекты РФ вправе устанавливать иные категории ООПТ на региональном и местном уровнях.

В зависимости от формы собственности выделяются 2 вида ООПТ: федерального назначения, регионального или местного (табл. 1).

Таблица 1. **Уровни значения различных категорий ООПТ**

Категория ООПТ	Содержание	Уровень		
		федеральный	региональный	местный
Природные заповедники	Запрет любой экономической деятельности	+	-	-
Национальные парки	Запрет на деятельность, способную подвергнуть природную среду разрушению, внутри отдельных зон	+	-	-
Природные парки	Запрет или ограничение деятельности, не прописанной в Федеральном законе, внутри отдельных зон	-	+	-
Природные заказники	Запрет или ограничение деятельности, не прописанной в Федеральном законе, в рамках одной конкретной популяции животных	+	+	-
Ботанические сады	Формирование разнообразия растительного мира, а также его сохранения	+	+	-
Памятники природы	Невосполнимые, уникальные природные ресурсы и комплексы, ценные в научном и экологическом смысле	+	+	+

В настоящее время различные виды ООПТ существуют во всех округах Российской Федерации. В Республике Коми по состоянию на декабрь 2023 года функционируют 4 ООПТ федерального значения:

- Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник;
- национальный парк «Койгородский»;
- национальный парк «Югыд ва»;
- государственный природный заказник федерального значения «Параськины озера».

Также существуют 236 ООПТ республиканского значения (природные заказники – 190 и памятники природы – 46) и 2 территории местного значения. Очевидно, что каждая из этих территорий является уникальным естественным комплексом природных ресурсов и биологического разнообразия.

Площадь территории, занятой ООПТ, составляет 13,7% от общей площади республики Коми – 57 098 038 га. Под территории федерального значения отведено 2 686 832,606 га. Площадь ООПТ местного значения – 221,4 га. Вся остальная площадь – ООПТ регионального значения (рис. 1).

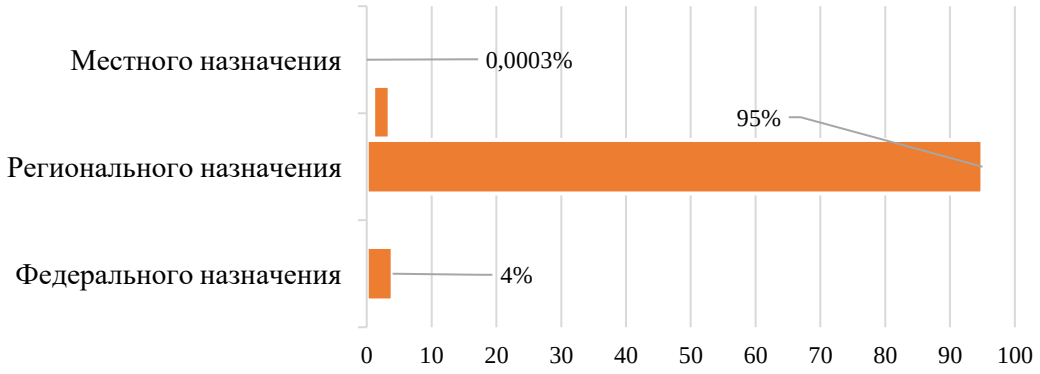


Рис. 1. Соотношение площадей ООПТ

Исходя из данных, полученных из информационной системы «Особо охраняемые природные территории Республики Коми», можно отметить, что из 4 ООПТ федерального значения только 2 стоят на кадастровом учете, это национальный парк «Югыд Ва» и Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник.

Особенностью землеустроительных и кадастровых работ [6] таких объектов являются обширные территории и формирование ООПТ, как правило, в прошлом веке. Процесс определения местоположения границ особо охраняемых территорий крайне затруднен, поскольку зачастую они не закреплены или не определены на местности. Особое регулирование на законодательном уровне установления границ или/и их изменения для ООПТ не подразумевается.

Совершенствование в области законодательства, например, создание контролирующего органа, будет иметь важную роль в области правовой защиты земель от антропогенного вмешательства, а также позволит урегулировать и в дальнейшем контролировать установление границ ООПТ.

При ведении учета земель ООПТ зачастую проявляется несоответствие сведений о фактической площади и площади, которая была получена ранее и закреплена в официальных документах [7]. Это приводит к тому, что, например, часть участков, находящихся в ООПТ, может быть передана для застройки физическим или юридическим лицам. В этом случае проявляется конфликт интересов частного владельца и государства [8].

В данной ситуации целесообразно произвести необходимые землеустроительные работы, которые должны зафиксировать существование земельных участков, ограниченных в использовании, а также учесть характер ограничений и обременений [9].

Итоговые результаты исследования представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Проблемы установления границ на кадастровый учет и пути их решения**

Проблемы	Причины появления	Последствия	Пути решения
Отсутствие особого регулирования установления границ охранных территорий	Закон не предусматривает регулирование установления или изменения	Реорганизация территории ООПТ в случае неправильного установления границ	Формирование соответствующего контролирующего органа
Несоответствие фактической площади и площади, полученной и закрепленной ранее	Неточность в архивных документах	Участки или их части в границах ООПТ могут быть переданы для застройки физ. и юр. лицам	Реорганизация территории, проведение землеустроительных работ

Все это позволяет сделать вывод, что, признавая ООПТ национальным достоянием страны, законодательство в полной мере не обеспечивает их правовую защиту. Устранение сложностей постановки на кадастровый учет [10] ООПТ необходимо начинать с установления приоритета сохранения природных комплексов и редких видов компонентов окружающей среды перед экономической составляющей. Все рассмотренные проблемы доказывают

важность решения на законодательном уровне, включая документацию, порядок и сроки, отведенные для принятия решений.

Наличие актуальной информации о существующих границах ООПТ позволит эффективно управлять земельными ресурсами, принимать решения по улучшению охранных территорий, а также выстраивать стратегические программы в области земельно-имущественных отношений.

Литература

1. **Сулин, М.А.** Землеустройство сельскохозяйственных предприятий : учебное пособие для вузов / М.А. Сулин. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – 221 с. – EDN VMOGRT.
2. **Основы управления сельскохозяйственным землепользованием** : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В.В. Гарманов, Д.А. Шишов, М.А. Сулин [и др.] ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 508 с. – ISBN 978-5-85983-370-2. – EDN WXNYKF.
3. **1. Павлова, В.А.** Фермерство как генезис капиталистических отношений в России / В.А. Павлова, Е. Л. Уварова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 40. – С. 180-186. – EDN UXWNVP.
4. **Шишов, Д.А.** Актуальность и перспективы государственной политики РФ в сфере оборота объектов недвижимости / Д. А. Шишов, Е.Л. Уварова, В.В. Терлеев // Неделя науки 2017: материалы научного форума с международным участием : Инженерно-строительный институт. Кафедра водохозяйственного и гидротехнического строительства, Санкт-Петербург, 13–19 ноября 2017 года. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2017. – С. 231-234. – EDN ZTZDKH.
5. **Павлова, В.А.** Применение информационно-коммуникационных технологий в современной российской кадастровой системе / В. А. Павлова, Е. Л. Уварова // Геодезия и картография. – 2019. – Т. 80, № 2. – С. 57-63. – DOI 10.22389/0016-7126-2019-944-2-57-63. – EDN WMUAPI.
6. **Научные основы землеустройства** : курс лекций / В.П. Троицкий, С.Н. Волков, М.А. Гендельман [и др.]. – Акмола : Акмолинский сельскохозяйственный институт, 1995. – 114 с. – EDN VLMDWP.
7. **Павлова, В.А.** Пути совершенствования учетно-регистрационной системы в Российской Федерации / В. А. Павлова, Е. Л. Уварова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 53. – С. 240-245. – DOI 10.24411/2078-1318-2018-14240. – EDN YUOEQH.
8. **Заварин, Б.В.** Право собственности на землю в исторических традициях России / Б.В. Заварин, Д.А. Шишов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 23. – С. 320-323. – EDN PFWJAN.
9. **Шишов, Д.А.** Некоторые вопросы реализации государственной земельной политики в системе рационализации инвестиционной деятельности / Д. А. Шишов, А. Д. Шишов, Е. В. Козырева // Юридическая мысль. – 2013. – № 5(79). – С. 120-127. – EDN RNMHAF.
10. **Павлова, В. А.** Системы искусственного интеллекта в землеустройстве и кадастрах : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В.А. Павлова, Е. Л. Уварова. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – 82 с. – ISBN 978-5-85983-392-4. – EDN ZDPHDQ.

УДК 636.4.087.61

Магистрант **А.А. СЕЙИДОВА**
Научный руководитель канд. экон. наук **Б.В. ЗАВАРИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗЕМЕЛЬНОГО НАДЗОРА И КОНТРОЛЯ В СТРАНАХ ПОСТСОВЕТСКОГО ПРОСТРАНСТВА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Бесспорно, можно утверждать, что Земля – это основной ресурс, обеспечивающий существование и деятельность человека, что обуславливает необходимость ее разумногоиспользования [1, 2]. В системе государственного управления землепользованием важнейшую роль играет государственный земельный надзор.

Его функции включают в себя исполнение земельного законодательства, обеспечение соблюдения установленных норм и проведение мероприятий по охране земель органами государственной власти, местными администрациями, юридическими лицами, их представителями и гражданами [3, 4].

В разных странах постсоветского пространства наблюдаются различные подходы к государственному земельному надзору и контролю. В данном исследовании рассматриваются системы, действующие в отдельных странах, таких как Кыргызстан, Казахстан, Узбекистан, Таджикистан и Туркменистан, и сопоставляются с практикой в Российской Федерации.

Режимы государственного земельного надзора в РФ и Республике Казахстан имеют заметное сходство. В соответствии с конституциями этих стран использование природных ресурсов, в том числе земли, регулируется действующим земельным законодательством, подчеркивающим, что их охрана имеет ключевое значение для обеспечения жизнедеятельности и проживания населения в территориальных границах. Стратегии землепользования нацелены на сохранение экологического равновесия, поддержание целостности земель в сельскохозяйственной [5] и лесной деятельности и содействие разумной экономической деятельности. Центральное место в этой схеме управления земельными ресурсами занимает государственный надзор в области охраны окружающей среды и земельных отношений [6, 7]. Правовые основы, такие как Земельные кодексы обеих стран, предусматривают различные формы юридической ответственности для нарушителей земельного законодательства, включая административные, уголовные, дисциплинарные, денежные и специальные санкции.

Государственный земельный надзор осуществляется путем проведения структурированных проверок по заранее утвержденным планам под эгидой уполномоченных органов, дополняемых специальными проверками с соблюдением прав и законных интересов юридических и физических лиц. В России государственный земельный надзор осуществляется тремя основными государственными органами – Росреестром, Росприроднадзором и Россельхознадзором, которые дополняются муниципальным земельным контролем на низовом уровне. В Республике Казахстан государственный земельный надзор находится в компетенции уполномоченного Агентства по управлению земельными ресурсами.



Рис. 1. Государственный земельный контроль в Республике Казахстан

Цели государственного земельного надзора и контроля в РФ и РК представлены на рис. 2.

На фоне постоянно работающих надзорно-контрольных органов возникает потребность в методах, поддерживающих экологическое равновесие и сохраняющих качества земли, имеющих отношение к лесному хозяйству, сельскому хозяйству и различным видам экономической деятельности [8, 9]. Система надзора и контроля, призванная обеспечить разумное использование и охрану земель [10], а также оперативное пресечение нарушений, является краеугольным камнем в земельном законодательстве многих стран.

В законодательных базах РФ и Республики Казахстан разработана комплексная система необходимых мер, процедурных протоколов и различных форм ответственности, которая охватывает всех участников земельно-имущественных отношений, независимо от их организационной структуры и статуса собственности.

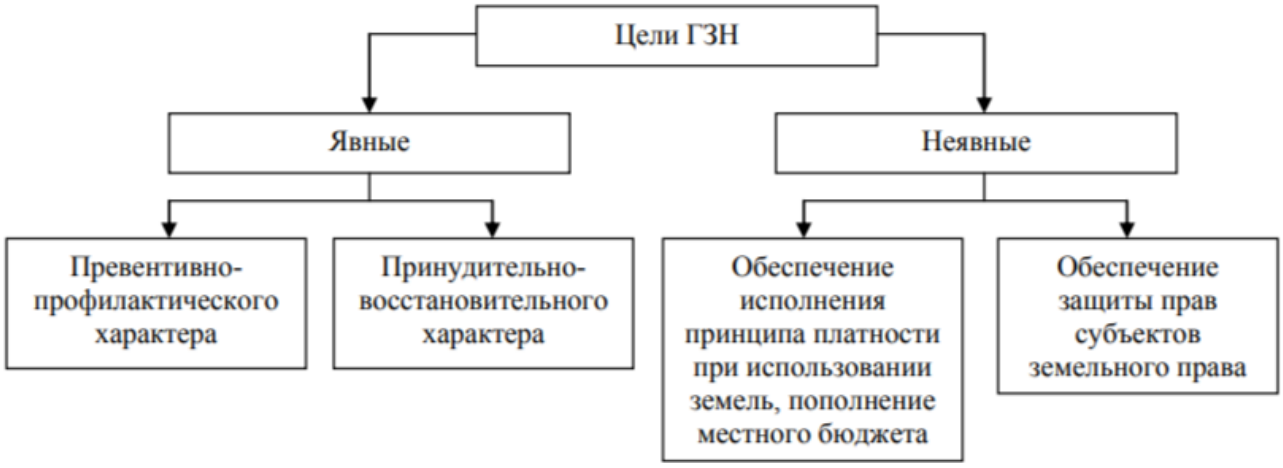


Рис. 2. Цели государственного земельного надзора и контроля в РФ и РК

В советское время в Кыргызской Республике сформировался единый аппарат управления земельными ресурсами, направленный на государственное регулирование земельных отношений и содействие рациональному использованию и охране земель (рис. 3). Эта единая система, возглавляемая Департаментом землепользования и землеустройства при Министерстве сельского хозяйства, стала проводником начальных этапов земельной реформы в Республике. В настоящее время эта система представляет собой взаимосвязанный набор компонентов, каждый из которых вносит свой вклад в единое целое, направленное на достижение определенной цели. Действуя как функция организованных систем, она обеспечивает структурную целостность, поддерживает оперативные методы и целенаправленно выполняет программные мандаты.



Рис. 3. Система управления земельными ресурсами в Кыргызской Республике

Однако существующая система не позволяет достичь необходимой слаженности и эффективности в управлении земельными ресурсами в Кыргыстане. Для решения этой проблемы необходимо создать единый государственный орган, которому будет поручено возглавить инициативы по управлению земельными ресурсами. В задачи этого органа входит координация деятельности по управлению земельными ресурсами, ведение государственного земельного кадастра и механизмов мониторинга земель, осуществление государственного надзора за использованием и охраной земель, контроль за решениями местных исполнительных органов, совершенствование земельного законодательства, регулирующего земельные отношения, - все это приобретает первостепенное значение. Таким образом, земельная реформа в Кыргыстане продолжается, что подчеркивается ее сложным и динамичным характером, разворачивающимся на разных этапах реализации.

Необходимость принятия Закона Кыргызской Республики «О государственном

земельном кадастре и землеустройстве» обусловлена отсутствием правовой базы, определяющей процедурные тонкости создания новых и упорядочения существующих субъектов землеустройства, несмотря на ощутимое наличие таких действий на практике. Как правило, эти действия связаны с изменением или восстановлением границ землепользования, изъятием земель и выделением земельных участков физическим и юридическим лицам. Законопроект направлен на кодификацию понятия государственного земельного кадастра и землеустройства с учетом их значимости на национальном уровне, что способствует осуществлению управленческих мероприятий, направленных на рациональное использование и охрану земельных ресурсов республики. Это заметно отличает его от правового поля Российской Федерации, где аналогичные правовые нормы уже действуют.

В настоящее время в Республике Узбекистан отсутствие специализированной, организованной отрасли, занимающейся вопросами рационального и эффективного использования земельных ресурсов, является актуальной проблемой, оказывающей влияние на качество и эффективность использования земель, особенно в сельскохозяйственной сфере. Государственный комитет Республики Узбекистан по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру является основным государственным органом, курирующим вопросы земельных отношений, геодезии, картографии и государственного кадастра. Предлагаемая структурированная система землеустройства включает в себя две подсистемы: «объект - земельные ресурсы» и «управление использованием земельных ресурсов». Системный подход охватывает семь категорий землепользования, за исключением «земель запаса», выделенных в соответствии с присвоенными категориями в рамках Единого государственного фонда. По сути, собственность на землю является краеугольным камнем государственного регулирования земельных отношений, формируя тем самым земельную политику общества, реализация которой зависит от функций управления землепользованием.

Административное и ведомственное (экономическое) управление использованием земель включает в себя мероприятия, направленные на поддержание заданных параметров системы землепользования, обеспечивающих ее стабильность и устойчивость в процессе эксплуатации. Внешние воздействия окружающей среды и внутренняя динамика могут вызвать отклонения от этих параметров, что приведет к снижению эффективности или, в крайнем случае, к разрушению системы. На местном уровне административное и ведомственное управление осуществляется региональными властями и ведомственными службами в рамках административных районов. Таким образом, управление землепользованием осуществляется на двух уровнях: государственное регулирование земельных отношений на национальном и общественном уровнях и административно-ведомственное управление непосредственным землепользованием на региональном и районном уровнях.

В Узбекистане контроль за использованием и охраной земель направлен, прежде всего, на обеспечение соблюдения требований законодательства юридическими и физическими лицами, органами государственного управления и органами местного самоуправления. Контроль за использованием и охраной земель возложен на органы местного самоуправления и уполномоченные государственные органы, а органы самоуправления граждан осуществляют общественный контроль в пределах своей компетенции. Государственные органы и должностные лица, осуществляющие контроль за использованием и охраной земель, проводят проверки использования земельных участков по целевому назначению, соблюдения землевладельцами, землепользователями и арендаторами законодательства об охране земель. Они обязаны принимать оперативные меры по устранению нарушений и привлекать к ответственности виновных лиц. Кроме того, в рамках своих полномочий они дают указания по рациональному использованию и охране земель.

Проверки юридических и физических лиц по вопросам использования и охраны земель проводятся не чаще одного раза в год, за исключением случаев, когда выдаются предписания об устранении фактов нерационального использования и охраны земель, в этом случае повторные проверки могут проводиться в установленные сроки.

В 2022 г. Указом Президента РФ от 21 февраля определены дополнительные обязанности

органов прокуратуры по усилению надзора за рациональным использованием и охраной земельных участков. В их число входит постоянный мониторинг реализации мероприятий, предусмотренных республиканскими и территориальными программами по выделению земельных участков и вовлечению новых земель в сельскохозяйственный оборот, а также обеспечение соблюдения требований, установленных Земельным кодексом РФ при выделении земельных участков сельскохозяйственного и несельскохозяйственного назначения. Кроме того, вводится постоянный контроль за единой электронной системой разработки, утверждения и регистрации решений государственных органов, а также контроль за исполнением этих решений.

В экономике Туркменистана земля имеет первостепенное значение как источник жизненной силы, место приложения труда и основное место жительства, особенно в сельской местности, где проживает большинство населения. В условиях ярко выраженного демографического разрыва между городом и деревней вопросы доступности, состояния и возможности оптимального использования земельных ресурсов приобретают особую значимость как с государственной, так и с экономической точки зрения. Для осуществления надзора за рациональным использованием и охраной земель, соблюдением земельного законодательства Туркменистана всеми заинтересованными сторонами на Службу земельных ресурсов при Министерстве сельского хозяйства возложены функции государственного контроля в соответствии с Земельным кодексом Туркменистана.

Сельскохозяйственные земли в Туркменистане находятся под государственным контролем и предоставляются фермерским хозяйствам в долгосрочную аренду, часто в зависимости от выполнения государственных показателей по производству пшеницы и хлопка. В настоящее время ведется работа по усилению механизмов государственного надзора и контроля. Президент поручил правительству создать упорядоченную и ускоренную систему регистрации земель для тех, кто заинтересован в сельскохозяйственном использовании, а также ускорить создание цифровой базы данных земельного кадастра. Эти инициативы направлены на содействие эффективному освоению сельскохозяйственных земель.

Как и в Казахстане, в Туркменистане государственный земельный надзор и контроль осуществляются по сопоставимой модели. Однако заметным отличием от России является включение в систему надзора муниципального и общественного уровней. Если государственный и муниципальный контроль в первую очередь направлен на предупреждение и пресечение незаконной деятельности юридических и физических лиц по использованию земель, то общественный контроль предполагает участие граждан, как индивидуально, так и через организации гражданского общества, в проверке действий государственных и местных органов власти в сфере землепользования. Разница заключается в механизмах принуждения: общественный контроль осуществляется негосударственными структурами, хотя и в строгом соответствии с российским законодательством.

Очевидно, что государственный земельный надзор и контроль в постсоветских странах развиваются, а модернизация направлена на повышение эффективности. При этом сохраняются общие проблемы: сокращение посевных площадей, разрозненность функций управления между различными ведомствами, приводящая к ослаблению земельного контроля, и необходимость консолидации надзорных усилий в рамках единого органа, подобного Росреестру. Считается необходимым подражание российской законодательной базе в области контроля и надзора. Такие реформы могут повысить эффективность систем земельного надзора и контроля в каждом государстве.

Литература

1. **Основы управления сельскохозяйственным землепользованием** : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В. В. Гарманов, Д.А. Шишов, М.А. Сулин [и др.] ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 508 с. – ISBN 978-5-85983-370-2. – EDN WXNYKF.

2. **Научные основы землеустройства** : курс лекций / В.П. Троицкий, С.Н. Волков, М.А. Гендельман [и др.]. – Акмола : Акмолинский сельскохозяйственный институт, 1995. – 114 с. – EDN VLMDWP.

3. **Шишов, Д.А.** Актуальные вопросы современной концепции земельно-правового регулирования в РФ / Д.А. Шишов, Е.В. Козырева // Сельское хозяйство - драйвер российской экономики : (для обсуждения и выработки решений), Санкт-Петербург, 30 августа – 04 сентября 2016 года / Оргкомитет международной агропромышленной выставки-ярмарки «Агрорусь-2016». – Санкт-Петербург: ЗАО «ЭкспоФорум», 2016. – С. 86-88. – EDN WMTTBL.

4. **Шишов, Д.А.** Некоторые вопросы реализации государственной земельной политики в системе рационализации инвестиционной деятельности / Д.А. Шишов, А.Д. Шишов, Е.В. Козырева // Юридическая мысль. – 2013. – № 5(79). – С. 120-127. – EDN RNMHAF.

5. **Сулин, М.А.** Землеустройство сельскохозяйственных предприятий : учебное пособие для вузов / М.А. Сулин. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – 221 с. – EDN VMOGRT.

6. **Шишов, Д.А.** Парадоксы государственной политики Российской Федерации по управлению земельным фондом государства / Д.А. Шишов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 43. – С. 299-303. – EDN WYDAPP.

7. **Шишов, Д.А.** Вопросы землеустроительной деятельности в аспекте реализации задач регулирования рынка недвижимости / Д.А. Шишов, Б.В. Заварин, Е.В. Козырева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 32. – С. 210-214. – EDN SBYRVD.

8. **Шишов, Д.А.** Модель механизма управления производительным потенциалом на основе экологизации землепользования / Д.А. Шишов, Н.Р. Андреев // Юридическая мысль. – 2013. – № 3(77). – С. 84-92. – EDN RBMUOP.

9. **Шишов, Д.А.** Продовольственная безопасность государства в аспекте трансформации земельно-правовых отношений / Д.А. Шишов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2005. – № 5. – С. 41-43. – EDN SHVZPN.

10. **Заварин, Б.В.** Право собственности на землю в исторических традициях России / Б.В. Заварин, Д.А. Шишов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 23. – С. 320-323. – EDN PFWJAN.

УДК 332.362

Аспирант **Н.А. ФЕДОРОВ**
Аспирант **Л.А. МКРТЧЯН**
Научный руководитель д-р экон. наук **Г.А. ЕФИМОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАДАСТРОВОЙ, ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Традиционные методы получения фотограмметрической информации часто основаны на ручных измерениях и визуальном наблюдении, которые сопровождаются высоким уровнем затрат труда. Развитие технологий в направлении нейросетевого анализа позволяет сократить затраты труда и повысить производительность технологий в области землеустройства и кадастра [1]. С этой целью была утверждена Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 г.

Нейронные сети представляют математическую модель, содержащую систему искусственных нейронов, которые могут обрабатывать и анализировать данные, используя алгоритмы машинного обучения. Нейронные сети, как правило, могут быть использованы с любым типом данных, включая текстовые, графические, аудио и видеоформаты. Они могут быть использованы для решения различных задач, таких как классификация, сегментация, распознавание образов, прогнозирование и генерация.

Нейронные сети, машинное обучение, компьютерное зрение и процедурная генерация могут быть полезными инструментами в землеустройстве и кадастре, включая:

- автоматизацию процесса картографирования и анализа данных [2]. С помощью

машинного обучения можно обрабатывать большие объемы данных и автоматически извлекать информацию из них, такую как границы участков земли, тип почвы и прочее;

− прогнозирование цен на землю. Нейронные сети могут быть обучены использовать данные о рыночных ценах на земельные участки в целом или в определенных районах для предсказания будущих цен;

− автоматическое обнаружение изменений в использовании земель. Компьютерное зрение может использоваться для автоматического обнаружения в использовании земель изменений, таких как детектирование постройки или скашивание лесов;

− определение альтернативного варианта использования земель. С помощью процедурной генерации можно создавать модели различных вариантов использования земли [3] и определять наиболее эффективные и экологически совместимые варианты [4];

− разработку инструментов для управления кадастровыми данными. Нейронные сети могут быть использованы для автоматического обнаружения ошибок при внесении данных в кадастровую систему, а также для оптимизации процессов анализа и обработки информации и многое другое.

С развитием земельных отношений происходит обострение проблемы эффективного и рационального использования земель, что свидетельствует о востребованности оперативного анализа, оценки состояния земельного фонда и внедрения современных нейросетевых технологий [5]. В целом, использование новых технологий в землеустройстве и кадастре может значительно повысить эффективность работы и сократить время, затрачиваемое на выполнение работ [6].

В ходе исследования решена задача автоматизации детектирования растительного покрова на участках, ранее использовавшихся в сельскохозяйственном производстве.

Подобный подход к дешифрированию можно определить как метод компьютерного зрения, позволяющий распознавать и находить требуемые объекты на растровых и векторных изображениях или на видеоматериале благодаря интегрированной нарезке последнего на кадры с определенном шагом. С помощью такого рода идентификации и локализации обнаружение объектов может использоваться для их классификации и отслеживания точного местоположения при отчетливом выделении объектов. Обнаружение объектов позволяет одномоментно классифицировать разновидности детектируемых объектов, а также находить их экземпляры на самом изображении.

До сих пор большинство современных нейросетевых моделей требуют нескольких графических процессоров для обучения с большим объёмом данных. Используемый подход к обнаружению с помощью одного графического процессора делает обучение нейронной сети очень медленным и непрактичным. Обычно в научной литературе отмечается эффективность методов, основанных на сегментации алгоритмов полной сверточной сети FCN или U-net, однако, применяя подобные модели, специалисты сталкиваются с трудностями по подсчету числа растений и их местоположения в пространстве, для чего требуется усложнить финальную модель и затрачтить значительно большие ресурсы и время на обработку.

Для обнаружения растений проведено сравнение таких алгоритмов, как Single Shot MultiBox, EfficienDet и модели семейства YOLO (You Only Look Once) [7].

Наиболее перспективной для внедрения с учетом специфики данной задачи видится концепция распознавания объектов YOLO, принцип которой заключается в расчетах на основе сверточной модели и одноэтапном алгоритме глубокого обучения.

В целом, принцип работы данной нейронной сети можно представить как алгоритм сегментации исходного изображения на n-е количество наиболее схожих фрагментов с последующим вычислением геометрического центра в каждом из них.

Ячейки обозначаются ограничивающими рамками с собственной декартовой системой координат, для которых нейронная сеть предсказывает числовое значение достоверности, обозначаемое в документации термином Confidence score.

В ранних версиях YOLO для достижения наиболее достоверного значения использовался алгоритм IoU, описываемый авторами как функция пересечения над

объединением, впоследствии дополняемая опцией не максимального подавления NMS для вычленения рамок с наименьшими значениями достоверности, дополняемая пакетной нормализацией совместно с использованием свёрточных слоев, что позволяло намеренно ограничивать обучение модели в целях повышения производительности и обеспечения должного уровня достоверности.

По мере развития сети сообществом была принята модель с использованием магистральной сети извлечения признаков (feature extraction blackbone) CSPDarknet 53.

Также перспективным является использование фреймворка PyTorch, что позволяет облегчить модель, однако будут потери в автономности системы. Таким образом, для детектирования нами использовались Python 3.7.13 и opencv- python 4.4.0.46, нейронная сеть Yolo различных версий, результаты валидации которых представлены на рис. 1.

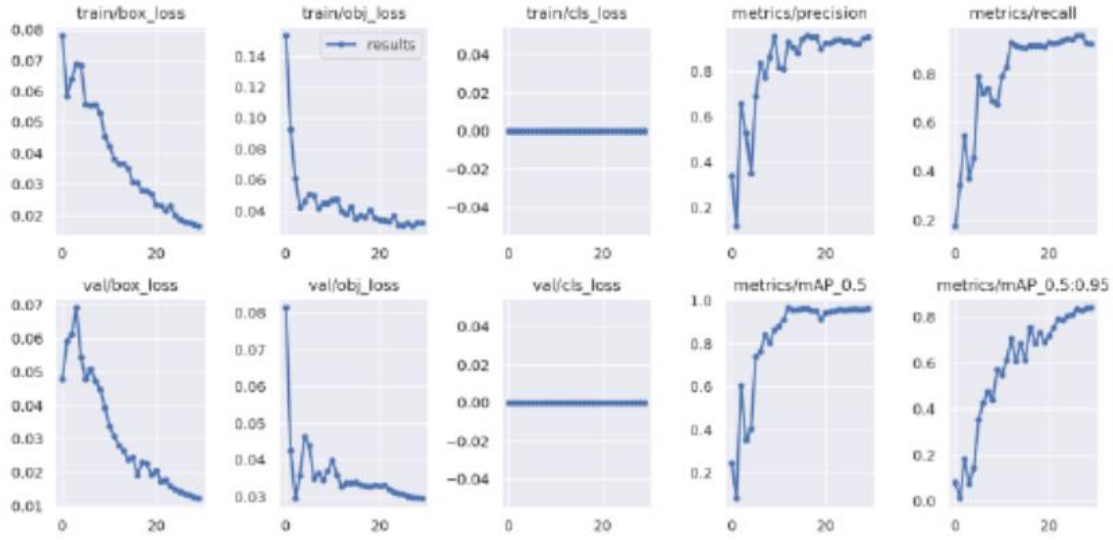


Рис. 1. Результаты валидации модели на различных наборах данных, содержащих изображения растительного покрова

На сегодняшний день сеть способна обеспечивать детектирование объектов в реальном времени с минимальными затратами времени, что позволяет осуществить мониторинг, используя заготовленные дата-сеты ежесекундно.

Соответственно, дата-сеты для корректной работы требуется организовывать из большой выборки изображений, которую можно получить фотограмметрическими методами, а для наиболее корректного результата рекомендуем дополнять геометрией объектов [8].

Тем самым, посредством размещения навесного оборудования на беспилотных летательных аппаратах представляется возможным использование нейросетевого метода определения границ и состояния объекта (табл. 1).

Таблица 1. **Сводка обучения модели YOLO на выборке из n изображений**.

Модель	Кол-во эпох	Размер обучающей выборки	Precision, %	Recall, %	AP@.5, %	AP@.5:.95, %
YOLOv5m	15	122	0,944	0,937	0,967	0,76
		363	0,964	0,928	0,976	0,878
	30	122	0,949	0,923	0,961	0,839
		363	0,936	0,937	0,98	0,924
YOLOv5x	15	122	0,927	0,937	0,975	0,798
		363	0,923	0,944	0,963	0,903
	30	122	0,934	0,944	0,971	0,888
		363	0,936	0,914	0,959	0,914

Использование нейросетевого анализа позволит уточнить рентные показатели дифференциации качества земель по регионам РФ [5].

Распределение площадей почв с различным содержанием органического вещества (гумуса) на территории РФ свидетельствует о необходимости регулирования земельных доходов с целью поддержки правообладателей земель с низким содержанием гумуса.

Конкурентоспособность земельных участков подавлена отсутствием условий их эффективного использования, что приводит к выводу земель из производственного оборота (табл. 2) по данным национального доклада об использовании земель в РФ.

Таблица 2. **Сведения о переводе земель сельскохозяйственного назначения в другие категории земель на основании решений органов государственной власти субъектов РФ в 2021 г. (по данным, предоставленным субъектами РФ)**

Федеральный округ	Информация о принятых в 2021 г. уполномоченными органами государственной власти субъектов Российской Федерации решениях о переводе земель сельскохозяйственного назначения в другие категории земель					
	Площадь переведённых земель, тыс. га	в том числе, тыс.га				
		Для расширения и строительства населённых пунктов	Под строительство и расширение объектов промышленности, транспорт, связи и др.	Предприятиям, организациям, учреждениям природоохранного назначения	Лесохозяйственным предприятиям, учреждениям	Для строительства и эксплуатации водных объектов
Центральный	32,810	0,000	4,708	0,127	13,143	0,000
Северо-Западный	2,748	0,004	2,249	0,000	0,000	0,000
Южный	1,457	0,000	1,362	0,000	0,000	0,004
Северо-Кавказский	0,989	0,000	0,552	0,000	0,000	0,000
Приволжский	10,140	0,147	4,527	0,006	2,475	2,029
Уральский	15,048	0,000	14,942	0,001	0,000	0,000
Сибирский	9,761	0,000	5,740	0,477	0,117	0,000
Дальневосточный	14,079	0,000	3,004	1,099	0,305	0,000
Итого по РФ, тыс.га	87,032	0,151	37,084	1,710	16,040	2,033

Рентное регулирование земельных доходов влияет на формирование конкурентной среды и в случае недостатка объёмов субсидирования вызывает эффект выпадающих доходов, что оборачивается выводом земель из оборота [9, 10].

Возвращение земель в хозяйственный оборот базируется на механизмах обеспечения производительности и доходности производства, основанного на нейросетевом анализе показателей качества почв и регулировании доходов правообладателей.

Литература

1. **Основы управления сельскохозяйственным землепользованием** : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В.В. Гарманов, Д.А. Шишов, М.А. Сулин [и др.] ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 508 с. – ISBN 978-5-85983-370-2. – EDN WXNYKF.
2. **Управление сельскохозяйственным землепользованием** : Прикладные аспекты / В.В. Гарманов, Д. А. Шишов, М. А. Сулин [и др.]. Том Часть 2. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 228 с. – ISBN 978-5-85983-328-3. – EDN RJEAXG.
3. **Сулин, М.А.** Землеустройство сельскохозяйственных предприятий : учебное пособие для вузов / М.А. Сулин. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – 221 с. – EDN VMOGRT.
4. **Efimova, G.A.** Rent contradictions in land valuation, cadastral and investment activities / G.A. Efimova, S.V. Efimova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Veliky Novgorod, 22 октября 2020 года. – Veliky Novgorod, 2020. – P. 012030. – DOI 10.1088/1755-1315/613/1/012030. – EDN WIAAPQ.
5. **Научные основы землеустройства** : курс лекций / В.П. Троицкий, С.Н. Волков, М.А. Гендельман [и др.]. – Акмола : Акмолинский сельскохозяйственный институт, 1995. – 114 с. –

EDN VLMDWP.

6. **Полуэктов, Р.А.** Моделирование водоудерживающей способности и дифференциальной влагоемкости почвы / Р.А. Полуэктов, В.В. Терлеев // Метеорология и гидрология. – 2002. – № 11. – С. 93-100. – EDN SBONRB.

7. **Тимошкин, М.С.** Сравнение YOLO V5 и Faster R-CNN для обнаружения людей на изображении в потоковом режиме / М.С. Тимошкин, А.Н. Миронов, А. С. Леонтьев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 6-1(120). – С. 137-146. – DOI 10.23670/IRJ.2022.120.6.020. – EDN ZFRRZQ.

8. **Полещенко, Д.А.** Опыт применения нейронной сети YOLOv5 для детектирования растений подсолнечника / Д.А. Полещенко, В.А. Петров, И.С. Михайлов // Инженерный вестник Дона. – 2022. – № 10(94). – С. 217-228. – EDN KXBXPA.

9. **Ефимова, Г.А.** Экологическая рента в природоохранной концепции региона / Г.А. Ефимова, С.В. Ефимова // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики : материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 190-летию со дня рождения И.А. Стебута, Санкт-Петербург - Пушкин, 24–26 мая 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 226-230. – EDN OGCBKY.

10. **Ефимова, Г.А.** Рентные подходы к управлению сельской экономикой / Г.А. Ефимова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 35. – С. 174-177. – EDN SGOLSH.

УДК 711.16

Магистрант **И.А. ЧЕРНОВА**
Научный руководитель канд. техн. наук **Е.Л. УВАРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОВ КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ РЕНОВАЦИИ

В современной России с каждым годом увеличивается необходимость рационального развития городских территорий для повышения качества жизни населения [1] и перехода городов от простого места обитания к многофункциональным жилым кварталам с использованием передовых технологий [2, 3], вследствие чего вопросы разработки градостроительной документации и методики оценки проектных решений для целей реновации остаются актуальными.

Цель исследования: совершенствование подходов к разработке проектной документации для целей реновации.

Для достижения поставленной цели были выдвинуты следующие задачи:

– раскрыть понятие и современное содержание реновации территории;

– доказать необходимость применения принципов землеустройства при разработке проектной документации в области градостроительства;

– предложить критерии оценки проектных решений по комплексному развитию территорий, которые позволят отразить особенности проведения реновации.

Объектом выступают городские территории жилой застройки, включенные в программу реновации.

Предметом исследования являются особенности составления проектов планировки и межевания территории в целях реновации.

На основе анализа научных трудов отечественных и зарубежных ученых [4, 5], а также исследуя современную нормативно-правовую базу, мы установили, что реновация – это вид комплексного развития территории, включающий совокупность мероприятий по предотвращению роста аварийного и ветхого жилищного фонда с целью повышения качества условий проживания граждан и улучшения городской среды.

С использованием действующей нормативно-правовой базы нами была сформирована иерархия нормативно-правовых актов, необходимых к обязательному учету при реализации программ по реновации. Взяв за основу положения Градостроительного кодекса, а также существующий практический опыт, мы составили классификацию градостроительной документации, а также дополнили её в части классификации документации по планировке территории [6]. Это позволило нам выделить особый вид проектов планировки и межевания территории, подготавливаемый для целей реновации (рис. 1).

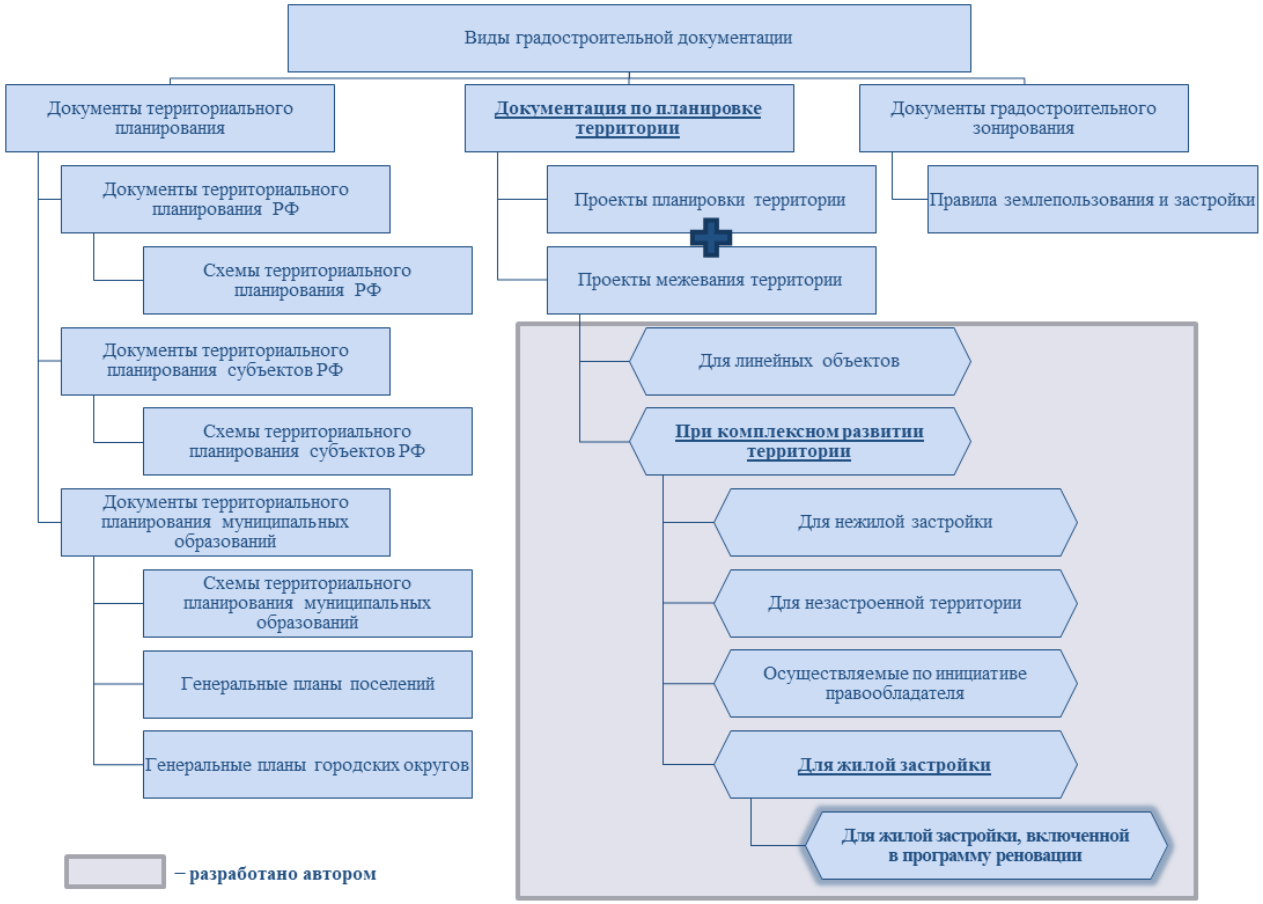


Рис. 1. Классификация градостроительной документации

Содержание документации по планировке территории закреплено Градостроительным Кодексом Российской Федерации и имеет лишь общие направления её разработки, не учитывающие особенности реновации. Исключением является Москва, для которой были разработаны как нормативно-правовые акты, уточняющие состав и содержание документации по планировке территории, так и документация, описывающая понятие реновации, полномочия государственных органов в сфере ее регулирования, а также особенности регулирования отдельных градостроительных и земельных отношений [7] в целях реновации жилищного фонда.

Опыт проведения реновации в г. Москве активно внедряется и в других крупных городах Российской Федерации, однако важно учитывать, что каждый регион уникален и имеет собственные особенности: плотность застройки, вид застройки, региональные нормы градостроительного проектирования, экологическая ситуация, природно-климатические условия, способы и объемы финансирования.

В связи с активным развитием и ростом городов разработка документации по планировке территории является важным этапом формирования территории с точки зрения наиболее рационального ее использования и развития с минимальным внесением изменений.

При анализе действующих программ реновации мы отметили отсутствие качественных рекомендаций по их реализации, которые учитывали бы её специфику как отдельного вида

комплексного развития территории. В обязательном порядке следует учитывать выделенные нами аспекты: социальный, исторический и экологический (табл. 1).

Таблица 1. **Содержание документации по планировке территории при реновации**

Направление разработки	Название документа и его части	Текстовая часть	Графическая часть
Социальный аспект	Утверждаемая часть проекта планировки территории	Планирование комплекса мероприятий по реконструкции инженерных сетей и размещению новых объектов	Схема существующего состояния и использования инженерных сетей
			Схема размещения новых объектов инженерной сети
			Схема мероприятий по реконструкции существующих объектов инженерной сети
	Материалы по обоснованию проекта планировки	Планирование комплекса мероприятий по обеспечению застройки различными видами инфраструктуры	Схема планировочной организации благоустройства
Исторический аспект	Утверждаемая часть проекта планировки территории	Визуально-ландшафтный анализ проектируемой застройки	Схема охранного статуса территории
			Схема зон видимости объекта культурного наследия
			Схема прогнозируемых зон видимости проектируемой застройки
			Схема рекомендуемых высотных и планировочных ограничений застройки территории
Экологический аспект	Материалы по обоснованию проекта планировки	Планирование комплекса мероприятий по увеличению озелененных территорий в городах	Схема существующего состояния и использования озелененных территорий
			Схема основных мероприятий по озеленению

Учет социального аспекта необходим для устранения проблемы предоставления равнозначного, а не равноценного жилья, что приводит к отсутствию обеспечения улучшения уровня жизни. Например, при изменении этажности дома появляется проблема ограниченности парковочных мест. Кроме того, важно учитывать и нагрузку на инженерные сети, так как новый жилой фонд может требовать больших объемов потребления.

Учет исторического аспекта, с одной стороны, проявляется в учете местоположения объектов культурного наследия, их эстетического облика, а также их сохранения, что является приоритетным направлением политики государства, а с другой, данный аспект проявляется в учете тех исторических связей, которые сложились на данной территории [8, 9].

Необходимость учета экологического аспекта обуславливается тем, что землеустройство – комплекс мероприятий, направленных на рациональное использование и охрану земель [10]. Требуется включение комплекса мероприятий по увеличению качества озелененных территорий в городах, а также их экологической устойчивости.

Исходя из этого нами было предложено регламентировать разработку проектов планировки территории в случае ее реновации, включая в документацию дополнительные разделы текстовой и графической частей с учетом социального исторического и экологического аспектов.

Таким образом, на основе уточненного понятия реновации мы доказали необходимость совершенствования документации для реализации программ реновации как особого вида комплексного развития территории. В рамках данной работы также были установлены основные направления совершенствования градостроительной документации, включающие социальный, экологический и исторический аспекты.

Литература

1. **Павлова, В.А.** Пути совершенствования учетно-регистрационной системы в Российской Федерации / В.А. Павлова, Е.Л. Уварова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 53. – С. 240-245. – DOI 10.24411/2078-1318-2018-14240. – EDN YUOEQH.
2. **Белоусов, А.О.** Геоинформационные технологии в землеустройстве / А.О. Белоусов, Е.Л. Уварова // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК : Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург, 24–26 марта 2021 года. Часть 2. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – С. 124-127. – EDN VMBCQK.
3. **Павлова, В.А.** Системы искусственного интеллекта в землеустройстве и кадастрах : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В.А. Павлова, Е.Л. Уварова. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – 82 с. – ISBN 978-5-85983-392-4. – EDN ZDPHDQ.
4. **Основы управления сельскохозяйственным землепользованием** : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В.В. Гарманов, Д.А. Шишов, М.А. Сулин [и др.] ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 508 с. – ISBN 978-5-85983-370-2. – EDN WXNYKF.
5. **Научные основы землеустройства** : курс лекций / В.П. Троицкий, С.Н. Волков, М.А. Гендельман [и др.]. – Акмола : Акмолинский сельскохозяйственный институт, 1995. – 114 с. – EDN VLMDWP.
6. **Павлова, В.А.** Применение информационно-коммуникационных технологий в современной российской кадастровой системе / В.А. Павлова, Е.Л. Уварова // Геодезия и картография. – 2019. – Т. 80, № 2. – С. 57-63. – DOI 10.22389/0016-7126-2019-944-2-57-63. – EDN WMUAPI.
7. **Заварин, Б.В.** Право собственности на землю в исторических традициях России / Б.В. Заварин, Д.А. Шишов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 23. – С. 320-323. – EDN PFWJAN.
8. **Павлова, В.А.** Проектирование информационной базы инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения / В. А. Павлова, Е. А. Степанова, Е. Л. Уварова // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2021. – Т. 65, № 2. – С. 200-208. – DOI 10.30533/0536-101X-2021-65-2-200-208. – EDN LYHYXK.
9. **Уварова, Е.Л.** Категории земель в Российской Федерации: проблемы и перспективы / Е.Л. Уварова, Д. А. Ласина // Вестник Студенческого научного общества. – 2013. – № 1. – С. 286-289. – EDN VBUILD.
10. **Сулин, М.А.** Землеустройство сельскохозяйственных предприятий : учебное пособие для вузов / М.А. Сулин. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – 221 с. – EDN VMOGRT.

УДК 332.334

Магистрант **Д.В. ЦЫБУЛИН**
Научный руководитель канд. экон. наук **В.В. ГАРМАНОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫМ ФОНДОМ НА ГРАНИЦЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Цель исследования: провести актуальный анализ управления земельным фондом России приграничных территорий двух ее регионов, на примере г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

Задачи исследования:

1. Определить устройство управления земельным фондом РФ;
2. Установить особенности управления земельным фондом каждого из регионов РФ (Ленинградской области и г. Санкт-Петербург);

3. Определить основные проблемы управления территорий на границе г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области, а также сформулировать подход к устранению проблем управления таких территорий.

Предмет исследования: актуальные вопросы управления земельным фондом на примере территорий границ двух регионов Российской Федерации.

Объект исследования: управление приграничными территориями Санкт-Петербурга и Ленинградской области

Управление земельным фондом на территории РФ включает в себя ряд действий (рис. 1), которые ведутся параллельно в отношении территории страны, а также управление земельным фондом на уровнях региональном и муниципальном [1, 2, 3].

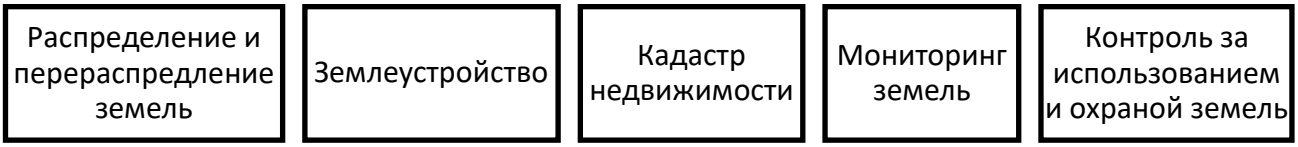


Рис. 1. Функции государства по управлению земельным фондом

На сегодняшний день управление земельными ресурсами на стыке регионов имеет целый ряд особенностей:

- различие в составе земельных фондов регионов;
- установление и изменение границ земельных фондов регионов;
- различие в управленческих решениях по использованию земельных фондов смежных регионов;
- формирование логистических связей между регионами;
- решение экологических проблем между регионами.

Рассмотрим такие особенности в отношении сложившейся агломерации Санкт-Петербурга.

В конце 2023 г. был принят новый генеральный план г. Санкт-Петербург, устанавливающий формирование новых социальных объектов на территории. На сегодня также ведется работа по обновлению генеральных планов и правил землепользования в отношении поселений в Ленинградской области. Вместе с этим данные два региона заметно отличаются не только по площади, но и по составу земельного фонда (рис. 2). В то время как г. Санкт-Петербург полностью является городской территорией и независимо от ранее существовавших объектов может лишь подразделяться на территориальные зоны, а Ленинградская область включает земли различных по целевому назначению категорий, которые управляются федеральными органами, что затрудняет качественное местное управление земельным фондом.

Вместе с этим земельный фонд Санкт-Петербурга имеет конечную величину и может быть расширен только за счет земельного фонда соседнего региона. Изменение границ регионов является сложной процедурой, т. к. при передаче земельного фонда один регион передает (а другой принимает) не только землю как таковую, но территорию, сформированную под задачи предыдущего региона [4, 5].

В составе земельных фондов Ленинградской области и Санкт-Петербурга прослеживаются заметные различия в управленческих решениях:

1. Оба региона заинтересованы в привлечении человеческих ресурсов, вместе с тем регионы имеют большой разрыв в финансировании социальной инфраструктуры, а также в типе квалифицированных кадров.

2. Формирование единой экономической агломерации без объединения территориального управления приводит к различным демографическим ситуациям.

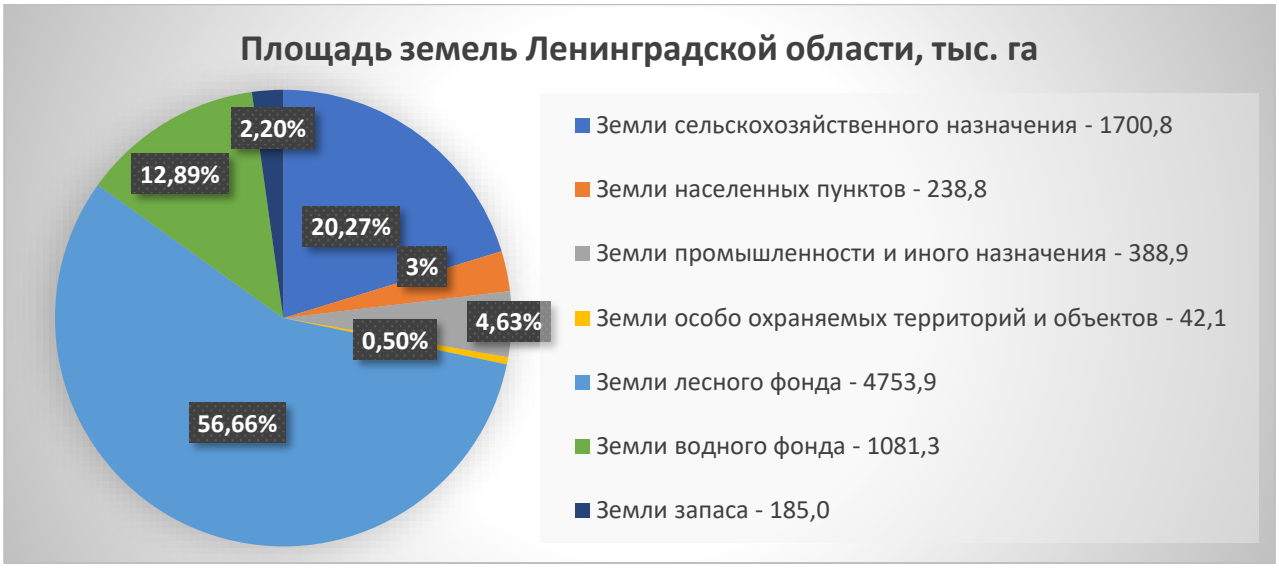


Рис. 2. Состав земель Ленинградской области на 01.01.2021

Формирование единой агломерации регионов привело, в частности, к неравномерному расселению на территории регионов. Так, при большом различии средней плотности населения Санкт-Петербурга (3991,8 чел/кв. км в 2023 г.) и Ленинградской области (24,12 чел./кв. км в 2023 г.) сформирована группа городов-спутников на территории области таким образом, что часть населения этих городов работает в соседнем регионе (Санкт-Петербурге), в связи с чем область не получает равномерного развития собственных территорий [6] и получает лишь сезонный приток и отток населения, что негативно сказывается на экономике региона и развитии постоянной и устойчивой инфраструктуры в регионе (на развитии существующих населенных пунктов в части формировании мест приложения труда и на социальном обслуживании постоянного населения).

Еще одной проблемой является установление логистических связей на стыке между двумя регионами.

Санкт-Петербург, в отличие от Ленинградской области, является регионом с многослойной логистической связью, в которую входит, в том числе, метрополитен. В связи с этим на стыке регионов наблюдается напряжение и неудобство в стыковке логистических связей, среди которых:

- стыковка межрегиональных (федеральных) трасс и дорожных объектов местного уровня – проспектов, улиц, что приводит к проблеме земельного управления различных масштабов и возникновению «бутылочных горлышек»;

- необходимость изменения типов земельных участков и пересмотр локальных проектов планировки региона для формирования единой транспортной структуры либо передача земельных ресурсов в федеральное управление, что по сути является отказом от местного управления участками.

Помимо логистики, важным является вопрос управления земельными ресурсами под объекты социальной инфраструктуры. Здесь мы видим перекос между регионами, где город-регион отстраивает и формирует объекты социального обслуживания для привлечения населения (образовательные учреждения, больницы), вместе с этим объекты, оказывающие негативное воздействие на экологическую обстановку, выводит за пределы региона, в область (кладбища, мусорные полигоны, очистные сооружения). Такой подход приводит к еще большему разрыву в качественном положении регионов и привлечении трудовых ресурсов [7].

Смежным вопросом к формированию устойчивой жизнедеятельности человека в регионе является вопрос экологии.

На стыке регионов Санкт-Петербургской агломерации также остро стоит вопрос экологической ситуации. В регионе-городе экологические условия хуже, чем в области, что обусловлено составом земельного фонда. Вместе с тем проблемы обслуживания

жизнедеятельности человека и экологии не имеют четких кадастровых границ, т. к. природные ресурсы, в отличие от объектов недвижимости, не имеют границ. В связи с этим возникает вопрос урегулирования методики решения таких вопросов совместно с установлением затрат и возмещений на организацию [8], выполнение работ по решению экологических вопросов.

Для решения всех вопросов управления земельными фондами на границах Санкт-Петербурга и Ленинградской области необходимо проводить ряд мероприятий в зависимости от указанной особенности:

- установление различий в составе земельных фондов регионов;

- нивелирование составов земельных фондов путем эффективного взаимодействия со смежным регионом в части земель, которых не хватает смежному региону. В частности, для Ленинградской области необходимо улучшение доступности и вовлечения людей соседнего региона для туризма и пользования землями леса, водными объектами на более постоянной основе (развитие туристического бизнеса, частного домостроения с привлечением лиц, не привязанных к физическому месту работы). Для Санкт-Петербурга – перераспределение потоков людей с равномерным распределением населения по земельному фонду (децентрализация);

- установление и изменение границ земельных фондов регионов;

- формирование упрощенной процедуры установления кадастровой границы региона для четкого распределения обязанностей региона. На сегодняшний день введен закон, упрощающий урегулирование установления границ населенных пунктов и территориальных зон, что дает возможность точнее регулировать управление земельным фондом и изменение его использования [9].

- различие в управленческих решениях земельным фондом смежных регионов. Именно различие в управлении земельным фондом приводит к перекосу в формировании качества территории. С целью эффективного освоения территории соответствующих регионов стоит формировать единую политику в области управления землями – так, один регион на своей земле осуществляет полное формирование комфортной городской среды (берет на себя большие затраты на социальную инфраструктуру), а регион областной формирует и обслуживает качественные природные ландшафты [10], получая с них доход (туристический сектор);

- формирование логистических связей между регионами. Для урегулирования логистических связей требуется формировать земельную политику таким образом, чтобы минимизировать маятниковые движения населения через границу и непосредственную задержку населения в периферии агломерации за счет формирования приграничных земельных фондов под места приложения труда. Так, необходимо не только формировать деловые зоны и промышленные объекты на границах г. Санкт-Петербурга, но и выводить их в Ленинградскую область, повышая доходы региона и сокращая разрыв качества земельного фонда.

- решение экологических проблем между регионами. Так, в отношении сложившейся политики ведения экологических вопросов необходимо вводить в земельное управление не только возмещение затрат на решение экологических проблем, но и формирование бюджета для улучшения экологического состояния города путем перераспределения нагрузки на все сферы жизнедеятельности. Так город-регион с тяжелой экологической ситуацией и отсутствием ресурсов на размещение отходов обязан не только выплачивать экологические репарации, но и обязан возмещать ухудшение экологии за счет трат на социальную инфраструктуру (строительство больниц, школ и т. д.).

В итоге при управлении с приграничным земельным фондом необходимо установить общими для Санкт-Петербурга и Ленинградской области:

- необходимость равномерного распределения земель, где разрыв дохода от территорий между регионами будет минимальным;

- снижение нагрузки с приграничных территорий путем уменьшения нагрузки на логистику за счет использования земель под объекты местного значения (формирование земель как самостоятельных районных единиц с полным составом территорий).

Литература

1. **Научные основы землеустройства** : курс лекций / В.П. Троицкий, С.Н. Волков, М.А. Гендельман [и др.]. – Акмола : Акмолинский сельскохозяйственный институт, 1995. – 114 с. – EDN VLMDWP.
2. **Управление сельскохозяйственным землепользованием.** Прикладные аспекты : Доктору экономических наук, профессору Д.А. Шишову посвящается / В.В. Гарманов, Д.А. Шишов, М.А. Сулин [и др.]. Часть 1. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2018. – 247 с. – ISBN 978-5-85983-317-7. – EDN RZLTXK.
3. **Управление сельскохозяйственным землепользованием** : Прикладные аспекты / В.В. Гарманов, Д.А. Шишов, М.А. Сулин [и др.]. Часть 2. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 228 с. – ISBN 978-5-85983-328-3. – EDN RJEAXG.
4. **Основы управления сельскохозяйственным землепользованием** : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В.В. Гарманов, Д.А. Шишов, М.А. Сулин [и др.] ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 508 с. – ISBN 978-5-85983-370-2. – EDN WXNYKF.
5. **Шишов, Д.А.** Парадоксы государственной политики Российской Федерации по управлению земельным фондом государства / Д.А. Шишов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 43. – С. 299-303. – EDN WYDAPP.
6. **Шишов, Д.А.** Модель механизма управления производительным потенциалом на основе экологизации землепользования / Д.А. Шишов, Н.Р. Андреев // Юридическая мысль. – 2013. – № 3(77). – С. 84-92. – EDN RBMUOP.
7. **Шишов, Д.А.** Методические подходы к оценке эффективности использования сельскохозяйственных земель, расположенных в границах населенных пунктов (на примере Санкт-Петербурга) / Д.А. Шишов, Е.А. Степанова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 8. – С. 94-97. – EDN KLSURN.
8. **Полуэктов, Р.А.** Моделирование водоудерживающей способности и дифференциальной влагоемкости почвы / Р.А. Полуэктов, В.В. Терлеев // Метеорология и гидрология. – 2002. – № 11. – С. 93-100. – EDN SBONRB.
9. **Заварин, Б.В.** Право собственности на землю в исторических традициях России / Б.В. Заварин, Д.А. Шишов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 23. – С. 320-323. – EDN PFWJAN.
10. **Сулин, М.А.** Землеустройство сельскохозяйственных предприятий : учебное пособие для вузов / М.А. Сулин. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – 221 с. – EDN VMOGRT.

УДК 349.414

Аспирант **А.А. ШПАКОВ**
Научный руководитель д-р экон. наук **В.А. ПАВЛОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ АПК

Управление земельными ресурсами РФ – одна из наиболее значимых задач государства. Для ее решения сформирована вертикально интегрированная система управления земельными ресурсами, являющаяся инструментом реализации земельной политики [1, 2]., важнейшей задачи – сбор, обработка и анализ информации о земельных участках [3].

Количественный учет земельных участков осуществляется посредством ведения Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН). Основной регламент соответствующих мероприятий дан в Федеральном законе от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости», за их проведение отвечает Федеральная служба

государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр).

Необходимо отметить, что в реестре содержатся сведения, описывающие земельный фонд Российской Федерации по большей части в аспекте количественных и правовых характеристик. При этом актуальные сведения о качестве земель и иная специализированная информация отсутствуют [4]. Учитывая вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что ЕГРН решает вопросы количественного учета земель. Вместе с тем для планирования и реализации государственной земельной политики предусмотрены мероприятия по мониторингу земель. Цели, задачи и состав мероприятий в рамках государственного мониторинга земель содержатся в статье 67 Земельного кодекса РФ. Он подразделяется на мониторинг использования земель и мониторинг состояния земель.

Согласно действующим нормативным актам мероприятия по мониторингу земель проводятся двумя органами исполнительной власти Российской Федерации – Росреестром и Министерством сельского хозяйства.

Рассматривая результаты мониторинга земель сельскохозяйственного назначения, необходимо отметить, что существующая нормативно-правовая база не позволяет решать соответствующие задачи в полной мере. Такой вывод можно сделать исходя из регламентирующего документа – порядка осуществления государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения, утвержденного приказом Минсельхоза России от 24 декабря 2015 г. № 664. Согласно п. 2 вышеуказанного приказа государственный мониторинг земель сельскохозяйственного назначения осуществляется Министерством сельского хозяйства РФ, подведомственными Министерству федеральными государственными бюджетными учреждениями. Реализация мероприятий по сбору соответствующих сведений о землях сельскохозяйственного назначения Министерством сельского хозяйства ввиду специфики его деятельности в полном объеме не представляется возможной.

Согласно открытым данным о подведомственных Министерству сельского хозяйства организациях, по состоянию на 1 января 2024 г. в его подчинении находится 30 региональных агрохимслужб и 1 специализированная организация - ФГБУ «Россельхозземмониторинг», получившая свое название и соответствующий функционал в конце 2022 г. Также используются сведения, полученные в порядке информационного взаимодействия с Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзором).

Несмотря на кажущуюся насыщенность системы управления учреждениями, наделенными полномочиями по мониторингу земель сельскохозяйственного назначения, остро ощущается дефицит информации о состоянии и использовании земель [5, 6], что не способствует эффективной реализации государственной политики в области управления землями сельскохозяйственного назначения.

Одним из наиболее важных инструментов, созданных для корректировки сложившейся ситуации в части проведения мероприятий по мониторингу земель сельскохозяйственного назначения в части первичного сбора информации, стала Единая федеральная информационная система о землях сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН).

Проведение работ по мониторингу земель сельскохозяйственного назначения регламентировано приказом Министерства сельского хозяйства России от 24.12.2015 № 664 «Об утверждении Порядка осуществления государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения». Согласно документу, полномочия по проведению соответствующих мероприятий возложены на Министерство сельского хозяйства и подведомственные ему учреждения. При этом найти информацию о государственных контрактах на осуществление соответствующих работ или иной деятельности для обеспечения мероприятий по мониторингу земель сельскохозяйственного назначения не удалось. Если обратиться к ежегодным докладам о состоянии и использовании земель Российской Федерации за 2013-2021 гг., составленным подведомственными Министерству сельского хозяйства учреждениями, можно увидеть, что основным источником информации для докладов являлись данные субъектов. Важно обратить внимание, что субъекты, хоть и могли

по своей инициативе проводить мероприятия по мониторингу земель, зачастую их не проводили, так как такая обязанность на них не возложена нормами действующего законодательства. В отдельных случаях расходование средств на мониторинг земель могло считаться нецелевым расходованием средств, так как могло быть расценено как нарушение законодательства. Механизма оценки актуальности и достоверности предоставляемой в рамках такой работы информации не существует.

Основное назначение ЕФИС ЗСН согласно нормативно-правовым актам – обеспечение государства актуальными и достоверными сведениями о сельскохозяйственных землях, а именно – об их местоположении, состоянии и фактическом использовании. Данные вносятся в систему по принципу «от частного к общему». На практике землепользователь или региональный орган управления агропромышленным комплексом вносит сведения о состоянии земельных участков в границах своего землепользования (региона). Из совокупности информации о земельных участках, каждому из которых присваивается уникальный идентификационный номер, компилируется обобщенная информация о землях в границах муниципального района, из которой в дальнейшей составляется региональная информационная сводка.

Необходимо отметить, что первичной единицей учета в системе является «поле» - обрабатываемая часть поверхности земли из состава земельного участка сельскохозяйственного назначения. Рядом ученых ранее отмечалось, что более уместным было бы использование понятия «угодье» [7], однако с таким предложением можно согласиться лишь частично. По нашему мнению, выбор «поля» или «угодья» в качестве первичной единицы учета не является верным, так как такая единица учета не имеет прямой связи с земельным участком и не является объектом недвижимости, имеющим правообладателя и установленные границы. Раскрывая смысл вышесказанного, предложим иную первичную единицу учета (мониторинга) – «земельный участок», сведения о котором уже содержатся в ЕГРН. А также формулировку качественного состояния земельного участка, соответствующего законодательству – «нормативное состояние». По смыслу норм, содержащихся в Федеральном законе от 16.07.1998 №101-ФЗ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения», нормативным состоянием является такое состояние земельного участка, при котором земельный участок используется по целевому назначению и в соответствии с видом разрешенного использования таким способом, при котором обеспечивается воспроизводство почвенного плодородия [8, 9] и исключается негативное воздействие на окружающую среду.

В случае отклонения параметров состояния участка от нормативного по результатам мониторинга с применением ЕФИС ЗСН у органа управления должна быть возможность быстрой идентификации такого участка с целью дальнейшего применения мер государственного воздействия на его правообладателя. Результатом воздействия должно стать приведение участка в нормативное состояние или переход права пользования к иному лицу, способному провести необходимый комплекс мероприятий. Вместе с тем отсутствие сведений о составе угодий в границах земельного участка было бы существенным упущением [10]. Чтобы предложить трансформацию подхода к внесению информации, необходимо рассмотреть ЕФИС ЗСН с точки зрения информационной системы.

Основой системы является геоинформационный слой, содержащий информацию о конфигурации и местоположении участка в системе WGS-84 и атрибутивную таблицу. Форматом, позволившим реализовать необходимый функционал, стал shapefile (обобщенное название файлов, собираемых из нескольких файлов с расширением .shp, .shx, .dbf, являющихся обязательными и необязательных - .sbn и .sbx ; .aih и .ain). Такой формат позволяет хранить информацию о следующих пространственных объектах (их представление): точки (мультиточки), линии (ломаные), многоугольники и других. С точки зрения применяемой системы управления базами данных (далее – СУБД) использована dBase II (используется в файле с расширением .dbf). СУБД dBase II, по данным американского издания DB-ENGINES занимает лишь 40 строчку в рейтинге СУБД, основанном на общем

количестве упоминаний в сети Интернет и на интересе к БД основанном на прогнозе Google Trends, количестве обсуждений технической составляющей работы СУБД на специализированных Q&A сайтах англоязычного сегмента сети Интернет (StackOwerflow, DBA Stack Engine), а также на количестве вакансий с упоминанием навыка работы с СУБД и др. Несмотря на достаточно низкую популярность и частоту использования для решения прикладных задач, dBase II имеет полный функционал для решения задач в рамках работы ГИС. Информационное наполнение ЕФИС ЗСН реализовано посредством заполнения базы данных (далее – БД), реализованной с использованием так называемых геошаблонов (shapefile различного уровня – предприятие, район, регион и др.), посредством веб-интерфейса или непосредственной загрузкой первичного геошаблона (файлов shapefile) в ЕФИС ЗСН. Геошаблон, помимо графической части (данные о местоположении «поля» и его пространственных характеристиках), включает в себя атрибутивную таблицу с более чем 20 показателями и характеристиками.

Предоставление сведений с целью отражения в системе регламентировано постановлением Правительства РФ от 02.02.2023 № 154 «О порядке ведения государственного реестра земель сельскохозяйственного назначения». Соответствующим правом наделены практически все участники земельных отношений. Необходимо уточнить, что процесс предоставления сведений по состоянию на 01.01.2024 значительно затруднен ввиду того, что в ряде регионов и предприятий отсутствуют соответствующие компетенции по использованию картографических материалов и работе с ГИС.

Учитывая вышеизложенное, предлагаем скорректировать подход к внесению данных непосредственно в ЕФИС ЗСН следующим образом. Предоставление данных от землепользователей должно идти непосредственно в районную администрацию муниципального образования, которая формирует сводную информацию о землепользовании района и передает ее в региональный орган управления АПК, специалисты которого предоставляют данные непосредственно в систему ЕФИС ЗСН. Такой формат работы будет соответствовать нормативно-правовой базе в части предоставления информации в рамках мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и позволит нивелировать дефицит квалифицированных кадров в сельскохозяйственных организациях и местных администрациях.

Литература

1. **Основы управления сельскохозяйственным землепользованием** : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В.В. Гарманов, Д.А. Шишов, М.А. Сулин [и др.] ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 508 с. – ISBN 978-5-85983-370-2. – EDN WXNYKF.

2. **Шишов, Д.А.** Актуальные вопросы современной концепции земельно-правового регулирования в РФ / Д.А. Шишов, Е.В. Козырева // Сельское хозяйство - драйвер российской экономики : (для обсуждения и выработки решений), Санкт-Петербург, 30 августа – 04 сентября 2016 года / Оргкомитет международной агропромышленной выставки-ярмарки «Агрорусь-2016». – Санкт-Петербург: ЗАО «ЭкспоФорум», 2016. – С. 86-88. – EDN WMTTBL.

3. **Научные основы землеустройства** : курс лекций / В.П. Троицкий, С.Н. Волков, М.А. Гендельман [и др.]. – Акмола : Акмолинский сельскохозяйственный институт, 1995. – 114 с. – EDN VLMDWP.

4. **Шишов, Д.А.** Некоторые вопросы реализации государственной земельной политики в системе рационализации инвестиционной деятельности / Д. А. Шишов, А. Д. Шишов, Е. В. Козырева // Юридическая мысль. – 2013. – № 5(79). – С. 120-127. – EDN RNMHAF.

5. **Сулин, М.А.** Землеустройство сельскохозяйственных предприятий : учебное пособие для вузов / М.А. Сулин. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – 221 с. – EDN VMOGRT.

6. **Шишов, Д.А.** Продовольственная безопасность государства в аспекте трансформации земельно-правовых отношений / Д.А. Шишов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2005. – № 5. – С. 41-43. – EDN SHVZPN.

7. **Павлова, В.А.** Проектирование информационной базы инвентаризации земель

сельскохозяйственного назначения / В.А. Павлова, Е.А. Степанова, Е.Л. Уварова // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2021. – Т. 65, № 2. – С. 200-208. – DOI 10.30533/0536-101X-2021-65-2-200-208. – EDN LYHYXK.

8. **Полуэктов, Р.А.** Моделирование водоудерживающей способности и дифференциальной влагоемкости почвы / Р.А. Полуэктов, В.В. Терлеев // Метеорология и гидрология. – 2002. – № 11. – С. 93-100. – EDN SBONRB.

9. **Analysis of Stress-strain** State Rainfall Runoff Control System – Buttress Dam / O. Degtyareva, G. Degtyarev, I. Togo [et al.] // 15th International scientific conference "Underground Urbanisation as a Prerequisite for Sustainable Development" 12-15 September 2016, St. Petersburg, Russia, St.Petersbug, 12–15 сентября 2016 года. – St.Petersbug: Elsevier Ltd, 2016. – P. 1619-1628. – DOI 10.1016/j.proeng.2016.11.902. – EDN XFXRPV.

10. **Pavlova, V.A.** Rationalization and optimization of peasant farmer facilities land use in Russia / V.A. Pavlova, E.A. Stepanova, E.L. Uvarova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : Mechanization, engineering, technology, innovation and digital technologies in agriculture Cep. 3, Smolensk. Vol. 723. – Smolensk: IOP PUBLISHING LTD, 2021. – P. 032054. – EDN IQQSUV.

УДК 349.41

Студент **М.О. ШТЫКОВА**
Научный руководитель канд. техн. наук **Е.Л. УВАРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАРОСШИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

Сельскохозяйственные земли год за годом зарастают деревьями и кустарниками, особенно эту тенденцию можно увидеть в районах рискованного земледелия, где климатические факторы затрудняют получение высокого урожая [1], то есть велик шанс, что местные фермеры понесут лишь убытки [2]. Точная информация об актуальной площади заросших древесно-кустарниковой растительностью полей и пастбищ в России неизвестна, поскольку инвентаризация земель не проводилась уже много лет. По данным, подготовленных РАНХиГС, на 2017 г. площадь таких земель составляла от 60 до 100 млн га. Как показала перепись сельскохозяйственных земель в 2016 г., более 44% сельскохозяйственных угодий заброшено, и с каждым годом этот процент растет. К сожалению, найти более точную информацию на начало 2024 г. из доступных источников не представляется возможным.

Ранее уже существовала практика возвращения заросших угодий в сельскохозяйственный оборот или передача их в лес, в зависимости от характера зарастания. В 1948 г. в СССР был принят «Сталинский план преобразования природы»: заросшие сельскохозяйственные земли переводили в лес для предотвращения засух, песчаных и пыльных бурь, а также для создания государственных полезащитных полос [3]. Пригодные для сельскохозяйственных целей угодья возвращали в оборот для повышения эффективности сельского хозяйства [4] и обеспечения продовольственной безопасности. Такая практика прекратилась с исчезновением межхозяйственных лесхозов. Заросшие сельскохозяйственные угодья долго не имели внятного правового режима, поэтому собственникам было затруднительно вести законную деятельность. Такие угодья с древесно-кустарниковой растительностью не считались лесами юридически, то есть продавать легально их было невозможно, а за использование земель не по назначению и допуск их зарастания собственникам могли выписать штраф. Различные мелиоративные проекты обходились дорого [5], делать это на малоплодородных участках невыгодно [6]. В связи с этим в научной среде сформировались различные взгляды на решение данной проблемы.

Проблему заросших сельскохозяйственных земель обсуждало большое количество ученых, предлагая варианты решения вовлечь эти земли в лесоводство или вернуть в сельскохозяйственный оборот. Рассматривались различные методы, выводили как положительные, так и возможные отрицательные последствия тех или иных решений. По

мнению директора института аграрных исследований Е.В. Серовой, если массово провести мелиоративные действия на этих землях, то как следствие возможен спад цен на внутренним рынке благодаря увеличению объёмов сельскохозяйственного производства, а отрицательным эффектом будет большой выброс CO_2 (углекислый глаз) в атмосферу, который необходимо будет компенсировать, поскольку Россия участвует в Парижском соглашении по климату.

Доктор экономических наук С.А. Липски пишет о необходимости вовлечения неиспользуемых земель в оборот: «На современном этапе, когда стоит задача импортозамещения в сфере продовольствия, а затем выхода отечественных товаропроизводителей на мировой рынок в качестве импортеров, возврат в хозяйственный оборот заброшенных сельскохозяйственных угодий приобрел дополнительную актуальность»

На современном этапе развития технологий [7] в аграрном производстве с использованием научных разработок были достигнуты значительные результаты в повышении урожайности большинства сельскохозяйственных культур. Вследствие чего вводить в оборот малопродуктивные земли нет необходимости, гораздо целесообразнее будет позволить заниматься лесоводством на них. Вопрос о правомерности такого вида деятельности возник давно [8], но активные меры по его решению принимаются лишь недавно.

В 2018 г. в Лесном кодексе РФ появилась статья 123, благодаря которой на землях сельскохозяйственного назначения могут располагаться леса, подлежащие освоению. В 2019 г. Минприроды РФ выступило с предложением изымать такие земли и переводить в лесной фонд, но Минэкономразвития РФ сочло, что от этого плана будет больше вреда, чем пользы.

В 2020 г. В.В. Путин поручил разработать комплексную нормативную базу для лесного фермерства на заросших угодьях. В результате этого вышло Постановление Правительства РФ от 21.09.2020 № 1509, где Правительство утвердило особенности использования, охраны, защиты воспроизводства лесов, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения. До этого собственников заросших участков могли оштрафовать на сумму до 700 тыс. руб. либо лишить права собственности, теперь же разрешалось вести хозяйствование. Появилось понятие «лесной фермер» - человек, который выращивает лес на сельскохозяйственных угодьях. Это решение вызвало большой интерес, многие землевладельцы хотели стать лесными фермерами, а некоторые аграрии даже начали покупать заросшие участки. Согласно первой редакции Постановления № 1509 от 21 сентября 2020, собственники должны были просто уведомить специальные органы о том, что земли будут рационально использоваться для ведения лесохозяйственной деятельности, уровень административной и регуляторной нагрузки на собственников был минимальный. Так, у правообладателя появлялась возможность использовать лес во всех аспектах, от создания лесных плантаций до заготовки и переработки древесины.

Появилось противоречие с Земельным кодексом РФ, где в статье 78, которая регулирует использование сельскохозяйственных земель, не говорится о лесозаготовках. Хоть и по Постановлению можно было добывать древесину, ответственность за последующие действия это не отменяло. Все правила в отношения пожарной, санитарной безопасности, правил заготовки затрагивали собственников лесов на сельскохозяйственных угодьях.

Однако в феврале 2021 г. публикуются первые правки Постановления № 1509. Появились сложности в оформлении документов, из-за которых был введен практически полный запрет лесного фермерства в России. Возникло множество оснований для отказа в ведении лесного хозяйства, заявления могли отклонить даже из-за несоблюдения правил грамматики. Если было принято отрицательное решение, то собственнику направлялось уведомление, где его обязывали убирать всю древесно-кустарниковую растительность и расчистить земельный участок. Важной правкой стал запрет на создание лесных плантаций и их эксплуатацию (п. 4 Постановления).

В 2022 г. было опубликовано Постановление Правительства РФ от 08.06.2022 № 1043, которое вносило изменение в действующее Постановление № 1509. Ужесточалась процедура, которую собственники обязаны выполнить для получения разрешения на лесоводство. Теперь участками, заросшими лесом, считались те, на которых площадь леса составляла более 75%,

при этом сами участки должны быть не меньше 0,5 га, высота деревьев от 5 метров, сомкнутость крон от 0,8 до 1 м. Если участок не соответствовал к данным условиям, то необходимо было привести его к надлежащему для сельскохозяйственного использования виду, то есть полностью уничтожить несанкционированную древесно-кустарниковую растительность, причем вырубка и продажа древесины не допускалась (чаще всего применяли метод выжигания). Если участок подходил по вышеописанным условиям, то необходимо было составить проект освоения лесов и подать лесную декларацию в специальные органы, посредником мог выступать МФЦ. При этом заросшие участки нельзя было использовать для создания и эксплуатации лесных плантаций, при нарушении правил ведения лесохозяйственной деятельности право на ведение такой деятельности изымалось.

В продолжение ужесточения условий использования сельскохозяйственных угодий в лесных целях вышел Федеральный закон от 05.12.2022 № 507, в котором упрощался механизм изъятия земельных участков при наличии признаков неиспользования по целевому назначению. Теперь вместо трех лет подтверждения неиспользования хватало одного года с момента приобретения, а дело рассматривается в течение месяца. Тем самым ужесточался мониторинг использованием земель.

Основные этапы развития и изменение правовой основы лесоводства на землях сельскохозяйственного значения указаны в таблице 1.

Таблица 1. **Основные этапы развития правовой основы лесоводства на землях сельскохозяйственного значения**

Этап	Год	Нормативно-правовой акт	Содержание
1	2020	Постановление Правительства РФ № 1509 от 21.09.2020	− Введение понятия «лесной фермер»; − разрешение хозяйствования на заросших древесно-кустарниковой растительностью сельскохозяйственных угодьях; − обязательность предоставления правообладателями в органы исполнительной власти субъектов РФ сведений об использовании, охране, защите и воспроизводстве лесов
2	2021	Первая редакция проекта поправок к Постановлению № 1509 (не была утверждена)	− Изменение уведомительного порядка использования земель для выращивания лесов на разрешительный; − появление обязательной документации для получения разрешения на хозяйствование (ранее было только уведомление)
3	2022	Вторая редакция Постановления Правительства РФ № 1509 от 08.06.2022	− Обязательность согласования с межведомственной комиссией, которая формируется из представителей территориального органа Росреестра, органа государственной власти субъекта РФ, уполномоченного в области лесных отношений, органа государственной власти субъекта РФ, уполномоченного на обеспечение государственного управления агропромышленным комплексом субъекта Российской Федерации; − установление требований к рубке лесных насаждений в соответствии с требованиями лесного законодательства РФ; − необходимость составления проекта освоения лесов согласно Лесному кодексу РФ; − необходимость ведения отчетной документации об использовании лесов; − утверждение формы заявления
		Федеральный закон №507 от 05.12.2022	− Уточняется механизм изъятия земельных участков сельскохозяйственного назначения, если они использовались собственниками не по назначению

Таким образом, в России началось формирование правовой основы [9] развития лесоводства на землях сельскохозяйственного значения. В настоящее время Постановление

№ 1509 требует корректировок по смягчению требований и расширению возможностей использования заросших сельскохозяйственных угодий.

В 2022 г. Рослесинфорг начал оцифровывать древесно-кустарниковую растительность в 27 регионах и выявил 13,2 млн га полей, заросших лесом [10]. С 2023 г. действует программа, целью которой является возвращение этих земель в оборот до 2030 г.

В настоящее время разрешение на использование лесов на землях сельскохозяйственного назначения можно получить, подав заявление в Рослесинфорг. При одобрении заявки собственник получит комплект разрешительных документов на использование, охрану, защиту и воспроизводство лесных насаждений, а лес приобретет законный статус.

Использование лесов, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения, предусматривается п. 4 действующего Постановления № 1509. Например, если собственник хочет заниматься заготовкой древесины на своём участке, то он выбирает лесосеки, которые будут вырубаться, отводит их в натуре и подает декларацию. Необходимо будет подавать отчетную информацию в уполномоченные органы с определенной периодичностью.

В результате анализа изменений законодательства в сфере использования зарастающих и заросших сельскохозяйственных угодий нами сделаны следующие выводы:

1. С 2020 года предпринимаются попытки узаконивания ведения лесного хозяйства на заросших сельскохозяйственных землях.

2. Первая редакция Постановления Правительства РФ № 1509 «Об особенностях использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения» давала правообладателям сельскохозяйственных земель возможность ведения лесного хозяйствования практически без особых ограничений, что привело к необоснованному выводу сельскохозяйственных угодий из аграрного оборота.

3. Последующие ограничительные меры оказались настолько избыточными, что в настоящее время законно вести лесное хозяйство на землях сельскохозяйственного назначения практически невозможно.

Мы полагаем, что процесс совершенствования законодательства в области регулирования использования лесов на землях сельскохозяйственного назначения не окончен и требует доработки в части создания таких условий, при которых не будет допускаться зарастание продуктивных сельскохозяйственных угодий, а менее ценные, удаленные и малопригодные для ведения интенсивного сельского хозяйства земли можно будет использовать в лесном хозяйстве. Оценка пригодности угодий для той или иной деятельности, по нашему мнению, должна основываться на проведении работ по сплошной инвентаризации сельскохозяйственных угодий, что обеспечит единство подхода и снизит нагрузку по сбору и подготовке необходимой документации на правообладателей сельскохозяйственных земель.

Литература

1. **Основы управления сельскохозяйственным землепользованием** : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В.В. Гарманов, Д.А. Шишов, М.А. Сулин [и др.] ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 508 с. – ISBN 978-5-85983-370-2. – EDN WXNYKF.

2. **Павлова, В.А.** Разработка показателей рационального использования земель сельскохозяйственного назначения / В.А. Павлова, А.О. Белоусов, Е.Л. Уварова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2022. – № 8. – С. 534-540. – DOI 10.33920/sel-04-2208-05. – EDN TROYJR.

3. **Сулин, М.А.** Землеустройство сельскохозяйственных предприятий : учебное пособие для вузов / М.А. Сулин. – Санкт-Петербург : Лань, 2002. – 221 с. – EDN VMOGRT.

4. **Научные основы землеустройства** : курс лекций / В.П. Троицкий, С.Н. Волков, М.А. Гендельман [и др.]. – Акмола : Акмолинский сельскохозяйственный институт, 1995. – 114 с. – EDN VLMDWP.

5. **Полуэктов, Р.А.** Моделирование водоудерживающей способности и дифференциальной влагоемкости почвы / Р.А. Полуэктов, В.В. Терлеев // Метеорология и гидрология. – 2002. – № 11. – С. 93-100. – EDN SBONRB.

6. **Уварова, Е.Л.** Методические проблемы внутрихозяйственного землеустройства: необходимость соответствия современным требованиям сельскохозяйственного производства / Е.Л. Уварова // Вестник факультета землеустройства Санкт-Петербургского государственного аграрного университета : сборник научных трудов / Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2009. – С. 86-89. – EDN UZTSKR.

7. **Павлова, В.А.** Применение информационно-коммуникационных технологий в современной российской кадастровой системе / В. А. Павлова, Е. Л. Уварова // Геодезия и картография. – 2019. – Т. 80, № 2. – С. 57-63. – DOI 10.22389/0016-7126-2019-944-2-57-63. – EDN WMUAPI.

8. **Шишов, Д.А.** Актуальность и перспективы государственной политики РФ в сфере оборота объектов недвижимости / Д. А. Шишов, Е. Л. Уварова, В. В. Терлеев // Неделя науки 2017: материалы научного форума с международным участием : Инженерно-строительный институт. Кафедра водохозяйственного и гидротехнического строительства, Санкт-Петербург, 13–19 ноября 2017 года. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2017. – С. 231-234. – EDN ZTZDKH.

9. **Заварин, Б.В.** Право собственности на землю в исторических традициях России / Б.В. Заварин, Д.А. Шишов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 23. – С. 320-323. – EDN PFWJAN.

10. **Павлова, В.А.** Системы искусственного интеллекта в землеустройстве и кадастрах : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры / В.А. Павлова, Е.Л. Уварова. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – 82 с. – ISBN 978-5-85983-392-4. – EDN ZDPHDQ.

УДК 692.41

Студент **М.К. АПОЛОН**
Научный руководитель **Н.В. ДЖЕРИХОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

МЕТОДИКА РЕМОНТА ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ КРОВЕЛЬ НАД ФУНКЦИОНИРУЮЩИМИ ОБЪЕКТАМИ

Ремонт эксплуатируемой кровли – это сложный комплекс работ по восстановлению целостности ее пешеходной части, находящегося под ней гидроизоляционного ковра, и бетонного перекрытия, являющихся основанием конструкции. Любые эксплуатируемые кровли со временем могут прийти в негодность, что вызовет необходимость проведения ремонтных работ на их поверхности или в структуре кровельного пирога.

Устройство пирога эксплуатируемой кровли с зелеными насаждениями состоит из нескольких слоев, представленных на рис. 1. Первым, нижним слоем является наклонная стяжка из керамзита с бетоном или уклонообразующая прослойка из плитного экструдированного пенополистирола, необходимые, чтобы создать уклон для отвода осадков. Далее идет 50 мм заливная цементно-песчаная стяжка, армированная металлической сеткой или прутьями, которая защищает основание от механических повреждений и выравнивает его. Следующий слой – праймер на битуме для повышения адгезии между слоями. Затем следует двухслойная рулонная гидроизоляция, наносимая методом наплавления. Она служит для защиты нижележащих помещений от воздействия атмосферных осадков. Последующий слой – плитный утеплитель из экструзионного пенополистирола для повышения теплоизоляции. Предпоследний слой – профилированная мембрана Плантер, покрытая прочной, термически закрепленной геотканью – используется для выполнения дренажной системы. И завершающий слой – это почвенный слой с зелеными насаждениями или различного рода покрытиями [1, 2].



Рис. 1. Структура кровельного пирога

На эксплуатируемую кровлю может быть насыпан засеянный травой грунт, что позволяет получить красивый зеленый газон. В зависимости от толщины засыпки, различают интенсивную зеленую кровлю (по газону можно ходить) и экстенсивную (газон выполняет декоративные функции) [3].

В строительной сфере различают два вида ремонта плоских эксплуатируемых кровель: текущий ремонт (подразумевает устранение мелких дефектов, протечек) и капитальный (восстановление или полная замена всех изношенных элементов кровельного пирога). В текущем ремонте эксплуатируемой кровли снимают слои из различных стройматериалов, которые плохо пропаяны или смонтированы с ошибками примыкания к системе отводов атмосферных вод, элементам вентиляции, вертикальным стенам парапетов. Расчищенные места герметизируют, при необходимости устраняют повреждения. В случае повреждения гидроизоляционного ковра его ремонтируют по соответствующей технологии. Уход за растительным слоем – это полив, стрижка, внесение удобрений обработка от вредителей, проверка на излишнее содержание влаги в почве во избежание протечек. В зависимости от сложности дефектов, текущий ремонт кровли у специалистов может занимать от трех до пяти рабочих дней.

Капитальный ремонт кровли проводится по заранее согласованному со строительными нормами графику и может являться частью инвестиционно-строительного проекта [4]. При этом временной интервал между процедурами может достигать нескольких лет. За этот период многие слои кровельного пирога теряют свои эксплуатационные, физические и химические характеристики. Например, рулонная гидроизоляция на битумной основе при долговременной эксплуатации может потерять эластичность, адгезию с бетонным основанием, герметизацию в местах соединения рулонов. Подобное происходит с полимерной гидравлической изоляцией из поливинилхлоридных (ПВХ) или термопластичных полиолефиновых (ТПО) полотен, которые со временем теряют свои пластификаторы. Еще одним слабым местом эксплуатируемой кровли являются утеплители из пенопласта или экструзионного пенополистирола. Они при долговременном пребывании в неблагоприятных погодных условиях, повышенной влажности и физических нагрузках могут значительно утратить свои первоначальные эксплуатационно-физические характеристики. С большой вероятностью из-за многослойности кровельного пирога при капремонте придется полностью вскрывать все слои до бетонного основания и заново проводить монтаж. Возможно, удастся сохранить лишь верхние накрывочные материалы: каменные засыпки, слой дерна с зелеными насаждениями, плиточное покрытие из керамогранита, срок службы которого практически неограничен.

Существуют основные операции, которые проводятся при капремонте**.** Первый этап – это полный демонтаж кровельного пирога до основания. Дальше идет установка гидроизоляционного ковра на железобетонное покрытие, замена системы лаг под декинговую доску террасной кровли и установка новых систем водоотвода. Как показывает практика, после восстановления плоская кровля может эксплуатироваться до 20 лет.

Технология ремонта эксплуатируемой кровли представляет собой сложный процесс, который может быть выполнен только специализированными компаниями. Он состоит из нескольких ключевых этапов. Вначале производится анализ общего состояния кровли. Это позволяет выявить проблемные участки, которые находят при помощи специальных приборов. В процессе поиска используются кровельные дефектоскопы, которые способны определить изменения проводимости влажных материалов. Также применяются влагомеры с большой глубиной замеров и портативные тепловизоры, которые обнаруживают инфракрасное излучение нагретых солнцем влажных участков. После обследования составляются план проведения ремонтных работ и смета. Затем заключают договор, который содержит информацию о сроках, размерах и форме оплаты, об ответственности сторон, о действиях в случае форс-мажорных обстоятельств, гарантийных обязательствах. Перед самим ремонтом производят подготовительные работы, включая доставку материалов и оборудования на объект. Затем проводят ремонтные работы, которые могут включать полный или частичный демонтаж финишного покрытия, вскрытие проблемных зон пирога, замену материалов [5], герметизацию поврежденных участков гидроизоляции. При необходимости производится просушка влажного утеплителя на открытом воздухе. После выполнения ремонтных работ осуществляется восстановление демонтированных фрагментов кровельного пирога и финишного покрытия. Заключительным этапом является проверка качества

выполненных работ и приемка в присутствии заказчика. Завершается все окончательным расчетом за проведенный ремонт плоской эксплуатируемой кровли.

Преимущества зеленых кровель:

– увеличение полезной площади здания;

– рациональное использование дождевого потока, что позволяет при правильно спроектированной зеленой кровле впитывать и предотвращать затопление путем распределения дождевого потока;

– нивелирование островов тепла – бетонные блоки отдают тепло за счет нагрева летом или работы отопления – зимой. Почвенный растительный слой поглощает часть тепловой энергии и грамотно распределяет ее;

– уменьшение вероятности возгорания: благодаря накоплению влаги в растительном слое снижается риск быстрого распространения огня;

– повышение шумоизоляции: многослойный пирог позволяет уменьшить уровень шума, исходящий из здания и проникающий в него;

– повышение комфорта и внешнего вида здания;

– улучшение экологии и здоровья человека – растительность поглощает углекислый газ, повышая чистоту и качество воздуха.

Недостатки зеленых кровель:

– большие расходы на строительство и содержание, так как данный вид кровли требуют особого внимания к деталям и привлечения сервисных служб;

– зеленые кровли привлекают мелких животных, насекомых и птиц;

– нехватка квалифицированных проектировщиков и строителей – специалистов по таким конструкциям.

Подводя итоги, можно сделать следующие выводы: создание эксплуатируемых озелененных крыш помогает решить проблему непримечательных городских сооружений и нехватку мест под устройство зон отдыха и экологического комфорта. При проектировании важно учитывать сложность и ответственность подхода к устройству эксплуатируемой кровли, привлекать квалифицированных специалистов [6, 7]. Стоит принять во внимание технические решения, такие как быстрый отвод воды с кровли, обеспечение безопасности эксплуатации; учесть все нагрузки, приходящиеся на перекрытия во избежание трещин и разрушений; разработать грамотное решение по узлам гидроизоляции кровли. Использование современных материалов и технологий устройства кровли помогает создать пространство, отличающееся уникальностью, ремонтоспособностью, функциональностью и красивым внешним видом, которое будет практичным и приятным в использовании.

Литература

1. Джерихов, Н.В. Тенденции развития горизонтального и вертикального озеленения зданий / Н. В. Джерихов // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики : Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 190-летию со дня рождения И.А. Стебута, Санкт-Петербург – Пушкин, 24–26 мая 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 265-268. – EDN QHJAZJ.
2. Джерихов, Н.В. Технология устройства кровель из современных материалов / Н. В. Джерихов // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования : Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ, Санкт-Петербург, 24–26 января 2013 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Часть II. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2013. – С. 375-378. – EDN TUMRMT.
3. Милованова, Е.П. Особенности устройства зеленых крыш в условиях Санкт-Петербурга / Е. П. Милованова // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения :

сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург - Пушкин, 25–27 мая 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – С. 295-297. – EDN LZEJLN.
4. Петров, А.А. Механизм управления инвестиционно-строительными проектами в Санкт-Петербурге / А. А. Петров, Н. В. Джерихов // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики : Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 190-летию со дня рождения И.А. Стебута, Санкт-Петербург – Пушкин, 24–26 мая 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 306-310. – EDN GNXJIK.
5. Бурыкин, А.С. Методика замены перекрытий в зданиях, находящихся под защитой КГИОП / А.С. Бурыкин, Н. В. Джерихов // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10, № 2. – С. 53-56. – EDN QZCMXB.
6. Милованова, Е.П. Проблемы изучения программы AUTOCAD в вузе / Е. П. Милованова, Н. В. Джерихов // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : Сборник научных трудов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, Санкт-Петербург-Пушкин, 28–30 января 2016 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Часть I. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2016. – С. 526-529. – EDN WFHDEX.
7. Андреев, Д.В. Возможности применения BIM-технологий в строительстве / Д. В. Андреев, Е. П. Чудиновский, Е. П. Милованова // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 118-120. – EDN XQWOHJ.
8. Джерихов, Н.В. Тенденции развития горизонтального и вертикального озеленения зданий / Н. В. Джерихов // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики: Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 190-летию со дня рождения И.А. Стебута, Санкт-Петербург – Пушкин, 24–26 мая 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 265-268. – EDN QHJAZJ.
9. Джерихов, Н.В. Технология устройства кровель из современных материалов / Н. В. Джерихов // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования : Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ, Санкт-Петербург, 24–26 января 2013 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Часть II. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2013. – С. 375-378. – EDN TUMRMT.
10. Джерихов, Н.В. Анализ особенностей устройства подземных парковок в жилых домах / Н. В. Джерихов, А. А. Молчанова // Роль молодых ученых и исследователей в решении актуальных задач АПК : Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург-Пушкин, 26–28 марта 2020 года. Часть II. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2020. – С. 113-116. – EDN DVLBRM.

УДК 692.41

Студент **В.А. ВАСИЛЬЕВА**
Научный руководитель **Н.В. ДЖЕРИХОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

МЕТОДИКА УСТРОЙСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ КРОВЕЛЬ НАД ЗАКРЫТЫМИ ПОМЕЩЕНИЯМИ

Эксплуатируемая кровля отличается своей функциональность, практичностью, а также дает больше возможностей для реализации и обустройства кровли. Она широко востребована для размещения спортивных и детских площадок, зон отдыха, кафетериев, стоянок транспорта и многих других идей. Монтаж такого вида кровли необходим, если на ней будет предусмотрена установка какого-либо инженерного оборудования (вентиляционного, климатическое, электрическое, внутренний водопровод, защита от шума, молниезащита). Данный вид кровель реализуется над жилыми помещениями, над подземными парковками [1, 2], над общественными и административными зданиями.

При реализации эксплуатируемой кровли чаще всего применяется такой вид крыши как инверсионная – это плоская конструкция, создаваемая из материалов, которые способны выдерживать высокие физические нагрузки и устойчивы к истиранию [3].

Теплоизоляционные показатели у данной кровли значительно выше, в сравнении с традиционной плоской, она отличается высоким сроком эксплуатации, а при применении современных технологий срок службы доходит до 60-ти лет.

Также отличием является то, что формирование внутренней многослойной начинки пирога идет в строго противоположном порядке. Друг за другом идет: верхний лицевой слой дренажа; следующий за ним слой фильтрации; теплоизоляция; гидроизоляция.

Структура кровли представляет собой систему слоев, которые выполняют различные функции для обеспечения долговечности и надежности кровли. Изучим поподробнее участок плоской кровли в месте устройства водосточной воронки, ее конструктивное решение представлено на рис. 1.

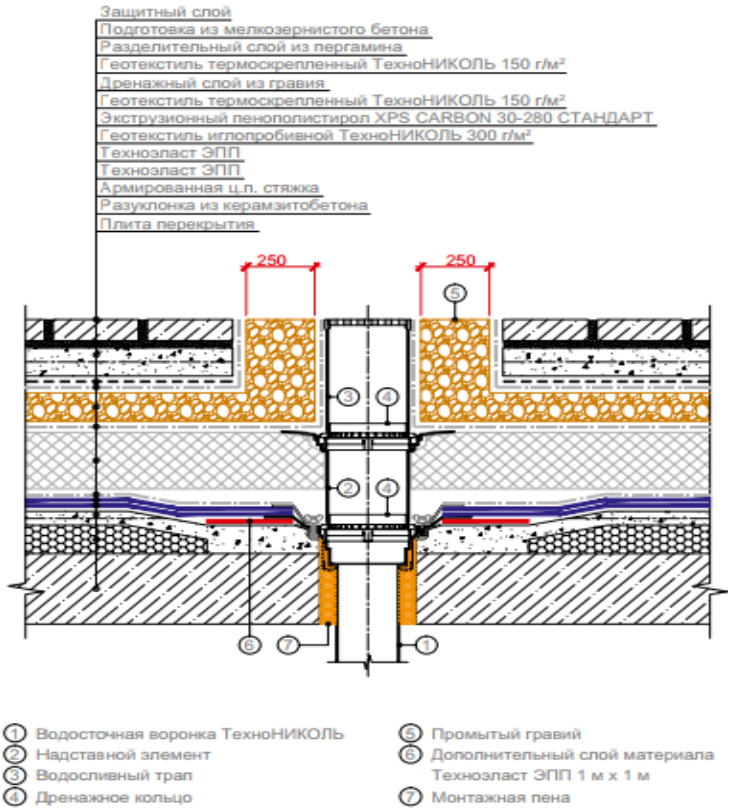


Рис. 1. Конструктивное решение крыши; водосточная воронка

Начальным этапом является создание уклонов на поверхности кровли, чтобы обеспечить сток воды. Основание для уклонов может быть выполнено из различных материалов, таких как керамзит, пенобетон, цементно-песчаная стяжка или сборные асбоцементные плиты. После формирования уклонов устанавливаются водоприемные воронки, предназначенные для сбора воды с эксплуатируемой кровли. Они отличаются от обычных воронок усиленной решеткой, которая защищает от засорения. Следующим слоем укладывается гидроизоляция. Качество кровельных материалов влияет на долговечность всей плоской кровли. Наличие в конструкции эксплуатируемых кровель нескольких слоев, которые укладываются на гидроизоляцию, позволяют защитить ее от негативного воздействия температур, ультрафиолетового излучения и механических нагрузок. Между гидроизоляционным слоем и кровельным покрытием идет укладка иглопробивного геотекстиля с плотностью 300 г/м^2. Он препятствует застаиванию воды на поверхности гидроизоляционного слоя. При устройстве теплоизоляционного слоя применяется: экструзионный пенополистерол, он служит дополнением к устойчивости к нагрузкам, обладая необходимой жесткостью и плотностью. Разделительным слоем между дренажным и теплоизоляционным служит термоскрепленный геотекстиль плотностью 150 г/м^2 и предотвращает проникновение мелкой породы в дренажный слой. Для эксплуатируемых крыш используется слой из гравия фракцией 10-20 мм, он укладывается между двумя слоями термоскрепленного геотекстиля и выполняет функцию фильтрующего, укрепляющего и разделительного слоя. Минимальная толщина составляет 40 мм. Перед устройством бетонной подготовки укладывается разделительный слой из пергамина. Защитный слой для эксплуатируемых крыш, подверженных пешеходной нагрузке, выбирают в зависимости от условия и интенсивности эксплуатации. Предусматривается укладка мелкозернистого бетона характеристиками: по прочности класс не менее В15 и по толщине не менее 50 мм, с армированием сеткой.

В качестве финишного покрытия на плоской кровле может быть использована плитка, террасная доска на опорном каркасе, или резиновая крошка для детских площадок [4, 5].

Обогрев кровли – обеспечивает беспрепятственное отведение талой воды с конструкций и элементов кровли в разные периоды времени с целью обеспечения безопасности людей и имущества от падения сосулек и схода снеговых масс, защита крыши от протечек и в конечном итоге более длительной ее эксплуатации, а также уменьшение расходов на проведение ремонта крыш и фасадов. Так же кабелем обогревается площадка 1 м^2 вокруг воронки, пример представлен на рис. 2, и верхняя и нижняя часть водосточной трубы.

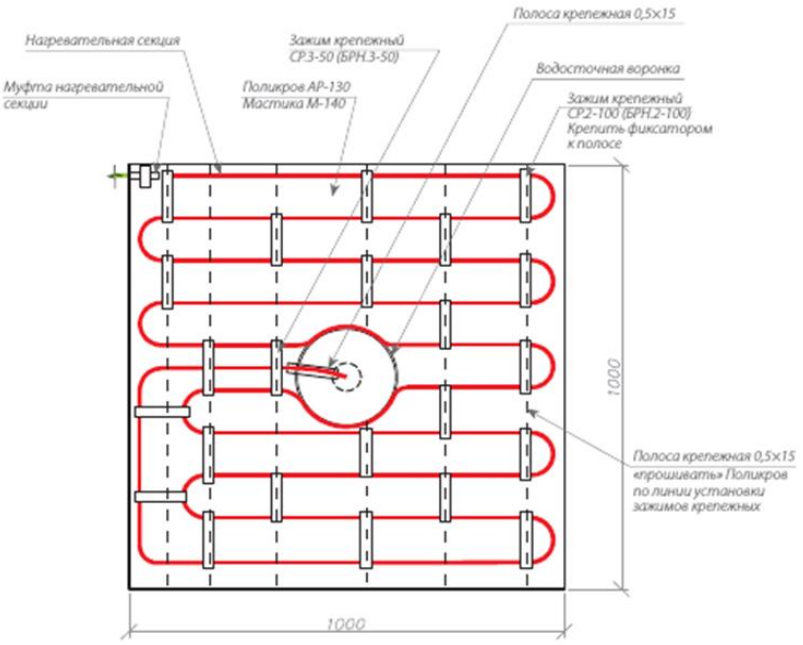


Рис. 2. Участок плоской кровли, водосточная воронка

Из-за того, что водосточная труба проходит внутри здания, в котором поддерживается положительная температура, обогревать ее по всей длине не нужно. При необходимости прогреваются элементы светопрозрачных решений на кровле, это снижает снеговую нагрузку и сохраняет эстетику принятых архитектурных решений [6]. Эксплуатируемая кровля должна иметь ограждение, так как на ней будут проводить свой досуг взрослые и дети. Согласно ГОСТ 25772 83, при высоте сооружения – менее или свыше 30-ти м, высоту ограждения принимают по расчету 1,1 м и 1,2 м, соответственно.

Проанализировав конструкцию кровли, можно отметить достоинства и недостатки.

К плюсам можно отнести: долговечность, возможность реализации различных архитектурных решений по благоустройству, а также на горизонтальной поверхности удобнее устанавливать и обслуживать необходимые оборудования, такие как, систему кондиционирования, солнечные батареи, антенны.

К недостаткам относятся: дороговизна обслуживания, сложная технология устройства; скопление воды на крыше, что приводит к постепенному разрушению материала и протечкам. Проблему помогает решить система грамотно спроектированного водоотвода. Каналы устанавливаются под максимально возможным углом, а также поверхность крыши имеет уклон, что способствует эффективному отводу воды. Стоит отметить нарушение отвода талой воды в холодный период года. Для решения данной проблемы оборудуется обогрев кровли и мест около водосточных воронок. Минимизировать недостатки вполне возможно на стадии проектирования, для этого необходимо придерживаться требований нормативно технической литературы и использовать опыт ведущих проектировщиков в области эксплуатируемых кровель [7, 8].

По итогам исследования, можно сделать следующие выводы, что из-за неустойчивости климата, около полугода такая крыша будет малопригодна для эксплуатации в полной мере, поэтому в нашей стране строительство эксплуатируемых крыш в многоквартирных домах реализуется не часто и только становится популярным. Пусть даже кровля, эксплуатируется не круглый год, она все равно оправдывает свое назначение. При вложении дополнительных средств крышей можно будет пользоваться при любых погодных условиях независимо от сезона. Применяя подогрев кровли, устанавливая навесы или защиту из стекла, системы снегоочистки и правильно установленные водостоки, а также подготовленная поверхность, отвечающая всем нормам и требованиям – мы максимально реализуем эксплуатацию крыши в любое время года.

Литература

1. Джерихов, Н.В. Анализ особенностей устройства подземных парковок в жилых домах / Н. В. Джерихов, А. А. Молчанова // Роль молодых ученых и исследователей в решении актуальных задач АПК : Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург-Пушкин, 26–28 марта 2020 года. Том Часть II. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2020. – С. 113–116. – EDN DVLBRM.
2. Воробьев, В.А. Особенности проектирования подземных парковок в жилых зданиях / В. А. Воробьев, Н. В. Джерихов // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10, № 2. – С. 58–60. – EDN JWZZWG.
3. Джерихов, Н.В. Технология устройства кровель из современных материалов / Н. В. Джерихов // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования : Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ, Санкт-Петербург, 24–26 января 2013 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет.. Том Часть II. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2013. – С. 375-378. – EDN TUMRMT.
4. Джерихов, Н.В. Тенденции развития горизонтального и вертикального озеленения зданий / Н. В. Джерихов // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных

изменений национальной экономики : Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 190-летию со дня рождения И.А. Стебута, Санкт-Петербург - Пушкин, 24–26 мая 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 265–268. – EDN QHJAZJ.
5. Милованова, Е.П. Особенности устройства зеленых крыш в условиях Санкт-Петербурга / Е. П. Милованова // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург - Пушкин, 25–27 мая 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – С. 295-297. – EDN LZEJLN.
6. Джерихов, Н.В. Светопрозрачные кровельные решения для зданий общественного назначения / Н. В. Джерихов, В. А. Мухаметшина // Вестник Студенческого научного общества. – 2013. – № 1. – С. 370-373. – EDN UAMUEN.
7. Милованова, Е.П. Проблемы изучения программы AUTOCAD в вузе / Е. П. Милованова, Н. В. Джерихов // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : Сборник научных трудов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, Санкт-Петербург-Пушкин, 28–30 января 2016 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Том Часть I. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2016. – С. 526-529. – EDN WFHDEX.
8. Андреев, Д.В. Возможности применения BIM-технологий в строительстве / Д. В. Андреев, Е. П. Чудиновский, Е. П. Милованова // Вестник Студенческого научного общества. 2018. – Т. 9, № 2. – С. 118–120. – EDN XQWOHJ.
9. Джерихов, Н.В., Милованова, Е.П. Влияние естественного и искусственного освещения в аудитории на работоспособность преподавателя и обучающегося // В сборнике: Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции: посвящается 115-летию Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – С. 6–8. – EDN: GCJAOF.
10. Милованова, Е.П., Джерихов, Н.В. Анализ возможностей применения технологии 3d -печати в строительстве зданий и сооружений // В сборнике: Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования. Материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. – 2015. – С. 311–313. – EDN: UJCELN.

УДК 69.059.7

Магистрант **А.С. ВИШНЕВСКАЯ**
Научный руководитель: канд. техн. наук **Н.В. МИКЛАШЕВСКИЙ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

САНАЦИЯ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ ПРИ РЕСТАВРАЦИИ ЗДАНИЙ

Целью работы является анализ способов санации кирпичной кладки объектов культурного наследия и разработка предложений по их совершенствованию.

Объектом обследования являются объекты культурного наследия – здания и сооружения Федоровского городка, г. Пушкин. Федоровский городок - комплекс зданий, построенный в неорусском стиле по приказу императора Николая II в Царском Селе, пригороде Санкт-Петербурга.

В настоящее время группа компаний «ГЕОИЗОЛ» выполняет реставрационные работы по объектам комплекса (начало работ – 2016, окончание работ – 2025), где автор в качестве инженера производственно- технического отдела участвует в организации работ по санации кирпичной кладки объектов культурного наследия – зданий и сооружений Федоровского городка, г. Пушкин.

Состояние кирпичной кладки объектов комплекса до начала проведения реставрационных работ характеризовалось как крайне неблагоприятное и требующее незамедлительной реставрации.

На рис. 1–3 приведены примеры состояния наружной кирпичной кладки объектов комплекса.



Рис. 1. Состояние наружной кирпичной кладки башни «Н», Федоровский городок, 2017 г. (фото из открытых источников)



Рис. 2. Состояние наружной кирпичной кладки Розовой и Трапезной палат, Федоровский городок, 2017 г.





Рис. 3. Биологические повреждения исторической штукатурки сводов, Федоровский Городок, г. Пушкин, 2020 г. (фото автора)

Как наружные, так и внутренние поверхности стен требовали устранения повреждений, а в первую очередь – санации.

Санация в контексте данной работы будет рассматриваться со следующей точки зрения: к повреждениям кирпичной кладки, подлежащими санации, относятся только биологические повреждения, вызванные различными видами микроорганизмов, плесени, грибков и бактерий, которые могут привести к разрушению кладки и других строительных элементов.

Для борьбы с этими повреждениями используются различные методы, включая химические (биоцидные препараты) и физические (УФ-облучение и др.) [1–7]. Наиболее эффективными методами борьбы с биоповреждениями являются методы на основе применения биоцидных препаратов. Технология применения этих препаратов зависит от степени биологического повреждения строительной конструкции, как механического, так и биологического.

В современных условиях для выполнения комплекса реставрационных работ на кирпичной кладке применяют следующий порядок действий.

1. **Воздушно-абразивная очистка кладки** – процесс удаления загрязнений и поверхностных слоев с помощью смеси сжатого воздуха и абразивных материалов. Этот метод очистки используется для удаления старого лакокрасочного покрытия, ржавчины, бетонных остатков и других загрязнений с поверхности из кирпича, камня, бетона и других материалов (рис. 4).

Процесс воздушно-абразивной очистки кладки выполняется с помощью специального оборудования, например, пескоструйной машины или пневматического пистолета. Очищающая смесь, состоящая из сжатого воздуха и абразивных материалов, например, песка, стеклянных гранул или керамических шариков, подается под давлением на загрязненную поверхность. При контакте с поверхностью абразивные частицы снимают загрязнения и старое покрытие, оставляя чистую и готовую к дальнейшей обработке поверхность.

Преимущества воздушно-абразивной очистки кладки включают возможность удаления различных типов загрязнений, повышение адгезии нового покрытия к поверхности, улучшение внешнего вида и продление срока службы поверхности. Однако этот метод очистки также имеет некоторые недостатки, такие как возможность повреждения поверхности из-за слишком высокого давления или использования неподходящих абразивных материалов, а также создание пыли и шума во время процесса.



Рис. 4. Воздушно-абразивная очистка кладки Федоровский городок, г. Пушкин, 2022 г. (Фото автора)



Рис. 5. Механическая очистка кладки Федоровский городок, г. Пушкин, 2022 г. (Фото автора)

2. **Механическая очистка кладки** – это процесс удаления загрязнений и старого штукатурного слоя с поверхности кирпичей с использованием механических инструментов и оборудования (рис. 5).

Для механической очистки кирпичной кладки можно использовать следующие инструменты:

- шлифовальные машины – могут быть электрическими или пневматическими. Их используют для удаления старого штукатурного слоя и придания поверхности кирпичей более гладкого вида;
- дрели с насадкой-щеткой – такие насадки имеют жесткие щетки, которые помогают удалить загрязнения с поверхности кирпичей. Это хороший способ удаления пыли и грязи;
- металлические щетки и скребки – простые инструменты, которые также могут использоваться для удаления старого штукатурного слоя и загрязнений;
- перед началом механической очистки кирпичной кладки необходимо принять меры предосторожности, такие как ношение средств индивидуальной защиты, включая защитные очки и маску для лица, чтобы защититься от пыли и отслоившихся кирпичных частиц. Также следует убедиться, что поврежденные кирпичи заменены перед очисткой.

3. **Биоцидная обработка** – используется для уничтожения микроорганизмов, грибков и вредителей, которые могут проникать и размножаться в структуре кирпичных стен (рис. 6).

Для биоцидной обработки кирпичной кладки могут применяться различные химические препараты, которые обладают антимикробными свойствами. Эти препараты обычно распыляют или наносят на поверхность стен специальными спреями, кистями или валиками.



Рис. 6. Биоцидная обработка вновь возведенного ложного свода, Федоровский городок, г. Пушкин, 2023 г.



Рис.7. Промывка кирпичной кладки водой после проведения биоцидной обработки Федоровский городок, г. Пушкин, 2021 г.

Биоцидная обработка кирпичной кладки может проводиться как на уже существующих стенах, так и на новых строительных объектах перед их вводом в эксплуатацию. Эта процедура помогает улучшить гигиенические и санитарные условия в помещениях, а также снизить риск заболеваний, связанных с проникновением микроорганизмов и грибков в наш организм.

4. **Финишная обработка** кирпичных стен заключается в смывании биоцидного реагента и, возможно, нанесение защитного покрытия (рис.7).

Выбор биоцидного препарата. Для эффективной санации кирпичной кладки необходимо выбрать подходящий биоцид, который будет эффективным против биологических организмов, но при этом безопасным для человеческого здоровья и окружающей среды. Учитывать нужно также состав исторического кирпича и раствора. Технология санации включает следующие этапы работ. Для эффективной биоцидной обработки необходимо покрыть препаратом всю поверхность кирпичной кладки, включая труднодоступные места, такие как углы, швы и щели. Это может быть сложно при работе на высоте или в труднодоступных местах. Эффективность биоцидной обработки зависит от времени воздействия биоцида на биологические организмы. Некоторые биоциды требуют длительного времени воздействия, что может затянуть процесс обработки и создать неудобства для проведения последующих видов работ. Повторные обработки. В зависимости от степени зараженности кирпичной кладки биологическими организмами, может потребоваться несколько повторных обработок. Это может быть затруднительно из-за необходимости обеспечения доступа к обрабатываемой поверхности и времени для проведения дополнительных работ.

Наиболее подходящим биоцидным препаратом, по мнению автора, является препарат на основе активного хлора, а именно раствор гипохлорита натрия [7], получаемый на месте из раствора соли при помощи электролиза на установке «Мембранный генератор гипохлорита натрия» [8]. Такой препарат характеризуется пролонгированным действием, минимальной эмиссией молекулярного хлора, долгое время сохраняет бактерицидные свойства и может

быть получен на месте применения. Также к числу его преимуществ относится то, что после окисления препарат не содержит вредных для окружающей среды веществ.

Выводы:

1. Санация кирпичной кладки является важным этапом при проведении реставрационных работ. В данной работе предложена технология проведения работ по санации кирпичной кладки на основе анализа выполнения работ по реставрации Федоровского городка, где была необходима санация кирпичной кладки.

2. Санация кирпичной кладки включает в себя несколько этапов, однако основным является устранение биологических повреждений.

3. Для успешной санации кирпичной кладки необходимо провести анализ состояния кладки, определить причины повреждений, степень биоповреждения кладки и выбрать соответствующие биоцидные препараты и технологии для восстановления кирпичной кладки.

4. В данной работе предлагается при проведении реставрационных работ применять в качестве биоцидных препаратов получаемый на месте гипохлорит натрия как наиболее устойчивую форму активного хлора с длительным эффектом последействия.

5. Предложения по технологическим режимам санации кирпичной кладки частично использованы при реставрация Федоровского городка, что является примером успешного проведения санации кирпичной кладки и подчеркивает важность таких работ для сохранения объектов культурного наследия.

Литература

1. Сидорова, В.В. Реконструкция и реставрация объектов культурного наследия. Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского, Академия строительства и архитектуры, Бук, 2018 – С. 3–5.
2. Старцев, С.А. Микологическое обследование здания на примере храма в деревне Пенино // Строительство уникальных зданий и сооружений / Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, ПНИПКУ «ВЕНЧУР». – Санкт-Петербург, 2014 – С. 44–55.
3. Шинаев, С.Я. Методические рекомендации. Раздел VI. Биоцидная обработка конструкций памятников истории и культуры от разрушений микроорганизмами и растительностью. / Министерство культуры РСФСР. М., 1989.
4. Шилин, А.А. Кирпичные и каменные конструкции. Повреждения и ремонт. М: Издательство московского государственного горного университета, 2009.
5. Козачек, В.Г., Нечаев, Н.В. Обследование и испытание зданий и сооружений: учебное пособие для вузов. М., Высшая школа, 2004.
6. ООО «ГЕОИЗОЛ». Методика реставрации фасадов Федоровского городка ШИФР 637-11/13ДСР/3/95-04/19, 2019.
7. ООО «МИКОСФЕРА». Микологическое исследование №2545-21-МЭ Комплекса зданий Федоровского городка, 2021.
8. Миклашевский, Н.В. Безопасное получения гипохлорита натрия / Н. В. Миклашевский // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики : Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 190-летию со дня рождения И.А. Стебута, Санкт-Петербург–Пушкин, 24–26 мая 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 289–292. – EDN IIHPDR.
9. Патент на полезную модель № 213139 U1 Российская Федерация, МПК C25B 9/19, C25B 1/26. Электрохимический мембранный генератор раствора гипохлорита натрия : № 2022116130 : заявл. 15.06.2022 : опубл. 26.08.2022 / Н. В. Миклашевский, А. А. Кулагин, Р. В. Коваленко, М. В. Хохлова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный аграрный университет". – EDN QVVNSH.
10. Тордуа С.В., Миклашевский Н.В., Рубцов Ю.И., Лаптин Н.Е. Способ электрохимического укрепления связного грунта. Авторское свидетельство SU 617512 A1, 30.07.1978. Заявка № 2415329 от 29.10.1976.

УДК 69.059.7

Магистрант **А.С. ВИШНЕВСКАЯ**
Научный руководитель: канд. техн. наук **Н.В. МИКЛАШЕВСКИЙ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО САНАЦИИ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ

Для организации работ по санации кирпичной кладки необходимо разработать методику проведения реставрационных работ, в которой необходимо прописать порядок их проведения. В случае биологических повреждений кирпичной кладки необходимо провести ее микологическое обследование. Целью микологического обследования кирпичной кладки здания является выявление видового состава биодеструкторов, основных причин и степени разрушения конструкций и материалов и разработка рекомендаций по ликвидации и предупреждению биоповреждений на объекте [1].

В табл. 1 приведена классификация биоповреждений по степени биодеструкции [2–3]. По результатам микологического обследования зданий определяют степень биодеструкции кирпичной кладки, а на основании выявленной степени деструкции разрабатывают технологию проведения работ по санации кирпичной кладки.

Таблица 1. **Классификация биоповреждений по степени биодеструкции**

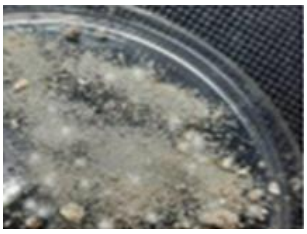
Степень биодеструкции	Характеристика конструкции	Характеристика повреждения
I	Конструкции из кирпича, бетона, а также отделочные материалы	Повреждение поверхности отделочного материала, окрасочного слоя, обоев или иного покрытия
	Конструкции из незащищенного бетона, железобетона	Незначительное шелушение поверхности бетона
	Конструкции из природного камня	Поверхностный плесневой налет без видимого разрушения
	Деревянные конструкции	Поверхностный плесневой налет
	Гипсокартон	Поверхностный плесневой налет без видимого разрушения
II	Конструкции из кирпича, бетона, а также отделочные материалы	Глубокое повреждение отделочных слоев, вспучивание и отслоение краски. Повреждение шпаклевочных и штукатурных слоев, отслаивание керамической плитки
	Конструкции из незащищенного бетона, железобетона	Поверхностное разрушение на глубину до 2 см (без обнажения арматуры)
	Конструкции из природного камня	Поверхность покрыта корками биологического происхождения, поверхность камня имеет незначительные видимые повреждения

Продолжение таблицы 1

	Деревянные конструкции	Участки гнили локализованы. Глубина повреждения деревянной конструкции не более 20% сечения
III	Конструкции из кирпича	Отслоение штукатурки, шпаклевки, шелушение, выкрошивание кирпича, кладочного раствора
	Конструкции из бетона, железобетона	Шелушение и выкрошивание бетона и железобетона, отслоение коррозионного слоя от арматуры железобетона
	Конструкции из природного камня, отделочные материалы	Повреждение поверхности натурального камня на глубину более 5 мм
	Гипсокартон	Глубокое повреждение, наличие признаков биопоражения между стеной и гипсокартоном
	Деревянные конструкции	Глубина повреждения деревянной конструкции более 20% сечения
VI	Биоповреждению II и III степени подвержено более 50-60% строительных конструкций здания или сооружения	

Пример использования предложенной методологии [1] оценки степени биодеструкции внутренних стен комплекса сооружений Федоровского городка представлен в табл. 2.

Таблица 2. **Результаты микологического обследования по объекту Федоровский городок, г. Пушкин, 2021 г.**

№	Описание проб	Средняя численность микромицетов	Видовой состав микромицетов
1	Желтая палата, ложные своды. Штукатурный слой с краской. 	В толще 200 КОЕ/г - повышенная численность. **Биоповреждение II степени**	Cladosporium cladosporioides, Penicillium sp., Ulocladium chartarum,sp., Acremonium sp. ***Рекомендовано:*** *удаление штукатурного слоя, зачистка, обработка биоцидом*
		На поверхности 18000 КОЕ/г - крайне высокая численность. **Биоповреждение III степени**	
2	Желтая палата, обмазочный слой. 	65000 КОЕ/дм² - крайне высокая численность. **Биоповреждение III степени** (внешнее заражение кирпича)	Cladosporium cladosporioides, Penicillium sp., Ulocladium chartarum,sp., Acremonium sp. ***Рекомендовано:*** удаление обмазки, зачистка, обработка биоцидом

Продолжение таблицы 2

3	Желтая палата, печка, кирпичная под обмазкой. 	15000 КОЕ/дм^2 - крайне высокая численность. **Биоповреждение I степени** (внешнее заражение кирпича)	Cladosporium cladosporioides, Penicillium sp., Ulocladium chartarum,sp., Acremonium sp. ***Рекомендовано**: удаление обмазки, зачистка, обработка биоцидом*
4	Желтая палата, арка, штукатурный слой. 	В толще 600 КОЕ/г повышенная численность. **Биоповреждение II степени** на поверхности 25000 КОЕ/г – крайне высокая численность. **Биоповреждение III степени**	Cladosporium cladosporioides, Penicillium sp., Ulocladium chartarum,sp., Acremonium sp. ***Рекомендовано:** удаление штукатурного слоя, зачистка, обработка биоцидом*

После определения степени повреждений определяются методы ликвидации последствий биологических повреждений строительных конструкций зданий, в которых прописаны и условия организации работ [1].

Далее на основании микологического обследования разрабатывается методика санации, являющаяся основным документов при проведении работ по реставрации фасадов и интерьеров. В ней уже прописываются конкретные препараты и технология работ. В табл. 3 приведен пример санации кирпичной кладки со степенью биоповреждения II с применением биоцидного препарата «Полисепт».

Таблица 3. **Санация кирпичной кладки с применением препарата «Полисепт»**

Этап работ	Выполняемые работы
Предварительный этап	Оценка степени биодеструкции и выбор биоцидного препарата
Механическое удаление биопоражений	Обработка обнаруженных биоповреждений биоцидным препаратом в концентрации 1% по действующему веществу. Расход препарата принять в зависимости от глубины биодеструкции из расчета 0,5 дм^3 на 1 м^2 обрабатываемой поверхности. Нанесение препарата вручную с использованием кисти или распылителем После выдержки 10-20 минут механически удалить обработанные продукты биодеструкции. В случае недостаточности полученных результатов обработку повторить
Санация кирпичной кладки	Для последующей дезинфицирующей обработки очищенной поверхности необходимо использовать 0,5% раствор этого же препарата
Финишная обработка	При необходимости провести смыв препарата или нанести защитный слой

В табл. 4 приведена рецептура для санации кирпичной кладки с применением биоцидного препарата на основе аммиачного раствора.

Таблица 4. **Пример рецепта состава № 9 для уничтожения травянистой растительности. Методические рекомендации Минкульта РСФСР, 1989 г.**

Аммиак 25-%	0,5 л
Бензол (Ксилол, таулол)	0,5 л
Синтанол (ДС – 10) или стиральные порошки «Новость», «Кристалл», «Лотос»	2 ст. л.
Вода	10 л.

В последние годы для санации кирпичной кладки широко используются препараты на основе активного хлора, которые до этого времени по согласованным методикам готовились прямо на месте проведения работ.

В связи с тем, что тема санации кирпичной кладки при проведении реставрационных работ становится все более актуальной, представляется целесообразным разработка методики организации работ по санации кирпичной кладки в зависимости от степени биологической деструкции с применением препаратов заводского изготовления, либо приготавливаемых на месте производства работ.

5. **Предложения по выбору биоцидного препарата**

При проведении работ по санации кирпичной кладки можно столкнуться с несколькими сложностями:

- Выбор подходящего биоцида: для эффективной обработки кирпичной кладки необходимо выбрать подходящий биоцид, который будет эффективным против биологических организмов, но при этом безопасным для человеческого здоровья и окружающей среды. Учитывать нужно также состав исторического кирпича и раствора.
- Обработка всей поверхности: для эффективной биоцидной обработки необходимо покрыть всю поверхность кирпичной кладки, включая труднодоступные места, такие как углы, швы и щели. Это может быть сложно при работе на высоте или в труднодоступных местах.
- Продолжительность обработки: эффективность биоцидной обработки зависит от времени воздействия биоцида на биологические организмы. Некоторые биоциды требуют длительного времени воздействия, что может затянуть процесс обработки и создать неудобства для проведения последующих видов работ.
- Повторные обработки: в зависимости от степени зараженности кирпичной кладки биологическими организмами может потребоваться несколько повторных обработок. Это может быть затруднительно из-за необходимости обеспечения доступа к обрабатываемой поверхности и времени для проведения дополнительных работ.

Наиболее подходящим биоцидным препаратом, по мнению автора, на основе активного хлора является раствор гипохлорита натрия [4], получаемый на месте из раствора соли при помощи электролиза на установке «Мембранный генератор гипохлорита натрия» [5,6]. Такой препарат характеризуется пролонгированным действием, минимальной эмиссией молекулярного хлора, долгое время сохраняет бактерицидные свойства и может быть получен на месте применения.

Заключение. Санация кирпичной кладки является важным этапом при проведении реставрационных работ. В данной работе предложена технология проведения работ по санации кирпичной кладки на основе анализа выполнения работ по реставрации Федоровского городка, где была необходима санация кирпичной кладки. Санация кирпичной кладки включает в себя несколько этапов, однако основным является устранение биологических повреждений. Для успешной санации кирпичной кладки необходимо провести анализ состояния кладки, определить причины повреждений, степень биоповреждения кладки и выбрать соответствующие биоцидные препараты и технологии для восстановления кирпичной кладки.

В данной работе предлагается при проведении реставрационных работ применять в качестве биоцидных препаратов получаемый на месте гипохлорит натрия как наиболее устойчивая форма активного хлора с длительным эффектом последействия.

Литература

1. Старцев, С.А. Микологическое обследование здания на примере храма в деревне Пенино // Строительство уникальных зданий и сооружений. /Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, ПНИПКУ «ВЕНЧУР». – Санкт-Петербург, 2014 – С. 44–55.
2. Шинаев, С.Я. Методические рекомендации. Раздел VI. Биоцидная обработка конструкций памятников истории и культуры от разрушений микроорганизмами и растительностью. Министерство культуры РСФСР. – М., 1989.
3. ООО «МИКОСФЕРА» Микологическое исследование №2545-21-МЭ Комплекса зданий Федоровского городка, 2021.
4. Миклашевский, Н.В. Безопасное получения гипохлорита натрия / Н. В. Миклашевский // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики : Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 190-летию со дня рождения И.А. Стебута, Санкт-Петербург – Пушкин, 24–26 мая 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 289-292. – EDN IIHPDR.
5. Патент на полезную модель № 213139 U1 Российская Федерация, МПК C25B 9/19, C25B 1/26. Электрохимический мембранный генератор раствора гипохлорита натрия: № 2022116130: заявл. 15.06.2022 : опубл. 26.08.2022 / Н. В. Миклашевский, А. А. Кулагин, Р. В. Коваленко, М. В. Хохлова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный аграрный университет". – EDN QVVNSH.
6. Миклашевский, Н.В. Чистая вода. Системы очистки и бытовые фильтры / Н. В. Миклашевский, С. В. Королькова; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: БХВ Санкт-Петербург, Издательская группа "АРЛИТ", 2000. – 240 с. – ISBN 5-8206-0114-0. – EDN RQYCWW.
7. Миклашевский, Н. В. Ультрафильтрация и обратный осмос. Очистка природных и сточных вод / Н. В. Миклашевский, Т. С. Муравьева // Водные ресурсы и водопользование. – 2014. – № 8(127). – С. 9. – EDN SABFHT.
8. Степанов, А.В. Современные водоочистные комплексы / А. В. Степанов, Н. В. Миклашевский // Вода и экология: проблемы и решения. – 2011. – № 3–4 (47–48). – С. 79–94. – EDN PKXKMT.
9. Миклашевский, Н.В. Выбор технологии очистки сточных вод предприятий АПК / Н. В. Миклашевский // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной Году науки и технологий, Санкт-Петербург - Пушкин, 26–28 мая 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – С. 341–345. – EDN AHLOQD.
10. Миклашевский, Н.В. Особенности физико-химического состава поверхностных вод Северо-Западного федерального округа / Н. В. Миклашевский // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции: посвящается 115-летию Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, Санкт-Петербург - Пушкин, 24–26 января 2019 года. Ч. II. – Санкт-Петербург – Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2019. – С. 25–31. – EDN WQYKTT.

УДК 69.04

Студент **Г.О. ГУДИЕВ**
Научный руководитель **А.С. ЧУГУНОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИЗ СПОСОБОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И РОСТА ТРЕЩИН В ДИСПЕРСНО-АРМИРОВАННЫХ БЕТОНАХ

Для изучения характера и момента образования трещин, а также для исследования деформирования дисперсно-армированных бетонов существует два подхода. Первый подход основан на проведении физического (лабораторного) эксперимента. В виду того что проведение физического эксперимента требует значительных материальных затрат на изготовление экспериментальных образцов и больших трудозатрат, применение данного подхода для решения ранее озвученных задач уступает второму подходу. Второй подход основан на численном моделировании конструкционного материала и изучении его свойств с помощью одного из методов моделирования: метода конечных элементов или метода конечных разностей.

В работах [1, 2, 3] доказана адекватность численных моделей, которая позволяет использовать эти модели для анализа напряженно деформируемого состояния материала под нагрузкой (силовой, температурной), а также для анализа любых других физико-механических характеристик конструкционного материала.

На сегодняшний день существует два способа моделирования образования и роста трещин в дисперсно-армированных бетонах.

1 способ моделирования образования и роста трещин применяется в тех случаях, когда численная модель конструкционного материала является стержневой, то есть представлена в виде многоэтажной и многопролетной рамы, в которой одни стержни представляют собой бетонную матрицу, а другие – арматурные стержни. При использовании стержневой модели трещина моделируется путем замены бетонного стержня стандартной длины на укороченный стержень (рис. 1, а). Величина, на которую укорачивался стержень, соответствует первоначальной ширине раскрытия микротрещины и может быть задана равной любой величине, при этом никак не усложняется численная модель. Дальнейшее увеличение раскрытия микротрещины также может производиться на любую величину без усложнения численной модели. Этот факт является преимуществом стержневой модели и позволяет изучать процесс трещинообразования, не ограничивая ширину раскрытия трещины. Длина первоначальной микротрещины соответствует удвоенному шагу вертикальных стержней модели (удвоенному пролету рамной системы), следовательно, рост длины трещины должен осуществляться на величину, кратную шагу вертикальных стержней модели. Данный факт является недостатком стержневой численной модели. Берега трещины создаются в стержневой модели путем введения дополнительных бетонных стержней. На каждом этапе увеличения трещины дополнительные бетонные стержни, имитирующие берега трещины, должны переставляться, что усложняет процесс моделирования, т. к. эта процедура не будет осуществляться автоматически.

2 способ моделирования образования и роста трещин применятся в тех случаях, когда численная модель конструкционного материала является балочно-стеночной, состоящей из бетонной пластины и жестко сопряженных с ней арматурных стрежней. Жесткое сопряжение достигается объединением узлов пластины и стержней. Для задания микротрещины в балочно-стеночной модели требуется ввести подсистему, заключенную между ячейками бетонной пластины (рис. 1, б). Подсистема представляет собой дополнительное дробление бетонной ячейки на более мелкие ячейки с размерами, соответствующими первоначальным размерам микротрещины. Последующий рост микротрещины (увлечение ее ширины и длины) будет осуществляться путем удаления бетонных элементов подсистемы. Недостатком балочно-стеночной численной модели является ее сложность, вызванная использованием подсистемы в каждой зоне, где будут образовываться трещины.

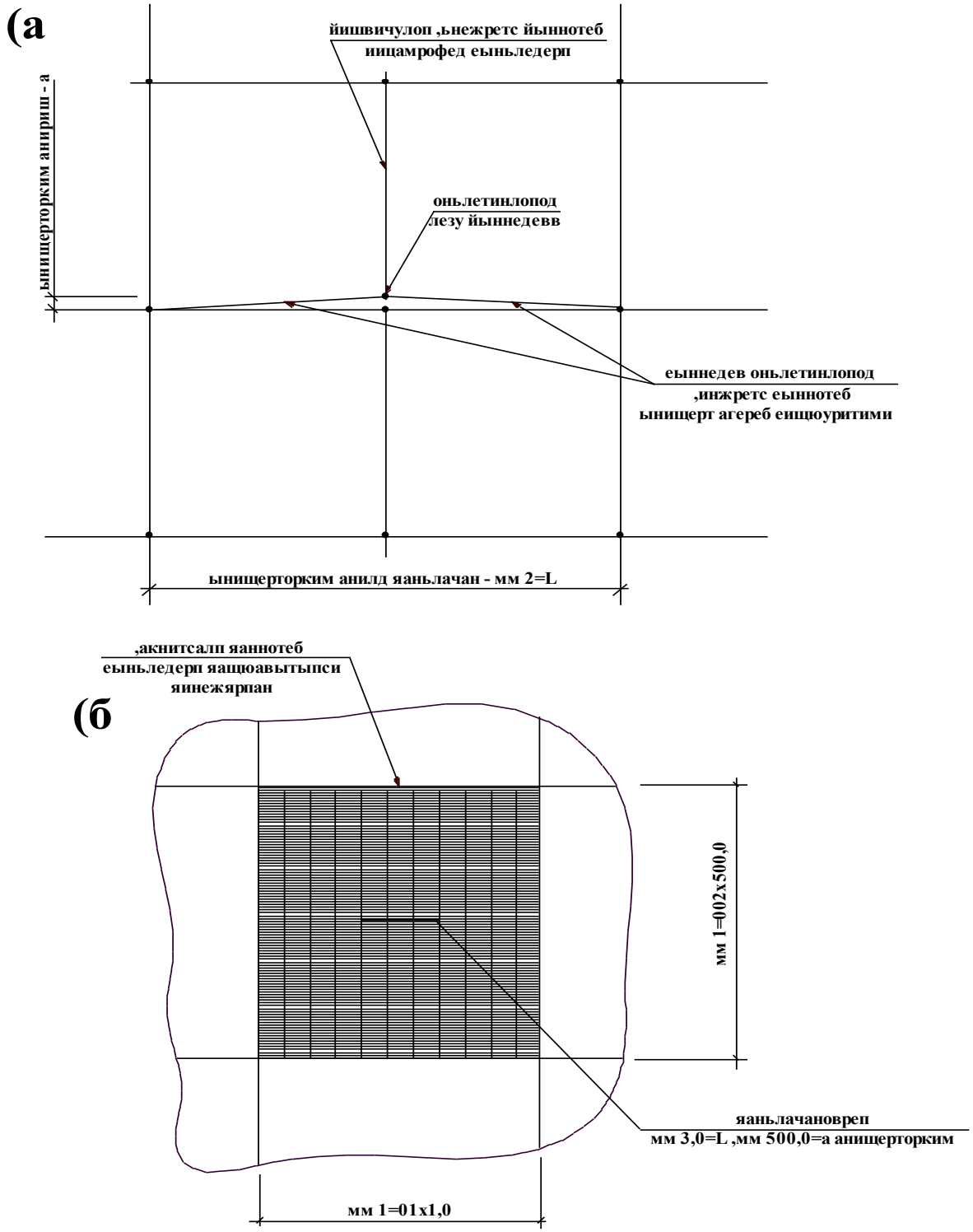


Рис. 1. Схема образования трещины:
а – в стержневой модели; б – в балочно-стеночной модели

Рассмотрев два способа моделирования трещины, можно провести анализ этих способов с целью установления возможного применения каждого из способов численного моделирования.

Первый способ, использующий стержневую модель конструкционного материала, весьма прост при задании численной модели, но имеет сложности, связанные с заданием первоначальной длины микротрещины и последующим ростом длины трещины. Учитывая эти факты, можно дать рекомендации по использованию этого способа в случае, когда ключевым

параметром деформирования дисперсно-армированного бетона является ширина раскрытия трещины. Примером такого случая может являться модель стыка стен или стыка стен и силовой фундаментной плиты при подземном строительстве с использованием технологии «TOP DOWN» [4, 5]. Для данных стыков главным деформационным параметром является ширина раскрытия трещин, которая определяет герметичность стыков. Длина трещины напрямую зависит от ширины раскрытия трещины (является производной от ширины раскрытия), поэтому длина трещины – это второстепенный параметр деформирования, которым можно пренебречь.

Второй способ, использующий балочно-стеночную модель конструкционного материала, более сложный, но при этом не имеет ограничений по первоначальным размерам микротрещины, а также по размерам трещины, создаваемым при увеличении нагрузки. Использование данного способа моделирования будет оправдано в случае целенаправленного поиска материала с заданными деформационными характеристиками. Примером использования балочно-стеночной модели может служить случай моделирования конструкционного материала, который должен обладать повышенной технической растяжимостью. Анализ причин разрушения строительных конструкций животноводческих комплексов [6, 7, 8] порой требует повышения технической растяжимости ремонтных составов после затвердевания. Кроме того, данный вид модели может быть использован при исследовании трещинообразования в армоцементе, тяжелом армоцементе или в фибробетоне. Следует также отметить, что балочно-стеночный тип конечно-элементной модели может быть применен при исследовании работы конструкционной древесины и соединений элементов из конструкционной древесины [9, 10].

Литература

1. Чугунов, А.С. Численное моделирование упругой работы тяжелого армоцемента с однонаправленным армированием при помощи ЭВМ / А. С. Чугунов, Н. С. Новожилова // Совершенствование методов строительства сооружений агропромышленного комплекса: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, ред.: В. В. Гузев. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – С. 28–37. – EDN TTOQVZ.
2. Чугунов, А.С. Численное моделирование деформирования тяжелого армоцемента для цилиндрической части корпуса высокого давления с микротрещиной / А. С. Чугунов // Аграрная наука на современном этапе: сборник научных трудов. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – С. 164–169. – EDN SZZAGP.
3. Чугунов, А.С. Компьютерное моделирование тяжелого армоцемента как ортотропного материала с кососимметричным армированием / А. С. Чугунов // Совершенствование методов строительства сооружений агропромышленного комплекса: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, ред.: В. В. Гузев. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – С. 43–52. – EDN TYBESN.
4. Лебедев, И.О. Технология «Top down» – современное технологическое решение в строительстве / И. О. Лебедев, А. И. Кириллов, А. С. Чугунов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 142–144. – EDN USAGDE.
5. Тенденции развития строительной арматуры / Е. В. Желтова, Ю. С. Брянцев, З. О. Годизов, А. А. Изотов // Вестник Студенческого научного общества. – 2017. – Т. 8, № 3. – С. 43–45. – EDN OTIGSJ.
6. Чугунов, А.С. Анализ причин разрушения строительных конструкций животноводческих комплексов / А. С. Чугунов, О. В. Жадан // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 33. – С. 212–215. – EDN SBYSSP.
7. Чугунов, А.С. Дефекты строительства конструкций и причины их появления / А. С. Чугунов, О. В. Жадан // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ, Санкт-Петербург, 24–26 января 2013 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Часть II. – Санкт-Петербург: Федеральное

государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2013. – С. 435–436. – EDN SYUYSF.
8. Гожва, О.О. Альтернативное армирование железобетонных конструкций / О. О. Гожва, Е. В. Желтова // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10, № 2. – С. 60–62. – EDN UVVIRD.
9. Чугунов, А.С. Анализ конструктивных и технологических решений рубленных стен малоэтажных зданий / А. С. Чугунов, А. В. Люгай // Вестник Студенческого научного общества. – 2017. – Т. 8, № 3. – С. 83–85. – EDN UQQTZQ.
10. Чугунов, А.С. Инновационная методика расчета нагельных соединений деревянных конструкций / А. С. Чугунов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 8. – С. 157–159. – EDN KLSVBD.

УДК 692.4

Студент **К.А. ДОМРАЧЕВА**
Научный руководитель **Н.В. ДЖЕРИХОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ТЕХНОЛОГИЯ ОБОГРЕВА СКАТНЫХ КРОВЕЛЬ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОБЛЕДЕНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КРОВЛИ

Система обогрева кровли предотвращает образование наледи и сосулек на крыше, обеспечивая безопасность и защиту от протечек. Она состоит из нагревательных элементов, датчиков и устройств, которые включаются при определенных погодных условиях. Обогрев кровли осуществляется в уязвимых местах, таких как края скатов, ендова и водоотводы. Кабель обогрева прокладывается поверх кровельного материала без монтажа его элементов. Это позволяет установить систему антиобледенения в любое время после отделки кровли. Кабель обычно крепится к снегозадержателям с помощью пластиковых стяжек.

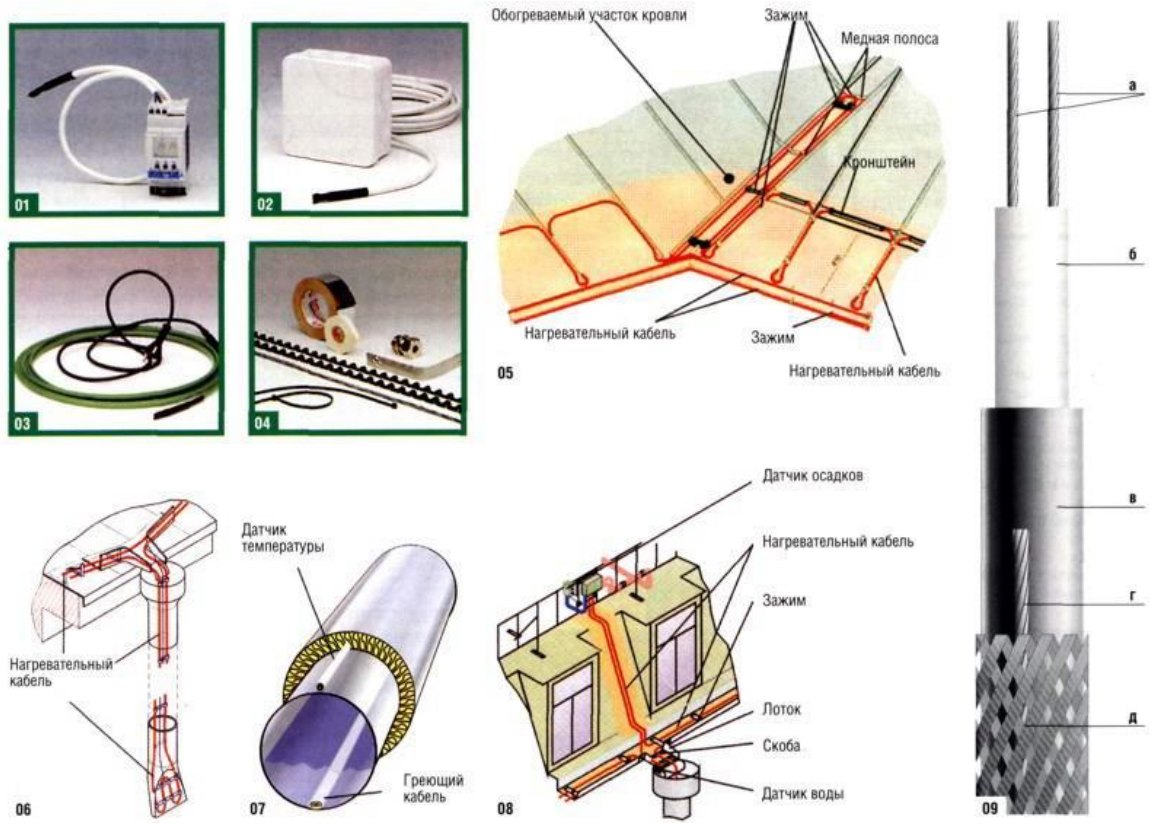


Рис. 1. Система антиобледенения кровли

Датчики температуры и влажности помогают системе обогрева быть эффективной и экономичной. Устанавливают их в затемненных местах и верхних точках водостоков. Система включается только при низких температурах и низкой влажности, что свидетельствует о риске замерзания жидкости. Прекращение подачи питания происходит в случае, когда сенсор влажности обнаруживает воду, предотвращая перегрев и перерасход энергии.

Работоспособность систем «антилед» обеспечивает греющий кабель, который укладывают по краю крыши, в водостоке и других местах возможного скопления снега и льда.

Преимущества использования специальной системы обогрева кровли:

- автоматическая система обеспечивает простоту управления;
- нейтрализуются возможные протечки кровли;
- создаются более щадящие условия для эксплуатации крыши;
- исключается образование дополнительных нагрузок на кровельный стройматериал и несущие конструкции;
- отсутствует потребность в ручной чистке кровли;
- является наиболее рациональным способом борьбы с наледью.

Недостатки:

- необходимо регулярно кровлю и все элементы ливневых стоков очищать от грязи, особенно это касается осеннего листопада;
- регулярная профилактика всех элементов электроподогрева;
- соблюдение мер электробезопасности.

Все кабели, используемые для системы обогрева крыши, различаются по следующим характеристикам:

- возможности изменения устанавливаемой длины;
- рекомендованным участкам использования;
- техническим характеристикам.

Классификация кабелей для обогрева крыш:

1. Бронированный греющий кабель имеет несколько ключевых отличий от других типов кабеля. Он обладает повышенной механической прочностью и может выдерживать большие нагрузки, что делает его идеальным для использования на эксплуатируемых кровлях и для укладки непосредственно на бетон, и может нагреваться до более высоких температур, что обеспечивает более эффективную работу в разных условиях. Такой тип кабеля используется и для прогрева зон, по которым может передвигаться автомобильный транспорт, например, выезды на подземные парковки, лотки ливневой канализации и т. п. [1, 2].

Одним из преимуществ бронированного кабеля является возможность корректировки его длины. Благодаря его конструкции, кабель можно прорезать от 1–2 м.

2. Резистивный кабель отличается невысокой стоимостью, определенной длиной секции и мощностью от 5–30 Вт/м. Благодаря таким показателям его часто используют для создания обогрева плоской кровли большой площади [3].

Недостатки:

– имеет равную по всей длине теплоотдачу, что иногда недостаточно для борьбы с определенными участками наледи;

– фиксированная длина доставляет трудности при монтаже;

– происходит излишняя затрата электроэнергии из-за того, что мощности кабеля в некоторых местах бывает недостаточно.

3. Зональный кабель применяется в основном для водосточных труб и желобов. Наиболее рациональным считается его применение в системах, которые функционируют в условиях, требующий полного отсутствия наледи. Данные типы кабельной продукции активно применяются на эксплуатируемых кровлях [4, 5].

4. Саморегулирующий кабель цена такого греющего кабеля значительно выше предыдущих видов, однако его выбор будет стоить потраченных вами средств. Саморегулирующий кабель отлично зарекомендовал себя на зданиях, имеющих историческую ценность, и в светопрозрачных конструкциях [6, 7].

Преимущества:

– имеет способность отлично подстраиваться под условия среды;

– производить его обрезку можно на месте производимых работ;

– может монтироваться отрезками произвольной длины;

– благодаря его использованию происходит значительная экономия электроэнергии.

Система антиобледенения на крышах и в водостоках работает по принципу теплых полов. Главный элемент электрической системы – нагревательный контур. Он состоит из секций греющего кабеля, крепежных и изолирующих элементов для монтажа.

Работоспособность нагревателей обеспечивают силовые и сигнальные кабели, переключающие и коммутирующие устройства. Управление нагревом осуществляется с помощью терморегулятора, датчиков температуры и влажности, реле времени и аппаратуры безопасности.

Включение системы может быть выполнено в простом или интеллектуальном режиме. Интеллектуальный режим включает синхронизацию с метеостанцией для оптимального управления обогревом.

Работа системы обогрева крыш и водостоков в автоматическом режиме возможна благодаря блоку управления (термостат или метеостанция) и датчикам, которые отслеживают состояние окружающей среды.

Расчет мощности обогревающего кабеля производят, исходя из площади отдельных зон, нуждающихся в монтаже системы «антилед».

Инструменты и материалы, необходимые для работы с системой антиобледенения кровли: дрель, заклепочные клещи, шуруповерт, молоток, рулетка, мультиметр, мегомметр, греющий кабель, кровельная воронка, имеющая электроподогрев; элементы снегозадержания, которые защищают кабель от повреждений; греющая часть, которая идет в комплекте с фиксаторами; шкаф управления; распределительная электросеть; датчики, контролирующие температуру; информационные кабели; силовые кабели; аппаратура защитного отключения, обесточивающая линии при нарушении качества изоляции; специально адаптированные под установку греющего кабеля на скатных кровлях терморегуляторы.

Противообледенительные системы на крышах зданий становятся все более популярными в связи с изменением климата и увеличением количества зимних осадков. Стоимость этих систем может быть значительной и зависит от многих факторов, включая площадь кровли, количество скатов и наличие дополнительных элементов (ендов, лотков (желобов) и т. д.), стоимость строительно-монтажных работ, материалов, оборудования и стоимость пусконаладочных работ.

Эксплуатационные затраты на такие системы определяются в основном стоимостью электроэнергии, которую они потребляют. Срок службы нагревательных кабелей составляет около 10 лет при условии правильной эксплуатации.

Для фиксации греющего кабеля обычно применяют разного типа крепежные наборы, которые состоят из тросов, затяжек, зажимов и перфорированных металлических лент. Специальным образом смонтированные секции кабелей для системы обогрева крыш и провода от температурных датчиков сводятся в монтажную коробку, которую обычно располагают на чердаке. Затем силовой кабель от монтажной свободной коробки проводят на шкаф управления системой обогрева.

Система антиобледенения на крупных объектах управляется автоматически с использованием комплексного термостата. Датчики контроля температуры и влажности обеспечивают поддержание оптимального микроклимата. Греющие кабели на крыше предотвращают образование наледи, обеспечивая свободный проход талой воды. На малых объектах возможно ручное управление системой по таймеру или с помощью обычного термостата.

При выполнении работ на крышах с уклоном больше 12 градусов необходимо использовать специальные системы безопасности для работы на высоте или выполнять работы с использованием строительных лесов. В плане производства работ должны быть указаны

места крепления средств обеспечения безопасности работы на высоте. Допускается проведение кровельных работ на скатных крышах с использованием строительных лесов (включая подвесные), фасадных или автомобильных подъемников. При проведении кровельных работ запрещается использование приставных лестниц.

Ошибки в выборе типа кабеля могут привести к серьезным последствиям, включая короткое замыкание, электрический пробой и поражение электрическим током. Важно правильно подобрать кабель, учитывая условия эксплуатации и назначение. Во избежание ошибок при выборе греющих кабелей важно тщательно подойти к стадии проектирования системы обледенивания [8, 9].

Система обогрева кровли является эффективным решением для защиты кровли от обледенения и снеговых нагрузок. Она предотвращает образование наледи, повреждение водосточных труб и продлевает срок службы кровли.

Также при выборе системы обогрева кровли необходимо учитывать мощность и тип нагревательного элемента, способ монтажа и электропотребление. Рациональный выбор и установка системы обогрева кровли позволит сэкономить на ремонте и обслуживании кровли.

Литература

1. Воробьев, В.А. Особенности проектирования подземных парковок в жилых зданиях / В. А. Воробьев, Н. В. Джерихов // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10, № 2. – С. 58–60. – EDN JWZZWG.
2. Джерихов, Н.В. Анализ особенностей устройства подземных парковок в жилых домах / Н. В. Джерихов, А. А. Молчанова // Роль молодых ученых и исследователей в решении актуальных задач АПК : Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург-Пушкин, 26–28 марта 2020 года. Часть II. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2020. – С. 113–116. – EDN DVLBRM.
3. Джерихов, Н.В. Технология устройства кровель из современных материалов / Н. В. Джерихов // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования : Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ, Санкт-Петербург, 24–26 января 2013 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Часть II. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2013. – С. 375–378. – EDN TUMRMT.
4. Джерихов, Н.В. Тенденции развития горизонтального и вертикального озеленения зданий / Н. В. Джерихов // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики : Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 190-летию со дня рождения И.А. Стебута, Санкт-Петербург - Пушкин, 24–26 мая 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 265–268. – EDN QHJAZJ.
5. Милованова, Е.П. Особенности устройства зеленых крыш в условиях Санкт-Петербурга / Е. П. Милованова // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург - Пушкин, 25–27 мая 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – С. 295–297. – EDN LZEJLN.
6. Бурыкин, А.С. Методика замены перекрытий в зданиях, находящихся под защитой КГИОП / А. С. Бурыкин, Н. В. Джерихов // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10, № 2. – С. 53–56. – EDN QZCMXB.
7. Джерихов, Н.В. Светопрозрачные кровельные решения для зданий общественного назначения / Н. В. Джерихов, В. А. Мухаметшина // Вестник Студенческого научного общества. – 2013. – № 1. – С. 370–373. – EDN UAMUEN.
8. Андреев, Д.В. Возможности применения BIM-технологий в строительстве / Д. В. Андреев,

Е. П. Чудиновский, Е. П. Милованова // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 118–120. – EDN XQWOHJ.
9. Милованова, Е.П. Проблемы изучения программы AUTOCAD в вузе / Е. П. Милованова, Н. В. Джерихов // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : Сборник научных трудов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, Санкт-Петербург-Пушкин, 28–30 января 2016 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Том Часть I. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2016. – С. 526–529. – EDN WFHDEX.
10. Джерихов, Н.В., Милованова, Е.П. Влияние естественного и искусственного освещения в аудитории на работоспособность преподавателя и обучающегося // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции: посвящается 115-летию Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – С. 6–8. – EDN: GCJAOF.

УДК 624.131

Магистрант **Е.В. ЗАЯКИНА**
Научный руководитель канд. техн. наук **С.Г. КОЛМОГОРОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОЦЕНКА СЛАБЫХ ВОДОНАСЫЩЕННЫХ ГРУНТОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Санкт-Петербург и Ленинградская область располагаются на северо-западе России и имеют обширные территории, покрытые грунтами, большая часть которых относится к категории слабых грунтов. Это обусловлено географическим расположением территории в зоне избыточной влажности, наличием крупных водных объектов (Балтийское море, Финский залив, Ладожское озеро) и сложным геологическим строением.

Как известно, к слабым грунтам относятся илы, заторфованные грунты и водонасыщенные глинистые грунты, которые обладают низкой несущей способностью и высокой степенью водонасыщения. Эти грунты способны изменять свои свойства под воздействием различных факторов, таких как влажность, температура, механические нагрузки и т. д.

Илы – это преимущественно молодые современные осадки насыщенные водой. Они в основном залегают на дне водоемов или рядом с ними. Как правило, илы находятся в скрыто-текучем состоянии, обладают большой сжимаемостью, незначительной прочностью. Илы имеют коэффициент пористости $e \geq 0{,}9$, текучую консистенцию $J_L > 1$, содержание частиц менее 0,01 мм около 50% по массе.

Заторфованные грунты – когда в геологическом разрезе залегают слои, прослойки или линзы торфов. Согласно ГОСТ 25100-2020 «Заторфованный грунт – это песчаный или глинистый грунт, содержащий в своем составе от 3% (для песка) и от 5% (для глинистого грунта) до 50% (по массе) торфа». Свойства заторфованных грунтов в основном определяются физико-механическими свойствами торфа, состоящего из растительных остатков, воды и газов.

К слабым водонасыщенным глинистым грунтам относят грунты различного происхождения (морские, озерно-ледниковые, аллювиальные и т.д.), которые в результате литогенеза или других природных факторов стали сильносжимаемыми и водонасыщенными. В условиях механических нагрузок они могут терять свою прочность и устойчивость, что может привести к значительным деформациям зданий и сооружений [1].

Понятие «слабый грунт» не имеет точного определения. Геотехники считают, что признаками слабого грунта являются полное водонасыщение, рыхлое состояние, текучая или

текучепластичная консистенция, малая прочность и несущая способность, большая сжимаемость.

Количественно определить понятие «слабый грунт» очень сложно, так как «слабость» и «не слабость» грунта определяются не только свойствами грунта, но и величиной, и условиями передачи на него нагрузки. Поэтому это понятие имеет существенные количественные различия в зависимости от вида инженерного сооружения, величины нагрузи и условиями ее передачи на основание (форма эпюры, ширина сооружения по основанию и т. п.).

Оценивая «слабый грунт», всегда имеют в виду особенности его механических свойств – деформативность и прочность, при этом для выявления этих особенностей качественной характеристики недостаточно. Поэтому при определении понятия «слабый грунт» дополнительно введены количественные показатели, предложенные в свое время Н.А. Цытовичем, Н.Я. Денисовым, М.Ю. Абелевым.

В настоящее время к слабым грунтам относятся грунты с малой несущей способностью (менее 100 кПа), сильносжимаемые, с полным водонасыщением, значительным коэффициентом пористости, что указывает об их незначительной уплотненности (обычно $e > 1$), Они характеризуются структурностью (изменением свойств при нарушении структуры и соответственно уменьшением несущей способности), неравномерной и большой сжимаемостью (коэффициент относительной сжимаемости $m_\upsilon > 0,05 – 0,10$ см^2/кг, и соответственно модуль общей деформации $E_0 < 5$МПа) [9].

Осадки оснований слабых грунтов характеризуются длительными процессами, протекающими в этих грунтах, обусловленными медленным отжатием поровой воды. Время отжатия воды зависит от многих факторов, в том числе от пути фильтрации, который проходит отжимаемая вода до дренажной поверхности. Водонасыщенные глинистые грунты характеризуются малой прочностью (угол их внутреннего трения обычно равен 5–12 градусов, сцепление 10–30 кПа). Поэтому обеспечить устойчивость зданий и сооружений, возведенных на толщах слабых грунтов, очень проблематично. Устройство зданий и сооружений на таких грунтах без осуществления специальных мер затруднительно [5], а иногда и невозможно [8].

На всесоюзном совещании в Таллине (1965 г.), Бангкоке (1977 г.) и Варне (1980 г.) было принято решение выделить в особую группу слабые водонасыщенные глинистые грунты, при этом модуль общей деформации $E_0 < 5$МПа, в интервале давлений 0,05…0,3 МПа, а степень влажности $S_r > 0,8$. Причем прочностные характеристики грунтов не были приняты в качестве классификационных показателей, так как определяемые разными приборами и по различным методикам, эти характеристики существенно меняются и не могут быть точным показателем оценки грунтов [2].

Проблема возведения зданий и сооружений на слабых водонасыщенных глинистых грунтах особенно актуальна для Санкт-Петербурга, где верхние 20-30 м грунтовые толщи представлены морскими, дельтовыми и озерно-ледниковыми отложениями в виде мягко- и текуче-пластичных супесей, суглинков и глин. Эти грунты имеют низкие модуль деформации и показатели прочности и ведут себя подобно типичным плывунам [8].

Для всей группы слабых грунтов можно выделить три основные особенности, которые необходимо учитывать при строительстве зданий и сооружений на них:

1. Большая сжимаемость грунтов, обуславливающая очень значительную осадку зданий и сооружений, расположенных на них.
2. Малая прочность (низкие значения сопротивления сдвигу). Для большинства слабых грунтов угол внутреннего трения меняется от 0 до 14^0, коэффициент сцепления – от 0,01 до 0,02 МПа.
3. Значительная длительность осадки зданий и сооружений (особенно на глинистых грунтах), иногда достигающая нескольких десятилетий.

При успешном строительстве зданий и сооружений на слабых грунтах в целом, иногда приходится сталкиваться с авариями и деформациями подобных сооружений. Причина аварий

в основном обусловлена неправильной оценкой характеристик сжимаемости, прочности, проницаемости и ползучести слабых грунтов, которую дают существующие исследования.

Во многих районах Санкт-Петербурга в пределах верхней толщи грунтов залегают слабые сильносжимаемые грунты, к которым относятся ленточные глины и суглинки, пылеватые пески и супеси, содержащие остатки органических веществ, а в ряде случаев заторфованные грунты и торфы. Эти грунты часто с поверхности прикрыты песками и супесями, обладающими модулями деформации 15…30 МПа.

Исследования А.В. Голли показали, что модуль деформации грунтов зависит от относительной глубины слоя, напряженного состояния на этой глубине и структурной прочности грунта. Эти факторы необходимо учитывать при определении осадки фундаментов, имеющих в основании толщу слабых грунтов, так как расчеты осадки по СНиП приводят к заниженным значениям [2].

Кроме того, как показали исследования Ф.Г. Габдрахманова, при определении осадки фундаментов на слабых грунтах существенное значение имеют процессы разуплотнения грунтов в основании сооружений при отрывке котлованов. Разуплотнение грунтов отражается на конструкциях, которые объединяют отдельные и ленточные фундаменты до момента приложения нагрузки, равной весу отрытого грунта [6].

Большое значение при определении осадки фундаментов на сильносжимаемых грунтах имеет учет влияния загружения соседних фундаментов. Многочисленные наблюдения, выполненные С.Н. Сотниковым, показывают, что на большой толще слабых грунтов, имеющих сверху распределительный слой из более качественных грунтов, протяженные здания, как правило, имеют прогиб [8]. Кроме того, по исследованиям А.А. Собенина, около таких зданий деформируется поверхность грунта в пределах полосы вокруг здания, считая от стен. Ширина этой полосы приблизительно равна глубине залегания малосжимаемых грунтов, подстилающих толщу слабых сильносжимаемых грунтов [7].

В целом, слабые водонасыщенные грунты в Санкт-Петербурге и Ленинградской области требуют особого подхода к проектированию и строительству. Необходимо проводить тщательные изыскания, чтобы определить характеристики грунта на участке, а также разработать эффективные методы его укрепления и защиты от негативных факторов.

Литература

1. Абелев М.Ю. Слабые водонасыщенные глинистые грунты как основания сооружений. – М.: Стройиздат. – 1973. – 288 с.
2. Колмогоров С.Г., Колмогорова С.С. К вопросу определения модуля деформации грунтов // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. – 2014. – С. 193–196.
3. Габдрахманов Ф.Г. Исследование напряженно-деформированного состояния грунтов при откопке котлованов: автореф. дисс…. канд. техн. наук. – М. 1981. – 24 с.
4. Колмогоров С.Г. Физическая сущность прочности глинистых грунтов в зависимости от их состояния / С. Г. Колмогоров, С. С. Колмогорова, П. Л. Клемяционок // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. Часть II: сборник научн. трудов. – СПБ: СПбГАУ, 2019.
5. Мораревкул Н.Н. Основания и фундаменты в торфяных грунтах. – М.: Стройиздат, 1979. – 80 с.
6. Нурмухаметов Р.Р. Уменьшение деформативности водонасыщенных глинистых грунтов путем армирования. – Санкт-Петербург: СтройИнвестКапиталл, 2019. – С. 33. DOI: 10.18720/CUBS.84.2
7. Собенин А.А. Осадки поверхности грунта за пределами загруженной площади: автореф. дисс…. канд. техн. наук. – М. 1974. – 36 с.
8. Мораревкул Н.Н., Колмогоров С.Г., Колмогорова С.С. Оценка взаимодействия основания и сооружения // Инновации - основа модернизации АПК: Материалы для обсуждения Северо-Западный региональный научный центр Россельхозакадемии, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – 2012. – С. 173–174.
9. Колмогоров С.Г., Колмогорова С.С., Клемяционок П.Л. О чувствительности глин к нарушению природного сложения // Глобализация и развитие агропромышленного комплекса России:

Сборник научных трудов международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию Санкт-Петербургскому государственному аграрному университету Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, главный редактор В. А. Ефимов. – 2014. – С. 106–107.

10. Колмогорова С.С., Колмогоров С.Г. Особенности обследования фундаментов старинных зданий в историческом центре Санкт-Петербурга // Известия Тульского государственного университета. – 2004. – № 2. – С. 161–166. – (Серия. Геомеханика. Механика подземных сооружений).

УДК 69.691

Студент **М.А. КАПРАЛОВА**
Студент **Д.А. ЮРЬЕВА**
Научный руководитель канд. экон. наук **Е.В. ЖЕЛТОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ

В настоящее время в области строительства активно внедряются новые, прогрессивные технологические решения [7]. Одним из них является система навесного фасада. Данная система позволяет придать зданию современный архитектурно-выразительный вид, обеспечить надежность конструкций, так как является эффективным способом утепления наружных стен [8]. Теплоизоляционный материал в данных системах повышает теплотехнические характеристики ограждающих конструкций, что повышает энергоэффективность зданий [4].

Проведем анализ трех вариантов теплоизоляции фасадных систем: аэрогель, торфоблоки, сэндвич-панели из древесной коры [6]. Данные системы характеризуются различными технологическими процессами и теплотехническими параметрами.

Аэрогель – гибкий, нанопористый, изоляционный композит. Он состоит из глобул размером в несколько нанометров, связанных между собой разветвленной сетью мезопор, заполненных воздухом. Размеры пор превышают размеры самих глобул в 10 и более раз. В специальной гелеобразной массе, которая помещается в автоклав, запускается процесс суперкритической сушки под давлением и при высокой температуре. В результате в материале не остается жидкой фазы, так как она полностью переходит в газообразное состояние. Получается молекулярная решетка с порами размером около 2 микрон, где почти 99,8% – это неподвижный воздух. Разновидности аэрогеля: селикогель (на керамической основе и на основе стекловолокна с карбоном), криогель, пирогель.

Преимущества данного вида:

– теплопроводность. Аэрогель обладает уникальными теплоизоляционными свойствами R = 6,50 Вт/(м^2*К). В процессе эксплуатации его коэффициент теплопроводности остается стабильным независимо от таких факторов, как увлажнение или старение [2];

– огнестойкость. Аэрогелевый утеплитель устойчив к возгоранию, обладает повышенной жаростойкостью. Класс НГ (на керамической основе) или Г1. Он способен выдерживать воздействие температур до +1000 ºС. В случае пожара утеплитель не способствует распространению огня, не выделяет дыма и не образует токсичных продуктов горения;

– гидрофобность. Технология открытых ячеек, используемая при производстве аэрогелевой теплоизоляции, способствует испарению всей влаги, находящейся внутри теплоизоляционного слоя. Влагоизоляционная способность позволяет использовать аэрогель в условиях повышенной влажности, он сохраняет свою эффективность в любых климатических условиях, защищает от воздействия атмосферных осадков и предотвращает появление коррозии на конструкции;

– звукоизоляция. Низкая скорость распространения звука в аэрогеле (до 100 м/с)

позволяет использовать его как шумоизоляционный материал для конструкций зданий и для создания линий звуковой задержки разных акустических систем. Звукоизоляция 67 дБ при 1000 Гц [3];

– биостойкость. Аэрогели обладают высокой стойкостью к большинству негативных факторов окружающей среды. Они не боятся воздействия осадков, ультрафиолетового излучения, перепадов температур и случайных механических повреждений;

– экологичность и безопасность [9]. Аэрогели изготавливаются из природного кварцевого порошка, не выделяет опасных соединений;

– малый вес. Аэрогелевая изоляция очень легкая, так как аэрогель на 99% состоит из воздуха, следовательно, они не утяжеляют веса конструкций, а плотность составляет от 1 до 150 кг/м^3. Также изоляция очень тонкая (около 5 мм), что позволяет сохранить первоначальные размеры помещения без ущерба для теплоизоляционных свойств;

– долговечность. Аэрогель можно использовать в течение многих лет без явного снижения полезных свойств благодаря высокой прочности, гибкости и эластичности. Аэрогель выдерживает нагрузку, в 2000 раз превышающую его собственный вес. Страховая гарантия на аэрогелевую теплоизоляцию составляет 25 лет. Расчетно-экспериментальная – свыше 100 лет.

К недостаткам можно отнести:

– высокую стоимость (от 4800 руб. за 1 м^2) обусловлена сложной технологией изготовления, которая включает трудоемкие операции: удаление жидкости, полимеризацию, заполнение пустот пеной, сушку;

– цвет. Они не полностью прозрачны и могут менять оттенок в зависимости от цвета поверхности, на которую наносятся.

Торфблоки. Использование торфа в строительстве является относительно новым и малораспространенным методом. Торф измельчается и размачивается в воде. В полученную массу вводится наполнитель: костра, опилки, рубленая солома. Его длина не превышает 15 мм. Смесь перемешивается, спрессовывается и сушится без обжига.

Использование торфа в качестве утеплителя имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными утеплителями:

– теплопроводность. Торфоблоки имеют низкую теплопроводность, 047–0,080 Вт/(м*К). Это обеспечивает эффективное сохранение тепла в здании. Блоки из торфа толщиной 50 см эквивалентны по своим теплоизоляционным свойствам кирпичной стене толщиной 2 метра;

– паропроницаемость. Коэффициент паропроницаемости m = 13,7*10^{-2} мг/(м*ч*Па) при Иср = 15%; коэффициент паропроницаемости m = 17,0*10^{-2} мг/(м*ч*Па) при Иср = 32%. Торфоблоки являются «дышащим» материалом, что обеспечивает благоприятный климат внутри помещения;

– звукоизоляция. Торфоблоки имеют хорошую звукоизоляционную способность. Индекс звукоизоляции составляет 53 дБ при 1000 Гц [3];

– экологичность и безопасность. Торф является экологически чистым материалом, так как его производство не связано с загрязнением окружающей среды и использованием вредных химических веществ. Торфоблоки обладают способностью уменьшать уровень радиоактивного и электромагнитного излучения;

– биостойкость. Торф считается природным антисептиком. Он способен уничтожать бактерии и микроорганизмы и как следствие предотвращает развитие плесени и грибков в конструкциях здания.

– малый вес. Его масса при габаритах 510х250х88 см будет составлять всего 4 кг;

– долговечность. Этот материал может прослужить не менее 75 лет без потери своих свойств;

– низкая стоимость – от 700 руб. за 1 м^2. Торф является относительно недорогим сырьем и производство торфоблоков не требует больших затрат.

Недостатками торфяных панелей являются:

– горючесть. Минимальный предел огнестойкости составляет Е180, что означает, что материал теряет свою целостность через 180 минут воздействия огня. При этом он не горит, а тлеет. Данная проблема решается путем добавления гипса при изготовлении торфопанелей;

– способность к водопоглащению. Устраняют добавлением водоотталкивающих добавок [5];

– хрупкость. Требуют аккуратного обращения при транспортировке и разгрузке, так как их нельзя ронять, чтобы не повредить.

Сэндвич-панели из древесной коры – это новый и перспективный вид строительных материалов. На сегодняшний день сэндвич-панели получили популярность и широкое распространение в строительстве быстровозводимых зданий [1].

Суть изготовления – два листа из прессованной коры в качестве наружного материала панели, пенополиуретановый клей и вспененная кора в качестве центрального слоя – предполагает единую природу соединяемых элементов сэндвич-панели.

Преимущества сэндвич-панели из древесной коры:

– теплопроводность. Сэндвич-панели из коры дерева обладают хорошими теплоизоляционными свойствами (0,07-0,082 Вт/м*К);

– паропроницаемость. Сэндвич-панели из древесной коры обладают хорошей паропроницаемостью (0,15 Мг/(м*ч*Па). Это позволяет влаге свободно проходить через материал и предотвращать образование конденсата на внутренних поверхностях здания;

– экологичность. Древесная кора является экологически чистым материалом, который не наносит вреда окружающей среде;

– малый вес. Сэндвич-панели из коры дерева легкие. 1 $м^2$ сэндвич-панели при толщине 50 мм имеет вес 8,8 кг, а при толщине 100 мм вес равен 9,4 кг;

– низкая стоимость (от 1000 руб. за 1 $м^2$) сэндвич-панели из древесной коры по сравнению с другими строительными материалами, так как себестоимость производства не очень затратная из-за простоты технологии изготовления.

Сэндвич-панели из древесной коры, как и любой другой строительный материал, имеют свои недостатки:

– огнестойкость. Древесина, из которой сделаны сэндвич-панели, являются горючим материалом. Хоть кора в сжатом состоянии трудносгораема, дополнительно используют специальные огнезащитные составы;

– гидрофобность. В процессе эксплуатации сэндвич-панели могут набухать, что может привести к потере их эстетического вида и снижению срока службы. Для предотвращения этого при производстве сэндвич-панелей необходимо использовать гидрофобизирующие добавки, которые предотвращают впитывание влаги в материал;

– биостойкость. Конструкции здания при применении данного теплоизолятора совершенно «не дышат». Обязательно дополнительно необходима организация надлежащей вентиляции. В противном случае создаются благоприятные условия для развития грибков и плесени.

Итак, проанализировав 3 вида теплоизоляции фасадных систем, можно подтвердить перспективность и энергоэффективность использования данных вариантов [10].

Литература

1. Поздин, Б.И. Использование сэндвич-панелей из древесной коры для утепления жилых и производственных зданий в сельской местности // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Молодежная наука 2017: технологии и инновации». – Пермь, Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. академика Д.Н. Прянишникова, 2017. – С. 219–221.
2. Поздин, Б.И., Середа Т.Г., Костарев С.Н. Экологически безопасные технологии переработки отходов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств в строительные материалы // Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения». – Томск, Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет; Юргинский Технологический Институт. – 2017. – С. 99–102.

3. Новоженин, В.В. Шумоизоляция ограждающих конструкций / В. В. Новоженин, Е. В. Желтова // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 146–147. – EDN XQWOLR4.
4. Желтова, Е.В. Анализ критериев энергоэффективности при проектировании зданий / Е. В. Желтова // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции: посвящается 115-летию Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, Санкт-Петербург - Пушкин, 24–26 января 2019 года. Ч. II. – Санкт-Петербург – Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2019. – С. 17–19. – EDN BVUYBV.
5. Азизов, М.А. Современные технологии гидроизоляционных работ / М. А. Азизов, Д. В. Шевелев, Е. В. Желтова // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10, № 2. – С. 49–51. – EDN JDHHNP.
6. Чугунов, А.С. Компьютерное моделирование тяжелого армоцемента как ортотропного материала с кососимметричным армированием / А. С. Чугунов // Совершенствование методов строительства сооружений агропромышленного комплекса: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, ред.: В. В. Гузев. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – С. 43–52. – EDN TYBESN.
7. Лебедев, И.О. Технология "Top down" – современное технологическое решение в строительстве / И. О. Лебедев, А. И. Кириллов, А. С. Чугунов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 142–144. – EDN USAGDE.
8. Чугунов, А.С. Анализ причин разрушения строительных конструкций животноводческих комплексов / А. С. Чугунов, О. В. Жадан // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 33. – С. 212–215. – EDN SBYSSP.
9. Гожва, О.О. Альтернативное армирование железобетонных конструкций / О. О. Гожва, Е. В. Желтова // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10, № 2. – С. 60–62. – EDN UVVIRD.
10. Желтова Е.В. Развитие наукоемких производств и модернизация промышленности. // Совершенствование методов строительства сооружений агропромышленного комплекса: сборник научных трудов. / Санкт-Петербургский государственный аграрный университет; ответственный редактор выпуска О. А. Серебряков. – Санкт-Петербург, Пушкин, 2009. – С. 8–11.

УДК 661.158

Студент **Р.В. КОВАЛЕНКО**
Научный руководитель канд. техн. наук **Н.В. МИКЛАШЕВСКИЙ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПОЛУЧЕНИЕ ГИПОХЛОРИТА НАТРИЯ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ВЕТЕРИНАРИИ

Гипохлорит натрия является формой активного хлора, представленной в водных растворах в виде гипохлорита иона. Он широко используется в качестве дезинфицирующего и обеззараживающего средства при обеззараживании природных и сточных вод, дезинфекции помещений, тары и упаковки сельскохозяйственной продукции, в ветеринарии [1–10].

Это химическое вещество получают в промышленном производстве, а также его можно получить на месте применения. В промышленных масштабах гипохлорит натрия получают путем растворения молекулярного хлора в щелочном водном растворе, при этом начальная концентрация продукта составляет около 19%. При длительном хранении концентрация действующего вещества снижается вплоть до полного разложения гипохлорита натрия. На месте применения водный раствор гипохлорита натрия получают путем электролиза растворов хлорида натрия, при этом используются как диафрагменные, так и бездиафрагменные электролизеры [3, 5].

Современное производство гипохлорита натрия путем электролиза водного раствора хлорида натрия осуществляется в электролизерах с нерастворимыми анодами. Используют либо угольные электроды, либо электроды ОРТА (оксидно рутениево-титановые аноды).

На кафедре строительства зданий и сооружений СПБГАУ разработано устройство для получения гипохлорита натрия на месте применения [4].

Данное устройство, а именно электрохимический мембранный генератор гипохлорита натрия, позволяет получать активный хлор в виде раствора гипохлорита натрия с высоким значением водородного показателя – на уровне 8–9 единиц pH, что обеспечивает повышение безопасности его хранения за счет исключения испарения молекулярного хлора. Полученный раствор может быть использован в качестве дезинфицирующего реагента в ветеринарии, при обеззараживании помещений и сельскохозяйственного продукта, воды, при длительном сохранении бактерицидных свойств. Принципиальная схема прибора приведена на рисунке ниже.

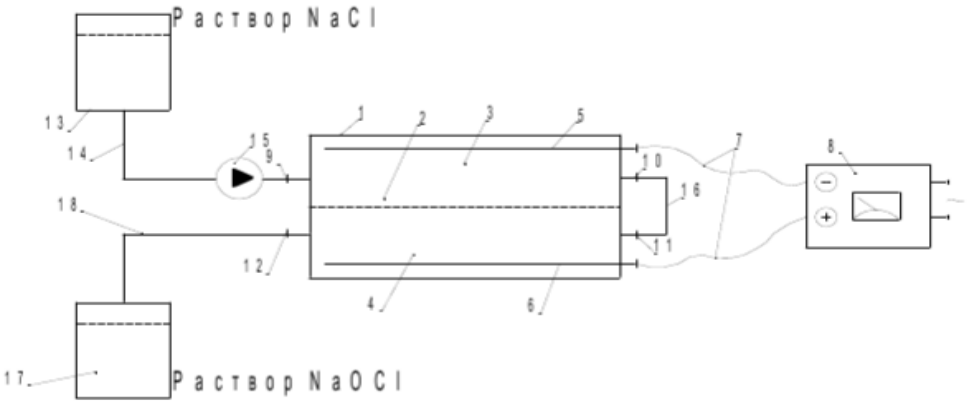


Рис.унок Принципиальная схема устройства для получения гипохлорита натрия [5]

Устройство содержит электролизер 1, в котором имеются катодная 3 и анодная 4 камеры, разделенные мембраной 3, а также монополярные катод 5 и анод 6. К катоду 5 и аноду 6 через провода 7 присоединен источник тока 8. При проведении электролиза водного раствора хлорида натрия в электролизере образуется раствор гипохлорита натрия, который поступает в резервуар раствора гипохлорита натрия. Особенностью данной технологии является последовательная обработка солевого раствора сначала в катодной, а затем в анодной камерах. Это позволяет получить раствор гипохлорита натрия на месте его применения с концентрацией действующего вещества до 8 г/дм^3.

Известно, что раствор гипохлорита натрия обладает достаточно высокими дезинфицирующими свойствами, чем обусловлено его использование в животноводстве. Он эффективен против различных видов микроорганизмов, таких как бактерии, вирусы и грибы, обеспечивает безопасную, и эффективную очистку поверхностей и оборудования на животноводческих фермах.

Например, в работе [1] предлагается способ лечения пальцевого дерматита у особей крупного рогатого скота препаратом на основе гипохлорита натрия в комбинации с окситетрациклином путем нанесения его на пораженные участки. Пальцевый дерматит – полимикробное заболевание, вызывающее поражение копыт и хромоту у молочного и мясного скота, влекущея за собой ухудшение продуктивности животных, снижение надоев и репродуктивных показателей у молочного скота, а также сокращение потребления корма и среднесуточного привеса у крупного рогатого скота на откорме. В ходе исследования было обнаружено, что хирургическое лечение пальцевого дерматита с последующим системным применением окситетрациклина и 1% раствора гипохлорита натрия является наиболее эффективным подходом для выздоровления крупного рогатого скота.

Авторы работы [2] провели исследование по изучению влияния гипохлорита натрия на возбудителя актиномикоза Actinomyces bovis у крупного рогатого скота. Актиномикоз – опасное хроническое заболевание, сопровождающееся образованием гранулематозных очагов – актиномиком в различных тканях и органах, а также свищей и абсцессов. В ходе

исследования было выявлено, что в результате применения препарата гипохлорита натрия с концентрацией 600 мг/л у животных на 4–5 сутки наступает улучшение клинического состояния, уменьшается болезненность актиномикомы при пальпации. Улучшение общего состояния, появление аппетита и повышение упитанности больных животных наблюдается на 12 сутки применения препарата, а полное заживление актиномиком наступает в среднем за 14 суток.

На основе анализа литературных источников установлено, что раствор гипохлорита натрия может быть использован в ветеринарии по следующим направлениям:

1. Профилактика и лечение заболеваний копыт.
2. Дезинфекция инструментов и оборудования.
3. Обеззараживание питьевой воды, используемой для поения животных.
4. Обеззараживание помещений путем обработки ограждающих конструкций.
5. Обеззараживание навозных масс и сточных вод животноводческих комплексов.

Выводы. Применение гипохлорита натрия в качестве дезинфицирующего и обеззараживающего средства окислительного действия является перспективным направление профилактики и лечения заболеваний животных, поскольку он является противовоспалительным, противомикробным и дезинфицирующим средством, обладающим малой токсичностью при минимальных дозах применения.

Особенно важно указать, что применение гипохлорита натрия, как препарата на основе окислительного действия, не формирует у микроорганизмов привыкаемости, как это происходит с препаратами на основе других принципов действия.

Литература

1. Luiz A.F. Silva, Carla A. Silva, José R.J. Borges, Maria C.S. Fioravanti, Gabriela T. Borges, and Ingrid B. Atayde. A clinical trial to assess the use of sodium hypochlorite and oxytetracycline on the healing of digital dermatitis lesions in cattle. 2005 The Canadian veterinary journal/ La revue veterinaire canadienne 46 (4):345–8.
2. Миклашевский, Н.В. Выбор технологии очистки сточных вод предприятий АПК / Н. В. Миклашевский // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной Году науки и технологий, Санкт-Петербург - Пушкин, 26–28 мая 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – С. 341–345. – EDN AHLOQD.
3. Степанов, А.В., Кулагин, А.А. Установка для обработки циркуляционной воды. Патент на полезную модель RU 18836 U1. Опубликовано: 20.07.2001 Бюл. № 20.
4. Миклашевский, Н.В., Кулагин, А.А., Коваленко, Р.В., Хохлова, М.В. Электрохимический мембранный генератор раствора гипохлорита натрия. Патент на полезную модель RU 2022116130 U. Опубликовано: 15.06.2022.
5. Миклашевский, Н.В. Особенности физико-химического состава поверхностных вод Северо-Западного федерального округа // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. – 2019. – С. 25–31. EDN: WQYKTT.
6. Лопаткин, Н.А., Лопухин, Ю.М. Эффективные методы в медицине. – М.: Медицина, 1989. – С. 320-340.
7. Лопаткин, Н.А., Данилов, А.П., Ширшов, Н.А. Применение раствора гипохлорита натрия для лечения гнойных ран у урологических больных // Электрохимические методы в медицине: тез. докл. научно-паркт. конф. – Дагомыс, 1991. – С. 5–6.
8. Корсаков, В.Б. Опыт применения гипохлорита натрия для лечения острых эндогенных интоксикаций // Методические рекомендации. Н. Новгород, 1992.
9. Кадушкин, Ю.В., Миклашевский, Н.В. Разрядник для создания бетонной стены в грунте // Патент на полезную модель RU 215022 U1, 24.11.2022. Заявка № 2022126818 от 14.10.2022.
10. Степанов, А.В., Миклашевский, Н.В. Современные водоочистные комплексы // Вода и экология: проблемы и решения. – 2011. – № 3–4 (47–48). – С. 79–94.

УДК 69.07

Студент **Д.А. КОКАРЕВ**
Научный руководитель **А.С. ЧУГУНОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

МЕТОДЫ ВРЕМЕННОГО УСИЛЕНИЯ КИРПИЧНЫХ СТЕН ПРИ ДЕМОНТАЖЕ ПЕРЕКРЫТИЙ

Потеря устойчивости несущих кирпичных стен после демонтажа перекрытий и, как следствие, их обрушение по причине потери несущей способности [1, 2] является актуальной проблемой, которая возникает при реконструкции зданий и сооружений (рис. 1). Особенно часто данную проблему можно наблюдать при реконструкции объектов ветхого жилья и объектов, являющихся памятниками культурного наследия.



Рис. 1. Потеря устойчивости кирпичной стены

После демонтажа старого перекрытия возникает угроза обрушения несущих кирпичных стен из-за потери их устойчивости. Для предотвращения этой угрозы применяются следующие методы временного усиления кирпичных стен.

1. Инъектирование специальных растворов

Данный метод (рис. 2) относится к области строительства, а именно к реконструкции зданий, направленной на замену перекрытий, и заключается в установке системы шурфов, в которые подается нагнетенный под давлением раствор, например, цементно-песчаный раствор.



Рис. 2. Инъектирование раствора

Недостатком данного метода является то, что он используется только для усиления цокольных участков стены, при этом обеспечение устойчивости верхних участков стены в результате усиления не происходит или происходит, но не полностью. Также использование данного метода рационально при локальном характере и небольшом раскрытии трещин. К преимуществам этого метода можно отнести не только возможность вернуть монолитность кладки, но и ее восстановление, а в ряде случаев и увеличение ее несущей способности.

2. Использование стальных обойм, хомутов, скоб из арматурной стали

Данный метод (рис. 3) позволяет усиливать кирпичные несущие стены путем установки вышеуказанных элементов в области разрушающейся каменной кладки. По сравнению с предыдущим методом этот метод может применяться при большем раскрытии трещин и большем повреждении каменной кладки. Однако и у него есть свои недостатки. Одним из недостатков является возможность усиления кирпичных стен только при наличии перекрытий, а также сложность конструкции.



Рис. 3. Усиление кирпичной стены путем установки стальных обойм

Перечисленные выше методы не вполне удовлетворяют всем критериям, необходимым для обеспечения устойчивости кирпичных стен при проведении работ по реконструкции, связанных с заменой перекрытий, а также имеют ряд недостатков. Поэтому в качестве временного усиления несущих стен возможно применение альтернативного предлагаемого мной метода, который позволяет обеспечить необходимую устойчивость стен путем сохранения ее расчетной длины при демонтаже перекрытия.

При демонтаже перекрытий происходит изменение расчетной схемы несущих кирпичных стен, делая кирпичные несущие стены свободно стоящими, в результате чего они снижают свою несущую способность и могут потерять устойчивость.

Устойчивость кирпичной несущей стены проверяется в соответствии с нормами по формуле:

$$N \leq \varphi \cdot R \cdot A,$$

где N – продольная сжимающая сила;

φ – коэффициент продольной устойчивости;

R – расчетное сопротивление кладки сжатию;

A – площадь поперечного сечения.

Существующие на сегодняшний день методы усиления кирпичных стен направлены на повышение прочности каменной кладки стены (повышение расчетного сопротивления кладки сжатию R) или на увеличение площади поперечного сечения A путем установки металлической обоймы либо устройство армированной рубашки.

Предлагаемый метод усиления подразумевает после демонтажа перекрытий имитировать их наличие, таким образом, сохранить расчетную схему стены и не допустить увеличения расчетной длины стены. Изменение (увеличение) расчетной длины стены $l_{\text{расчет.}}$

приводит к изменению коэффициента продольной устойчивости φ, значение которого вызывает изменение (уменьшение) несущей способности стены. Это доказывается следующим образом. Коэффициент продольной устойчивости φ зависит от гибкости стены λ, которая определяется $\lambda = \frac{l_{\text{расчет.}}}{i}$. Если расчетная длина стены $l_{\text{расчет.}}$ увеличивается по причине демонтажа перекрытий (ликвидации опор стен, ограничивающих горизонтальные перемещения), то гибкость стены λ тоже увеличивается, а $\varphi \to 0$. Следовательно, несущая способность стены определяется по формуле:

$$\varphi \cdot R \cdot A \to 0.$$

Метод усиления стены, предлагаемый в статье, реализуется путем использования устройств-распорок, которые устанавливаются после демонтажа перекрытия и ограничивают горизонтальные перемещения стены в местах демонтированного перекрытия. Устройство представляет собой стержень переменной длины, который при демонтаже перекрытий будет их заменять (сохранять расчетную схему стены), являясь для несущих стен шарнирно-подвижной опорой. Сохранение несущей способности стены подтверждается расчетами, представленными в [3]. Данный метод будет иметь ряд преимуществ перед аналогами:

1. Простое конструктивное решение;
2. Простота монтажа и демонтажа;
3. Обеспечение безопасности труда в пространствах между усиливаемыми стенами, а также обеспечение условий для выполнения работ по демонтажу старых перекрытий и устройству новых.

Для реализации предлагаемого метода необходимо использование стального устройства, которое выполняет функцию распорок. Для защиты устройства от коррозии может быть использован один из методов, предложенных в [4]. Фиксация устройств к стене может осуществляться с применением химических анкеров [5].

Анализируя перечисленное выше, можно прийти к выводу о том, что использование предлагаемого мной метода временного усиления кирпичных стен при демонтаже перекрытий является наиболее рациональным и экономически целесообразным. Такой метод временного усиления стен может быть применен при возведения подземных частей здания с применением технологии top-down [6, 7]. Следует также отметить, что предлагаемый метод временного усиления кирпичных стен способствует использованию альтернативной арматуры для армирования «новых» перекрытий [8] и приводит к снижению сроков твердения бетона перекрытия [9]. Сами устройства могут исключать смещение арматуры, используемой при армировании перекрытия [10].

Литература

1. Чугунов, А.С. Анализ причин разрушения строительных конструкций животноводческих комплексов / А. С. Чугунов, О. В. Жадан // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 33. – С. 212-215. – EDN SBYSSP.
2. Беленцов, Ю.А. Основные направления и меры по повышению долговечности и ремонтопригодности малоэтажных зданий / Ю. А. Беленцов, Ю. В. Кадушкин, А. С. Чугунов // Вестник факультета землеустройства Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4. – С. 40-42. – EDN VTAIZA.
3. Чугунов, А.С. Компьютерное моделирование тяжелого армоцемента как ортотропного материала с кососимметричным армированием / А. С. Чугунов // Совершенствование методов строительства сооружений агропромышленного комплекса: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, ред.: В. В. Гузев. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – С. 43-52. – EDN TYBESN.
4. Желтова, Е.В. Коррозия металлических конструкций и способы борьбы с ней / Е. В. Желтова, А. Л. Гуляева, А. А. Яхутль // Вестник Студенческого научного общества. – 2017. – Т. 8, № 3. – С. 48-50. – EDN XPIAJF.

5. Степанченко, А.А. Химические анкера в строительстве / А. А. Степанченко, А. С. Чугунов // Вестник Студенческого научного общества. – 2014. – № 3. – С. 185-186. – EDN SUDQBB.
6. Лебедев, И.О. Технология «Top down» – современное технологическое решение в строительстве / И. О. Лебедев, А. И. Кириллов, А. С. Чугунов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 142-144. – EDN USAGDE.
7. Азизов, М.А. Современные технологии гидроизоляционных работ / М. А. Азизов, Д. В. Шевелев, Е. В. Желтова // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10, № 2. – С. 49–51. – EDN JDHHNP.
8. Тенденции развития строительной арматуры / Е. В. Желтова, Ю. С. Брянцев, З. О. Годизов, А. А. Изотов // Вестник Студенческого научного общества. – 2017. – Т. 8, № 3. – С. 43–45. – EDN OTIGSJ.
9. Ленская, Л.И. К вопросу снижения сроков твердения бетона при производстве сборных железобетонных конструкции / Л. И. Ленская, А. С. Чугунов // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, Пушкин, 23–25 января 2014 года. Часть 2. – Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2014. – С. 208-210. – EDN SSPSWD.
10. Беленцов, Ю.А. Влияние смещения продольной арматуры от проектного положения в изгибаемых железобетонных элементах на его надежность / Ю. А. Беленцов, А. С. Чугунов // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции: посвящается 115-летию Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, Санкт-Петербург - Пушкин, 24–26 января 2019 года. Ч. II. – Санкт-Петербург - Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2019. – С. 3–6. – EDN YZERAK.

УДК 69.057.51

Студент **П.П. КУТУЗОВА**
Студент **А.Д. ОСИПОВ**
Научный руководитель **А.С. ЧУГУНОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ОПАЛУБОК, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В современном строительстве выбор опалубки для устройства монолитных железобетонных конструкций является важным стратегическим решением, определяющим эффективность и экономическую составляющую проекта. Развитие технологий и материалов предоставляет строителям широкий спектр вариантов, поднимая вопрос о том, какие достоинства каждого типа опалубки лучше всего соответствуют уникальным требованиям конкретного строительного объекта. В данной статье мы проводим анализ и сравнение достоинств различных видов опалубок, направленных на обеспечение осознанного и обоснованного выбора в зависимости от уникальных потребностей каждого строительного проекта.

Представляется систематизация видов опалубок на основе материала: металлические, деревянные и пластиковые, представленные на рис. 1 и 2.

Металлические опалубки могут быть изготовлены из алюминиевых сплавов и стальных материалов. Опалубки из алюминиевых сплавов легкие и устойчивые к коррозии, идеальны для проектов с ограниченными грузоподъемными возможностями, но являются дорогостоящими. Опалубки из алюминиевых сплавов находят широкое применение при возведении подземных частей зданий, к примеру, с использованием технологии top-down, описание которой приведено в [1]. Стальные опалубки – прочные, устойчивые к большим нагрузкам и подходят для больших и сложных конструкций.

Металлическая опалубка крепится с помощью механизмов из замков и зажимов, которые обеспечивают быстрое и надежное соединение элементов, либо опалубка крепится с использованием винтов, гаек и аналогичных элементов. Опалубка из металла может быть спроектирована для повторного использования в различных проектах, а также однократно в единичных проектах.

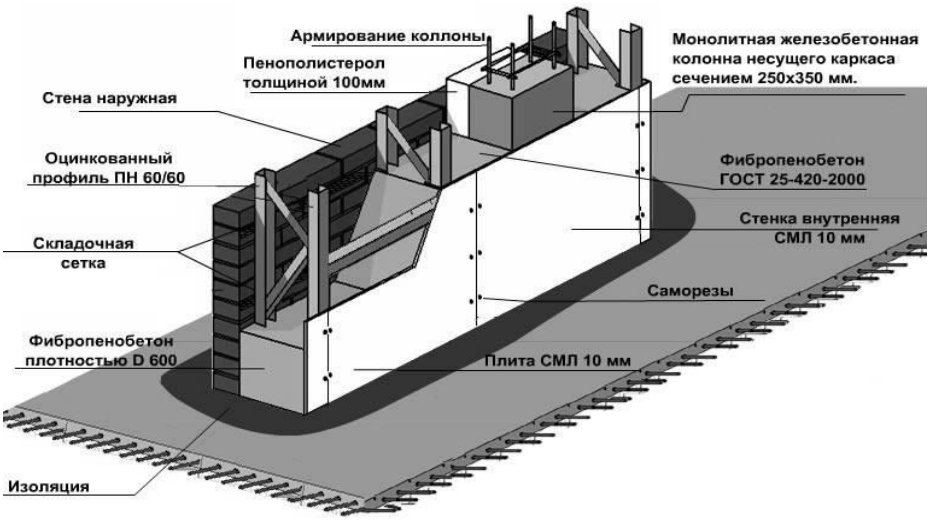


Рис.1. Конструктивная схема несъемной опалубки

Повышение эффективности использования стальной опалубки может быть достигнуто путем снижения сроков твердения бетона, что подтверждается в [2]. Достоинства металлических опалубок заключаются в их прочности и долговечности; многократном использовании; гибкости в создании различных архитектурных форм и конструкций; стойкости против коррозии. Недостатками являются: высокие начальные затраты, так как некоторые системы требуют значительных инвестиций в начале проекта; тяжесть и сложность транспортировки; возможность коррозии (несмотря на достаточную стойкость против коррозии, могут требоваться дополнительные меры по защите от коррозии).

Деревянные опалубки изготовляются дощатыми или ламинированными. Для деревянных дощатых опалубок используют доски из различных пород древесины. Ламинированные деревянные опалубки состоят из слоев ламинированной древесины, что улучшает прочность и устойчивость, снижает адгезию к бетону. Существуют разновидности типов соединения деревянных опалубок. Используют традиционные методы соединения деревянных элементов, такие как стяжные болты и скобы, или применяют инновационные соединительные элементы, такие как штыри и замки. Деревянные опалубки могут включать в себя сборные элементы, обеспечивая легкий монтаж и демонтаж, а также опалубка может быть интегрирована в возводимую конструкцию для сокращения продолжительности работ и материальных ресурсов, что подтверждается в [3, 4, 5, 6 и 7]. К достоинствам деревянной опалубки относят низкую себестоимость; простоту обработки и формовки; теплоизоляционные свойства (природная теплоизоляция древесины создает удовлетворительные условия для выполнения бетонных работ при отрицательной температуре воздуха). Недостатки деревянных опалубок заключаются в ограниченной прочности и в долгосрочной перспективе, так как такие опалубки подвергаются износу и требуют регулярного технического обслуживания; ограниченном многократном использовании (опалубки из древесины часто подлежат замене после нескольких проектов); во влиянии на окружающую среду из-за внимания к вопросам рационального лесопользования.

Пластиковые опалубки по типу пластика делятся на полипропиленовые, поликарбонатные и акрилонитрил-бутадиен-стирол (ABS). Полипропиленовые опалубки изготавливаются из полипропилена, обеспечивая легкость и химическую стойкость.

Поликарбонатные опалубки имеют высокую прозрачность, устойчивы к ультрафиолету. Акрилонитрил-бутадиен-стирол (ABS) опалубки имеют хорошие механические свойства и устойчивость к ударным воздействиям.

Процессы изготовления пластиковых опалубок различны. Пластиковые опалубки создаются путем литья из расплавленного пластика – литьевой процесс изготовления. Процесс создания пластиковых опалубок, при котором пластик прессуется через конфигурацию для создания определенной формы опалубки – экструзивный способ. Данные опалубки могут использоваться многократно, а также могут быть модульными, для облегчения сборки и демонтажа. Достоинствами пластиковых опалубок являются: легкий вес, который обеспечивает удобство транспортировки и монтажа; устойчивость к воздействию влаги, химическим веществам и агрессивной среде; простота в уходе, они не требуют сложного обслуживания, легко моются и чистятся. К недостаткам можно отнести: температурные ограничения, в связи с деформированием некоторых видов пластика при высоких температурах; в том числе некоторые пластиковые опалубки могут быть менее прочными в сравнении с металлическими или деревянными аналогами; влияние ультрафиолетовых лучей на некоторые пластиковые материалы, приводящее к разрушению материала опалубки и требующее защиты последней от воздействия ультрафиолета.

К типам несъемных опалубок относят изогнутые листы, монолитные опалубки и опалубки из пенобетона. Изогнутые листы создаются изгибанием металлических листов для формирования бетонных поверхностей. Монолитные опалубки стены или поверхности формируются непосредственно из бетона без использования съемных элементов. Опалубки из пенобетона применяются в виде блоков или панелей из пенобетона для утепления и формирования бетонных структур. Такие опалубки положительно влияют на работу бетона как конструкционного материала, который может быть представлен в расчетном отношении как ортотропный [8]. Использование конструкционного материала (бетона) в таком аспекте позволяет повысить упругие характеристики [9] и снизить деформационные [10]. Некоторые несъемные опалубки могут оставаться в структуре, являясь дополнительной теплоизоляцией. Помимо этого, они могут быть интегрированы в бетонные структуры на ранних этапах строительства. Достоинства несъемных опалубок: отсутствие процессов монтажа и демонтажа ускоряет строительные работы; эффективность использования ресурсов из-за снижения затрат на материалы и труд при многократном использовании несъемных опалубок; устойчивость к коррозии благодаря отсутствию металлических элементов в некоторых опалубках. Недостатками несъемных опалубок являются: ограниченные архитектурные возможности из-за трудности создания сложных архитектурных форм в виду ограниченной гибкости дизайна; трудность внесения изменений – оно может быть сложным и затратным процессом в случае ошибок или при необходимости коррекции.

Съемные опалубки бывают: металлические, включающие в себя элементы из металла, обеспечивая прочность и долговечность возводимой конструкции; деревянные, состоящие из деревянных компонентов, предназначенных для легкости монтажа и демонтажа; пластиковые, которые изготавливают из пластиковых материалов, обеспечивая легкий вес и сопротивление коррозии.

Существуют 2 способа съемки опалубок. Первый способ – разборные панели, у которых монтаж и демонтаж осуществляется путем разборки панелей или элементов опалубки. Ко второму способу относят систему на замках, использующую механизмы замков для быстрого демонтажа опалубки после заливки бетона и требуемого твердения бетона. Съемная опалубка разрабатывается с учетом возможности повторного использования на различных этапах строительства.

Съемная опалубка имеет следующее достоинства: возможность повторного использования съемных опалубок на различных этапах строительства; гибкость дизайна для создания сложных архитектурных форм и конструкций; относительная простота монтажа и демонтажа, которая снижает трудозатраты и время, отводимое на технологические процессы;

многократное использование съемных опалубок может сократить количество отходов, которые отрицательно влияют на окружающую среду.

К числу недостатков относятся: высокие начальные затраты, инвестированные в покупку или аренду качественных съемных опалубок; необходимость опытной и квалифицированной бригады; возможные проблемы с прочностью из-за того, что некоторые типы съемных опалубок могут быть менее прочными, чем несъемные аналоги.

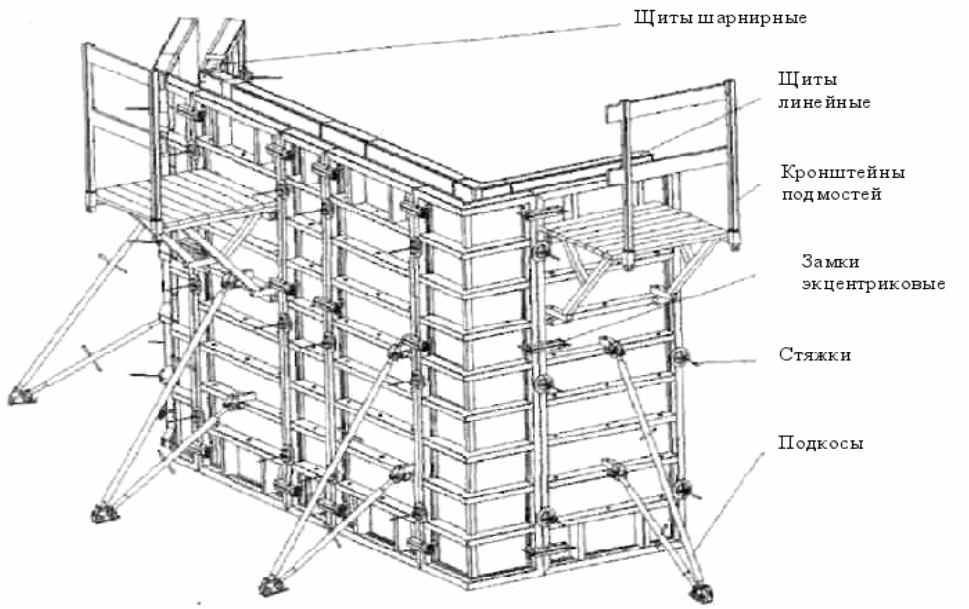


Рис. 2. Конструктивная схема съемной опалубки

Проводя итоги сравнения и анализа различных видов опалубок, сделаем выбор опалубки для возведения монолитных железобетонных конструкций многоквартирного жилого здания в пользу съемной деревянной. Такое решение обосновывается как оптимальное для данного проекта, учитывая экономическую эффективность, гибкость формы и природные теплоизоляционные свойства древесины. Данные факторы являются определяющими для монолитных железобетонных конструкций жилых зданий, возводимых при различных температурных режимах. Рекомендуется индивидуальный подход в зависимости от требований каждого строительного проекта, обеспечивая баланс между прочностью, себестоимостью и трудоёмкостью.

Литература

1. Лебедев, И.О. Технология «Top down» – современное технологическое решение в строительстве / И. О. Лебедев, А. И. Кириллов, А. С. Чугунов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 142–144. – EDN USAGDE.
2. Ленская, Л.И. К вопросу снижения сроков твердения бетона при производстве сборных железобетонных конструкции / Л. И. Ленская, А. С. Чугунов // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, Пушкин, 23–25 января 2014 года. Часть 2. – Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2014. – С. 208–210. – EDN SSPSWD.
3. Чугунов, А.С. Анализ конструктивных и технологических решений рубленных стен малоэтажных зданий / А. С. Чугунов, А. В. Люгай // Вестник Студенческого научного общества. – 2017. – Т. 8, № 3. – С. 83–85. – EDN UQQTZQ.
4. Чугунов, А.С. Инновационная методика расчета нагельных соединений деревянных конструкций / А. С. Чугунов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 8. – С. 157–159. – EDN KLSVBD.

5. Чугунов, А.С. Анализ причин разрушения строительных конструкций животноводческих комплексов / А. С. Чугунов, О. В. Жадан // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 33. – С. 212–215. – EDN SBYSSP.
6. Беленцов, Ю.А. Основные направления и меры по повышению долговечности и ремонтопригодности малоэтажных зданий / Ю. А. Беленцов, Ю. В. Кадушкин, А. С. Чугунов // Вестник факультета землеустройства Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4. – С. 40–42. – EDN VTAIZA.
7. Чугунов, А.С. Дефекты строительства конструкций и причины их появления / А. С. Чугунов, О. В. Жадан // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ, Санкт-Петербург, 24–26 января 2013 года. Часть II. /Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2013. – С. 435–436. – EDN SYUYSF.
8. Чугунов, А.С. Компьютерное моделирование тяжелого армоцемента как ортотропного материала с кососимметричным армированием / А. С. Чугунов // Совершенствование методов строительства сооружений агропромышленного комплекса: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, ред.: В. В. Гузев. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – С. 43–52. – EDN TYBESN.
9. Чугунов, А.С. Численное моделирование упругой работы тяжелого армоцемента с однонаправленным армированием при помощи ЭВМ / А. С. Чугунов, Н. С. Новожилова // Совершенствование методов строительства сооружений агропромышленного комплекса: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, ред.: В. В. Гузев. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – С. 28–37. – EDN TTOQVZ.
10. Чугунов, А.С. Численное моделирование деформирования тяжелого армоцемента для цилиндрической части корпуса высокого давления с микротрещиной / А. С. Чугунов // Аграрная наука на современном этапе: сборник научных трудов. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – С. 164–169. – EDN SZZAGP.

УДК 624.131

Студент **Д.Ю. КУХАРЕНКО**
Научный руководитель канд. техн. наук **С.Г. КОЛМОГОРОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОЦЕНКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СВАЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСЧЕТНЫМ МЕТОДОМ И СТАТИЧЕСКИМ ЗОНДИРОВАНИЕМ

В настоящее время имеется достаточно большое количество методов определения несущей способности свай. По результатам этих методов получают различные значения несущей способности, причем часто заниженные, это приводит к увеличению количества свай и соответственно к неэкономичному решению. Наиболее часто используются методы определения несущей способности свай расчетным методом и по результатам статического зондирования [1].

Расчетным методом несущая способность свай определяется по табличным значениям сопротивления грунта под нижним концом и по боковой поверхности [2]. В этом случае не учитывается физическое состояние грунта. Часто несущая способность свай, определенная расчетным методом, значительно отличается от действительной.

При организации изысканий инженерно-геологических условий в настоящее время требуется проведение статического зондирования, по результатам которого определяется несущая способность свай [2]. В этом методе в результате прохождения зонда через толщи грунтов определяется сопротивление грунта под наконечником и по боковой поверхности

штанги или муфты трения. Считается, что сопротивление грунта внедрению зонда под наконечником и по боковой поверхности (муфты трения) соответствует работе сваи в грунте под острием и по боковой поверхности сваи.

В данной работе рассматривается анализ результатов определения несущей способности забивных свай сечением 0,3х0,3 м длиной от 4 до 19 м расчетным методом и по результатам статического зондирования для геологических условий, характерных для Санкт-Петербурга, когда слабые грунты практически залегают с дневной поверхности или под слоями техногенных отложений (насыпных, намывных) слоем толщиной в несколько метров, подстилаемые малосжимаемыми прочными грунтами [3].

Литологический разрез сверху вниз представлен следующими типами грунтов:

- техногенные отложения (насыпные, намывные) - пески (ИГЭ 1, 2) и суглинки (ИГЭ 2а), общей мощностью около 6 м;
- озерно-морские отложения - суглинки текучепластичные (ИГЭ 3) и пески пылеватые плотные насыщенные водой (ИГЭ 4), общей мощностью в пределах 3 м;
- озерно-ледниковые отложения – суглинки текучепластичные и текучие ленточные и слоистые (ИГЭ 5, 6, 7), общей мощностью около 8 м;
- ледниковые отложения (морены) – супеси пластичные с гравием и галькой (ИГЭ 8) и суглинки полутвердые с гравием и галькой (ИГЭ 9), общей мощностью около 3 м;
- нижнекембрийсие отложения – глины твердые слоистые (ИГЭ 10, 11), вскрытая мощность около 4 м.

Характеристики грунтов, необходимые для определения несущей способности свай расчетным способом, представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Грунты с характеристиками для определение несущей способности свай расчетным способом**

Геол. индекс	Наименование грунтов	№ ИГЭ	Коэфф. порист.	Показат. консист.
1	2	3	4	5
tg_{IV}	Насыпные грунты: пески со строительным мусором, растительными остатками	1	-	-
tg_{IV}	Насыпные грунты: пески пылеватые, средней плотности, насыщенные водой	2	0,650	-
tg_{IV}	Намывные грунты: суглинки пылеватые мягкопластичные	2а	0,846	0,72
ml_{IV}	Суглинки тяжелые пылеватые, текучепластичные с растительными остатками	3	1,105	0,97
ml_{IV}	Пески пылеватые плотные насыщенные водой с редкими растительными остатками	4	0,500	-
$lg_{III}b$	Суглинки легкие пылеватые текучие ленточные с утолщенными прослоями песка	5	0,829	1,09
$lg_{III}b$	Суглинки тяжелые пылеватые текучие ленточные	6	1,096	1,20
$lg_{III}b$	Суглинки тяжелые пылеватые текучепластичные слоистые	7	0,986	0,92
$g_{III}lz$	Супеси пылеватые пластичные с гравием, галькой	8	0,443	0,17
$g_{III}lz$	Суглинки легкие пылеватые полутвердые с гравием, галькой	9	0,523	0,21
$Є_1$	Глины пылеватые твердые дислоцированные	10	0,549	-0,19
$Є_1$	Глины пылеватые твердые слоистые	11	0,494	-0,41

На рис. 1 приведен литологический разрез с графиком статического зондирования и схемой свай различной длины, из которого видны величины лобового сопротивления и бокового трения по результатам статического зондирования для грунтов всей толщи напластования и типы грунтов, по которым оценивается несущая способность свай различной длины.

В табл. 2 приведены результаты определения несущей способности свай по данным статического зондирования и расчетным способом. При этом учитывался коэффициент надежности (γ_g) для каждого способа определения несущей способности. При определении по результатам статического зондирования $\gamma_g = 1{,}25$, расчетным способом $\gamma_g = 1{,}4$.

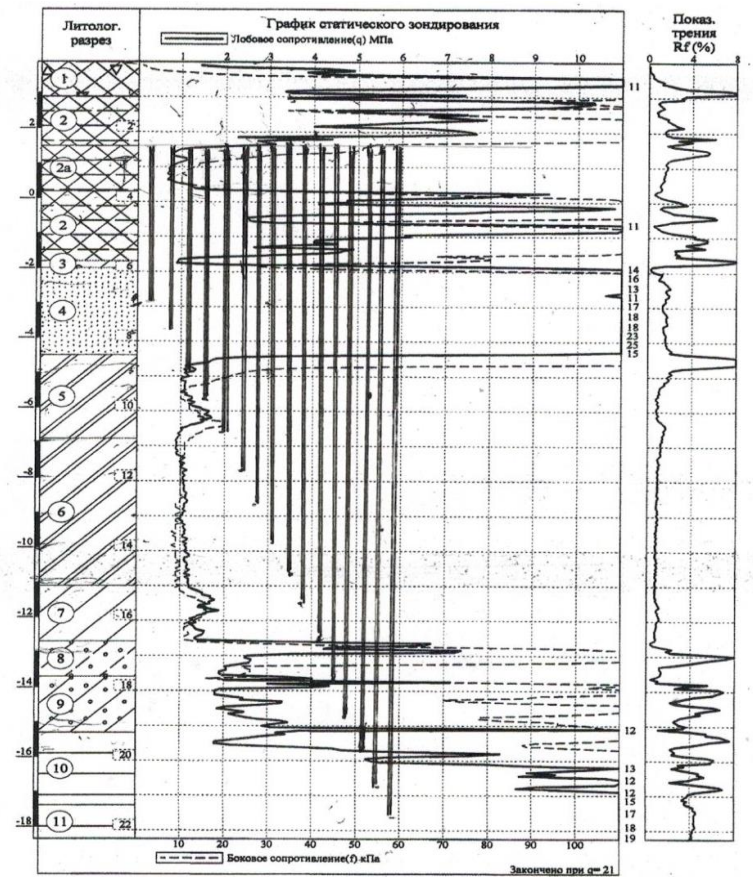


Рис. 1. Литологический разрез с графиком статического зондирования и схемой свай различной длины

Из приведенных в табл. 2 данных видно, что несущая способность свай по результатам статического зондирования в пределах слабых грунтов (ИГЭ 5, 6, 7) имеет более высокие значения по сравнению с расчетным способом. При вхождении свай в прочные грунты (ИГЭ 8, 9, 10, 11) несущая способность свай по результатам обоих способов практически совпадает.

Естественно, что при наличии результатов статического зондирования следует отдавать предпочтение определения несущей способности свай именно зондированию. Однако, как видно из результатов, в случае опирания свай на прочные грунты расчетный метод дает практически такие же результаты, что и метод статического зондирования.

Таблица 2. **Результаты определения несущей способности свай по данным статического зондирования и расчетным способом**

Длина свай, м	По результатам зондирования (коэффициент надежности: 1,25), тс			Расчетным способом (коэффициент надежности: 1,4), тс		
	общее	острие	боковая поверх.	общее	острие	боковая поверх.
4	60	42	19	28	18	10
5	66	36	30	31	18	12
6	49	8	41	14	0	14
7	51	8	44	15	0	15

Продолжение таблицы 2

8	52	6	46	16	0	16
9	54	7	47	17	0	17
10	55	7	48	18	0	18
11	56	7	48	19	0	19
12	58	9	49	20	0	20
13	65	15	51	21	0	21
14	71	19	53	51	29	22
15	73	16	57	66	38	28
16	81	20	61	73	39	34
17	96	32	65	120	81	39
18	115	39	76	128	82	46
19	138	42	96	136	83	53

Литература

1. Колмогоров С.Г., Клемяционок П.Л., Колмогорова С.С. К вопросу об определении несущей способности свай по результатам статического зондирования // Численные методы расчетов в практической геотехнике: сборник статей научно-технической конференции; СПбГАСУ. – СПб. 2012.
2. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – М., 2011. – 89 с.
3. Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях для разработки рабочей документации строительства объекта дошкольного образования на 155 мест по адресу: Санкт-Петербург, Ленинский пр. участок 12. ОАО «ТРЕСТ ГРИИ», СПб. 2015. – 57 с.
4. Колмогорова, С.С., Колмогоров, С.Г. Особенности обследования фундаментов старинных зданий в историческом центре Санкт-Петербурга // Известия Тульского государственного университета. – 2004. – № 2. – С. 161–166. (Геомеханика. Механика подземных сооружений).
5. Мораескул Н.Н., Колмогоров С.Г., Колмогорова С.С. Оценка взаимодействия основания и сооружения // Инновации – основа модернизации АПК: Материалы для обсуждения. / Северо-Западный региональный научный центр Россельхозакадемии: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – 2012. – С. 173–174.
6. Таргош А., Трипольников С.К., Колмогоров С.Г. Увеличение несущей способности основания фундаментов // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10. № 2. – С. 69–71.
7. Колмогоров С.Г., Колмогорова С.С. К вопросу определения модуля деформации грунтов // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. – 2014. – С. 193–196.
8. Колмогоров С.Г., Колмогорова С.С., Клемяционок П.Л. О пикнометрическом способе определения влажности грунтов // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: Сборник научных трудов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – СПб., – 2016. – С. 506–511.
9. Колмогоров С.Г., Колмогорова С.С., Клемяционок П.Л. О чувствительности глинистого грунта к нарушению природного сложения по различным испытаниям // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. – 2017. – С. 370–373.
10. Козловский В.Е., Колмогорова С.С., Колмогоров С.Г. О напряженном состоянии грунта на забое выработки // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2023. – Т. 25. № 2. – С. 183–190.

УДК 699.812

Студент **И.К. ЛЫСЦЕВ**
Научный руководитель **Н.В. ДЖЕРИХОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ОГНЕСТОЙКОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Для того чтобы обеспечить сохранность железобетонной конструкции после пожара, необходимо, чтобы температуры нагрева арматуры не превышала критического значения, а именно 400°С – для всех классов арматуры без предварительного напряжения, с целью избежания полных потерь сцепления арматуры с бетонном, и 100°С – для всех классов арматуры с предварительным напряжением, с целью избежание потерь предварительного напряжения. Исходя из этого самым очевидным вариантом повышения огнестойкости железобетонных конструкций будет являться применение арматуры с более высоким показателем температуры прогрева. Лучше всего для этого подходит арматура с повышенным показателем жаростойкости класса А-III из стали марки 25Г2С с критической температурой 570°С. Вторым очевидным вариантам огнезащиты является снижение пожарной нагрузки в помещении, где располагается защищаемая конструкция, за счёт уменьшения количества горючих материалов, находящихся в данном помещении. Такой вариант довольно эффективен, так как сводит к минимуму сам факт возникновения пожара. Однако такой вариант сильно ограничивает назначение данного помещения и количество материалов, которые могут быть использованы в данном месте.

Традиционным способом огнезащиты бетонных и железобетонных конструкций является применение штукатурных огнезащитных покрытий. В основном используют известково-цементную штукатурку, гипсовую, перлитовую теплоизоляцию и теплоизоляцию из минерального волокна или жидкое силикатное стекло. В составе данной смеси не допускается применения кварцевого песка. Его наличие в составе защитного покрытия приводит к возникновению трещин при воздействии высоких температур. При толщине огнезащитного покрытия более 30 мм его нанесение осуществляется с применением проволочной сетки диаметром 2-3 мм с ячейками не более 100 на 100 мм. Эта сетка устанавливается в середине толщины покрытия с точечным закреплением анкерами в бетоне конструкции. Огнезащитные штукатурные покрытия наносятся вручную или методом торкретирования, который заключают в том, что на железобетонную конструкцию под давлением сжатого воздуха наносится раствор штукатурки, в результате чего частицы раствора плотно заполняют маленькие трещины и мельчайшие поры. Нанесение огнезащитных составов методом торкретирования является эффективным способом огнезащиты, так как позволяет использовать такие покрытия в условиях повышенной влажности и при воздействии агрессивных средств. Также огнезащитные составы, нанесённые методом торкретирования, очень долговечны, их срок службы может достигать 50 лет.

Следующий метод повышения огнестойкости – применение облицовки плитами и листовыми огнезащитными материалами. Такие огнезащитные плиты выполняются на основе перлита и керамзита. Также широко распространены плиты из различных минеральных волокон, и волокон из кварцевых, кремнеземистых и каолиновых материалов. Такие плиты не только выполняют огнезащитную функцию, но и с успехом выступают в роли теплоизоляционного материала. Более всего эффективны плиты из вермикулита, который вспучивается при нагревании, увеличивая толщину огнеупорного слоя в несколько раз. Вермикулитовые плиты имеют отличные звукоизоляционные, декоративные свойства, а огромным достоинством этих плит является отсутствие вредных выделений при пожаре, так как они являются экологически чистым материалом. Крепление таких плиточных облицовок к защищаемой железобетонной конструкции осуществляется с помощью анкеров либо при помощи каркаса, в этом случае межу конструкцией и защитными плитами образуется пустое

пространство, которое может быть использовано для прокладки инженерных сетей в технических помещениях или на подземных парковках [1]. В перекрытиях крепление огнезащитных плит осуществляется непосредственно к несущему профилю подвесного потолка.

Применение огнезащиты методом обетонирования используется в случае необходимости обеспечения нормируемого предела огнестойкости поврежденной пожаром или дефектной усиливаемой бетонной или железобетонной конструкции. Данный метод осуществляет огнезащитную и усиливающую функции и выполняется с соответствующим армированием на основе расчётов на прочность и огнестойкость. При обетонировании применяется класс бетона, аналогичный классу бетона конструкции. Новую несущую арматуру соединяют с уже существующей арматурой, также применяется армирование защитного слоя бетона противооткольной сеткой. При устройстве обетонировки следует предусмотреть обрамление угловых граней конструкции металлическими уголками, соединенными поперечными хомутами или накладками.

Метод огнезащиты железобетонной конструкции путём её обкладки кирпичом или легкобетонными блоками применяется в процессе реконструкции или изменения назначения здания, вследствие чего могут быть повышены нормативные требования огнестойкости. Данный метод является устаревшим по сравнению с новыми методами с применением инновационных огнезащитных материалов.

Одним из новейших и эффективных методов огнезащиты железобетонных элементов является применение лакокрасочных покрытий. Такие покрытия отличаются малой толщиной слоя – до 3 мм. Под воздействием высоких температур они многократно вспучиваются, создавая негорючий коксовый слой, у которого отличные теплоизоляционные свойства, что значительно препятствует нагреву защищаемой поверхности. Данное огнезащитное покрытие состоит из нескольких слоёв. Сначала на защищаемый элемент наносится грунтовка, обеспечивающая надёжное сцепление. Далее послойно наносится несколько слоёв огнезащитной краски. Завершающим слоем наносится слой огнезащитного лака, который эффективно повышает предел стойкости к огню и надёжно предохраняет от растрескивания ранее нанесённые слои краски. Основные характеристики вышеперечисленных способов защиты представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Виды и характеристики способов защиты от огня**

Способ защиты	Достоинства	Недостатки	Максимальная достигаемая огнестойкость
1. Штукатурные защитные покрытия	Долговечность и возможность локального ремонта	Увеличение веса	240 мин.
2. Огнезащитные плиты	Высокая огнеупорность	Уязвимость элементов крепления к огню. Высокая трудоёмкость монтажа. Большой вес. Невозможности защиты труднодоступных мест конструкции	360 мин.
3. Обетонирование	Относительно низкая стоимость; усиление конструкции	Трудоёмкость выполнения и увеличение размеров и веса конструкции	150 мин.
4. Обкладка кирпичом	Относительно низкая стоимость	Большая трудоёмкость и значительное увеличение размеров и веса конструкции.	150 мин.

Продолжение таблицы 1

5. Огнезащитные краски	Малая толщина покрытия; возможность защиты труднодоступных мест; имеет декоративные свойства	Ограниченная область применения; постоянный контроль толщины покрытия	150 мин.

Выбор способа и толщины средства для огнестойкости зависит от нескольких факторов. В первую очередь от собственного предела огнестойкости железобетонной конструкции. Также немаловажную роль при выборе способа огнезащиты играют температурно-влажностные условия эксплуатации защищаемой конструкции и то, каким элементом является защищаемая конструкция, так, например, особо уязвимыми к огню считаются изгибаемые железобетонные элементы, такие как плиты, балки, прогоны, так как рабочая арматура в этих элементах защищена малым слоем бетона. Огнестойкость изгибаемых конструкций составляет 45–90 мин; а, например, стойкость колонн 90–150 мин.

Ещё при выборе способа огнезащиты необходимо учитывать специфические требования средств огнезащиты, такие как стойкость к агрессивным средам, механическая прочность, стойкость к вибрационному и ударному воздействию, а также испарению [2]. При выборе средств огнезащиты важно и то, в каком сейсмическом районе расположен объект защиты. Не стоит забывать и про архитектурно-эстетические требования, потому что некоторые средства огнезащиты не только защищают конструкцию от воздействия высоких температур, но и имеют весьма неплохие декоративные свойства [3].

Все вышеперечисленные методы помогают сохранить в целостности железобетонные конструкции в случае возникновения пожара. После пожара осуществляют анализ повреждений конструкции. Если конструкция имеет незначительную степень повреждения, её подвергают только косметическому ремонту.

В том случае если конструкция имеет средние повреждения, с ней проводится ряд восстановительных мер, в том числе заделка трещин шпателем или методом инъектирования. Заделка же больших трещин требует удаление разрушенных остатков бетона, а затем применяется чеканка с целью создания засечек для сцепления нового и старого слоёв. Затем бетонную смесь напыляют при помощи высокого давления, либо наносят вручную послойно.

При сильном повреждении конструкции требуется ее безотлагательный ремонт. В этом случае проводится разделка бетона до залегания арматуры, затем, если арматура уменьшилась более чем на 10%, требуется усиление каркаса с использованием армирующей сетки, после чего наносится новый слой бетона.

Если конструкция имеет высокую степень повреждения, она признаётся аварийной и восстановлению не подлежит.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что для защиты железобетонных конструкций применяются различные методы огнезащиты. Огнезащита не только защищает конструкцию от огня, но и обладает дополнительными декоративными и теплоизоляционными свойствами. Применение данных способов защиты значительно повышает огнестойкость железобетонных конструкций – до 360 мин. Эти драгоценные минуты используется на реагирование, эвакуацию и спасение людей в случае возникновения пожара. Следует иметь в виду, что только на стадии проектирования возможно предусмотреть все необходимые решения для полноценного повышения огнестойкости железобетонных конструкций [4, 5].

Литература

1. Джерихов, Н.В. Анализ особенностей устройства подземных парковок в жилых домах / Н. В. Джерихов, А. А. Молчанова // Роль молодых ученых и исследователей в решении актуальных задач АПК : Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург-Пушкин, 26–28 марта 2020 года. Часть II. –

Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2020. – С. 113–116. – EDN DVLBRM.
2. Джерихов, Н.В. Влияние микроклимата помещения на организм человека и его работоспособность / Н.В. Джерихов, Е.П. Милованова // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург - Пушкин, 23–25 января 2020 года. Часть 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2020. – С. 370–372. – EDN XLKCYF.
3. Ветров, Е.Д. Антивандальные покрытия как способ защиты фасадов зданий / Е. Д. Ветров, Е. П. Милованова // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10, № 2. – С. 56–58. – EDN SRGSHS.
4. Андреев, Д.В. Возможности применения BIM-технологий в строительстве / Д. В. Андреев, Е. П. Чудиновский, Е. П. Милованова // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 118–120. – EDN XQWOHJ.
5. Милованова, Е.П. Проблемы изучения программы AUTOCAD в вузе / Е. П. Милованова, Н. В. Джерихов // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: Сборник научных трудов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, Санкт-Петербург-Пушкин, 28–30 января 2016 года Часть I. – / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2016. – С. 526–529. – EDN WFHDEX.
6. Милованова, Е.П., Джерихов, Н.В. Анализ возможностей применения технологии 3d – печати в строительстве зданий и сооружений // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. – 2015. – С. 311–313. – EDN: UJCELN.
7. Джерихов, Н.В. Тенденции развития горизонтального и вертикального озеленения зданий / Н. В. Джерихов // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики : Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 190-летию со дня рождения И.А. Стебута, Санкт-Петербург - Пушкин, 24–26 мая 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 265–268. – EDN QHJAZJ.
8. Джерихов, Н.В. Технология устройства кровель из современных материалов / Н. В. Джерихов // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования : Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ, Санкт-Петербург, 24–26 января 2013 года. Часть II. / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2013. – С. 375–378. – EDN TUMRMT.
9. Джерихов, Н.В. Анализ особенностей устройства подземных парковок в жилых домах / Н. В. Джерихов, А. А. Молчанова // Роль молодых ученых и исследователей в решении актуальных задач АПК : Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург-Пушкин, 26–28 марта 2020 года. Часть II. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2020. – С. 113–116. – EDN DVLBRM.
10. Воробьев, В.А. Особенности проектирования подземных парковок в жилых зданиях / В. А. Воробьев, Н. В. Джерихов // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10, № 2. – С. 58–60. – EDN JWZZWG.

УДК 69.07

Студент **А. С. МЯСНИКОВ**
Научный руководитель канд. техн. наук **Ю.В. КАДУШКИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

БЕСКОНТАКТНЫЕ ДИСТАНЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПРИ РЕНОВАЦИИ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

При планировании и проектировании работ в условиях реновации городских территорий, садово-парковых ансамблей очень часто необходимо выполнять работы по обследованию существующих на данных территориях зданий и сооружений. Без данных по обследованию технического состояния невозможно проектировать объекты реновации (реконструкция, капитальный ремонт, демонтаж). К тому же зачастую эти сооружения и здания являются объектами культурного наследия.

Выполнения работ по обследованию технического состояния зданий, в т.ч. обмерных работ, включая фасады, в соответствии с требованиями ГОСТ 31937-2011 и по методикам, изложенным в СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений», являются весьма трудоемкими по нескольким причинам.

1. Объекты культурного наследия:

– здания зачастую имеют сложную конфигурацию;

– фасады зданий содержат элементы декора, требующие точной фиксации для дальнейшей реставрации;

– узкие улицы и тротуары затрудняют возможность установки автовышек и других средств подмащивания;

– затруднение доступа к объектам как с фасадной, так и с дворовой части здания из-за наличия пристроек и т. п.;

– наличие значительного количества креплений к стенам тросовых растяжек, воздушных ЛЭП, элементов рекламы;

– погодные условия Северо-Западного региона.

2. Здания, получившие повреждения в результате чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального характера:

– наличие завалов и возможность обрушения отдельных конструкций и частей зданий;

– затруднение доступа к отдельным конструкциям объекта;

– погодные условия, отсутствие зачастую электроснабжения на объекте;

– возможность наличия взрывоопасных предметов при обследовании объектов, получивших разрушения в результате терактов и других воздействий социального характера.

Все вышеперечисленные факторы значительно увеличивают трудоемкость работ по обследованию объектов традиционными (ручными) методами с применением инструментария и методик, изложенных в нормативных документах.

К тому же работами по обследованию занимаются проектные организации, в составе которых, как правило, много женского персонала либо небольшие фирмы, которые не обладают требуемой квалификацией сотрудников, что приводит к необходимости выполнения до обследования объектов.

Из вышеизложенного можно сделать выводы о необходимости внедрения современных дистанционных методов обследования.

Развитие современной вычислительной техники, цифровой фотографии, усовершенствование и совмещение приборных баз сбора данных, геодезических и фотограмметрических технологий привело к появлению высокопроизводительных приборов и цифровых аппаратно-программных комплексов для определения пространственных координат объекта. Бесконтактные (дистанционные) методы измерений основаны на том, что чувствительные элементы средства измерения не приводятся в контакт с объектом измерения. Один из методов бесконтактных измерений – наземное лазерное сканирование. Наземное

лазерное сканирование применяется для решения широкого круга задач, от создания обмерных чертежей и 3d-моделей до выполнения классической топографической съемки. Сущность метода заключается в измерении с высокой скоростью (от 50 000 до 1 000 000 измерений в секунду) расстояния от сканера до поверхности объекта и регистрации соответствующих направлений вертикальных и горизонтальных углов. Метод основан на работе безотражательного электронного тахеометра. Второй рассматриваемый метод бесконтактных трехмерных измерений - метод цифровой фотограмметрии (инженерная фотограмметрия). Метод основан на фотограмметрическом подходе, позволяющем определять пространственные координаты объекта по его разноракурсным изображениям (фотографиям). Результатами измерений двух методов является создание плотного облака точек в трехмерной системе координат, которое описывает внешнюю поверхность исследуемого объекта.

Рассмотренные методы измерений дают в кратчайшие сроки полную информацию о геометрии исследуемого объекта и характере повреждений. Точность облака точек, полученная методом цифровой фотограмметрии, в сравнении с наземным лазерным сканированием дает основания применить метод как экспресс-метод для предварительной оценки технического состояния облицовочного слоя фасада с последующими измерениями геодезическими приборами выявленных аномальных участков. Полученные данные наземного лазерного сканирования и визуальные данные с фотоаппаратуры в последующем могут быть использованы при мониторинге технического состояния фасада здания. В связи с началом промышленного производства беспилотных летательных аппаратов (квадрокоптеров) используемых для выполнения работ по фотограмметрии объектов, необходима подготовка операторов по их обслуживанию и эксплуатации. Оператор должен хорошо владеть методиками выполнения всего комплекса работ. Специалисты, занимающиеся обследованиями технического состояния объектов с применением дистанционных методов должны владеть программным обеспечением Cloud Compare, Agisoff Metashape, AutoCAD для обработки результатов полевых испытаний.

Анализ коммерческих предложений ряда фирм свидетельствует, что усредненная стоимость работ по обследованию дистанционными методами составляет примерно 35 тысяч рублей за 1000 м^2 фасада здания.

Повышенная стоимость данных работ объясняется необходимостью привлечения высококвалифицированных специалистов и высокой стоимости оборудования с оригинальным программным обеспечением вследствие его «параллельного» импорта из Германии.

Несмотря на это, с учетом снижения времени на выполнение полевых исследований и высокого качества выполненных работ стоимость данных методов становится сопоставимой со стоимостью выполненных работ традиционными (ручными) методами.

Литература

1. Кадушкин, Ю.В., Мясников, А.С. Применение дистанционных измерительных методов при обследовании зданий сложной конфигурации с ограниченным доступом к объекту // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики: Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 190-летию со дня рождения И.А. Стебута. – Санкт-Петербург, 2023. – С. 278–280. – EDN: IFOTSV.
2. Мясников, А.С., Кадушкин, Ю.В., Дудурич, Б.Б. Методика выполнения дистанционных измерений в условиях чрезвычайных ситуаций // Современные направления развития технологии, организации и экономики строительства: Сборник статей межвузовской научно-практической конференции. / Военный институт (инженерно-технический) – структурное подразделение Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования "Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева" Министерства обороны Российской Федерации. – Санкт-Петербург, 2023. – С. 194–200. – EDN: WSFBHD.

3. Мясников, А.С., Кадушкин, Ю.В. Деформации зданий и особенности их оценки дистанционными измерительными методами в условиях чрезвычайных ситуаций // Актуальные проблемы естественных и технических наук: Сборник статей межвузовской научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2023. – С. 137-147. – EDN: CACFBP.
4. Комов, В.М., Кадушкин, Ю.В. Применение разрядно-импульсной технологии при устройстве буроинъекционных свай. // Вестник Петровской академии. – 2019. – № 1–2 (54). – С. 56–59. – EDN: CFOKBG.
5. Кадушкин Ю.В., Савин А.А. К вопросу применения разрядно-импульсной технологии (рит) при возведении ограждающих конструкций котлованов // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. – 2015. – С. 292–296. – EDN: UJCEUT.
6. Золотов В.М., Кадушкин Ю.В. Перспективы применения базальтошлакощелочного бетона для строительства сельскохозяйственных сооружений // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ. / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – 2013. – С. 381–383. – EDN: TUMRPV.
7. Егоров В.В., Абу-Хасан М.С., Куправа Л.Р., Кадушкин Ю.В., Круглов М.Э. Оценка напряженно деформированного состояния структурной плиты и ее оптимизация // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2019. – № 7 (1019). – С. 37–39. – EDN: VRQJUR.
8. Миклашевский, Н.В. Чистая вода. Системы очистки и бытовые фильтры / Н. В. Миклашевский, С. В. Королькова ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : БХВ Санкт-Петербург, Издательская группа «АРЛИТ», 2000. – 240 с. – ISBN 5-8206-0114-0. – EDN RQYCWW.
9. Миклашевский, Н.В. Ультрафильтрация и обратный осмос. Очистка природных и сточных вод / Н. В. Миклашевский, Т. С. Муравьева // Водные ресурсы и водопользование. – 2014. – № 8 (127). – С. 9. – EDN SABFHT.
10. Степанов, А.В. Современные водоочистные комплексы / А. В. Степанов, Н. В. Миклашевский // Вода и экология: проблемы и решения. – 2011. – № 3-4(47-48). – С. 79–94. – EDN PKXKMT.

УДК 692.433

Студент **Р.Н. ПЫЖОВ**
Научный руководитель **Е.П. МИЛОВАНОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА

В современном мире проблема экологии становится очень серьезной, поэтому представленная тема актуальна в наше время. Города являются крупными источниками загрязнения окружающей среды. Один из вариантов улучшения экологической ситуации и формирования комфортной городской среды – это увеличение количества зеленых зон. Эффективное озеленение мегаполисов может не только улучшить их внешний вид, но и снизить загрязнение воздуха, уменьшить уровень шума, создать места для отдыха жителей и повысить качество жизни в целом.

Горизонтальное озеленение крыш подразумевает создание зеленых территорий, что позволяет применить их для большого количества целей, таких как устройство зон отдыха, детских площадок, велосипедных дорожек и т. п. В отличие от вертикального озеленения, которое требует немалых затрат на устройство и обслуживание, горизонтальное озеленение является более экономичным и доступным вариантом. Озеленение моет быть реализовано посадками различных видов: газонными травами и цветочными растениями, кустарниками и деревьями. В зависимости от климатических условий, почвы визуальных характеристик определяется состав и соотношение отдельных видов зеленых насаждений.

В горизонтальном озеленении используются следующие виды современных технологий и материалов:

1. Рулонные газоны представляют собой дернину газонных трав, полученную в результате посева семян на специализированные маты с рыхлой структурой, изготовленные из растительного или искусственного волокна. С целью облегчения транспортировки рулоны складываются на поддоны. Как правило, на одном поддоне умещается 63 таких рулона, общая площадь которых составляет 50 квадратных метров.

Рулонный газон укладывается на плодородный слой почвы. По газону можно ходить сразу же после укладки (рис. 1).



Рис. 1. Рулонные газоны

2. Биологический бетон, в составе которого портландцемент заменяется на фосфат магния. Благодаря этому в материале образуется кислотная среда, которая (в отличие от щелочной) подходит для произрастания живых организмов. Эта особенность биологического бетона позволяет стимулировать рост мхов, грибов, лишайников и некоторых видов лишайников. Пористая и шероховатая структура биобетона в процессе эксплуатации позволяет растениям распространяться и изменять фактуру и цвет поверхностей (рис. 2).



Рис. 2. Биологический бетон

3. Фермы и сады на крышах. Помимо декоративных функций насаждения на крышах могут обеспечивать производство продуктов питания, контроль температуры в помещениях верхних этажей, возможности для отдыха, а в больших масштабах могут иметь экологические преимущества. Ферма на крыше – практика выращивания пищи на крышах домов (рис. 3). Такое фермерство обычно осуществляется с применением систем зеленой крыши, гидропоники или аэропоники, а также контейнерных садов [1].



Рис. 3. Фермы и сады на крыше

4. Создание парков и зеленых зон. Наличие парков и зеленых зон в городах становится все более актуальным из-за экологической ситуации и того, как это воздействует на здоровье людей (рис. 4). В мегаполисах может быть высокая концентрация разнообразной промышленности и высокий ритм жизни, что негативно сказывается на жителях.



Рис. 4. Парки и зеленые зоны

Контакт с природой важен для отдыха и комфортного проживания. Это способствует улучшению самочувствия человека. Грамотное планирование парков позволяет максимально использовать их площади для разнообразного отдыха населения, предоставляя возможности для спортивных занятий, прогулок и различных культурных развлечений [2].

5. Внедрение технологий «умного города». Подобные технологии позволят быстро собирать информацию о всех зеленых зонах в городе и сокращать время на уход за ними и расход ресурсов.

Эта технология может включать в себя:

- Автоматическое орошение. Система оценивает влажность почвы и воздуха с помощью датчиков и в нужный момент может включать полив растений.
- Мониторинг состояния зеленых зон. С помощью камер находят проблемы в зеленых зонах и следят за их состоянием, а также оценивают работу служб, ухаживающих за насаждениями.
- Геоинформационные системы. Позволяют контролировать изменение состояния насаждений и определять наиболее подходящие места для их устройства [3].

Озеленение оказывает влияние на температурно-влажный режим зданий: даже небольшая зеленая зона в летний период может снизить температуру воздуха на несколько градусов как внутри здания, так и на близлежащей территории. Зимой на зеленой кровле за счет дополнительного слоя почвы улучшаются теплотехнические характеристики [5]. Растения обладают испаряющей способностью, стимулируют проветривание, служат защитой

от шума, ветра, загазованности, пыли, обогащают воздух кислородом. На ментальное здоровье человека зелень также оказывает положительное воздействие.

Отклонение от нормируемых показателей микроклимата может сказаться на самочувствии человека, а систематическое нахождение в помещениях с отклонёнными показателями микроклимата может сказаться не только на работоспособности человека, но и на состоянии его здоровья [4].

Декоративные зеленые насаждения играют важную роль в эстетике и архитектуре города. Благодаря сочетанию горизонтальных и вертикальных методов озеленения удается связать воедино разрозненные здания, создавая гармоничную пространственную композицию. Это позволяет создавать уникальные и легко узнаваемые архитектурные объекты в разных районах города.

Зелёные насаждения играют большую роль в формировании городской дорожно-транспортной системы. Например, разделительные полосы на автомобильных трассах, создание санитарных зон, укрепление склонов дорог для предотвращения образования оврагов.

По типу планировки выделяют регулярную и ландшафтную. Регулярная планировка подразумевает четкое разделение зеленых зон на участки с четкой геометрической формой, создание водоемов, прокладку дорожек, стрижку кустов и деревьев. Ландшафтная планировка воссоздает естественную красоту природы.

Проектирование системы озеленения города должно учитывать следующие факторы:

1) климатические условия;
2) естественные ландшафтные особенности (существующие зеленые зоны, особенности рельефа, тип почвы и наличие водных объектов);
3) площадь территории;
4) планировочная структура и экономический потенциал города.

В зависимости от существующих природных и градостроительных условий система озеленения может принимать различные формы. В ней могут доминировать:

– отдельные зеленые «пятна» в застройке;

– большие лесопарковые зоны, достигающие центральных районов города;

– широкие полосы зелени, расположенные параллельно застройке (при линейной структуре города);

– линейные полосы зеленых насаждений, отдельные массивы зелени вокруг городских районов, расположенные отдельно друг от друга.

При любой конфигурации системы озеленения указанные выше элементы должны дополняться внешней лесопарковой зоной.

Если у горизонтального экстенсивного озеленения в России гораздо больше шансов получить распространение из-за легкости ухода и восприимчивости газонов к холодам, то вертикальное озеленение фасадов на основной территории России затрудняется ввиду сурового климата [7].

В городской среде зеленые насаждения располагаются таким образом, чтобы они распределялись равномерно, формируя гармоничное взаимодействие между озелененными зонами и застройкой.

Нормирование зеленых насаждений производится на основе площади насаждений, приходящейся на одного жителя. В соответствии с СП 42.13330.2016 площадь насаждений городского значения составляет от 7 до 10 м^2 на человека, а площадь озеленения жилого района – 6 м^2 на одного жителя.

В городах, расположенных в зоне лесостепи, степи уровень озеленения может быть повышен на 10 – 20%; а в курортных городах – до 50%, в зоне тундры, лесотундры допускается уменьшать до 2 м² на человека.

Также в СП 42.13330.2016 установлены минимально допустимые значения территории для отдельных видов зеленых насаждений:

– городских парков – 15 га;

– садов жилых районов – 3 га;

– скверов – 0,5 га.

Общая площадь озелененных территорий разного назначения в пределах застройки городов должна быть не менее 40%, а в границах территории жилого района – не менее 25% (включая суммарную площадь озелененной территории микрорайона).

В рамках исследования представленной темы был проведен опрос. Самое большое количество участников – люди в возрасте 18 – 25 лет (48,3%), люди в возрасте до 18 лет составили 31,7% опрошенных, от 25 и более лет – 20% опрошенных. Большинство предпочитает проводить свободное время дома (66,7%), но есть и те, кто проводит его на природе (16,7%). Большая часть живет в местах, где есть различные зеленые насаждения (83,3%). Участники опроса хорошо знают различные варианты озеленения города и могут привести примеры (парки, скверы, аллеи и т. д.). Самым привлекательным направлением озеленение города стало создание парков и зеленых зон (38,3%), на втором месте идут фермы и сады на крышах (33,3%), на третьем месте – технология «умный город» (11,7%), четвертое место занимает биологический бетон (10%) и на последнем месте – рулонные газоны (6,7%).

Зеленые насаждения помогают улучшить экологическую ситуацию в городах, так как защищают от шума, пыли и поглощают углекислый газ. С помощью озеленения можно улучшать внешний вид города и даже производить продовольствие. Все это благоприятно влияет на психическое здоровье человека и улучшает качество жизни в целом. Благодаря проведенному опросу мы поняли, что люди хотели бы видеть в своем городе или районе больше зеленых насаждений, самым популярным направлением озеленения для опрошенных стало создание парков и зеленых зон.

Литература

1. Титова, Н.Л. Сады на крышах М.: Олма – Пресс Гранд, 2002. – 108 с.
2. Гостев, В.Ф. Проектирование садов и парков: учебник / В. Ф. Гостев, Н. Н. Юскевич. – М.: Стройиздат, 1991. – 340 с.
3. Бакутис, В.Э., Горохов, В.А., Луни, Л.Б., Расторгуев, О.С. Инженерное благоустройство городских территорий: учебник – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Стройиздат, 1979. – 237 с.
4. Джерихов, Н.В., Милованова, Е.П. Влияние микроклимата помещения на организм человека и его работоспособность // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2020. – С. 370-372.
5. Милованова, Е.П. Особенности устройства зеленых крыш в условиях Санкт-Петербурга / Е. П. Милованова // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург – Пушкин, 25–27 мая 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – С. 295–297.
6. Джерихов, Н.В. Тенденции развития горизонтального и вертикального озеленения зданий / Н. В. Джерихов // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики : Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 190-летию со дня рождения И.А. Стебута, Санкт-Петербург – Пушкин, 24–26 мая 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023.
7. Андреев, Д.В., Чудиновский, Е.П., Милованова, Е.П. Возможности применения BIM-технологий в строительстве. // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9. № 2. – С. 118–120.
8. Милованова, Е.П., Джерихов, Н.В. Анализ возможностей применения технологии 3D -печати в строительстве зданий и сооружений // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. Ред.: Н. Б. Алати, А. И. Анисимов, М. А. Арефьев, С. М. Бычкова, Ф. Ф. Ганусевич, Г. А. Ефимова, В. Н. Карпов, А. П. Картошкин, М. В. Москалев, М. А. Новиков, Г. С. Осипова, Н. В. Пристач, Д. А. Шишов; главный редактор: В. А. Ефимов, заместитель главного редактора: В. А. Смелик. – 2015. – С. 311–313.

9. Куправа, Л.Р., Милованова, Е.П., Москалёв, М.Б. Перспективная конструкция открывающейся крыши стадиона // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. Ред.: Н. Б. Алати, А. И. Анисимов, М. А. Арефьев, С. М. Бычкова, Ф.Ф. Ганусевич, Г.А. Ефимова, В.Н. Карпов, А.П. Картошкин, М.В. Москалев, М.А. Новиков, Г.С. Осипова, Н.В. Пристач, Д.А. Шишов; главный редактор: В.А. Ефимов, заместитель главного редактора: В.А. Смелик. – 2015. – С. 313–317.
10. Зубарева, В., Милованова, Е.П. Применение утепленной шведской плиты в современной архитектуре индивидуального строительства // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10. № 2. – С. 63–64.

УДК 691.431

Студент **И.К. САВИН**
Студент **Д.С. ГАСЫМОВ**
Научный руководитель канд. экон. наук **Е.В. ЖЕЛТОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ В ДЕРЕВЯННОМ ДОМОСТРОЕНИИ

Лес является возобновляемым ресурсом. Россия обладает колоссальными запасами леса. Правительство РФ уделяет большое внимание развитию деревянного строительства. Выделение его в отдельное направление объясняется тем, что деревянное домостроение – одна из самых экологичных технологий строительства. Это продукт с высокой добавленной стоимостью и высоким процентом заводского изготовления. При возведении зданий и древесины затрачивается меньше времени на подготовку и обустройство строительных площадок.

Решение вновь начать строительство зданий из древесины дало толчок созданию различных технологий, которые позволят строить и высотные дома.

Одним из самых перспективных материалов деревянного домостроения являются CLT-панели, многофункциональность которых сравнима с бетоном. Сфера их использования – от малоэтажного жилого строительства до высотного [1]. Данный материал даёт возможность не использовать металл и бетон в несущих конструкциях зданий [10].

CLT плиты и панели – композитный материал, производимый методом перекрестного склеивания слоев досок, повернутых на 90º относительно друг друга. Конструкции CLT отличаются легкостью и высокой стабильностью, позволяя соблюдать геометрические размеры с точностью до одной десятой миллиметра при производстве конструкционных материалов в условиях завода.

CLT-панели обладают рядом преимуществ по сравнению с другими строительными материалами:

- Несущая прочность. Конструкции обладают высокой прочностью и устойчивостью. Панель CLT состоит из нескольких слоев досок толщиной 20–60 мм. Расположение волокон древесины в слоях всегда взаимно перпендикулярно. Поперечное сечение панелей составляют доски одного класса прочности С24, в основном в направлении нагрузки. Самыми часто используемыми типами панелей являются 3-, 5- и 7-слойные. Толщина изделий – от 45 до 480 мм, высота – до 4 м, длина – 3, 6, 9, 16,5 м и более. При этом толщина самих досок может составлять 16; 20; 33; 43 мм, отличаясь в различных слоях. Прочность панелей превышает в несколько раз прочностные характеристики бетона [5].
- Устойчивость таких панелей к боковым нагрузкам намного лучше, чем у бетонных зданий, что позволяет переносить сейсмические толчки с силой 7–8 баллов с минимальным ущербом [7].
- Низкий вес. Удельный вес CLT-панелей составляет всего 480–500 кг/м³, а бетона – 2600 кг/м при равных прочностных характеристиках. Панели в 4–5 раз легче железобетонного элемента, позволяют сэкономить на подъемных механизмах, фундаменте и транспортировке.

- Теплозащитные качества [9]. Плиты CLT из-за перекрестного склеивания, а также отсутствия мостиков холода и мест утечек тепла имеют на 35% лучшие теплозащитные характеристики, чем бревно и брус. Коэффициент теплопроводности у перекрестно склеенных панелей составляет 0,09-0,13 Вт/(м*С), у бетона = 0,8-1,8 Вт/м*С. Более того, коэффициент паропроницаемости при толщине ограждающей конструкции свыше 100 мм составляет 0,05мг/м*ч*Па. Структура панели позволяет всегда выносить точку росы за пределы стеновой конструкции, исключая конденсацию влаги в теле материала, что делает невозможным переувлажнение [4].
- Звукоизоляционные характеристики. CLT поглощают звуки и исключают реверберацию, составляя равную конкуренцию со многими другими традиционными материалами [3].
- Экологичность. Клеи, применяемые в панелях, соответствуют высочайшим экологическим требованиям. При склеивании ламелей и слоев используются составы класса E1–E0, не выделяющие опасных веществ. Используемые клеи из полиуретана не содержат формальдегида, а в меламиновых он присутствует в малом объеме (0,5–0,1%). Отношение количества клея к весу панели, составляющему 480–500 кг/м³, не более 1 или 2,2% соответственно, что гораздо меньше, чем у OSB-плит (до 45% по массе). Данные составы являются паропроницаемыми, не мешая древесине дышать, толщина клеевого слоя – всего 0,1 мм.
- Пожаробезопасность. CLT-панель, являясь массивным материалом, затрудняет возгорание благодаря невозможности поступления кислорода к горящей поверхности, в отличии от каркасных технологий, которые страдают низкой пожаробезопасностью. Предел огнестойкости R60 – R120, REI 60 – REI 120 и превышает данные показатели. Термостойкость плиты характеризуется скоростью горения 0,67 мм/мин - для наружных слоев, 0,76 мм/мин - для других слоев при температуре 1200 градусов [2] .
- Монтаж. Строительство из CLT-панелей заключается в сборке готового домокомплекта. Дом собирается из панелей, изготовленных в заводских условиях: в панелях вырезаются запроектированные проемы, выполняются крепежные отверстия и каналы для прокладки инженерных сетей, формируются стыковочные профили. Высокая точность всех операций обеспечивает быстроту и технологичность сборки, исключает доработку монтажных узлов или подгонку отдельных элементов конструкции на месте [8]. Сборка дома из CLT-панелей выполняется одной специализированной бригадой рабочих с использованием подъемного крана и электроинструментов. С точки зрения организации строительного производства – здания из CLT-панелей возводятся круглый год без дополнительных мер. Строительство монолитных домов занимает больше времени из-за процесса заливки, затвердевания бетона и ухода за ним, в зависимости от окружающей температуры.

Однако стоит отметить и недостатки данных технологий:

- CLT-панели имеют свойство гнить при постоянном контакте с влагой, а их внешний слой растрескивается под влиянием солнечного света. Из-за этого требуется системная обработка поверхности защитными составами, а также особые условия хранения [6].
- Сложность временного хранения заключается в том, что следует использовать прочную, сухую и прямую платформу, располагая её на строительной площадке на закрытом складе. Высота опор не должна превышать 30 см. Во избежание скручивания или растрескивания продукта держатели между упаковками выравниваются вертикально с наземными опорами. Каждая упаковка имеет пластиковую обёртку, разрезанную снизу, для обеспечения циркуляции воздуха и испарения влаги из пачек. Состояние изделия и защитной крышки регулярно контролируется во время хранения.
- Большая стоимость материала. Трудоемкость производства заключается в требовании высокой точности при изготовлении. Применяются высокоточные автоматизированные станки: автоматические наборные станции, послойно укладывающие ламели в пласты, равномерно нанося на них клей и загружая в пресс, который тоже имеет

немалые размеры. Но при этом стоимость одноэтажного дома из CLT-панелей составит около 2 млн рублей, что в 2 раза дешевле, чем строительство одноэтажного дома из монолитного железобетона.

Итак, CLT-панели – это показатель возникновения нового глобального архитектурного стиля. Если принят во внимание преимущества технологии и организации строительства зданий и сооружений из CLT-панелей, новейшие инженерно-технические разработки, разработки в области энергосбережения и аккумуляции природных ресурсов, можно сделать вывод, что это направление стремительно набирает свою популярность в России. Более 20% всех запасов древесины сосредоточено в России и CLT-панели востребованными во всех регионах.

Литература

1. Вавилова, Т.Я. Актуальные тенденции использования деревянных конструкций в архитектуре // Архитектура и дизайн: история, теория, инновации. – 2016. - С. 203–211.
2. Сивенков, А.Б. Огнестойкость клееных деревянных конструкций типа LVL // Технологии Техносферной Безопасности. – 2015. - С.1–5.
3. Новоженин, В.В. Шумоизоляция ограждающих конструкций / В. В. Новоженин, Е. В. Желтова // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 146-147. – EDN XQWOLR.
4. Желтова, Е.В. Коррозия металлических конструкций и способы борьбы с ней / Е. В. Желтова, А.Л. Гуляева, А. А. Яхутль // Вестник Студенческого научного общества. – 2017. – Т. 8, № 3. – С. 48–50. – EDN XPIAJF.
5. Желтова, Е.В. Метод очистки воды с использованием обратного осмоса / Е. В. Желтова, Д. И. Корольков // Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов, Санкт-Петербург-Пушкин, 31 марта 2016 года. Часть I. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2016. – С. 292–294. – EDN YTLLMR.
6. Гожва, О.О. Альтернативное армирование железобетонных конструкций / О. О. Гожва, Е. В. Желтова // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10, № 2. – С. 60-62. – EDN UVVIRD.
7. Чугунов, А.С. Анализ причин разрушения строительных конструкций животноводческих комплексов / А. С. Чугунов, О. В. Жадан // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 33. – С. 212–215. – EDN SBYSSP.
8. Чугунов, А.С. Компьютерное моделирование тяжелого армоцемента как ортотропного материала с кососимметричным армированием / А. С. Чугунов // Совершенствование методов строительства сооружений агропромышленного комплекса: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, ред.: В. В. Гузев – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – С. 43–52. – EDN TYBESN.
9. Азизов, М.А. Современные технологии гидроизоляционных работ / М. А. Азизов, Д. В. Шевелев, Е. В. Желтова // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10, № 2. – С. 49–51. – EDN JDHHNP.
10. Желтова, Е.В. Развитие наукоемких производств и модернизация промышленности //Совершенствование методов строительства сооружений агропромышленного комплекса: сборник научных трудов./ Санкт-Петербургский государственный аграрный университет; отв. ред. выпуска О. А. Серебряков. – Санкт-Петербург, Пушкин, 2009. – С. 8–11.

УДК 624.154.6

Студент **Д.Э. ТАТАРИНОВ**
Научный руководитель канд. техн. наук **Ю.В. КАДУШКИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РАЗРЯДНИКА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ БУРОИНЪЕКЦИОННЫХ СВАЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗРЯДНО-ИМПУЛЬСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Устройство буроинъекционных свай, предназначенных для закрепления грунтов оснований под подошвой фундаментов, отличается от технологии устройства буронабивных свай тем, что они имеют небольшой диаметр (не больше 150 мм) т. к. не предназначены для восприятия больших вертикальных нагрузок. Скважины данных свай служат только для подачи твердеющей смеси под фундамент. В качестве твердеющей смеси целесообразно использовать растворные смеси, обладающие большой подвижностью (текучестью), способные проникать в межзерновое пространство грунтового массива. Учитывая, что протекание электровзрыва в случае буроинъекционных свай происходит в непосредственной близости от реконструируемых фундаментов, применение высоковольтных разрядов большой мощности недопустимо по причине возможного разрушения фундаментов.

Снижение мощности выделения энергии в канале разряда при сохранении эффективности процесса проникновения твердеющей смеси в межзерновое пространство грунта возможно путем инициирования протекания процесса разряда. Для этого достижения ряд исследователей предлагают с целью снижения расхода электроэнергии замыкать электроды разрядника металлическим проводником [1, 2, 3].

Оригинальным техническим решением к предлагаемому способу является искровой разрядник [2]. Сущность данного устройства состоит в том, что при создании предпробойного напряжения через полый канал в положительном электроде в межэлектродный промежуток впрыскивается тонкодисперсный металлический порошок, причем само разрядное устройство (разрядник) выполнено в виде замкнутого цилиндра из диэлектрического материала, весь объем замкнутой разрядной камеры заполнен инертным газом. Следует отметить, что все предлагаемые разрядники предусматривают осуществление протекания разряда в воздушной или газовой среде.

Осуществление высоковольтного разряда происходит в жидкой среде, а именно в твердеющей смеси: бетонная смесь, растворная смесь на основе цемента или шлакощелочных вяжущих (ШЩВ).

В 2009 г. С.А. Рытов провел исследования по определению возможности инициирования высоковольтного разряда путем введения в межэлектродный промежуток металлического проводника, в качестве которого использовалась токопроводящая паста [3, 4]. Результаты высокоскоростного фоторегистратора, проведенные в лабораторных условиях, свидетельствуют о возможности получения объемного электровзрыва при данном способе инициирования межэлектродного промежутка, однако сведений о технологическом решении применения данного способа для увеличения зоны проникновения твердеющего материала в межзерновое пространство грунтового массива в научно-технической литературе и в патентных источниках не имеется.

Для практического решения идеи создания объемного электровзрыва в скважине с целью увеличения времени действия ударной волны на твердеющую смесь путём инициирования высоковольтного разряда (замыкания межэлектродного промежутка) токопроводящей пастой (алюминиевой) было разработано устройство (разрядник) для осуществления данного способа (рис. 1).

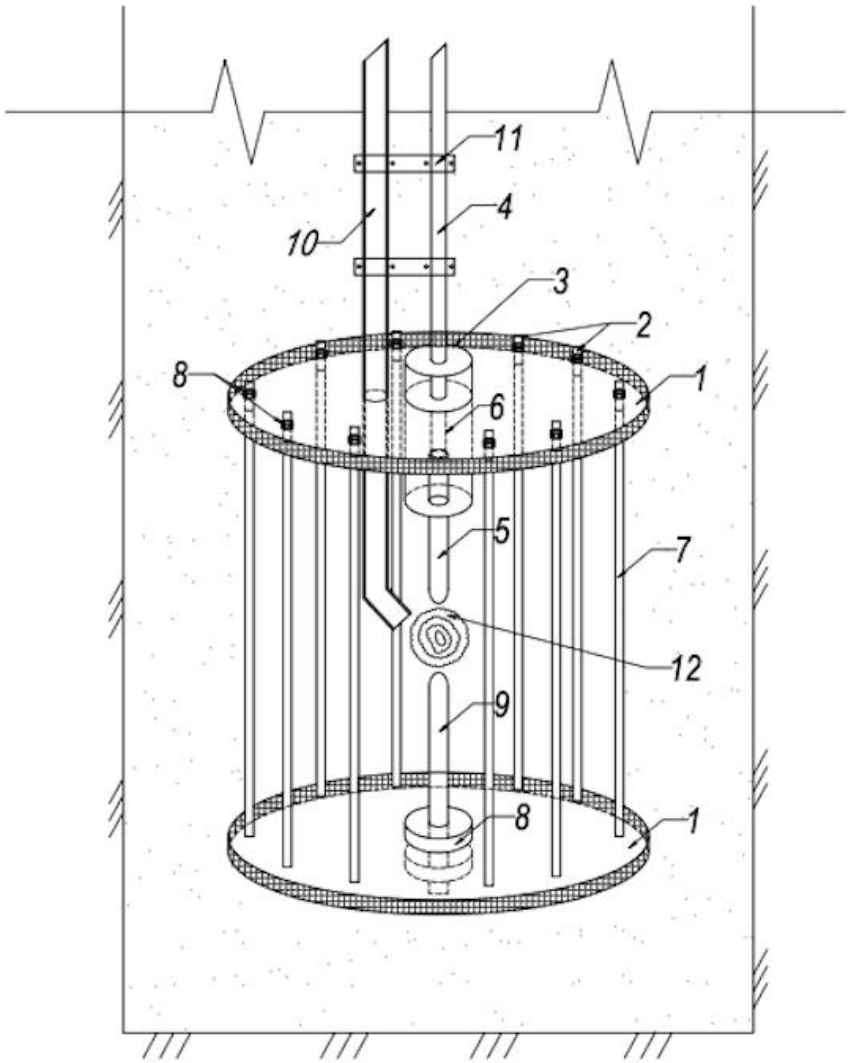


Рис. 1. Конструкция разрядника, оборудованного устройством для подачи пасты в канал разряда

Сущность устройства: основой разрядника служат два стальных диска диаметром 90 мм (1), соединенные между собой стальными шпильками (2). В центре верхнего и нижнего дисков вварены стальные патрубки диаметром 40 мм (3). Через патрубок верхнего диска проходит высоковольтный кабель в термостойкой изоляции (4), который соединен со стальным стержнем (электродом) (5), имеющим положительный заряд. Причём металлический патрубок (3) заполнен диэлектрическим материалом (второпласт или полиэтилен высокого давления) (6). Верхний и нижний стальные диски соединены между собой стальными шпильками (7) на болтовых соединениях (8). В патрубок нижнего стального диска с помощью резьбового соединения ввинчен стальной стержень (9), выполняющий роль отрицательного электрода. Сквозь верхний диск устройства (1) проходит труба из диэлектрического материала диаметром 20 мм (10), соединенная с электрическим кабелем (4) хомутами (11).

Инициирование высоковольтного разряда в межэлектродном промежутке (12) происходит следующим образом: перед разрядом под давлением из полиэтиленовой трубы (10) из картриджа подается определенное количество металлосодержащей пасты, которая заполняет межэлектродный промежуток (12). При подаче напряжения на электрод (4) между отдельными крупицами алюминия (составной части пасты) загораются электрические дуги. Частичные пробои в пасте являются слабыми, но нарастающими источниками ударных волн, которые формируют плавный передний фронт импульса давления. Данный период длится порядка 50 мкс, после чего с нарастанием тока на электродах происходит появление стримера по всему объёму сферы пасты, что приводит к интенсивной генерации ударной волны.

Материал пасты (алюминий) нагревается до температуры горения и испарения, и, расширяясь, тем самым увеличивает давление на фронте ударной волны. По окончании импульса тока ГИТа происходит резкий спад давления.

Благодаря инерционности процесса горения в первые десятки секунд после падения тока процесс расширения парогазовой полости продолжается, что приводит к увеличению радиуса проникновения твердеющего материала в межзерновое пространство грунта. Данные этого вывода хорошо коррелируются со скоростной фоторегистрацией процесса (рис. 2) [5, 6].

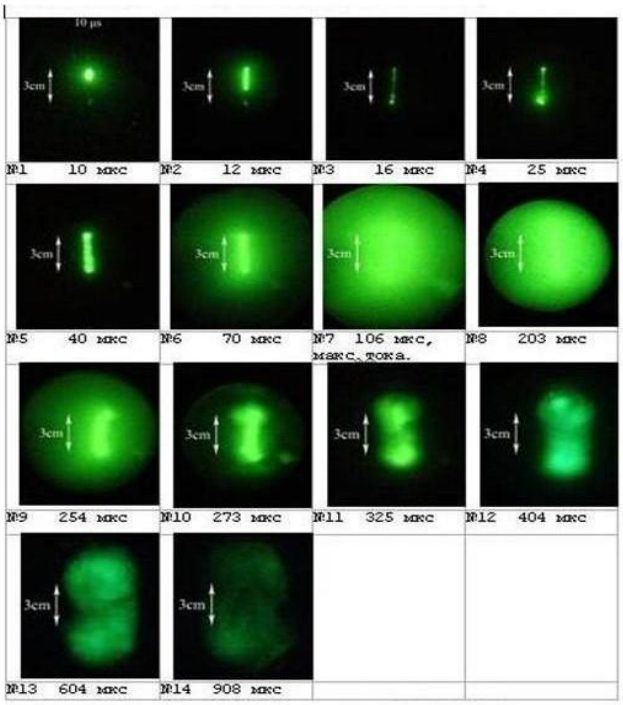


Рис. 2. Результаты скоростной фоторегистрации процесса электроразряда при замыкании электродов металлосодержащей пастой

По результатам вышеизложенного материала можно сделать следующие выводы:

1. В случае применения способа инициирования высоковольтного разряда в межэлектродном промежутке металлосодержащей пастой имеется возможность в несколько раз увеличить и эффективно управлять энергией парогазовой полости (ПГП), следовательно, интенсивностью и длительностью гидропотока жидкого твердеющего материала на околоскваженный грунт, способствуя большему радиусу его проникновения.
2. Из-за малых пробивных напряженностей составов металлосодержащейся пасты по сравнению с твердеющим материалом сваи имеется практическая возможность снижения рабочего напряжения ГИТа и требований по эксплуатации высоковольтного оборудования.
3. Применение токопроводящей пасты в качестве инициирования пробоя канала разряда позволяет сократить время действия предпробойной стадии разряда, на осуществление которой тратится примерно 50% общей электроэнергии.

Литература

1. Соколов, Н.С., Кадышев, Е.Н. Электроразрядная технология для устройства буроинъекционных свай //Вестник Чувашского университета. – 2017. – № 3. – С. 159–164.
2. Патент на полезную модель №108224U1 Российская Федерация, МПК E02D 5/16. Искровой разрядник: №260882526: заявл. 11.09.2013: опубл. 20.03.2014 / Д. В. Бочков, П. В. Панов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет».
3. Рытов, С.А. Устройство буроинъекционных свай с применением электроразрядной технологии в различных грунтовых условиях: дисс. канд. техн. наук. / Институт оснований и подземных сооружений им. Н. М. Герсеванова. – М., 2009.

4. Авторское свидетельство № 692933 A1 СССР, МПК E02D 3/12. Способ электрохимического укрепления грунта: № 2516183: заявл. 09.08.1977: опубл. 25.10.1979 / Н. В. Миклашевский, В. В. Чепелев, С. В. Тордуа, Н. Е. Лаптин ; заявитель Военный Инженерный Краснознаменный Институт Им. А.Ф. Можайского. – EDN WZJYCB.
5. Патент на полезную модель № 215022 U1 Российская Федерация, МПК E02D 7/00. Разрядник для создания бетонной стены в грунте: № 2022126818 : заявл. 14.10.2022: опубл. 24.11.2022 / Ю. В. Кадушкин, Н. В. Миклашевский; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет». – EDN USJNXQ.
6. Комов, В.М., Кадушкин, Ю.В. Применение разрядно-импульсной технологии при устройстве буроинъекционных свай. // Вестник Петровской академии. 2019. – № 1–2 (54). – С. 56–59. – EDN: CFOKBG.
7. Кадушкин , Ю.В., Савин, А.А. К вопросу применения разрядно-импульсной технологии (РИТ) при возведении ограждающих конструкций котлованов// Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования. Материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. – 2015. – С. 292–296. – EDN: UJCEUT .
8. Абу-Хасан, М.С., Куправа, Л.Р., Кадушкин, Ю.В. К вопросу применения разрядно-импульсной технологии устройства буроинъекционных свай с использованием шлакощелочных вяжущих//БСТ Бюллетень строительной техники. – 2021. – № 11 (1047). – С. 36–38.
9. Золотов В.М., Кадушкин Ю.В. Перспективы применения базальтошлакощелочного бетона для строительства сельскохозяйственных сооружений// Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. –2013. – С. 381–383. – EDN: TUMRPV.
10. Золотов, В.М., Кадушкин, Ю.В. Аналитические исследования возможности применения базальтошлакощелочного бетона для устройства буроинъекционных свай выполненных по разрядно-импульсной технологии// Совершенствование методов строительства сооружений агропромышленного комплекса: Сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет; ред.: В. В. Гузев, отв. редактор О. А. Серебряков. – Санкт-Петербург, Пушкин, 2006. – С. 88–91.

УДК 727.012

Студент **А.О. ТЕТЕРЯ**
Научный руководитель канд. экон. наук **Е.В. ЖЕЛТОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПЛОСКИХ КРЫШ

В течение многих лет плоские крыши с мягкой кровлей были широко распространены в нашей стране. В данной строительной технологии «слабым местом» считается гидроизоляция, так как она постоянно подвергается атмосферным воздействиям, резким перепадам температуры [6]. Подход с учетом совместной работы элементов кровли и использования новых технологий, таких как современные рулонные материалы и долговечные теплоизоляционные составы, является ключевым в повышении устойчивости мягких кровель к воздействиям. Эти инновации улучшают гидроизоляцию, устойчивость к температурным перепадам и обеспечивают долгий срок службы, придавая новый потенциал указанному типу кровли [7].

Рассмотрим наиболее популярные в нашем регионе конструкции плоских крыш с применением материалов корпорации «Техно-Николь».

1. *ТН-КРОВЛЯ Стандарт:* система неэксплуатируемой крыши по бетонному основанию. Класс конструктивной пожарной опасности К0 (45), предел огнестойкости RE 90.

Использование пароизоляции, такой как Паробарьер Б, на основании кровельного пирога помогает предотвратить насыщение паром. Его долговечная прочная основа предоставляет надежную защиту кровли от растрескивания в процессе эксплуатации здания.

Гибкость при низких температурах (до -15° С) обеспечивает возможность устройства пароизоляции даже при отрицательных температурах, повышая эффективность защиты от конденсата [1].

В качестве утеплителя необходимо применять экструзионный пенополистирол ТехноНИКОЛЬ carbon prof 300, он обеспечивает эффективную защиту от теплопотерь. Его низкое водопоглощение и высокая прочность на сжатие гарантируют долговечность и стабильную теплоизоляцию, способствуя энергоэффективности здания.

Армированная стяжка поверх уклонообразующего слоя из керамзита придает конструкции кровли прочность и надежность [9].

Битумно-полимерный материал Унифлекс ВЕНТ ЭПВ, используемый в качестве нижнего слоя, образует каналы для вывода пара из конструкции, что снижает вздутия на поверхности кровли и увеличивает срок службы гидроизоляционного покрытия. Второй слой, представленный битумно-полимерным материалом Технопласт ЭКП, обеспечивает высокую долговечность – со сроком эксплуатации до 30 лет [3].

2. *ТН-КРОВЛЯ Универсал:* система неэксплуатируемой крыши по бетонному основанию со сборной стяжкой и разуклонкой из экструзионного пенополистирола. Класс конструктивной пожарной опасности К0 (45), предел огнестойкости RE 90.

Особенностью данной системы является возможность монтажа комплекса материалов при температуре до -10° С, что обеспечивает устойчивость к холоду. При попадании небольшого количества снега в кровельный пирог эта система демонстрирует надежность. Рекомендуется использовать Паробарьер Б. в качестве пароизоляции, так как его гибкость позволяет проводить работы при низких температурах, обеспечивая эффективную защиту от конденсата [5].

Для устройства разуклонки, включая ендовы, эффективными являются клиновидные плиты экструзионного пенополистирола ТехноНИКОЛЬ carbon prof slope. Они облегчают вес кровельной конструкции, экономят время на укладке системы и позволяют создать уклон в 1,7%, 3,4% и 8,3% без применения «мокрых» процессов. Это особенно важно в условиях низких температур. В системе ТН-КРОВЛЯ Универсал используется экструзионный пенополистирол ТехноНИКОЛЬ carbon prof 300 в качестве утеплителя. Этот материал сохраняет свои свойства даже при увлажнении. Применение сборной стяжки из двух листов АЦЛ, ЦСП или СМЛ общей толщиной не менее18 мм позволяет избежать мокрых процессов, что является преимуществом по сравнению с традиционной стяжкой. Для предотвращения коробления листы сборной стяжки должны быть обработаны битумным праймером ТЕХНОНИКОЛЬ № 01 со всех сторон [2].

В данной системе используется двухслойный «дышащий» кровельный ковер. Применение модифицированного битумно-полимерного материала унифлекс ВЕНТ ЭПВ обосновано созданием каналов при укладке, которые обеспечивают эффективное удаление водяного пара через парапетные выпуски или флюгарки. Применение материала унифлекс ВЕНТ ЭПВ для изготовления нижнего гидроизоляционного слоя влияет на предотвращение вздутий на поверхности кровельного ковра, за счет эффективного удаления водяного пара. В качестве верхнего слоя используется Технопласт ЭКП с крупнозернистой посыпкой. Такая конфигурация создает надежное кровельное покрытие, устойчивое к осадкам в виде дождя и снега, а также предотвращает негативное воздействие излишней влаги, содержащейся под ковром [4].

Итак, современные гидроизоляционные и теплоизолирующие материалы с продолжительным сроком службы поднимают стандарты в области строительных технологий [10]. Их применение значительно повышает эффективность и долговечность плоских конструкций крыш, предоставляя более надежную защиту от атмосферных воздействий и теплопотерь [8].

Литература

1. Шихов, А.Н., Шихов, Д.А. Реконструкция, усиление и повышение изоляционных качеств гражданских зданий: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. Гос. техн. ун-та, 2008. – 244 с.
2. Жуков, А.Д., Матвеев, А.В., Аристов, Д.И., Пятаев, Е.Р. Экструзионный пенополистирол в системах плоских кровель. // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. Том 2. – Пермь: ПНИПУ, 2019. – С. 307–311.
3. Азизов, М.А. Современные технологии гидроизоляционных работ / М. А. Азизов, Д. В. Шевелев, Е. В. Желтова // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10, № 2. – С. 49–51. – EDN JDHHNP.
4. Новоженин, В.В. Шумоизоляция ограждающих конструкций / В. В. Новоженин, Е. В. Желтова // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 146–147. – EDN XQWOLR.
5. Желтова, Е.В. Коррозия металлических конструкций и способы борьбы с ней / Е. В. Желтова, А. Л. Гуляева, А. А. Яхутль // Вестник Студенческого научного общества. – 2017. – Т. 8, № 3. – С. 48–50. – EDN XPIAJF.
6. Желтова, Е.В. Метод очистки воды с использованием обратного осмоса / Е. В. Желтова, Д. И. Корольков // Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов, Санкт-Петербург-Пушкин, 31 марта – 01 2016 года. Часть I. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2016. – С. 292–294. – EDN YTLLMR.
7. Чугунов, А.С. Компьютерное моделирование тяжелого армоцемента как ортотропного материала с кососимметричным армированием / А. С. Чугунов // Совершенствование методов строительства сооружений агропромышленного комплекса: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет; ред.: В. В. Гузев. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – С. 43–52. – EDN TYBESN.
8. Лебедев, И.О. Технология «Top down» – современное технологическое решение в строительстве / И. О. Лебедев, А. И. Кириллов, А. С. Чугунов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 142–144. – EDN USAGDE.
9. Гожва, О.О. Альтернативное армирование железобетонных конструкций / О. О. Гожва, Е. В. Желтова // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10, № 2. – С. 60–62. – EDN UVVIRD.
10. Желтова Е.В. Развитие наукоемких производств и модернизация промышленности. // Совершенствование методов строительства сооружений агропромышленного комплекса: сборник научных трудов Санкт-Петербургский государственный аграрный университет; отв. ред. выпуска – О. А. Серебряков. Санкт-Петербург, Пушкин, 2009. – С. 8–11.

УДК 624.154.6

Магистрант **С.В. ТОЛКАЧЁВ**
Научный руководитель канд. техн. наук **Ю.В. КАДУШКИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РАЗРЯДОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ БУРОНАБИВНЫХ И БУРОИНЪЕКЦИОННЫХ СВАЙ

При производстве работ по устройству свайных фундаментов в условиях плотной застройки городских территорий в последние годы применение буронабивных свай приобретает массовый характер. Разновидностью буронабивных свай являются буроинъекционные сваи, применяемые для усиления грунтов оснований фундаментов при реконструкции зданий и сооружений. В последние годы всё шире внедряется разрядно-импульсная технология (РИТ) при изготовлении как буронабивных, так и буроинъекционных свай.

Анализируя практику применения РИТ и данные научно-технической литературы, можно сделать вывод о реализации 2 способов получения энергии в канале разряда в жидких средах [1, 2, 3].

Первый способ основан на том, что в результате создания напряжения на электродах, превышающего электрическое сопротивление жидкости в межэлектродном пространстве, происходит электрический пробой (разряд). Для создания требуемой энергии на электродах конструкция генераторов импульсных токов (ГИТ) предусматривает применение высоких напряжений на электродах (порядка 10 и более кВ). С целью стабилизации разряда в жидкости необходимо учитывать характеристики жидкости, в которой производится разряд (tC, электропроводность её состава, наличие примесей и др. факторов). Именно от них зависит величина межэлектродного зазора, которая, в свою очередь, влияет на энергетические параметры электровзрыва.

Для формирования тела буронабивных свай применяется тяжёлый конструкционный бетон. Для создания камуфлетных уширений желательно обеспечить жёсткость бетонной смеси, так как применение литых бетонных смесей снижает эффект образования камуфлетных уширений. Как показывает практика, применение данной технологии пробой межэлектродного промежутка иногда происходит не в растворной части бетона, а в воздушном пространстве, это приводит к необходимости увеличения напряжения на электродах (свыше 10 кВ). Эффективность такого разряда значительно ниже из-за низкой плотности воздуха по сравнении с жидкостью. На практике приходится иногда делать перерывы в работе электроразрядной установки (ЭРУ) для заполнения межэлектродного промежутка жидкостью. Следует отметить, что в дренирующих водонасыщенных грунтах процесс формирования ствола сваи идёт более интенсивно, наблюдается стабильность процесса.

Второй способ состоит в инициировании разряда путём замыкания рабочих электродов разрядника тонким металлическим проводником. Это позволяет увеличить величину межэлектродного зазора при относительно низком напряжении (не более 1000 В), сохраняя при этом высокие параметры ударных волн сжатия, сопровождающих высоковольтный разряд. Возможность при этом увеличить величину межэлектродного зазора увеличивает время протекания разряда, и электровзрыв принимает объёмный характер, что увеличивает эффект образования полости и уплотнения грунта вокруг скважины.

Существует предложение об инициировании межэлектродного промежутка металлосодержащей пастой (например, алюминиевой) путём впрыскивания её в электродную систему из специально картриджа после каждого разряда [4].

Достоинством данного способа формирования канала разряда в теле сваи является возможность образования объёмного электровзрыва в скважине, снижение энергоёмкости процесса, уменьшение габаритов оборудования; обслуживание оборудования с применением высоких напряжений (свыше 1000В) выполняется специально обученным персоналом.

Реализация способа инициирования электрического разряда путем замыкания электродной системы металлическим проводником или металлизированной пастой в реальных условиях устройства камуфлетных уширений в свае на больших глубинах является сложной задачей и требует отдельного технического решения.

В случае устройства буроинъекционных свай ствол сваи служит каналом для подачи твердеющей смеси в пяту сваи. Так как ствол сваи не предназначен для восприятия вертикальной нагрузки, диаметр скважины выполняется небольшими диаметрами (порядка 130-150 мм). Скважины больших диаметров иногда сложно выполнить, учитывая громоздкость оборудования. Буроинъекционные сваи предназначены не столько для образования камуфлета, сколько для иньекцирования твердеющей смеси в межзерновое пространство околоскваженного массива грунта для последующего его скрепления (цементирования).

Следовательно, твердеющая смесь должна обладать большой текучестью и не содержать крупного заполнителя.

Учитывая, что процесс иньекцирования твердеющей смеси в скважинах осуществляется вблизи существующего фундамента, применение электрических зарядов большой мощности недопустимо по причине воздействия волн сжатия на реконструируемые фундаменты. В данном случае большего эффекта по инъекцированию твердеющей смеси в грунт можно достичь не высоким напряжением на электродах, а увеличением длительности протекания разряда за счёт увеличения электрической ёмкости конденсатора ГИТа. Исследования показывают, что эффекта иньекцирования можно достичь при создании на электродах напряжения не более 5 кВ и электрической ёмкости конденсатора порядка 2000 мкФ без замыкания межэлектродного зазора [5].

Выводы:

1. Способ инициирования электрического пробоя межэлектродного пространства путём замыкания электродов металлическим проводником или металлизированной пастой требует доработки для его практического применения.

2. При устройстве буроинъекционных свай способ инициирования неприемлем из-за малых диаметров скважин и невозможности «осушения» электродной системы по причине большой текучести твердеющей смеси.

3. Наибольший эффект по инъекцированию твердеющей смеси в межзерновое пространство грунта достигается при выполнении процесса в дренирующих, а также водонасыщенных грунтах.

4. В качестве твердеющей смеси целесообразно применять растворы шлакощелочных вяжущих, обладающих большой текучестью, а после затвердевания образующих камень с высокой прочностью, плотностью и устойчивостью к воздействию агрессивных сред.

Литература

1. Юткин, Л.А. Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности. Ленинград: Машиностроение (Ленинградское отделение), 1986.
2. Соколов, Н.С. Кадышев, Е.Н. Электроразрядная технология для устройства буроиньекционных свай //Вестник Чувашского университета. – 2017 – № 3 – С. 159–164.
3. Рытов, С.А. Устройство буроинъекционных свай с применением электроразрядной технологии в различных грунтовых условиях: дисс. канд. техн. наук. / Институт оснований и подземных сооружений им. Н.М. Герсеванова. – М., 2009.
4. Рытов, С.А. Устройство буроинъекционных свай с применением электроразрядной технологии в различных грунтовых условиях: автореферат дисс. канд. техн. наук. / Институт оснований и подземных сооружений им. Н. М. Герсеванова. – М., 2009.
5. Авторское свидетельство № 617512 A1 СССР, МПК E02D 3/11, E01C 7/36, E02D 3/12. Способ электрохимического укрепления связного грунта : № 2415329 : заявл. 29.10.1976 : опубл. 30.07.1978 / С. В. Тордуа, Н. В. Миклашевский, Ю. И. Рубцов, Н. Е. Лаптин ; заявитель Военный Инженерный Краснознаменный Институт им. А.Ф.Можайского. – EDN NGIAYJ.
6. Патент на полезную модель №215022 U1 Российская Федерация, МПК E02D 7/00. Разрядник для создания бетонной стены в грунте №2022126818: заявл. 14.10.2022. опубл. 24.11.2022. Ю. В. Кадушкин, Н. В. Миклашевский; заявитель Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – EDN USJNXQ.
7. Комов, В.М., Кадушкин, Ю.В. Применение разрядно-импульсной технологии при устройстве буроинъекционных свай. // Вестник Петровской академии. 2019. – № 1–2 (54). – С. 56–59. – EDN: CFOKBG.
8. Кадушкин Ю.В., Савин А.А. К вопросу применения разрядно-импульсной технологии (РИТ) при возведении ограждающих конструкций котлованов// Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. – 2015. – С. 292–296. – EDN: UJCEUT.
9. Золотов В.М., Кадушкин Ю.В. Перспективы применения базальтошлакощелочного бетона для строительства сельскохозяйственных сооружений// Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. –2013. – С. 381–383. – EDN: TUMRPV.

10. Егоров В.В., Абу-Хасан М.С., Куправа Л.Р., Кадушкин Ю.В., Круглов М.Э. Оценка напряженно деформированного состояния структурной плиты и ее оптимизация // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2019. – № 7 (1019). – С. 37–39. – EDN: VRQJUR.

УДК 628.1

Студент **М.В. ХОХЛОВА**
Научный руководитель **А.С. ЧУГУНОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ ВОДЫ В БАССЕЙНАХ

Вода, используемая в бассейнах, должна соответствовать актуальным нормам и правилам, которые закреплены в ГОСТ Р 53491.1-2009 Бассейны. Подготовка воды. Часть 1. Общие требования; ГОСТ Р 53491.2-2012 Бассейны. Подготовка воды. Часть 2. Требования безопасности; СП 2.1.3678-20 Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг.

Показатели оценки воды при эксплуатации воды в бассейнах:

– pH – оптимальный уровень водородного показателя воды для бассейнов составляет 7,2–7,6 единиц;

– общая жесткость должна быть в диапазоне от 80 до 150 ppm (частей на миллион). Более высокая жесткость может привести к образованию накипи и коррозии;

– уровень свободного хлора должен составлять от 1 до 3 частей на миллион. Более высокий уровень может вызвать раздражение, а более низкий - рост бактерий и водорослей;

– оптимальный уровень циануровой кислоты составляет от 30 до 50 частей на миллион. Слишком высокий уровень может вызвать раздражение глаз и кожи;

– общий органический углерод (TOC): TOC должен быть ниже 5 мг/л, чтобы предотвратить рост водорослей;

– остаточный свободный хлор: этот параметр показывает, сколько свободного хлора осталось в воде после реакции с загрязнениями. Он должен быть не менее 0,3 мг/л.

Важно регулярно проверять и корректировать эти показатели, чтобы обеспечить безопасность и комфорт пользователей бассейна.

Для обработки воды в бассейнах используются следующие химические реагенты:

1. Хлор – это наиболее распространенный реагент, который используется для дезинфекции воды и предотвращения роста бактерий и водорослей. Он может быть в виде жидкого хлора, газообразного хлора или двуводного кальция гипохлорита.

2. Бром – это альтернативный реагент, который может использоваться для дезинфекции воды. Он менее токсичен, чем хлор, но стоит дороже. Кроме того, содержание брома в воде не приводит к разрушению бетонных или железобетонных конструкций [1, 2].

3. Озон – это еще один реагент, который используется для дезинфекции воды. Он генерируется из кислорода и может быть очень эффективным против бактерий и вирусов.

4. Альгициды – это реагенты, которые используются для борьбы с водорослями. Они могут быть на основе хлора, брома или четвертичных аммониевых соединений. Такие соединения не имеют отрицательного воздействия на герметичность стыка днища и стенок чаши бассейна, возводимого по технологии top-down [3]. Кроме того, использование альдигидов для обеззараживания воды в бассейне требует применения в качестве материала чаши бассейна бетонов повышенной плотности, что достигается использованием бетонов, у которых сокращены сроки твердения [4], либо использованием альтернативной арматуры, которая имеет защиту от коррозии [5].

5. Флокулянты – это реагенты, которые помогают улавливать мелкие частицы и предотвращать их осаждение на стенках и дне бассейна. Они обычно представляют собой

полимеры, которые связываются с загрязнениями и образуют хлопья, которые затем удаляются фильтрами.

6. pH-буферы – это реагенты, которые помогают поддерживать оптимальный уровень pH воды.

Обеспечение безопасного и комфортного нахождения в бассейне достигается методами, которые отличаются применяемыми фильтрами очистки воды, подразделяются по принципу работы (табл.). Помимо этого, очистка воды в бассейне способствует повышению надежности и долговечности чаши бассейна, что подтверждается в [6, 7, 8, 9, 10].

Таблица. **Виды фильтров очистки воды для бассейнов**

Вид фильтра	Краткий принцип работы	Достоинства	Недостатки
Механические фильтры	Эти фильтры улавливают крупные частицы, такие как песок или грязь. Они включают в себя скиммеры, которые работают путем создания завихрения воды, которая захватывает загрязнения и направляет их в корзину	Дешевизна относительно других видов фильтров. Легкость обслуживания	Неэффективны против химических загрязнений
Химические фильтры	1. Используются для контроля уровня pH, щелочности и дезинфекции воды. 2. Хлор является наиболее распространенным химическим веществом, используемым для очистки воды в бассейне. Он убивает бактерии и вирусы, а также предотвращает рост водорослей. 3. Бром является альтернативным химическим веществом для очистки воды	Обеззараживание воды. Контроль химического состава воды	Хлор может быть вреден для кожи и слизистой глаз. Бром менее вреден для здоровья, но дороже
Ультрафиолетовые системы (UV)	Системы используют ультрафиолетовое излучение для уничтожения бактерий и вирусов в воде.	Не требуют использования химических веществ.	Высокая стоимость за счёт регулярной замены ламп.
Озоновые фильтры	Озон добавляется в воду для очистки и уничтожения микроорганизмов. Затем озон разлагается на кислород и воду, не оставляя после себя никаких вредных веществ	Экономичны в долгосрочной перспективе	Высокая стоимость озонатора
Электролитические системы	Они используют электрический ток для окисления минералов и предотвращения роста водорослей	Эффективное удаление загрязнений	Возможность коррозии металлических элементов бассейна из-за электролиза
Биологические фильтры	Они содержат микроорганизмы, поедающие органические загрязнения и предотвращают цветение воды	Эффективны для удаления органических загрязнений	Требуют регулярного обслуживания. Большая стоимость

Продолжение таблицы

Песочные фильтры	4. В них используется песок для удаления загрязнений из воды. Прохождение воды через шланг под давлением через слои песка, вытекание в коллектор, далее обратно в бассейн	Сорбирующая способность (частицы грязи остаются в порах)	Требуют регулярной замены песка
Картриджные фильтры	5. Эти одноразовые фильтры используются для удаления мелких частиц и примесей из воды	Простота и удобство использования.	Не удаляют химические загрязнения
Осадочные фильтры	6. Эти фильтры используют гравитацию для отделения мелких частиц от воды. Они состоят из слоя песка или гравия, через которые проходит вода	Эффективны в удалении мелких частиц	Крупные габариты

В конечном счете, выбор способа фильтрации воды в резервуаре определяется множеством условий: габариты бассейна, характер загрязнений и стоимость. Следует помнить, что всем фильтрам требуется регулярное обслуживание для поддержания их эффективности. Наиболее известные производители оборудования для фильтрации воды в бассейнах: Интекс, Бествей, Хауворд, Астрал, Пентаир, Азуро.

Литература

1. Чугунов, А.С. Анализ причин разрушения строительных конструкций животноводческих комплексов / А. С. Чугунов, О. В. Жадан // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 33. – С. 212-215. – EDN SBYSSP.
2. Чугунов, А.С. Дефекты строительства конструкций и причины их появления / А. С. Чугунов, О. В. Жадан // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ, Санкт-Петербург, 24–26 января 2013 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Часть II. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2013. – С. 435–436. – EDN SYUYSF.
3. Лебедев, И.О. Технология «Top down» – современное технологическое решение в строительстве / И. О. Лебедев, А. И. Кириллов, А. С. Чугунов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 142-144. – EDN USAGDE.
4. Ленская, Л.И. К вопросу снижения сроков твердения бетона при производстве сборных железобетонных конструкции / Л. И. Ленская, А. С. Чугунов // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, Пушкин, 23–25 января 2014 года. Часть 2. – Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2014. – С. 208–210. – EDN SSPSWD.
5. Тенденции развития строительной арматуры / Е. В. Желтова, Ю. С. Брянцев, З. О. Годизов, А. А. Изотов // Вестник Студенческого научного общества. – 2017. – Т. 8, № 3. – С. 43–45. – EDN OTIGSJ.
6. Беленцов, Ю.А. Основные направления и меры по повышению долговечности и ремонтопригодности малоэтажных зданий / Ю. А. Беленцов, Ю. В. Кадушкин, А. С. Чугунов // Вестник факультета землеустройства Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4. – С. 40–42. – EDN VTAIZA.
7. Чугунов, А.С. Численное моделирование упругой работы тяжелого армоцемента с однонаправленным армированием при помощи ЭВМ / А. С. Чугунов, Н. С. Новожилова // Совершенствование методов строительства сооружений агропромышленного комплекса: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский

государственный аграрный университет: ред.: В. В. Гузев. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – С. 28–37. – EDN TTOQVZ.
8. Чугунов, А.С. Численное моделирование деформирования тяжелого армоцемента для цилиндрической части корпуса высокого давления с микротрещиной / А. С. Чугунов // Аграрная наука на современном этапе: сборник научных трудов. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – С. 164–169. – EDN SZZAGP.
9. Чугунов, А.С. Компьютерное моделирование тяжелого армоцемента как ортотропного материала с кососимметричным армированием / А. С. Чугунов // Совершенствование методов строительства сооружений агропромышленного комплекса: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет: ред.: В. В. Гузев. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – С. 43–52. – EDN TYBESN.
10. Желтова, Е. В. Метод очистки воды с использованием обратного осмоса / Е. В. Желтова, Д. И. Корольков // Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов, Санкт-Петербург-Пушкин, Часть I. – Санкт-Петербург–Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2016. – С. 292–294. – EDN YTLLMR.

УДК 631.343

Магистрант **Р.Ш. АБДУЛЛАЕВ**
Научный руководитель канд. техн. наук **И.З ТЕПЛИНСКИЙ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ ГЛУБИНЫ ХОДА ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЬНЫХ ЛАП В ПОЧВЕННОМ ФУМИГАТОРЕ

При возделывании сельскохозяйственных культур наличие почвенных вредителей, таких как нематоды, проволочники, хрущи и медведки, снижает их урожайность и качество продукции. Снизить негативное воздействие на культурные растения этих вредителей можно профилактическими мероприятиями. Наиболее эффективный метод борьбы с этими вредителями – химический. Для его выполнения в базовых технологиях производства сельскохозяйственных культур предусмотрено внесение в почву пестицидов фумигантного действия [1]. Внесение в почву этих препаратов осуществляется специальными машинами – фумигаторами. Принцип действия фумигатора основан на свойствах препаратов выделять высококонцентрированный ядовитый пар при контакте с почвенной влагой. При достаточной пористости корнеобитаемого слоя пары фумиганта проникают в дыхательную систему вредителей, вызывая их гибель. Наиболее высокое содержание пор и трещин в корнеобитаемом слое достигается при взаимодействии с почвой рыхлительных лап [2]. Поэтому в технологическом процессе фумигатора должна быть предусмотрена глубокая обработка почвы орудиями с пассивными рабочими органами [3, 4].

Согласно технологическому регламенту применения почвенных пестицидов фумигантного действия их внесение необходимо осуществлять не позднее чем, за 20 дней до посева или посадки на глубину 15–20 см. Для точного размещения гранул пестицида в нужном слое почвы необходимо оперативно контролировать глубину хода почвообрабатывающих рабочих органов [5], на которых закреплены тукопроводы.

Традиционные методы контроля глубины внесения почвенного фумиганта проводятся ретроспективно, при этом положение орудия корректируются вручную оператором машинно-тракторного агрегата. Этот процесс трудоемкий и неэффективный, он ведет к значительным огрехам в виде высокой неравномерности глубины размещения в почве препарата. Для повышения качества работы фумигатора следует использовать постоянный автоматизированный контроль глубины хода рабочих органов [6].

На рис. 1 представлена принципиальная схема почвенного фумигатора, состоящая из бункера 1 для вносимого материала, системы дозирования, глубокорыхлительных лап 5 на пружинных стойках, расставленных на раме машины 2 в два ряда. На стойках первого ряда закреплены тукопроводы, регулируемые по высоте. На стойках второго ряда монтируются окучивающие корпуса 4 с возможностью регулировки по высоте формирования заданной параметров профилированной поверхности поля. Позади второго ряда рыхлительных лап шарнирно установлен активный диаболический каток 3 с приводом от гидромотора. Режим работы катка устанавливается в зависимости от типа и влажности почвы на момент ее обработки [7].

Технологический процесс протекает следующим образом. При работе фумигатора глубокорыхлительные лапы выполняют основную обработку почвы. Препарат дозированно подается по тукопроводам на глубину $a_{\text{пр}}$ (см. рис. 1), которая рассчитывается по выражению:

$$a_{\text{пр}} = a_{\text{рых}} - h_{\text{нар тук}}, \quad (1)$$

где $a_{\text{рых}}$ – глубина рыхления;
$h_{\text{нар тук}}$ – расстояние от конца наральника лапы до тукопровода.

Окучивающие корпуса формируют гребень, укрывая рыхлой почвой фумигант. Активный диаболический каток, работая в режиме буксования, формирует правильную геометрию гребня, а также формирует внутри него заданную плотность почвы и упрочняет поверхностный слой, образуя из него арочный каркас. Поддержание режима работы катка с максимальным крутящим моментом [8] обеспечивает создание наиболее прочной поверхности гребня с учетом протекания внутрипочвенных реологических процессов [9].

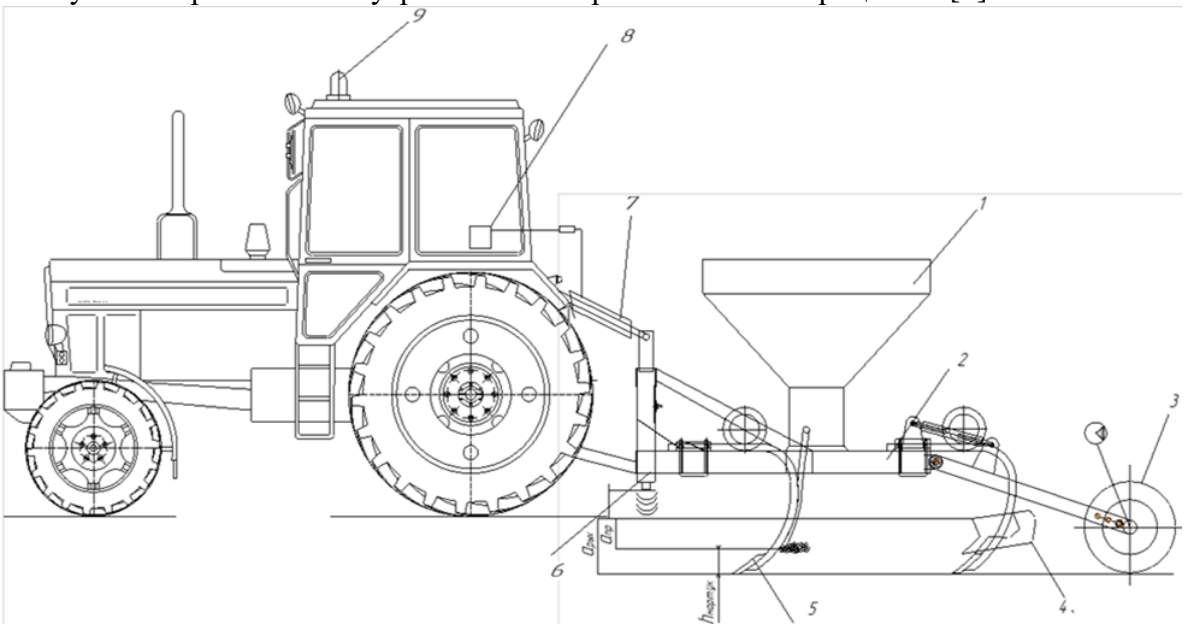


Рис. 1. Принципиальная схема почвенного фумигатора

При этом необходимо учитывать агротехнические требования, согласно которым средняя фактическая глубина внесения препарата $a_{\text{пр.ср}}$ будет соответствовать выражению (2):

$$a_{\text{з}} - \Delta \geq a_{\text{пр,ср}} \geq a_{\text{з}} + \Delta, \quad (2)$$

где $a_{\text{з}}$ –заданная глубина внесения,

Δ – абсолютный допуск на глубину внесения препарата.

Для соблюдения агротребований при внесении фумиганта предложена автоматизированная система контроля, которая состоит из оптического датчика 6, который передаёт сигнал в блок управления 8, управляющий навеской трактора 7, а датчик скорости (GPS-ГЛОНАСС) 9, позволяет расчитать путь, пройдённый агрегатом на участке контроля L. Алгоритм ее функционирования изложен в работе [10].

Применение почвенного фумигатора с предлагаемой системой автоматизированного контроля качества внесения фумиганта по глубине позволяет снизить пестицидную нагрузку на почву и снизить деградацию агроландшафтов.

Дальнейшие работы будут направлены на выбор и обоснование параметров автоматической системы управления глубиной внесения фумиганта.

Литература

1. **Сельскохозяйственные машины.** Примеры основных базовых машинных энергосберегающих технологий производства продукции растениеводства в условиях Северо-Западного региона РФ: задания для курсовой работы: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технические системы в агробизнесе / М. А. Новиков, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.]; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – 78 с. – EDN ACTMHY.
2. **Калинин, А.Б.** Выбор и обоснование рабочих органов и схемы их размещения на секции

пропашного культиватора для минимизации экологических рисков при возделывании картофеля / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, П. П. Кудрявцев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 43. – С. 327–330. – EDN WYDARN.
3. **Assessment of operational effectiveness of inter-row soil loosening in organic potato cultivation** / A. A. Ustroev, A. B. Kalinin, G. A. Loginov, P. P. Kudriavtsev // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – No. 93. – P. 43–48. – EDN ZXPRTF.
4. **Обоснование технологического процесса пропашного культиватора с рабочими органами комбинированного типа** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 6(74). – С. 96–98. – EDN PLTBFX.
5. **Методология прогнозной оценки экологической безопасности применения агрохимикатов туковысевающими приспособлениями картофелепосадочных комбинированных агрегатов** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, Р. В. Шкрабак [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 2. – С. 122–127. – DOI 10.28983/asj.y2022i2pp122-127. – EDN VIGAKY.
6. **Смелик, В.А.** Выбор и обоснование метода оперативной оценки глубины заделки в почву удобрений и пестицидов в автоматизированной системе управления качеством и экологической безопасностью технологических процессов применения средств химизации / В. А. Смелик, О. Н. Первухина, О. И. Теплинский // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, Санкт-Петербург, 29–31 января 2015 года / Том Часть I. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2015. – С. 587–590. – EDN UJCUAN.
7. **Калинин, А.Б.** Выбор оптимальных режимов работы активного катка / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский // Сельский механизатор. – 2015. – № 5. – С. 8–9. – EDN UILVNB.
8. **Теоретические основы выбора рациональных режимов работы активного катка в составе комбинированного агрегата для подготовки посадок картофеля к уборке** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. Д. Врублевский, О. В. Смелик // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 28. – С. 346–351. – EDN PJNCYB.
9. **Калинин, А.Б.** Реологическая модель почвы как объекта формирования требуемой плотности в заданном слое / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, О. В. Смелик // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 29. – С. 248–255. – EDN QAKJQX.
10. **Методология оперативной оценки состояния технологической системы при выполнении работ по химизации в сельскохозяйственной производственной среде** / В. А. Смелик, И. З. Теплинский, О. Н. Первухина, О. И. Теплинский // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 40. – С. 274–280. – EDN SVMMSO.

УДК 636.4.087.61

Студент **У.В. БАРАБИНА**
Научный руководитель д-р техн. наук **М.А. КЕРИМОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ КРС ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ВЫДАЧИ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ ЛАКТИРУЮЩИМ КОРОВАМ

Доение коров – один из важнейших процессов при функционировании поточной технологической линии производства молока. На его долю приходится около 40 – 45% общих затрат труда на молочных фермах. Наименьшие затраты труда при доении достигаются на доильных установках типа «Ёлочка» и «Карусель». При машинном доении важнейший элемент – выработка у животных определенного рефлекса на процесс доения с первого отела, а также соблюдение его в течение всего продуктивного использования коров. Этот рефлекс

напрямую связан с выработкой гормона счастья и удовлетворенности – окситоцина, который в том числе активно вырабатывается при поедании коровой концентрированных кормов [1, 2].

Объект исследования – система выдачи концентрованных кормов крупному рогатому скоту. Исследования проводились на базе СПК ПЗ «Детскосельский» при доении коров голштинской породы в залах типа «Ёлочка», а также на основе изучения литературных источников, статистической отчётности, анализа данных действующих доильных систем. На данный момент выдача концентрированных кормов коровам в СПК ПЗ «Детскосельский» осуществляется в общей массе кормосмеси, которая подается на кормовой стол 3 раза в сутки. Это не позволяет осуществлять контроль получения нормированного количества питательных веществ каждой коровой, что в итоге влияет на удой и качество молока [3, 4, 5].

Существует более совершенная технологии выдачи концентрированных кормов. При такой технологии выдача производится во время доения при функционировании существующих доильных установок. Это способствует повышению комфорта доения, позволяет достичь индивидуального подхода к каждой корове благодаря датчикам, считывающим номер животного. Исходя из информации о возрасте, состоянии здоровья и продуктивности рассчитывается норма для каждой особи. Считывание индивидуального номера животного позволяет выполнять выдачу концентратов по данным о периоде лактации, состоянии здоровья и возрасте. Это позволяет повысить качественные и количественные показатели производства.

Действующая система выдачи концентрированных кормов в СПК ПЗ «Детскосельский» является несовершенной, т.к. она не учитывает индивидуальные показатели каждой лактирующей коровы, что не благоприятно влияет на общее состояния поголовья и количества производимой продукции. На основе результатов исследований разработана технологическая схема системы индивидуальной выдачи концентрированных кормов при доении коров.

Предложенная технологическая схема системы индивидуальной выдачи концентратов лактирующим коровам обеспечит каждую особь оптимальным количеством кормов, витаминов и других компонентов, необходимых для поддержания производственных показателей и здоровья животных на высоком уровне.

Литература

1. **Керимов, М.А**. Оптимизация и принятие решений в агроинженерии / М. А. Керимов, А. М. Валге. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательско-книготорговый центр "Колос-с", 2021. – 460 с. – ISBN 978-5-00129-211-1. – EDN GOIVYS.
2. **Kerimov, M**. Modeling the decision-making problem for multi-connected technical systems based on expert knowledge / M. Kerimov, I. Belinskaia, O. Ognev // E3S Web of Conferences : 8, Rostovon-Don, 19–30 августа 2020 года. – Rostovon-Don, 2020. – P. 02007. – DOI 10.1051/e3sconf/202021002007. – EDN YZOUWQ.
3. **Керимов, М.А.** Оптимизация технологии доения коров за счет совершенствования роботизированной установки преддоильной подготовки вымени / М. А. Керимов, Д. В. Барабанов, И. Я. Г. Нам // АгроЗооТехника. – 2023. – Т. 6, № 1. – DOI 10.15838/alt.2023.6.1.6. – EDN MATJGC.
4. **Kerimov,M**. Modeling the decision-making problem for multi-connected technical systems based on expert knowledge / M. Kerimov, I. Belinskaia, O. Ognev // E3S Web of Conferences : 8, Rostovon-Don, 19–30 августа 2020 года. – Rostovon-Don, 2020. – P. 02007. – DOI 10.1051/e3sconf/202021002007. – EDN YZOUWQ.
5. **Вариант перевода фермы на замкнутые циклы** / Г. Н. Самарин, С. О. Антипов, А. Н. Павлов, В. А. Ружьев // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, Санкт-Петербург-Пушкин, 23–25 января 2014 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Том Часть 1. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2014. – С. 405-407. – EDN SHNNXZ.

УДК 631.548.14

Магистрант **Н.В. БЕСЛИК**
Научный руководитель д-р техн. наук **А.Б. КАЛИНИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВЫБОР ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ СНОСА КАПЕЛЬ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ОПРЫСКИВАНИИ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЕТРА

При возделывании картофеля по интенсивным технологиям важным элементом производства является интегрированная система защиты растений, которая включает различные методы борьбы с вредителями, болезнями и сорняками. Для механической борьбы с сорной растительностью используются различные пропашные культиваторы [1, 2]. На кафедре ТСА СПбГАУ разработан пропашной культиватор-глубокорыхлитель [3], позволяющий выполнять дифференцированную обработку почву, совмещая уничтожение сорняков в защитных зонах с глубоким рыхлением переуплотненных ходовыми системами междурядий [4]. Химический метод защиты растений выполняется с помощью полевых опрыскивателей и протравливателей [5]. Эффективность работы средств защиты растений во многом зависит как от работы дозирующих систем машин [6], так и от функционирования распределительных устройств. Качество работы дозирующих систем достаточно хорошо изучено. Предложен целый ряд автоматических устройств контроля и управления расходом рабочей жидкости [7, 8]. Важно максимально эффективно проводить равномерное распределение рабочей жидкости на обрабатываемый объект, снижая непроизводственные потери пестицидов в связи с воздействием погодных факторов, ведущих к загрязнению ими сельскохозяйственной производственной среды. Однако в конструкции традиционных опрыскивателей отсутствуют специальные устройства, снижающие снос капель рабочей жидкости при воздействии ветра, что существенно ухудшает качество работы.

Анализ литературных источников и патентный поиск показал, что для снижения сноса рабочей жидкости от воздействия ветра наибольшее распространение нашли такие методы, как: электрозарядка капель рабочей жидкости, применение пестицидно-полимерных нитей, принудительная доставка капель к объекту воздушным потоком и применение специальных устройств, защищающих распыленную жидкость от воздействия ветра [7, 9]. Рассмотрим эти методы и обозначим их преимущества и недостатки.

Применение электрических полей для электризации и осаждения частиц рабочего раствора является одним из глубоко изученных способов повышения качественных показателей процесса опрыскивания. Образованный факел распылённой рабочей жидкости с помощью механических или пневматических распылителей подвергается действию электрического поля и заряжается. После этого частицы аэрозоля под действием электрических сил осаждаются на поверхность обрабатываемого объекта, причем эти силы могут превосходить силы гравитации и сопротивления воздуха. Под действием заряда частицы рабочего раствора движутся вдоль линий напряженности электрического поля, которые замыкаются на различных поверхностях растений, что позволяет качественно покрыть все поверхности листьев и стеблей [7]. Однако в производственных условиях гравитационные, центробежные и силы инерции заставляют капли существенно отклоняться, что приводит к потерям рабочего раствора, что особенно заметно при большем размере капли. Следует отметить, что устройства для зарядки рабочего раствора достаточно сложны в изготовлении и эксплуатации, из-за чего пока не имеют широкого распространения в сельскохозяйственном производстве.

Известен также способ снижения сноса за счет использования при опрыскивании рабочей жидкости, в состав которой включены нейтральные нитеобразующие добавки низкой концентраций. Чаще всего для этих целей предлагается технический ксилол, который при распылении приводит к образованию нитей из рабочего раствора, снос которых будет значительно снижен по сравнению с каплями. Однако данный способ пока не вышел из стадии разработки [9].

В производстве нашли применение модели штанговых опрыскивателей, оснащенных ветрозащитными устройствами активного действия, принцип работы которых основан на использовании потока воздуха для осаждения капель. Данные машины оснащены вентиляторами, которые нагнетают воздух в воздухораспределительные рукава, откуда он под давлением через специальные отверстия попадает в зону факелов распыленной жидкости (рис. 1). Захватывая капли распыляемой рабочей жидкости, воздушный поток направляет его к растениям. Также имеются конструкции без использования воздушных рукавов – в таких системах над каждым распылителем устанавливается отдельных вентилятор с электроприводом. За счет возникающих завихрений капли попадают на все части растения и проникают глубоко в стеблестой.



Рис. 1. Устройство системы активной ветрозащиты на примере опрыскивателя Hardi, оборудованного системой TWIN FORCE

Также нашли применение пассивные ветрозащитные устройства в виде различных конструкций козырьков и щитков, которые защищают распылитель от ветра на стадии формирования факела, снижая неблагоприятное воздействие воздушного потока. При этом конструкция козырьков или щитков подобрана так, что потоки ветра меняют свое направление таким образом, что их траектория проходит над распылителем. Однако данное решение не позволяет полностью снизить ветровую нагрузку на частицы рабочей жидкости [10].

Существуют также технические решения по созданию комбинированных устройств ветрозащиты с использованием пассивных элементов (рис. 2). В таких устройствах пассивные щитки разбивают и направляют поток ветра вертикально вниз. Такая конструкция должна создавать сниженное аэродинамическое сопротивление, а также более эффективно использовать энергию ветра, что снижает энергозатраты на проведение пестицидной обработки. Но для производства такие системы пока не получили эффективной реализации из-за сложности конструкции и её дороговизны.

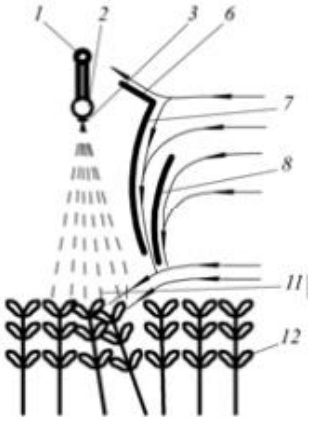


Рис. 2. Схема ветрозащитного устройства комбинированного действия:
1 – несущая конструкция; 2 – распределительная штанга; 3 – распылитель; 4, 5, 9, 10 – кронштейны; 6 – козырьки; 7 – внутренние щитки; 8 – наружные щитки; 11 – факел распыла; 12 – посевы культуры

На наш взгляд, наиболее перспективной является технология применения электрозарядки капель рабочей жидкости, поскольку она значительно снижает непроизводственные потери пестицидов, что повышает экологическую безопасность опрыскивания.

Литература

1. **Assessment of operational effectiveness of inter-row soil loosening in organic potato cultivation** / A. A. Ustroev, A. B. Kalinin, G. A. Loginov, P. P. Kudriavtsev // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – No. 93. – p 43–48. – EDN ZXPRTF.
2. **Калинин, А.Б.** Мировые тенденции и современные технические системы для возделывания картофеля: учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия / А. Б. Калинин, В. А. Ружьев, И. З. Теплинский. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2016. – 160 с. – ISBN 978-5-906109-40-8. – EDN WYJAMR.
3. **Обоснование технологического процесса пропашного культиватора с рабочими органами комбинированного типа** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 6(74). – С. 96–98. – EDN PLTBFX.
4. **Калинин, А.Б.** Оценки параметров почвенного состояния при выполнении технологических процессов возделывания картофеля по интенсивной технологии / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, П. П. Кудрявцев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 38. – С. 288–293. – EDN UXKPHT.
5. **Методы и средства снижения технологических рисков при функционировании оборудования для применения средств химизации комбинированных картофелепосадочных машин** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, Р. В. Шкрабак [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 8. – С. 76–81. – DOI 10.28983/asj.y2022i8pp76-81. – EDN NNZGUQ.
6. **Теплинский, И.З.** Контроль и управление мобильными машинами химизации / И. З. Теплинский // Сельский механизатор. – 2004. – № 11. – С. 6–8. – EDN TCNVLN.
7. **Лысов, А.К.** Современные технологии и средства механизации для систем интегрированной защиты растений / А. К. Лысов. – Санкт-Петербург-Пушкин: ВИЗР, 2019. – 164 с. – ISBN 978-5-6041818-1-2. – EDN VHEQXS.
8. **Методология оперативной оценки состояния технологической системы при выполнении работ по химизации в сельскохозяйственной производственной среде** / В. А. Смелик, И. З. Теплинский, О. Н. Первухина, О. И. Теплинский // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 40. – С. 274–280. – EDN SVMMSO.
9. **Соловьева, Н.Ф.** Технологии и технические средства для защиты сельскохозяйственных растений от вредителей и болезней / Н. Ф. Соловьева. — Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2001. — 60 с.
10. **Determination of optimal geometric parameters of the windshield device limiting the spray drift by wind in herbicides spraying** / I. S. Kruka, O. V. Gordeenkob, P,Kota, [и др.]. // Agricultural Engineering. – 2016. – Т. 20. №. 1. – С. 79–89.

УДК 631.312.4

Студент **М.А. БОРОШ**
Научный руководитель д-р. техн. наук **М.А. НОВИКОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ КОМБИНИРОВАННЫХ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ

Производство продукции растениеводства считается наиболее важной отраслью сельского хозяйства нашей страны, от уровня развития которого во многом зависит обеспечение населения продовольствием, а промышленности – сельскохозяйственным сырьем. Большое влияние на урожайность культур оказывает обработка почвы, являющаяся

неотъемлемой частью технологического процесса производства сельскохозяйственной продукции. Обработку почвы проводят для сохранения и повышения в ней плодородного слоя, достижения необходимой влажности в период развития растений, борьбы с сорной растительностью, болезнями и вредителями культурных растений, недопущения эрозии почвенных слоев, обеспечения круговорота питательных веществ между почвенными горизонтами, а также для управления микробиологическими процессами [1, 2].

Ежегодно вредителями, болезнями, сорной растительностью наносится существенный ущерб сельскому хозяйству в виде потери значительного объема готовой продукции, а также ухудшения ее качественных показателей. Следовательно, наиболее эффективной в данном случае может служить интегральная система защитных мероприятий для культурных растений, возделываемых по интенсивным технологиям, включающая агротехнические, биологические, физические и химические методы [3, 4].

При агротехническом методе находят применение обоснованные наукой севообороты, система почвообработки, химизация, подготовка семян, отбор и внедрение наиболее адаптированных видов растений. Примером данного метода является лущение–обработка почвы на небольшую глубину, предшествующая вспашке. Лущение проводят с целью рыхления почвы, заделки пожнивных остатков, вредителей и возбудителей болезней культурных растений, семян сорняков и провокации их к прорастанию. Последующей вспашкой проросшие сорняки заделываются на большую глубину и погибают. Недостатком данного метода является необходимость многократных проходов машин, вследствие чего почва чрезмерно уплотняется и распыляется. Одним из решений данной проблемы может служить использование комбинированных машин, способствующих снижению неблагоприятного воздействия ходовой части на поверхность почвы, уменьшению периода выполнения работ, улучшению их качества, росту производительности труда, снижению эксплуатационных затрат [5].

Наибольший эффект в борьбе с сорными растениями, вредными насекомыми и болезнетворными микроорганизмами имеет химическое опрыскивание, сущность которого заключается в равномерном нанесении жидких пестицидов в мелко распыленном виде на растения или почву. Поэтому наиболее рациональным методом борьбы с сорными растения можно принять совмещение операций обработки почвы с опрыскиванием ее гербицидами.

В условиях Ленинградской области, как показывает практика, применение лущения перед основной обработкой почвы затруднено из-за природно-климатических условий. Следовательно, с целью повышения эффективности борьбы с сорной растительностью следует рассмотреть возможность совершенствования конструкции комбинированных агрегатов, сочетающих операции опрыскивания проросших сорных растений и основной обработки почвы.

Обзор конструкций комбинированных почвообрабатывающих агрегатов показал, что в основном существующие конструктивные решения сочетают в себе совмещение операций основной обработки почвы и внесения жидких удобрений. С целью разработки конструктивно-технологической схемы комбинированного агрегата, сочетающего операции опрыскивания проросших сорных растений и основной обработки почвы, рассмотрим конструктивно-технологические схемы патентов комбинированных почвообрабатывающих агрегатов, которые имеют рабочие органы для распыления удобрений или гербицидов.

Комбинированное орудие для глубокого рыхления почв с внесением удобрений относится к сельскохозяйственным машинам для обработки почвы одновременно с внесением удобрений (рис. 1) [6].

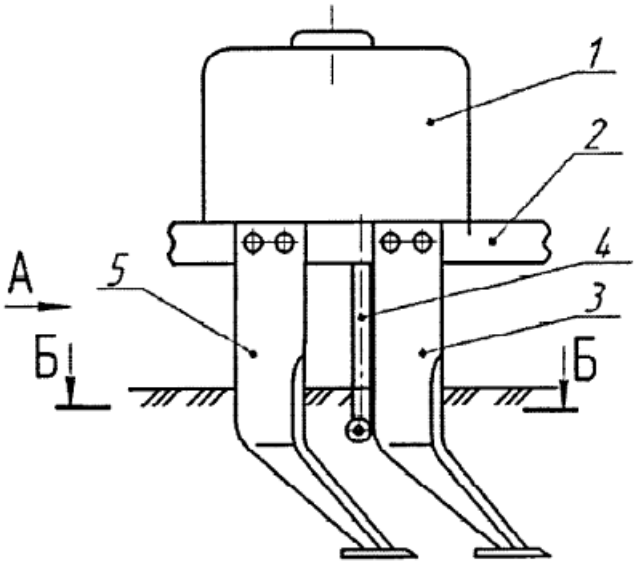


Рис. 1. Схема комбинированного орудия для глубокого рыхления почв с внесением удобрений: 1 – бак; 2 – рама; 3 – стойка первого ряда; 4 – подкормочные трубки с распылителями; 5 – стойка второго ряда

Во время выполнения орудием технологического процесса почва разрезается и уплотняется вертикальными стойками первого ряда 3, при этом вертикальная часть стоек второго ряда 5 свободно проходит в образовавшихся щелях и не только не разрушает стенки щели, но и не создает дополнительного тягового сопротивления. За стойками первого ряда 3 расположены подкормочные трубки 4, на конце которых находятся двухсторонние распылители, из которых в зону расположения корневой системы культурных растений подаются питательные вещества. Высоту установки распылителей по высоте можно регулировать в зависимости от зоны расположения корневой системы возделываемой культуры, обеспечивая оптимальное развитие растений. При этом в два раза сокращается количество подкормочных трубок [7].

К достоинствам рассмотренной конструкции можно отнести снижение тягового сопротивления орудия, сокращение количества операций при обработке почвы, а также минимальное отрицательное воздействие на состояние окружающей среды.

В качестве недостатка можно отметить то, что распылители, установленные на стойках первого ряда лап, могут забиваться почвой, вследствие чего рациональнее устанавливать их на стойках второго ряда.

Рассмотрим агрегат, представляющий собой навесное почвообрабатывающее орудие, прицепляемое к трактору или любому другому колесному тяговому устройству [4]. Агрегат включает раму, выполненную из стальных жестких профилей, на которой закреплены основные элементы агрегата (рабочие органы), снабженную подъемной рычажно-гидравлической (пневматической или пневмогидравлической системой) опорных колес на время транспортировки агрегата. На раме также установлен нагнетательный бак для жидких удобрений (емкость для почвенных модификаторов). К баку подведены шланги высокого давления для обеспечения возможности подачи удобрения к почве, на концах которых установлены центробежные форсунки, снабженные завихрителями.

При движении агрегата, прицепленного к трактору, плужные корпуса многокорпусного плуга вспахивают почву на глубину 17–20 см, отваливая и оборачивая пласт почвы на одну сторону. Центробежные форсунки с завихрителем, расположенные над каждым отваленным пластом (за каждым плужным корпусом), обливают его почвенным модификатором. Угол факела распыления модификатора составляет $50–100^0$. На облитые почвенным модификатором пласты накатывается каток, который сплющивает отваленный пласт и вдавливает его в почву. При этом почвенный модификатор пропитывает смежные слои почвы. Выровненную катком поверхность почвы вспахивают окучники, разваливающие уплотненные

катком пласты почвы на две стороны, образуя два гребня. Борозды от окучников расположены на средней линии пластов, отваленных плужными корпусами.

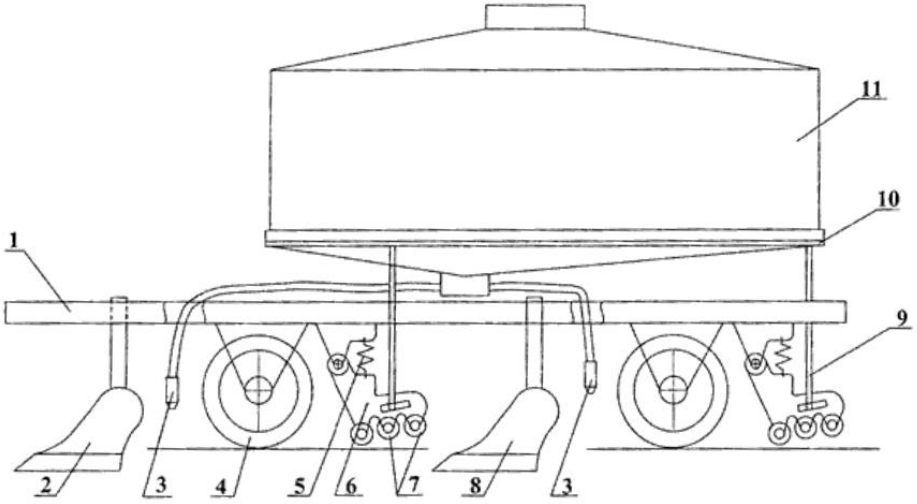


Рис. 2. Схема комбинированного почвобрабатывающе-удобрительного агрегата: 1 – рама агрегата; 2 – корпус плуга; 3 – форсунка; 4 – прикатывающий каток; 5 – упругий элемент (пружина или торсион); 6 – рычаг; 7 – опорные валики разгрузочного устройства; 8 – окучник; 9 – штанга; 10 – платформа; 11 – нагнетательный бак

При этом внутренние слои почвы, не обработанные почвенным модификатором, выносятся на поверхность и становятся доступными для обработки почвенным модификатором. Форсунки, расположенные за окучниками, обливают пласты почвы почвенным модификатором. На обработанные таким образом гребни накатывается второй прикатывающий каток, который уплотняет пласты, вдавливая их в почву, пропитывая почвенным модификатором смежные слои почвы.

Достоинством применяемого устройства является обеспечивание большой эффективности за счет многократной обработки поверхностного слоя посредством вспахивания рабочими органами и придавливания катками, вследствие чего удаётся сформировать равномерную почвенную структуру, состоящую из обогащенных торфогелем почвенных агрегатов.

К недостаткам можно отнести возможное слипание структурных элементов почвы (образование поверхностной корки) после уплотнение их катками.

Выполним анализ функционирования агрегата для подкормки и внесения гербицидов в прикорневую зону растений [5], включающий трактор и культиватор, имеющий лапы со стойками, распылители, подводящие жидкость трубопроводы, отличающийся тем, что агрегат снабжен смонтированными на стойках гибкими износостойкими шлангами, каждый из которых имеет опорную часть для горизонтального расположения его в процессе работы, причем распылители выполнены в виде калиброванных диффузорных отверстий на боковых сторонах каждого шланга, обращенных к оси рядка растений.

Достоинством является то, что подкормка растений таким агрегатом снижает норму внесения удобрений, увеличивает эффективность их использование, а обработка гербицидами обеспечивает уничтожение сорняков в защитных зонах до 100% без угнетения культурных растений и снижения урожайности [9].

К недостаткам можно отнести необходимость очистки дозирующей и нагнетательной систем после обработки гербицидами, как следствие – дополнительную настройку распылителей.

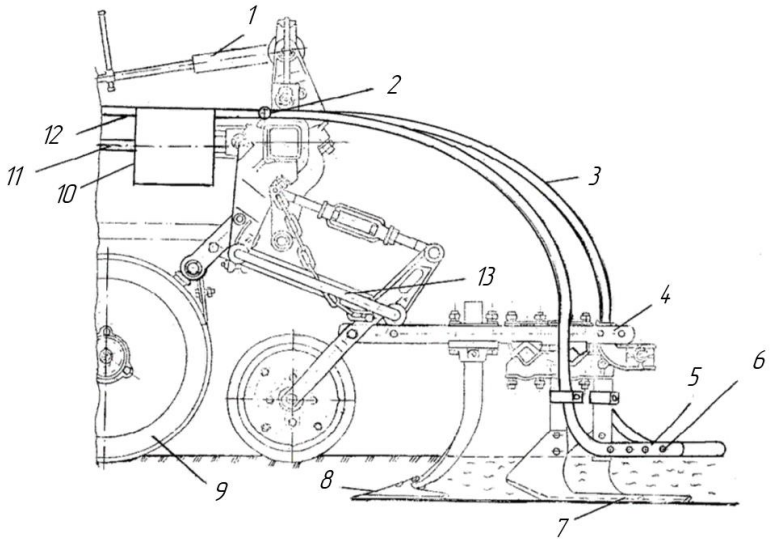


Рис. 3. Схема комбинированного агрегата для подкормки и внесения гербицидов: 1 – навесная система; 2 – питатель, 3 – рукав; 4 – грядиль; 5 – шланг; 6 – распылитель; 7, 8 – рабочий орган; 9 – опорно-приводное колесо; 10 – плунжерный насос; 11 – привод от вала отбора мощности; 12 – трубопровод; 13 – параллелограмная подвеска

На основе анализа достоинств и недостатков рассмотренных агрегатов по совмещению операций обработки почвы, подкормки растений и обработки почвы нами предлагается комбинированная машина для интегрированной системы защиты растений, совмещающая основную обработку почвы с одновременным внесением гербицидов [10].

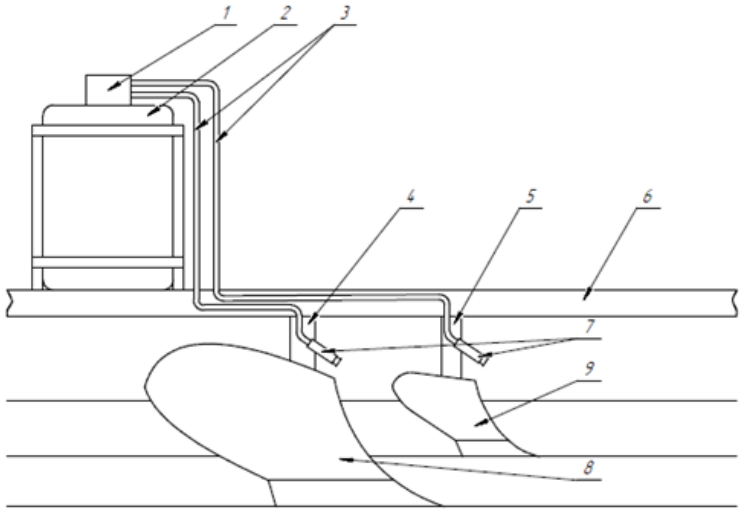


Рис. 4. Схема комбинированной машины для вспашки почвы с одновременной обработкой гербицидами: 1 – насос дозатор; 2 – бак для гербицида; 3 – трубопроводы; 4 – стойка корпуса; 5 – стойка предплужника; 6 – рама; 7 – распылители; 8 – корпус; 9 – предплужник

Применение предлагаемой комбинированной машины позволит повысить эффективность борьбы с сорными растениями, вредителями и болезнями культурных растений в зоне повышенного увлажнения.

Литература

1. **Сельскохозяйственные машины:** Практикум / В. Е. Бердышев, Л. И. Ерошенко, А. Б. Калинин [и др.]. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2022. – 315 с. – ISBN 978-5-6046442-8-7. – EDN АНЕНТО.

2. **Технологическая модернизация отраслей растениеводства АПК Северо-Западного федерального округа.** / В. Д. Попов, Д. А. Максимов, Ю. Л. Морозов и др. – СПб.:: ГНУ СЗНИИМЭСХ Росельхозакадемии, 2014. – 288 с.
3. **Федотова, Л.С.** Роль удобрений в формировании урожая и улучшении качества продукции / Л. С. Федотова, Н. А. Тимошина, М. А. Новиков, // Картофель и овощи. – 2005. – № 5. – С. 11–12.
4. **Сельскохозяйственные машины**. Примеры основных базовых машинных энергосберегающих технологий производства продукции растениеводства в условиях Северо-Западного региона РФ. Задания для курсовой работы: учебно-методическое пособие / М. А. Новиков, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев, А. Б. Калинин, А. Н. Перекопский, С. Б. Павлов. – СПб.: СПбГАУ, 2022. – 80 с.
5. **Смелик, В.А.** Пневматические распылители для фитосанитарных работ / В. А. Смелик, И.З. Теплинский, А.В. Яблоков. –Ярославль: ЯГСХА, 2003. – 134 с.
6. **Патент № 2796690 C1** Российская Федерация, МПК A01B 49/02; A01B 61/04; A01B 63/24; A01B 35/26 Комбинированный почвообрабатывающий агрегат; № 2022130219: заявл. 22.11.2022 ; опубл. 29.05.2023 ; С. В. Чугунов, А. В. Добринов, Н. И. Джабборов, А. Н. Перекопский, В. А. Смелик, Э. А. Папушин, В. И. Шамонин : заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ». – EDN: BQPQQF.
7. **Патент № 2500092 C1** Российская Федерация, МПК A01B 49/04, A01B 13/08. Комбинированное орудие для глубокого рыхления почвы с внесением удобрений : № 2012126854/13 : заявл. 27.06.2012 : опубл. 10.12.2013 / В. А. Шмонин, Н. К. Теловов, С. К. Тойгамбаев ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный университет природообустройства". – EDN SVGAZS.
8. **Патент № 2722726 C1** Российская Федерация, МПК A01B 79/02. Агрегат для послойного внесения в почву модификаторов : № 2019123546 : заявл. 25.07.2019 : опубл. 03.06.2020 / А. А. Полубнев, П. С. Шульга, А. А. Степанов [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (МГУ). –EDN GOVTBX.
9. **Патент № 2274992 C1** Российская Федерация, МПК A01C 23/02, A01B 49/06. агрегат для подкормки и внесения гербицидов в прикорневую зону растений : № 2004129348/12 : заявл. 05.10.2004 : опубл. 27.04.2006 / В. С. Сотченко, В. Н. Багринцева, В. В. Карпунин, В. Г. Абезин ; заявитель Государственное научное учреждение «Поволжский научно-исследовательский институт эколого-мелиоративных технологий Российской академии сельскохозяйственных наук.» –EDN QNNRMY.
10. **Лабораторный практикум по сельскохозяйственным машинам:** учебно-методическое пособие / Л. И. Ерошенко, М. А. Новиков, В. А. Смелик [и др.]. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2009. – 42 с. – EDN SMDNHV.

УДК 631.35

Магистрант **А.А. БУЛАВЕНКО**
Научный руководитель канд. техн. наук **В.А. РУЖЬЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ В УСЛОВИЯХ СЗФО

Заготовка высококачественных кормов – главное условие развития продуктивного животноводства. Для его выполнения необходимо внедрение в с.-х. производство новейших кормозаготовительных технологий и комплексов машин для их осуществления [1, 2].

Заготовка грубых кормов, а именно сена, по так называемой «Пермской технологии» находит все большее применение на территории РФ. Известно, что данную технологию уже на протяжении четверти столетия успешно применяют сельхозтоваропроизводители на европейском континенте, причем как юго-западные страны, так и северные регионы. В

отличие от «классических» технологий заготовки цилиндрических рулонов, закатываемых в полимерную пленку каждый, «Пермская технология» подразумевает закатку рулонов в «линию», т. е. скоростной упаковщик SPEEDWAY 120 (рис. 1) оборачивает рулоны (от 80 до 120 рулонов в час) агрострейчем в 6–8 слоев и укладывает их в «линию». Таким образом пленку не расходуют на закрытие торцов каждого из рулонов, что позволяет при кормозаготовительной кампании экономить до 50% от стоимости дорогостоящего агрострейча.

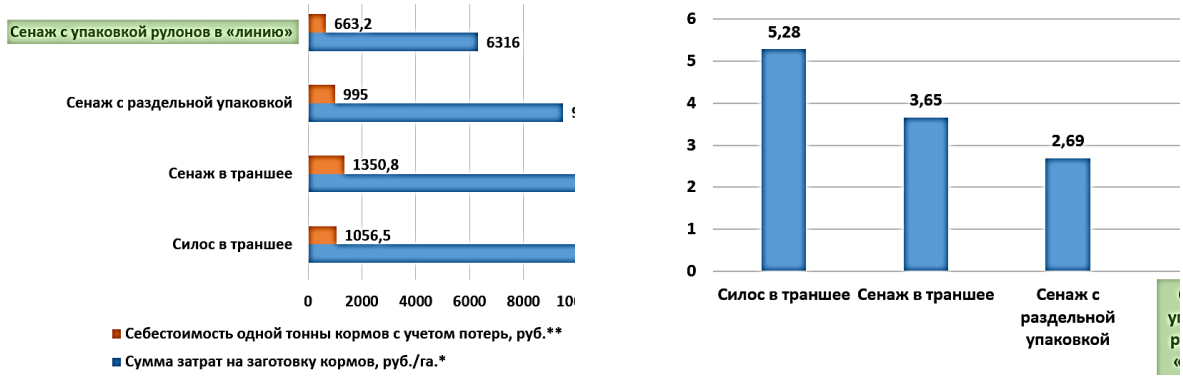


Рис. 1. Скоростной упаковщик рулонов SPEEDWAY 120 (пр-во Россия)

Отдельно хотелось бы подчеркнуть, что упаковка от 80 до 120 рулонов сенажа в час при средней массе рулона 750 кг – это 400–500 тонн за смену, что сравнимо с объемом при заготовке одной целой траншеи сенажа, но при заготовке данного объема в «линию» затрачивается одна смена, а траншея заполняется (в среднем) за 2-3 смены. Очевидные преимущества: качественный корм чистый, заготовленный в сжатые сроки, что в условиях Северо-Западного Федерального округа имеет существенную важность.

Специалистами [3, 4, 5] отмечены экономические преимущества «Пермской технологии» в сравнении с «классическими» технологиями (рис. 2). При расчетах специалистами учитывались следующие параметры: урожайность зеленой массы 20 т/га; выход силоса 14 т/га, выход сенажа 10 т/га.

Рассмотрев некоторые технологические аспекты в технологии заготовки сенажа «в линию», можно отметить явные экономические преимущества (рис. 2).



а *б*

Рис. 2. Экономические показатели затрат технологии заготовки сенажа «в линию» по сравнению с «классическими» технологиями:
а – себестоимость 1 т грубого корма с учетом потерь, руб.; общая сумма затрат на заготовку грубого корма, руб./га; *б* – себестоимость 1 корм. ед., руб.

Исследования [6, 7] и многолетний опыт хозяйств показывают, что количество и качество заготавливаемых грубых кормов прежде всего зависит, от применяемых технологий и машин для заготовки, хранения, четкости выполнения предусмотренных технологических параметров и режимов осуществления производственных операций.

Литература

1. **Кокунова, И.В.** Особенности заготовки высококачественных травяных кормов в природно-климатических условиях Северо-Запада России / И. В. Кокунова, М. В. Стречень, В. А. Ружьев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 36. – С. 230–235. – EDN UXKRTZ.
2. **Стречень, М.В.** Технология и новое техническое средство для заготовки сена в условиях повышенного увлажнения / М. В. Стречень, И. В. Кокунова, В. А. Ружьев // Известия Международной академии аграрного образования. – 2013. – № 16–3. – С. 27–30. – EDN QHXTCR.
3. Пермская технология приготовления качественного корма.– URL: https://agropost.ru/zhivotnovodstvo/kormoproizvodstvo/senazh-v-upakovke-tehnologiya-zagotovki-kormov.html (дата обращения: 01.03.2024 г.).
4. **Кокунова, И.В.** Экологические аспекты применения точного земледелия / И.В. Кокунова, В.А.Ружьев // День Балтийского моря: сборник материалов XVII Международного экологического форума, Санкт-Петербург, 22–23 марта 2016 года. – Санкт-Петербург: Свое издательство, 2016. – С. 38–39. – EDN WJYEAF.
5. **Современное интеллектуальное оборудование и передовые цифровые технологии для эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов** / В.А. Ружьев, А. А. Крутов, И. В. Кокунова, В. Б. Ловкис // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 24–25 ноября 2022 года / Белорусский государственный аграрный технический университет. – Минск: Белорусский государственный аграрный технический университет, 2022. – С. 35–38. – EDN YRHJPZ.
6. **Оценка использования потенциала сельскохозяйственных угодий** / В.Д. Попов, А.И. Сухопаров, В. А. Ружьев [и др.] // Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. – 2018. – Т. 2. – С. 224–228. – EDN YLWUIX.
7. **Кокунова, И.В.** Инновационная техника для подкормки лугов и пастбищ / И.В. Кокунова, В.А.Ружьев, А.Н. Пасуев // Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям в АПК: материалы международной научно-практической конференции, посвященной Дню Академии, Великие Луки, 06 декабря 2023 года. – Великие Луки: Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, 2023. – С. 213–218. – EDN BKLTOH.

УДК 631.33

Канд. техн. наук **И.А. ГАЙНУЛЛИН**
(ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОЛЕСНОГО ТРАКТОРА С РАЗБРАСЫВАТЕЛЕМ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ПОЧВУ

В связи с внедрением новых технологий, севооборотов с длинной ротацией и способов обработки почвы и посева в хозяйствах для получения высокого урожая применяется минеральные и органические удобрения [1–4]. В последние годы для перевозки и разбрасывания органических удобрений используются полуприцепы с вертикальными разбрасывающими роторами [2].

В конструкциях разбрасывателей твердых органических удобрений наблюдается тенденция к увеличению их грузоподъемности, повышения производительности и надежности. Повышение массы тракторов и грузоподъемности разбрасывателя органических удобрений приводит к увеличению воздействия движителей на почву [5–9]. В сельском хозяйстве работают различные новые тракторы, разбрасыватели органических удобрений, сельскохозяйственные машины отечественного и зарубежного производства. При этом отсутствуют экспериментальные данные по воздействию движителей тракторов и разбрасывателей органических удобрений на почву.

Целью исследований является определение максимального давления движителей

разбрасывателя органических удобрений на базе колесного трактора на почву. Объектом исследования является колесный трактор Case Puma 210 с массой 6850 кг и двигателем мощностью 157 кВт и полуприцепа ПТВ-256 с разбрасывателем органических удобрений с вертикальной осью вращения роторов с грузоподъемностью 15 тонн и массой 6300 кг (рис. 1).



Рис. 1. Трактор Case Puma 210 и разбрасыватель органических удобрений на базе ПТВ – 256

На дно траншеи по ее продольной оси устанавливали датчики на глубину 0,2 м, расстояние между датчиками 1 м (рис. 2). Давление движителей трактора на почву замерялось с помощью цифровых датчиков. Данные передавалась в регистрирующую аппаратуру ZET Lab и далее в ноутбук (рис. 3). Линию установки датчиков трассировали контрастным гибким шнуром. Начало замеров производилось на расстоянии 3 м от оси переднего колеса тракторов до первого датчика. Окончание замеров производили после того, как заднее колесо разбрасывателя удалилось от четвертого датчика на расстояние 3 м. Движение агрегата над датчиками осуществлялось со скоростью 6 км/ч. В рабочем режиме воздействия движителей на почву проводились не менее трех зачетных опытов.



Рис. 2. Установка датчиков давления в почве на глубину 0,2 м



Рисунок 3. Регистрирующая аппаратура для измерения давления в почве

Результаты воздействия на почву движителей колесного тракторов Case Puma 210 с полуприцепом ПТВ-256 с разбрасывателем удобрений представлены в таблице.

Таблица **Максимальные нормальные давления движителей машин на почву**

Режим движения	Максимальные нормальные давления колес в почве, кПа			
	трактор Case Puma 210		полуприцеп ПТВ-256	
	Переднее 600/65 R28	Заднее 650/65 R42	переднее	заднее
Рабочий режим	40,84	30,16	103,32	147,22

В результате исследований установлено, что по следу полуприцепа ПТВ-256 с разбрасывателем удобрений возрастает негативное воздействие на почву: увеличиваются значения максимальных давлений движителя на почву. В дальнейшем увеличение максимальных давлений влияет на урожайность сельскохозяйственных культур.

Анализ результатов показывает:

– максимальные значения давления соответствуют наезда на датчики переднего и заднего колес, при этом после прохода колес остаточные давления незначительны;

– при движении агрегата максимальное давление на почвенном слое 0,2 м зафиксировано при прохождении переднего колеса: q_{max} = 103,32 кПа для полуприцепа ПТВ–256, припроходе над датчиками заднего колеса значение максимального давления увеличились до 147,22 кПа.

Таким образом, для снижения максимального давления колес на почву и равномерного распределения давления между колесами полуприцепа ПТВ-256 необходимо увеличить ширину колес или увеличить количество колес до трех в одну сторону.

Литература

1. **Гайнуллин, И.А.** Повышение эффективности гусеничных тракторов высокого тягового класса (на примере тракторов ООО «ЧТЗ-Уралтрак») / И. А. Гайнуллин, А. С. Валеев, Г. А. Окунев, В. И. Костюченко. – Уфа-Челябинск, 2023. – 207 с. – ISBN 978-5-9613-0786-3.
2. **Мударисов, С.Г.** Результаты экспериментальных исследований по определению мощности на привод ротора разбрасывателя органических удобрений / С. Г. Мударисов, И. Р. Рахимов, И. А. Гайнуллин, А. Р. Пацкань // Пермский аграрный вестник. – 2023. – № 2(42). – С. 4–11. – DOI 10.47737/2307-2873_2023_42_4.
3. **Сычев, В.Г.** Эффективность внутрипочвенного внесения органических удобрений / В. Г. Сычев, Г. Е. Мерзлая, Р. А. Афанасьев [и др.] // Плодородие. – 2021. – № 4 (121). – С. 33–36.
4. **Панов, А.И.** Тягово-энергетический расчет орудия для внутрипочвенного внесения органических удобрений / А. И. Панов, Н. В. Алдошин, А. А. Манохина, В. В. Семин //

Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2022. – № 4 (69). – С. 158–171.
5. **Гайнуллин И. А.** Влияние конструктивных параметров движителей и нагрузочных режимов тракторов на почву // И. А. Гайнуллин., А. Р. Зайнуллин / Фундаментальные исследования. – 2017. – № 2. С. 31–36. DOI: 10.17513/fr.41352 – EDN YGGCIX.
6. **Калашников С.С.** Влияние ходовых систем тракторов на плодородие каштановых почв Бурятии // С. С.Калашников., Д. Н.Раднаев, А.С.Пехутов, Д. Б.Лабаров, М. Б.Балданов / Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2022. – № 6. –С. 109–112.
7. **Гайнуллин, И.А.** Методы оценки распределения давления и показателей эффективности снижения уплотняющего воздействия движителей МТА на почву / И. А.Гайнуллин // Вестник Челябинского ГАУ. – 2004. – Т. 43. – С. 31–38.
8. **Mudarisov, S.** Soil compaction management: Reduce soil compaction using a chain-track tractor / S. Mudarisov, I. Gainullin, I. Gabitov [et al.] // Journal of Terramechanics. – 2020. – Vol. 89. p. 1-12. – DOI: 10.1016/j.jterra.2020.02.002.– EDN ZGPUBQ.
9. **Mudarisov, S** Improvement of traction indicators of a track-chain tractor / S. Mudarisov, I. Gainullin, I. Gabitov, E. Khasanov // Komunikacie. – 2020. – Vol. 22, no. 3. – p. 89-102. – DOI: 10.26552/com.C.2020.3.89-102 – EDN BCTFWE.

УДК 636.4.087.61

Старший преподаватель **В.И. ВЕТУШКО**
Магистрант **К.В. ГОРЕЦКИЙ**
Магистрант **НГУЛУБЕ ТЕМБЕЛИЛЕ ЛИКОМЕНО**
Научный руководитель д-р техн. наук **М.А. КЕРИМОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДТАЛКИВАНИЯ КОРМА НА КОРМОВЫХ СТОЛАХ В КОРОВНИКАХ

Наиболее важными задачами агропромышленного комплекса России являются увеличение производства молока и мяса КРС, а также обеспечение устойчивого роста в рамках всей производственной цепочки от производителя до потребителя продукции.

Подъем сельского хозяйства невозможен без комплексной механизации и автоматизации процессов на сельскохозяйственных производствах (в том числе и в животноводстве).

Для производства конкурентоспособной продукции нужны современные технические средства и технологии, которые смогут обеспечить снижение затрат труда, энергии, топлива и других материально-технических ресурсов.

Одним из перспективных направлений является роботизация систем подталкивания корма на кормовых столах в коровниках. Система предназначена для решения таких задач, как перемешивание корма, уменьшение количества отходов, снижение затрат времени на данные операции и уменьшение контакта человека с КРС [1].

Исходя из этого сформулирована цель настоящего исследования: повышение продуктивности коров за счет выбора оптимизации конструктивно-эксплуатационных параметров робота-пододвигателя корма.

Использование пушера-пододвигателя выгодно отличается от любого способа подталкивания кормов. «Пушер» не только подталкивает корма к кормовому столу, но и перемешивает, освежает, препятствует залеживанию и делает массу однородной. Он обеспечивает доступ животных к кормам по всему фронту кормления при каждом проходе. «Пушер» как бы «обманывает» корову, создавая эффект свежеприготовленного и только что розданного корма. При этом для коровы психологически решается не только проблема доступности и качества корма, но и ее конкурентных взаимоотношений в группе, состав которой постоянно меняется на фермах с поточно-цеховой системой.

Общим для всех типов пододвигателей кормов является их мобильность и автономность. Каждый такой робот – это колесная тележка с электроприводом, получающая питание от аккумулятора. Робот самостоятельно пододвигает корм животным 10–12 раз в сутки, заменяя подсобного рабочего, а также автоматически заботится о своей подзарядке. Роботы могут обслуживать как один, так и несколько коровников, перемещаясь между ними.

Для внедрения робота в хозяйство обычно достаточно установки зарядной станции, а также программного обеспечения маршрутов для перемещения «пушера» [2].

Наиболее распространенной моделью является автоматический пододвигатель кормов DeLaval OptiDuo (рис. 1).

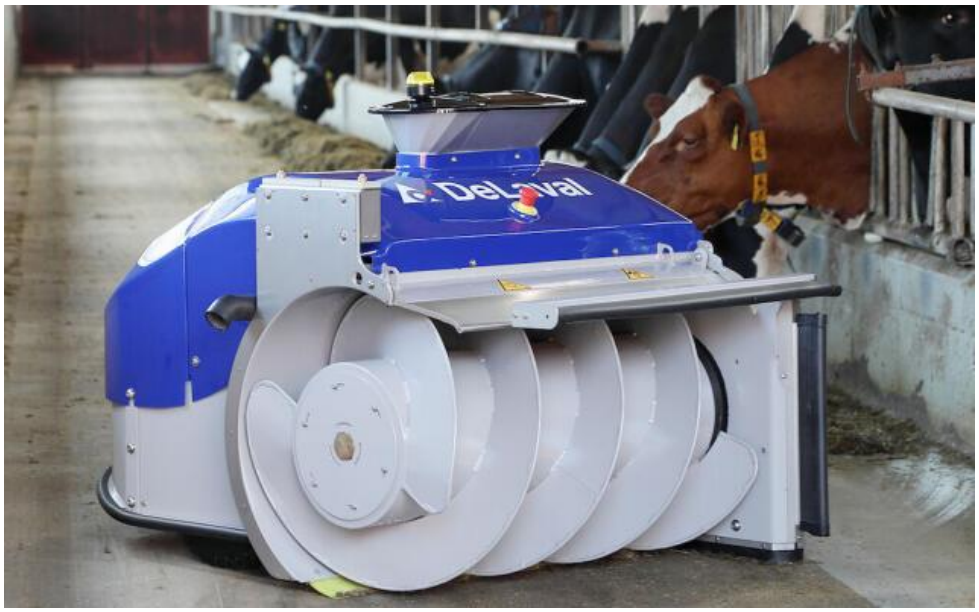


Рис. 1. Автоматический пододвигатель кормов DeLaval OptiDuo

Робот-пододвигатель DeLaval OptiDuo служит для перемешивания и перераспределения корма на кормовом столе. У OptiDuo корм перемещает шнек с двойной спиралью и адаптивным приводом. Система может автоматически транспортировать различные типы корма, включая любые моносмеси, солому, сено и свежую траву.

Недостатками данного робота-пододвигателя является сложность конструкции, возможность налипания кормов на шнек, вероятность затягивания в шнек, при уходе робота-пододвигателя с траектории шнек представляет опасность [3].

Ещё одним примером является автоматический пододвигатель кормов RANGER (рис.2).

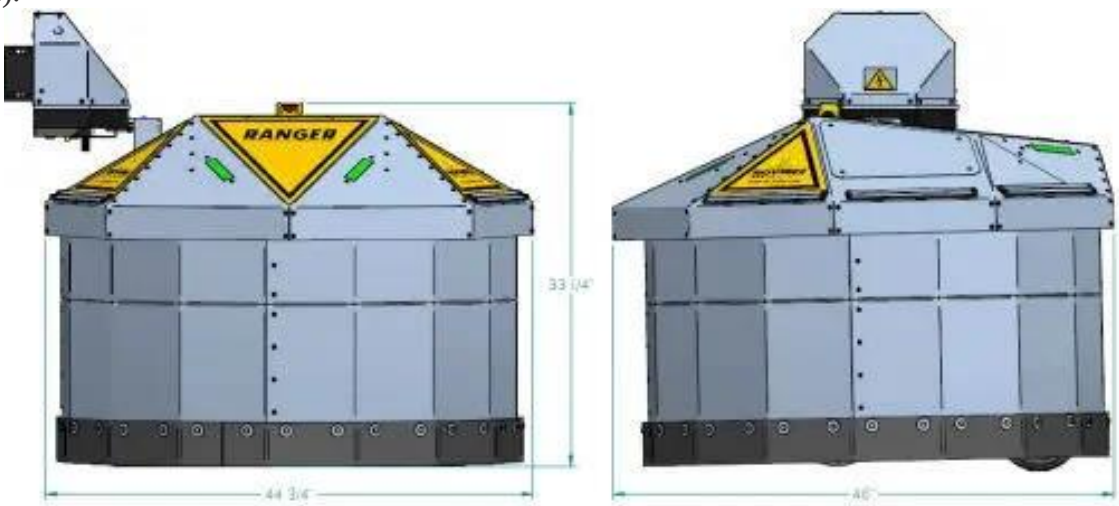


Рис. 2. Автоматический пододвигатель кормов RANGER

Робот-пододвигатель представляет собой автоматически перемещающуюся по кормовому проходу машину, которая следует вдоль ограждения у кормового стола.
Робот пододвигает корм к кормовой решетке при помощи вращающейся плоскости в нижней части, в то время как сама машина едет по прямой линии. Начальной точкой маршрута робота является зарядная станция, которая монтируется, как правило, на подходящем для этого месте кормового стола [4, 5, 6].

Программирование устройства простое, робот отличается эксплуатационной надежностью и не требует трудоемкого техобслуживания. После завершения работы машина возвращается на свою зарядную станцию до следующего отъезда.

Недостатками данного робота-пододвигателя являются:

1) недостаточная эффективность подталкивание;

2) низкое качество перемешивания.

Схема разработанной в СПбГАУ конструкции робота-пододвигателя кормов представлена на рис. 3.

Рабочий орган в виде шестиугольной призмы с установленными на двух уровнях граблинами вращается вокруг оси по часовой стрелке при движении пододвигателя.

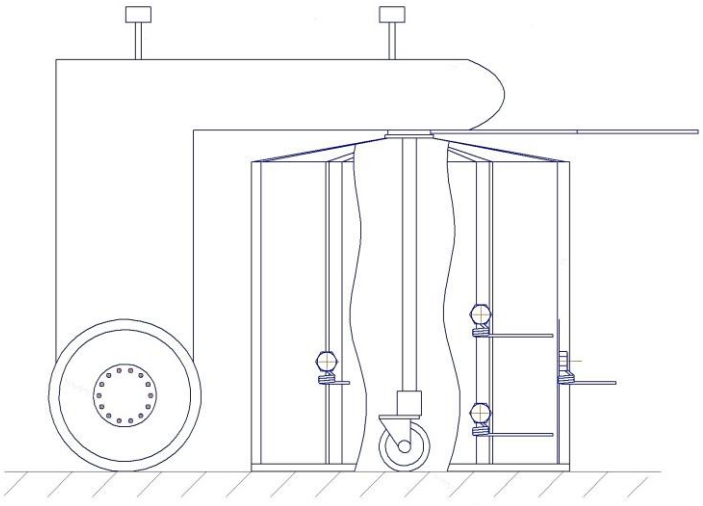


Рис. 3. Робот-пододвигатель с установленными граблинами

Новые существенные признаки:

1) повышение эффективности подталкивания;
2) улучшение качества перемешивания.

Экономические преимущества предлагаемого схемотехнического решения очевидны, поскольку увеличение поедаемости кормов приводит к повышению его потребления. При этом для высокопродуктивных коров увеличение потребления сухого вещества на 1 кг может обеспечивает рост продуктивности до 2 кг/сут.

Простой расчет показывает, что применение пушера – подталкивателя только за счет увеличения продуктивности коров всего на 1–1,5 % позволяет при среднесуточном удое 25 кг получить с обслуживаемого поголовья 1 тыс. голов дополнительно более 80 тыс. руб. в год, что обеспечивает окупаемость капиталовложений прибылью в течение полугода с момента приобретения машины.

Данная система является перспективной и прекрасно дополняет проекты «умных» ферм.

Итак, применение робота-пододвигателя кормов имеет ряд преимуществ, среди которых можно выделить: прирост продуктивности в результате стимулирования поедания кормов, уменьшение потерь кормов во время скармливания в среднем на 75%, увеличение передвижений коров, обеспечение равномерности качества корма во время скармливания, снижение трудоемкости процесса кормления, снижение выбросов угарного газа, а благодаря

установленным граблинам на двух уровнях позволит повысить эффективность подталкивания корма и качество его перемешивания.

Литература

1. **Керимов, М.А**. Оптимизация и принятие решений в агроинженерии / М. А. Керимов, А. М. Валге. – Москва: «Колос-с», 2021. – 460 с. – ISBN 978-5-00129-211-1. – EDN GOIVYS.
2. **Керимов, М.А.** Повышение технической надёжности и качества функционирования кормораздаточных машин / М. А. Керимов // Известия Санкт-Петербургскогогосударственного аграрного университета. – 2023. – № 3(72). – С. 80–90. – DOI 10.24412/2078-1318-2023-3-80-90. – EDN FMYFJI.
3. **Technological Machines Operation by Identification Method** / M. Kerimov, I. Belinskaia, K. Evdokimov [et al.] // International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences. – 2022. – Vol. 7, no. 3. – p. 364–379. – DOI 10.33889/IJMEMS.2022.7.3.025. – EDN PKYHWR.
4. **Theoretical principles of redundancy and patterns of transport and technological complexes' adaptation to the operating conditions** / M. Kerimov, L. Kuleshova, S. Evtiukov, A. Marusin // Transportation Research Procedia, St. Petersburg, 02–04 июня 2021 года. – St. Petersburg, 2021. – p. 291–300. – DOI 10.1016/j.trpro.2021.09.054. – EDN KCPSGY.
5. **Adaptive system for preventing failures of function-forming units of machines considering their operational load and economic efficiency** / S. Evtyukov, V. I. Vetushko, M. A. Kerimov [et al.] // International Conference on Engineering Management of Communication and Technology, Vienna, Austria, 20–22 октября 2022 года. – New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), 2022. – p. 68–72. – DOI 10.1109/EMCTECH55220.2022.9934072. – EDN DAHZBX.
6. **Попова, М. Н.** Теоретические предпосылки к обоснованию проекта семейной фермы на 20 фуражных голов с цехом для переработки молока / М. Н. Попова, В. А. Ружьев, Е. Е. Бадунов // Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК : Сборник научных трудов международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов Санкт-Петербург-Пушкин, 25–27 февраля 2016 года. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2016. – С. 219-221. – EDN ZGLESF.

УДК 636.4.087.61

Студенты **А.А. ДЗИГОРА, Д.М. ШИНКАРЕВ**
Научный руководитель канд. техн. наук **А.В. ИВАНОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТОМОГРАФИИ ПРИ НЕРАЗРУШАЮЩЕМ КОНТРОЛЕ АГРЕГАТОВ АВТОМОБИЛЕЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

В Российской Федерации разрабатывается, производится и эксплуатируется огромный парк различных автомобилей и сельскохозяйственных машин, каждая из которых подвергается дефектоскопии. Одним из ключевых направлений дефектоскопии является неинвазивная диагностика или неразрушающий контроль. Промышленная компьютерная томография – широко используемый и активно развивающийся метод неинвазивного контроля, позволяющий решать множество разнокачественных задач. При этом существуют факторы, сдерживающие её повсеместное внедрение на протяжении многих лет. Относительно недавно отечественной научно-исследовательской компании «Smart Engines» удалось нивелировать влияние значимой части этих факторов за счёт разработки комплексного многофункционального программного обеспечения, что ускорило развитие промышленной томографии и усилило её роль в различных производственных процессах. Автомобилестроение и сельскохозяйственное машиностроение не стали исключением.

В условиях санкционного давления на Российскую Федерацию со стороны недружественных государств, когда официальные поставки прекращены или снизились до критически низкого уровня, а спрос на зарубежные и отечественные решения не перестаёт возрастать, возникла острая необходимость в выработке и применении новых подходов в решении производственных задач. Одним из таких решений является компьютерная томографическая рентгенография.

Компьютерная томографическая рентгенография – метод неинвазивной диагностики, который основанный на формировании детальных изображений (рентгенограмм) формы и внутренней структуры объекта исследования посредством рентгеновского излучения. Процесс томографического исследования включает в себя создание множества рентгенограмм под разными углами, формирование итогового набора изображений и его обработку: реконструкцию объекта с целью восстановления его внутренней структуры. В результате получают цифровое трёхмерное изображение томографируемого объекта, которое подвергается дальнейшему анализу в соответствии с целью и задачами исследования.

Одной из ключевых сфер применения промышленной компьютерной томографии является дефектоскопия. Компьютерные томографы можно отнести к категории устройств, которые играют важную роль в отладке производственных процессов, входном и выходном контролях, обратной разработке. Особо актуальным является применение промышленной компьютерной томографии в автомобилестроении и сельскохозяйственном машиностроении. Существует острая необходимость совершенствования технического уровня разрабатываемой и выпускаемой продукции.

Государство заинтересовано в развитии данных направлений, осуществляет всестороннюю поддержку и инвестирует в создание, техническую и технологическую модернизацию производственных комплексов, разработку новой и усовершенствование уже существующей сельскохозяйственной техники, проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, внедрение инновационных решений. Развитие производства современных компонентов и материалов на территории Российской Федерации – основа повышения конкурентоспособности продукции сельскохозяйственного машиностроения, снижения себестоимости производства, увеличения кадрового потенциала страны [1].

Основными факторами, сдерживающими повсеместное внедрение промышленной компьютерной томографии, являются:

- высокая стоимость томографического оборудования и программного обеспечения;
- высокая стоимость обслуживания оборудования;
- высокая стоимость проведения томографического исследования;
- сравнительно малая численность профильных специалистов;
- значительные временные затраты на кадровую подготовку;
- малое количество предприятий по производству томографического оборудования и специального программного обеспечения на территории Российской Федерации;
- временное отсутствие расширенного функционала в специальном программном обеспечении отечественного производства;
- низкий уровень локализации производственных процессов;
- низкие темпы производства оборудования (ед/год);
- зависимость от зарубежных программно-аппаратных комплексов, комплектующих и запасных частей;
- относительно высокая продолжительность получения рентгенограмм и выполнения реконструкции (зависит от томографируемого объекта и других факторов);
- радиационное воздействие на объект исследования (доза облучения);
- высокая вероятность возникновения ошибок в процессе создания рентгенограмм;
-частое появление артефактов итогового изображения вследствие неверно определённой дозы облучения;
- отсутствие возможности просмотра промежуточных результатов томографического исследования;

- отсутствие функции преждевременной остановки исследования с возможностью сохранения полученных данных.

Значимая часть сдерживающих внедрение факторов может быть устранена уже сегодня благодаря программному обеспечению, разработанному российской научно-исследовательской компанией «Smart Engines». Сотрудники компании ведут активные исследования по следующим основным направлениям: распознавание и обработка изображений, машинное обучение, высоконагруженные системы, распознавание в видеопотоке, алгоритмическая оптимизация [2].

«Smart Tomo Engine» – уникальный программный комплекс, предлагающий широкие функциональные возможности. Первая версия была выпущена в 2020 г. и на момент выхода обеспечивала возможность реконструкции данных с медицинских томографов первого поколения, синхротронных центров и некоторых лабораторных микротомографов. С выходом второй версии в 2023 году список поддерживаемого оборудования стал включать в себя не только вышеупомянутые устройства, но и промышленные томографы, портальные инспекционно-досмотровые комплексы, новейшие медицинские приборы и лабораторные микротомографы. Важно отметить, что обеспечена поддержка как отечественного, так и зарубежного оборудования с любыми стандартными схемами сканирования. Это универсальное решение, совместимое с различными операционными системами, языками программирования, процессорными архитектурами, позволяющее осуществлять вычисления на центральных и графических процессорах [3] .

В программном обеспечении «Smart Tomo Engine» реализован принципиально новый подход – «Томография под контролем реконструкции» [4]. Данный подход позволяет управлять движением пары «излучатель-детектор», осуществлять контроль процесса реконструкции в режиме реального времени (получение проекций перемежается с реконструкцией изображения), изменять параметры реконструкции параллельно с созданием рентгенограмм, в любой момент останавливать исследование с возможностью сохранения полученных данных, исследовать динамические объекты, а также работать исключительно с предварительно выбранными областями интереса, то есть реконструировать объект не целиком, а его конкретную область. Это возможно благодаря обеспечению произвольного не последовательного движения пары «излучатель-детектор» и подбору оптимальных направлений и углов создания рентгенограмм.

Программное обеспечение компании «Smart Engines» способствует решению крайне важных оптимизационных задач:

- определению необходимого и достаточного количества рентгенограмм для проведения реконструкции исследуемого объекта;
- снижению объёма лучевой нагрузки на объект;
- сокращению времени проведения томографического исследования.

Всё это в конечном итоге приводит к значительной экономии финансовых средств. Уменьшается не только стоимость итогового изображения, но и затраты на создание одной рентгенограммы, снижается цена ошибки реконструкции и срок окупаемости программно-аппаратного комплекса. К тому же пользователи получают доступ к уникальным алгоритмам устранения артефактов, коррекции томографических данных, ускорения реконструкции. Последний – Hough Filtered Back Projection (HFBP) – инновационный сверхбыстрый алгоритм отечественной разработки, который значительно превосходит по производительности классические алгоритмы реконструкции Filtered Back Projection (FBP) и Direct Fourier Reconstruction (DFR), нацеленные на достижение максимально возможной точности итогового изображения [5]. При этом пользователь может выбрать любой из этих алгоритмов для проведения исследования.

Данный программный комплекс является выгодным решением в сравнении с предложениями отечественных и зарубежных конкурентов – такой набор функциональных возможностей не реализован ни в одном другом программном обеспечении. Замена предустановленного программного решения позволяет нивелировать его недостатки,

парировать особенности аппаратной платформы и в конечном итоге значительно увеличить производительность программно-аппаратного комплекса, продлить его жизненный цикл. Это особо актуально в случаях эксплуатации относительно недорогого оборудования с малофункциональной программной частью.

Применение промышленной томографии в автомобилестроении и сельскохозяйственном машиностроении имеет непреложное значение. Сформирован колоссальный запрос со стороны государства и других хозяйствующих субъектов на разработку и внедрение универсальных инновационных решений, которые позволят обеспечить всестороннее развитие нашей страны. Всевозможные ограничения со стороны недружественных государств затрудняют развитие отечественных аппаратных платформ, но никак не влияют на развитие программных решений. И в этом направлении мы – общепризнанные мировые лидеры.

Литература

1. **Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года**. – URL: http://government.ru/docs/28393/ (дата обращения: 20.03.2024).
2. **Официальный сайт научно-исследовательской компании «Smart Engines».** Раздел «О компании». – URL: https://smartengines.ru/about/ (дата обращения: 20.03.2024).
3. **Официальный сайт научно-исследовательской компании «Smart Engines». Раздел «Smart Tomo Engine**». – URL: https://smartengines.ru/smart-tomo-engine/ (дата обращения: 20.03.2024).
4. **Bulatov K., Chukalina M., Buzmakov A., Nikolaev D. Arlazarov V. V., "Monitored Reconstruction: Computed Tomography as an Anytime Algorithm**," in IEEE Access, 2020 vol. 8, pp. 110759–110774, , doi: 10.1109/ACCESS.2020.3002019.
5. **Dolmatova A., Chukalina M. and Nikolaev D., "Accelerated FBP for Computed Tomography Image Reconstruction**," 2020 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), Abu Dhabi, United Arab Emirates, 2020, pp. 3030–3034, doi: 10.1109/ICIP40778.2020.9191044.

УДК 631.31

Аспирант **В.А. КАЛИНИНА**
Научный руководитель канд. техн. наук **И.З. ТЕПЛИНСКИЙ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ В БИОЛОГИЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Для получения планируемого урожая картофеля с высокими качественными показателями необходимо создать условия, при которых обеспечивается беспрепятственное развитие корневой системы растений. Известно, что свободному распространению корневой системы растений внутри почвы препятствуют зоны переуплотнения в корнеобитаемом слое [1]. Для этой цели большинство технологий возделывания картофеля предусматривает применение культиваторов-глубокорыхлителей, предназначенных для разрушения плужной подошвы [2].

Исследования, проведенные в СПбГАУ, показали, что первоначальное почвенное состояние поля (рис. 1), предназначенного под посадку картофеля, свидетельствует о наличии на глубине свыше 30 см переуплотненного горизонта, который сформирован в результате многократного проведения вспашки поля с ежегодным использованием лемешно-отвальных плугов, настроенных на одну и ту же глубину. Выполнение вспашки в условиях повышенной влажности почвы приводит к тому, что толщина слоя, который уплотняется под воздействием плуга, достигает 20 см. В этом случае нижняя граница переуплотненного слоя отмечается на глубине 45 см. В зоне переуплотнения почвы значения оценок математического ожидания её твердости превышают критическое значение, равное 4,5 МПа. При этой твердости проникновение корневой системы картофеля в нижележащие слои становится невозможным [1].

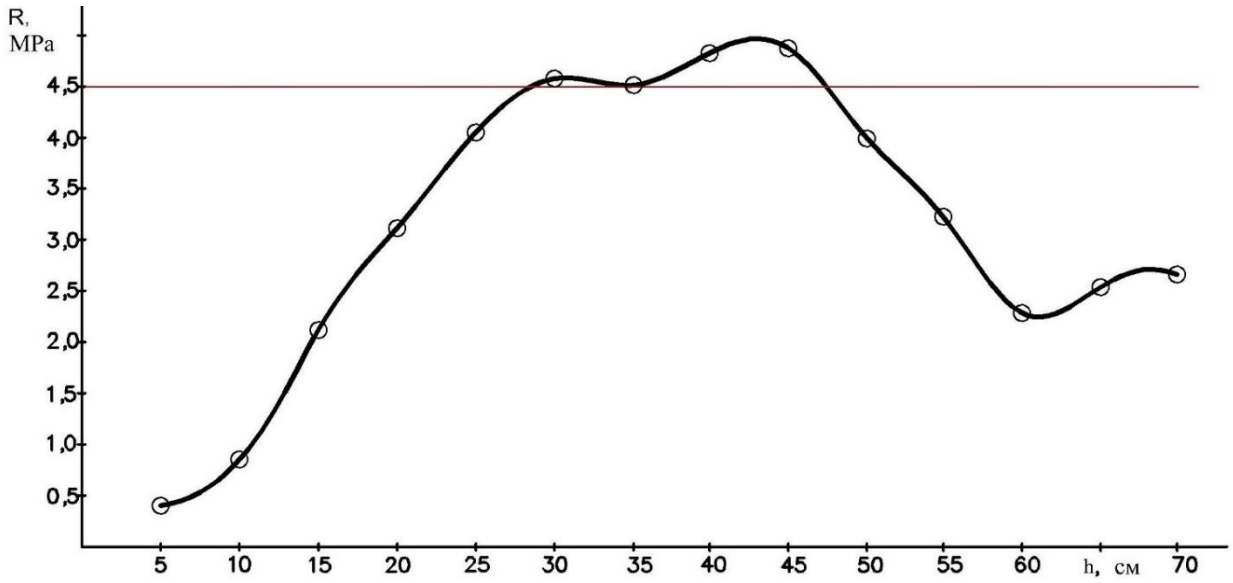


Рис. 1. Изменение оценок математических ожиданий твердости почвы m_{Ri} по горизонтам корнеобитаемого слоя h перед основной обработкой

Для устранения переуплотнения в корнеобитаемом слое использовался комбинированный культиватор-глубокорыхлитель Karat 9/300U, предназначенный для проведения безотвальной обработки почвы на глубину до 35 см. Для поддержания настроечного значения глубины обработки использовалась цифровая система контроля, обеспечивающая поднастройку орудия при изменении почвенных условий [3,4]. После применения культиватора-глубокорыхлителя (рис. 2) видно, что после прохода культиватора-глубокорыхлителя было полностью устранено уплотнение почвы на глубине до 35 см. В более нижних слоях корнеобитаемого слоя отмечается увеличение твердости почвы, где на глубине 45–50 см ее значения превышают критический уровень в 4,5 МПа. Также видно, что в горизонтах, расположенных глубже 50 см, твердость почвы снижается до значений, не препятствующих развитию корневой системы растений.

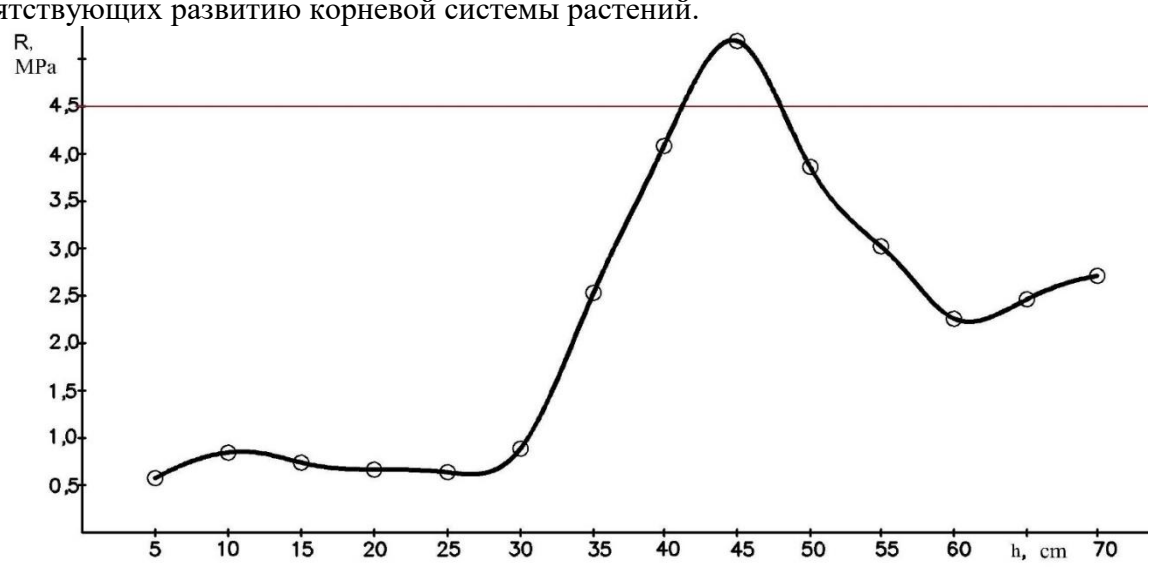


Рис. 2. Изменение оценок математических ожиданий твердости почвы m_{Rpi} по горизонтам корнеобитаемого слоя h после прохода культиватора-глубокорыхлителя

Дальнейшее увеличение глубины обработки почвы культиваторами-глубокорыхлителями требует значительных затрат энергии, а также значительно снижает производительность работы почвообрабатывающего агрегата. Поэтому для устранения переуплотнения почвы на значительной глубине (более 40 см) предлагается использовать

биологический потенциал быстрорастущих культур с глубоко проникающей стержневой корневой системой [5].

Анализ литературных источников показал, что наиболее эффективно производят разуплотнение почвы крестоцветные культуры, способные быстро наращивать наземную массу и обладающие глубоко проникающей стержневой корневой системой. В Северо-Западном регионе в качестве сидеральной культуры широко используется редька масличная. Данная культура имеет корневую систему, проникающую в почву на глубину до 2,5 м. Она неприхотлива к условиям произрастания, устойчива к заморозкам и большинству болезней, характерных для крестоцветных, имеет короткий вегетационный период и формирует мощную растительную массу, которая подавляет развитие сорных растений [6]. Период цветения редьки масличной наступает на 50–55 день после посева, при этом высота растений достигает 120–130 см.

Для посева сидеральной культуры использовался посевной модуль, который устанавливался на раме культиватора-глубокорыхлителя. Семена сидератов вносились под каток агрегата разбросным способом, норма высева составляла 17 кг/га. Через 55 дней после посева редька масличная достигла фазы полного цветения и начала формирования нижних стручков. При этом средняя высота стеблестоя составляла 130 см. В такой период своего развития растения имеют мягкую внутреннюю структуру с высоким содержанием влаги. Однако такую значительную массу сложно заделать в верхний слой почвы без предварительного измельчения. Для этого при реализации биологизированной технологии возделывания картофеля предложено в состав комплекса машин включить ножевой водоналивной каток (рис. 3), который выполняет интенсивное измельчение растительной массы с высокой производительностью.



Рис. 3 Измельчение сидератов водоналивным ножевым катком

После измельчения масличной редьки водоналивным ножевым катком и ее заделки в верхний слой почвы на глубину 10–12 см культиватором со стрельчатыми лапами была проведена оценка почвенного состояния опытного участка поля по показателю твердости почвы. В результате был получен массив данных, характеризующих процессы изменения твердости почвы $R_{pc}(l)_i$ в различных горизонтах корнеобитаемого слоя. Результаты статистической обработки полученных данных представлены на рис. 4.

Анализируя представленный график, можно отметить, что математические ожидания случайного процесса изменения твердости почвы по горизонтам корнеобитаемого слоя не превышают 3,2 МПа, что обеспечивает беспрепятственное развитие в нем корневой системы картофеля и свободное перемещение почвенной влаги под действием сил гравитации, а также закономерностей тепло- и влагопереноса в анизотермических капиллярных системах [7].

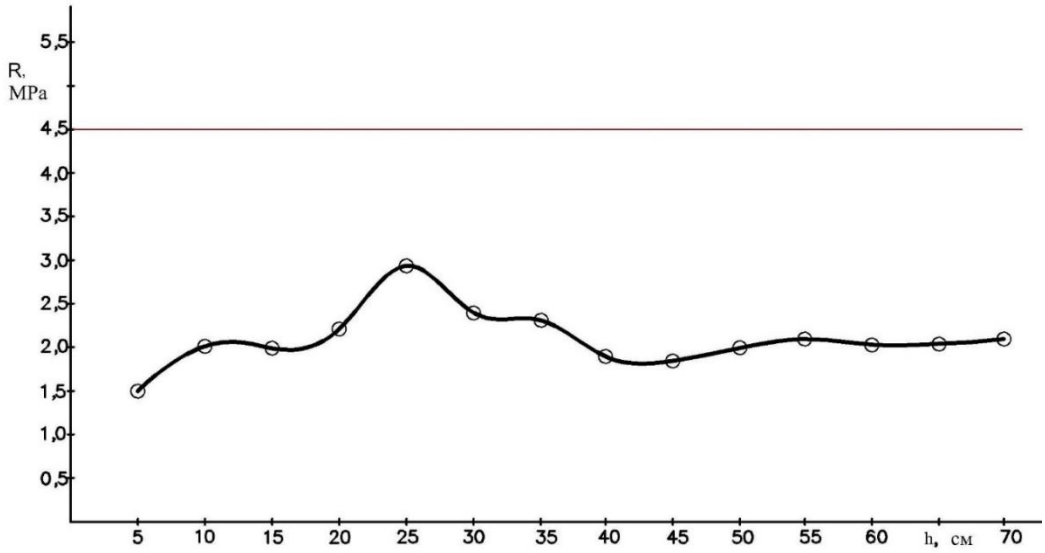


Рис. 4 Изменение оценок математических ожиданий твердости почвы m_{Rpci} по глубине h после заделки редьки масличной

После заделки в почву сидератов в рамках биологизированной технологии на подготовленном поле не проводились механические воздействия на почву до момента проведения весенне-полевых работ в период наступления физической спелости почвы. Сформированные внутри корнеобитаемого слоя почвы крупные поры и капилляры, распространяющиеся на значительную глубину, обеспечили накопление влаги, выпадающей в виде осадков в осенний и зимний периоды. Наличие значительных запасов влаги в нижних горизонтах корнеобитаемого слоя способствовало разуплотнению верхнего горизонта почвы в зимний период на глубине промерзания.

Дальнейшие исследования показали, что за зимний период не произошло существенного изменения твердости почвы и сохранилось ее состояние, которое было создано осенью при сочетании механической обработки и разуплотнения корнеобитаемого слоя растительными остатками сидератов. Насыщение почвы густой сетью капилляров привело к дополнительному ее разуплотнению на глубину промерзания до 25 см. (по сравнению с состоянием, полученным осенью после заделки сидеральных культур.)

Предлагаемая биологизированная технология обработки почвы позволила получить такое почвенное состояние корнеобитаемого слоя, которое не требует дополнительной предпосадочной обработки почвы весной перед посадкой семенных клубней картофеля, что существенно снижает затраты топлива на выполнение весенне-полевых работ. При этом в такой почве созданы вес условия для ее защиты от развития эрозионных процессов, накопления и сохранения влаги, что позволяет минимизировать риски влияния неблагоприятных погодных условий [8].

Ввиду того, что при реализации биологизированной технологии верхний слой почвы насыщается растительными остатками, возникают риски забивания ими сошников посадочных машин. Для исключения этого фактора необходимо выполнить совершенствование картофелепосадочных машин путем установки перед сошниками дискового ножа или универсальных стрельчатых лап [9,10].

Литература

1. **Калинин, А.Б.** Оценки параметров почвенного состояния при выполнении технологических процессов возделывания картофеля по интенсивной технологии / А.Б. Калинин, И.З. Теплинский, П. П. Кудрявцев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 38. – С. 288–293. – EDN UXKPHT.
2. **Сельскохозяйственные машины.** Примеры основных базовых машинных энергосберегающих технологий производства продукции растениеводства в условиях Северо-

Западного региона РФ: задания для курсовой работы: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технические системы в агробизнесе / М. А. Новиков, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.]; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – 78 с. – EDN ACTMHY.

3. **Обоснование принципа контроля равномерности глубины вспашки** / А.Б. Лурье, И.З. Теплинский, Н. Э. Иванович // Совершенствование рабочих органов и повышение эффективности технологических процессов и систем управления сельскохозяйственных машин. Том 415. – Ленинград - Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1981. – С. 25–29. – EDN UNBDIJ.
4. **Improving the efficiency of the soil uncompaction by the cultivator-subsoiler through the use of digital systems for working depth control** / A. B. Kalinin, M. A. Novikov, V. A. Ruzhev, I. Z. Teplinsky // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : Mechanization, engineering, technology, innovation and digital technologies in agriculture Сер. 3, Smolensk, 25 января 2021 года. – Smolensk: IOP PUBLISHING LTD, 2021. – P. 032061. – EDN LMZRXR.
5. **Исследование приемов разуплотнения почвы в технологии возделывания картофеля** / А.Б. Калинин, А. А. Устроев, И. З. Теплинский, Е. А. Мурзаев // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2019. – № 2(99). – С. 101–109. – DOI 10.24411/0131-5226-2019-10154. – EDN ZYRNED.
6. **Сидераты в земледелии нечерноземной зоны** / М.Новиков, А. М. Тамонов, Л. Д. Фролова, Л.И. Ермакова. — Текст: непосредственный // Агрохимический вестник. — 2013. — № 3. — С. 20–26.
7. **Selection and justification of potato inter row tillage systems based on development of dynamic model of heat and moisture transfer between soil layers** / A. Kalinin, V. Kalinina, I. Teplinsky, V. Ruzhev // Engineering for Rural Development: 19, Jelgava, 20–22 мая 2020 года. – Jelgava, 2020. – p. 819–825. – DOI 10.22616/ERDev.2020.19.TF191. – EDN TDONGM.
8. **Калинин, А.Б.** Методы и средства управления режимами влагообеспечения в технологии возделывания картофеля / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский // Картофель и овощи. – 2022. – № 2. – С. 28–32. – DOI 10.25630/PAV.2022.11.32.004. – EDN IERYLA.
9. **Калинин, А.Б.** Мировые тенденции и современные технические системы для возделывания картофеля: учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия / А. Б. Калинин, В. А. Ружьев, И. З. Теплинский. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2016. – 160 с. – ISBN 978-5-906109-40-8. – EDN WYJAMR.
10. **Калинин, А.Б.** Совершенствование картофелепосадочных машин с целью их адаптации к биологизированным технологиям возделывания картофеля / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, Т. Ш. Теймуров // Вестник НГИЭИ. – 2021. – № 7(122). – С. 5–15. – DOI 10.24412/2227-9407-2021-7-5-15. – EDN VSKKVX.

УДК 631.333

Магистрант **В.Е. КАЮДИН**
Научный руководитель канд. техн. наук **И.З. ТЕПЛИНСКИЙ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДОЗИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ МАШИНЫ ДЛЯ ВНУТРИПОЧВЕННОГО ВНЕСЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ В ЯГОДНОМ ПИТОМНИКЕ

Интенсификация садоводства неразрывно связана с широким применением удобрений. Дальнейшее развитие производства продукции требует разработки экологически безопасных энергосберегающих технологий, применяемых в этой отрасли сельскохозяйственного производства.

В современном сельском хозяйстве эффективное использование органических удобрений играет ключевую роль в повышении урожайности и качества плодов ягодных культур. В данной статье мы рассмотрим методы и технологии совершенствования

дозирующей системы машины для внутрипочвенного внесения органических удобрений в ягодных питомниках, а также их влияние на эффективность использования удобрений и качество урожая.

В настоящее время в комплексе мер природоохранной агротехники в ягодных питомниках важное место занимают технологические приёмы локального внутрипочвенного внесения органических удобрений. Для внесения этих удобрений в ягодных питомниках локальным внутрипочвенным способом применяют специальные машины [1], основу которых составляют доработанные серийные разбрасыватели органических удобрений. Однако точное и равномерное внесение удобрений в почву представляет собой сложную задачу, требующую совершенствования дозирующих систем машин для внесения органических удобрений и использования при их функционировании автоматизированных систем контроля и управления, выполненных с применением цифровых устройств [2].

В качестве объекта исследования в настоящей работе принята дозирующая система МЛГ-1, предназначенная для транспортировки твердых органических удобрений, нарезки борозд, внесения и заделки удобрений в почву локально. В этой машине используется дозирующая система транспортерного типа машины РОУ-6 с приводом от ВОМ трактора. Настройка машины на заданную дозу внесения удобрений Q производится путем установки Hv передачи трактора в соответствии с принятой скоростью перемещения агрегата V и скорости перемещения транспортера питателя Нт с помощью кривошипно-шатунного и храпового механизмов [3]. Распределение удобрений в борозду осуществляется приспособлением МЛГ-1. Исследования работы таких дозирующих систем показали их невысокую технологическую надежность [4]. Для повышения качества работы дозирующей системы такого типа применяют автоматизированные системы расхода материала [5]. Такой способ применения удобрений позволяет улучшить почвенное плодородие, приводит к улучшенной аэрации, водоудержанию почвы, снижает потери питательных веществ, позволяет корневой системе растений получить прямой доступ к питанию.

Важным этапом в создании средств автоматизированного контроля и управления дозирующими системами разбрасывателей для внесения удобрений является построение информационной модели функционирования [6]. Учитывая опыт разработки средств автоматизации технологических машин на кафедре ТСА, в СПбГАУ была разработана блок-схема модели функционирования дозирующей системы машины МЛГ-1 с устройством контроля и поднастройки (рис. 1).

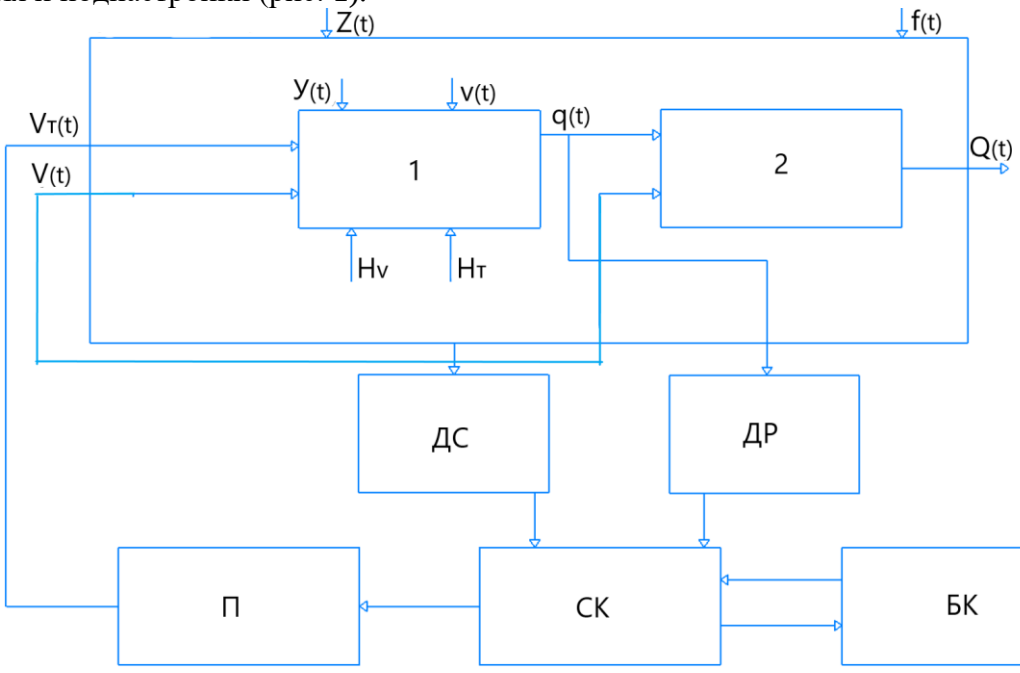


Рис. 1. Блок-схема обобщенной модели функционирования дозирующего устройства разбрасывателя органических удобрений в ягодных питомниках

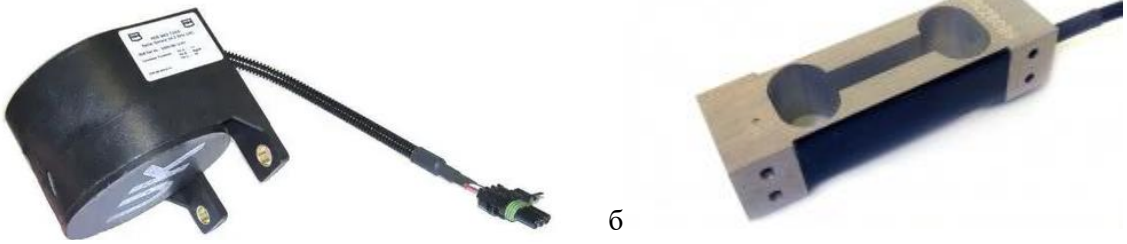
Входным воздействием дозирующей системы транспортерного типа (звено 1) является случайный вероятностно-статистическом смысле процесс скорости перемещения агрегата V(t), который при соответствующих настройках Hv и Нт преобразуются в выходной процесс q(t) – расход удобрений во времени. Возмущениями, действующими на звено 1 блок-схемы, являются уровень удобрений в кузове машины У(t) и объемная масса материала v(t). При перемещении машины по полю со скоростью V(t) поступающие из дозирующей системы машины органические удобрения распределяются устройством МЛГ-1, представленным в блок-схеме звеном 2, в борозду, которую сформировал бесприводной бороздообразователь ротационного типа, смонтированный на передней навеске трактора [7]. Выходной переменной этого звена является расход органических удобрений на гектар Q(t). Для контроля работы дозирующей системы будем использовать случайный процесс ql(t) – расход удобрений на единицу пути, который связан с процессом Q(t) соотношением

$$ql(t) = Q(t)*B. \quad (1)$$

Здесь В – ширина междурядий в ягоднике. Работа дозирующей системы машины МЛГ-1 подвержена влиянию внешних возмущений Z(t) – профиля поверхности поля и f(t) – колебания рамы машины в продольно-вертикальной плоскости. Для экологической безопасности функционирования дозирующей системы машины МЛГ-1 технологический регламент предполагает выполнение агротехнических требований, в которых установлены жесткие регламенты на дозирование материала в виде абсолютных допусков отклонения среднего фактического расхода на гектар Q(t) от заданной дозы Qн. Таким образом, расход материала на гектар должен находиться в следующих пределах

$$Q_н - \Delta \le Q_н(t) \le Q_н + \Delta. \quad (2)$$

Проведенный обзор литературных источников и патентный поиск позволили выбрать элементы системы контроля и управления, представленной на рис. 1. В качестве датчика расхода удобрений (ДР) выбраны тензометрические датчики (рис. 2, а), устанавливаемые на четырех опорах крепления кузова к раме машины.



а б

Рис. 2. Измерительные элементы системы контроля и управления дозированием удобрений: а- датчик расхода удобрений; б – датчик скорости перемещения агрегата

В качестве датчика скорости перемещения (звено ДС в блок-схеме) агрегата выбран доплеровский датчик RDS Doppler Radar Speed Sensor (рис. 2, б).

б В качестве поднастройщика (звено П в блок-схеме) используется модернизированный храповой механизм привода транспортера-питателя машины МЛГ-1 (рис. 3).

Блок-схема модели функционирования технологического процесса дозирующей системы машины для разбрасывания органических удобрений в ягодных питомниках с устройством контроля и поднастройки представлена на рис. 3 в виде двухуровневой бортовой компьютерной системы регулировки.

Согласно данной блок-схеме (рис. 1), датчики скорости (ДС) и расхода (ДР) передают данные на систему контроля (СК), откуда они попадают в бортовой компьютер (БК), где обрабатываются по алгоритму, изложенному в работе [8]. На экране компьютера показывается информация о выполнении дозирующей системой заданной дозы внесения удобрений Qн. Согласно этой информации, оператор принимает решение об изменении расхода удобрений с

помощью поднастройщика (П), если система автоматизированная. В случае автоматической системы корректировка настройки дозирующей системы осуществляется без участия человека-оператора.

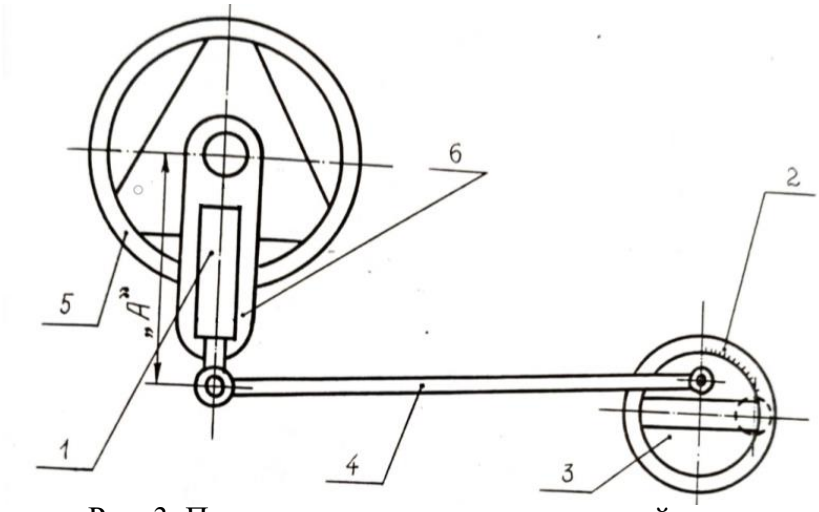


Рис. 3. Принципиальная схема поднастройщика:
1 – электромеханический преобразователь; 2 – кривошип; 3 – регулировочный диск;
4 – шатун; 5 – храповое колесо; 6 – коромысло

Дальнейшая работа будет посвящена выбору и обоснованию параметров устройства контроля и управления с помощью имитационного моделирования [9], для которого будет использована математическая модель дозирующей системы, приведенная в работе [10].

Литература

1. **Аниферов, Ф.Е.** Машины для садоводства / Ф. Е. Аниферов, Л. И. Ерошенко, И. З. Теплинский. – Издание 2-е, переработанное и дополненное. – Ленинград: ВО Агропромиздат, 1990. – 304 с. – ISBN 5-10-000072-4. – EDN TXYAAN.
2. **Ружьев, В.А.** Эксплуатация транспортно-технологических комплексов в информационно-навигационных системах управлениях точными агротехнолгиями / В. А. Ружьев, В. А. Смелик, И. З. Теплинский // Технологии и средства механизации сельского хозяйства: Белому императорскому гаражу 100 лет / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2013. – С. 77–80. – EDN SMDNAX.
3. **Лабораторный практикум по сельскохозяйственным машинам**: учебно-методическое пособие / Л. И. Ерошенко, М. А. Новиков, В. А. Смелик [и др.]. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2009. – 42 с. – EDN SMDNHV.
4. **Совершенствование методов мониторинга качества работы дозирующих систем машин химизации** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. А. Смелик [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 6. – С. 94–98. – DOI 10.28983/asj.y2022i6pp94-98. – EDN YQZULK.
5. **Теплинский, И.З.** Контроль и управление мобильными машинами химизации / И.З. Теплинский // Сельский механизатор. – 2004. – № 11. – С. 6-8. – EDN TCNVLN.
6. **Лурье, А.Б.** Курсовое и дипломное проектирование по сельскохозяйственным и мелиоративным машинам / А. Б. Лурье, В. Г. Еникеев, И. З. Теплинский. – Ленинград: Росагропромиздат, 1991. – 224 с. – ISBN 5-10-002011-3. – EDN TXYNUP.
7. **Обоснование технологического процесса пропашного культиватора с рабочими органами комбинированного типа** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 6(74). – С. 96–98. – EDN PLTBFX.
8. **Методология оперативной оценки состояния технологической системы при выполнении работ по химизации в сельскохозяйственной производственной среде** / В. А. Смелик, И. З. Теплинский, О. Н. Первухина, О. И. Теплинский // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 40. – С. 274 –280. – EDN SVMMSO.

9. **Моделирование на ЭВМ технологических процессов мобильных с.-х. агрегатов** / В. Г. Еникеев, Е. А. Абелев, И. З. Теплинский, М. С. Михайлова // Контроль и управление технологическими процессами сельскохозяйственных машин: сборник научных трудов / Ленинградский сельскохозяйственный институт. – Ленинград: Ленинградский сельскохозяйственный институт, 1988. – С. 10 –14. – EDN TYHXJR.
10. **Смелик, В.А.** Математические модели дозирующих систем как объектов контроля экологической безопасности функционирования мобильных машин химизации в точном земледелии / В. А. Смелик, И. З. Теплинский // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2006. – № 3. – С. 103–106. – EDN KJUVIB.

УДК 631.314.5

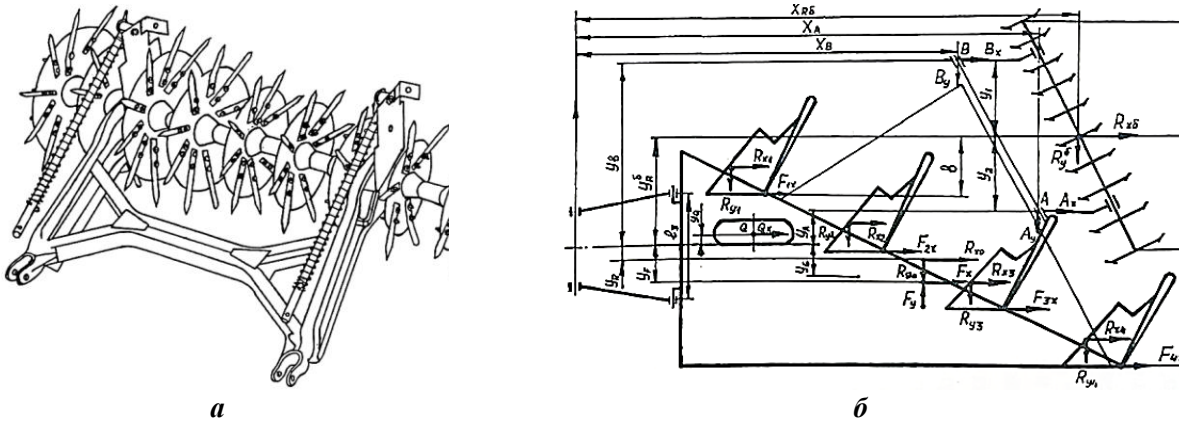
Магистрант **А.Ю. ЖИВИЦКИЙ**
Студент **А.В. КОМИН**
Научный руководитель канд. техн. наук **В.А. РУЖЬЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ПОЧВОУПЛОТНИТЕЛЯ ПРИ КОМПЛЕКТОВАНИИ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО АГРЕГАТА ДЛЯ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

При интенсивной технологии основной обработки почвы, специалисты [1, 2, 3] отмечают, что нет в достаточном количестве времени для оседания почвенного пласта и его естественного уплотнения. Отмечено, что капиллярные каналы в пахотном горизонте должны быть как можно быстрее восстановлены для достаточного обеспечения влагой корнеобитаемого слоя на рекомендуемой глубине [4, 5].

Комплектование почвообрабатывающего агрегата для основной обработки почвы в большинстве случаев дает положительный эффект, когда лемешной плуг используется в паре с почвоуплотнителем. Такое совмещение обеспечивает прикатывание обработанного пласта именно в то время, когда почва находится еще во влажном состоянии и может быть уплотнена на всю глубину основной обработки. Более того, при таком комбинировании технологической операции обеспечивается хорошее крошение пласта с формированием желаемой структуры, что позволяет восстановить капилляры и обеспечить подход влаги к зоне корнеобразования, а также исключить высушивание вспаханного поля [6].

Предлагаемое коллективом молодых ученых конструктивно-технологическое решение почвоуплотнителя (рисунок, *а*) имеет ряд преимуществ.



а ***б***

Рисунок Конструктивно-технологическое решение почвоуплотнителя для лемешного плуга
а – общий вид; *б* – расчетная схема

Игольчатые дисковые рабочие органы почвоуплотнителя разных диаметров жестко закреплены на одной оси и установлены под определенным углом атаки к направлению движения почвообрабатывающего агрегата. Теоретически доказано [5, 6, 7, 8], что такие рабочие органы в процессе выполнения технологической операции за счет изменения

влажности и твердости пласта почвы имеют непостоянный контакт с почвой. Вследствие этого зубовые диски попеременно вращают ось, на которой они установлены, что ведет к изменению угловой скорости вращения с дисками. В результате этого исключается перекатывание почвоуплотнителя по поверхности поля, и он работает по аналогии с почвообрабатывающей фрезой, разрушая крупные катки почвы после прохода лемешного плуга.

Дальнейшие исследования направлены на определение тягового сопротивления и устойчивости хода (рисунок. *б*) комбинированного почвообрабатывающего агрегата для основной обработки почвы с учетом теоретических изысканий дущего периода [9, 10].

На сегодняшний день можно сделать основной вывод: правильный выбор технических систем для проведения технологических операций по подготовке почвы при возделывании с.-х. культур, адаптированный к местным агроландшафтам и климатическим условиям, должен обеспечить хорошую заделку растительных остатков, увеличить запас влаги, минимизировать вероятность возникновения эрозионных процессов и, основное, создать требуемую агротехническими условиями структуру пласта почвы в зоне развития корнеобразования.

Литература

1. **Methods and means of digital measurement of soil parameters and conditions of functioning of tillage machines for deep loosening of soil** / A.B. Kalinin, I.Z. Teplinsky, V.A. Ruzhev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Zernograd, Rostov Region, 27-28.08.2020. – Zernograd, Rostov Region, 2021. – P. 012015. – DOI 10.1088/1755-1315/659/1/012015. – EDN SONXRJ.
2. **Динамические методы преобразования упругой деформации активного слоя почвы** / Н.М. Ожегов, В.А. Ружьев, Д.А. Капошко, В.Д. Сулеев // Известия Международной академии аграрного образования. – 2018. – № 41-2. – С. 47–51. – EDN YQHBED.
3. **Assessment of operational effectiveness of inter-row soil loosening in organic potato cultivation** / A.A. Ustroev, A.B. Kalinin, G.A. Loginov, P.P. Kudriavtsev // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – No. 93. – p. 43-48. – EDN ZXPRTF.
4. **Selection and justification of potato inter row tillage systems based on development of dynamic model of heat and moisture transfer between soil layers** / A. Kalinin, V. Kalinina, I. Teplinsky, V. Ruzhev // Engineering for Rural Development : 19, Jelgava, 20-22.05.2020. – Jelgava, 2020. – p. 819-825. – DOI 10.22616/ERDev.2020.19.TF191. – EDN TDONGM.
5. **Обоснование технологического процесса пропашного культиватора с рабочими органами комбинированного типа** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 6(74). – С. 96–98. – EDN PLTBFX.
6. **Конкурентоспособная модель комбинированного почвообрабатывающего агрегата** / Н. М. Ожегов, В. А. Ружьев, Е. А. Криштанов, И. С. Дзибук // Вестник АПК Ставрополья. – 2018. – № 1(29). – С. 18-22. – EDN XMZQLJ.
7. **Торосян, В.Р.** Применение почвоуплотнителей при комплектовании и оптимизации режимов работы пахотных агрегатов / В. Р. Торосян, У. А. Козырева, В. А. Ружьев // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 96–99. – EDN OFFJBA.
8. **Мазитов Н.К.** Теория реактивных рабочих органов почвообрабатывающих машин. – Казань: Изд-во Фэн , 2011. – 280 с.
9. **Рациональные режимы функционирования дисковых рабочих органов** / А. Б. Калинин, В. А. Ружьев, И. С. Дзибук [и др.] // Сельский механизатор. – 2016. – № 1. – С. 8-9. – EDN VJPOBJ.
10. **Упрочение почворежущих поверхностей деталей машин твердыми сплавами** / Н. М. Ожегов, В. А. Ружьев, Д. А. Капошко, С. В. Шмагин // Известия Международной академии аграрного образования. – 2017. – № 35. – С. 88-92. – EDN ZQTDND.

УДК 631.22.019

Студент **Н.С. КОПЫЛ**
Научный руководитель: д-р техн. наук **М.А. КЕРИМОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛИРОВАНИЯ ВОЗДУХА НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ

Насыщение внутреннего рынка продуктами животноводства – одна из главных целей долгосрочной стратегии развития сельского хозяйства России. Кроме того, в условиях развития рыночной экономики производство молока должно наращивать свои объемы, быть конкурентоспособно и должно обеспечивать полноценное питание населения. В целом в РФ надои молока на одну корову в сельскохозяйственных организациях в январе-апреле 2023 г. выросли в среднем на 6,7% (+180 кг) – до 2847 кг.

Важнейшее условие роста продуктивности животных – совершенствование систем воздухообмена для поддержания определенного температурно-влажностного и газового режимов в коровниках [1]. Кроме того, вентиляция способствует увеличению количества легких, отрицательно заряженных ионов в воздухе животноводческих помещений и предупреждению конденсации паров на внутренних поверхностях ограждающих конструкций. От микроклимата животноводческих помещений во многом зависит здоровье животных и их продуктивность. При несоответствии его оптимальным зоогигиеническим параметрам удой коров снижается на 10–20%, прирост массы животных – на 20–30%, отход молодняка достигает 30% [2].

К системам вентиляции предъявляются определенные требования: они должны создавать в различные периоды года необходимый воздухообмен на единицу живой массы животных и обеспечивать равномерное распределение и циркуляцию воздуха внутри помещения, чтобы не было мест застоя и скопления влажного загрязненного воздуха («мертвых зон») [3].

Объект исследования – система обмена воздуха в помещениях для крупного рогатого скота при беспривязном способе содержания. Существует два основных типа вентиляции:

- естественная вентиляция;
- искусственная (принудительная);

Работа системы естественной вентиляции основывается на перепадах давления внутри и снаружи зданий. Холодный воздух с улицы вытесняет теплый, который находится в животноводческих помещениях. Благодаря этому осуществляется его естественная циркуляция [4].

Указанная вентиляционная система будет эффективной только в том случае, если разница температуры снаружи и внутри составляет не менее +8…+10 С°. Естественно, летом такого перепада не будет. Поэтому в помещении при отсутствии необходимой циркуляции воздушного потока возникнет застой. Если монтируется система вентиляции такого типа, то необходимо предусмотреть открывающиеся форточки и окна. Через них будет поступать свежий воздух, а переработанный – выходить.

Когда на улице температура ниже -15 С°, необходимо контролировать приток воздуха при помощи заслонок. Он должен поступать в ограниченном количестве, так как выделяемой телом животных теплоты будет недостаточно для обогрева помещения. Также в качестве альтернативы можно предусмотреть отопление животноводческих помещений.

Принудительный тип вентиляционных систем является более эффективным в сравнении с предыдущим. Он не зависит от окружающих условий, в том числе от температуры. Данная вентиляционная система будет справляться со своей задачей в любое время года [5, 6].

Принудительные вентиляционные системы бывают следующих видов: приточные; вытяжные; приточно-вытяжные.

Обычно используют последний вариант. Монтируются две линии, одна из них необходима для обеспечения притока чистого воздуха, а вторая – для вывода загрязненного. Как правило, обе используются одновременно для высокой эффективности.

Главным недостатком является высокая стоимость и сложность системы. Она требует больше площади помещения и дополнительные комнаты для установки оборудования с целью избегания высокого уровня шума. Как и естественная, данная система не оснащения фильтрацией воздуха от газов, системой контроля влажности воздуха и орошения.

Особенностью помещений для содержание крупного рогатого скота является высокое содержание в воздухе аммиака и углекислого газа, а также высокая влажность.

Высокая концентрация углекислого газа угнетающе действует на организм животных, снижает его защитные свойства, усвояемость корма. Содержание углекислого газа в воздухе помещений для взрослого скота не должно превышать 0,25%

Высокая концентрация аммиака вызывает развитие воспалительных процессов в носовой полости, бронхах, легких и других органах. Попадая в кровь, аммиак вызывает снижение содержания гемоглобина, эритроцитов, а также может вызвать поражение центральной нервной системы и даже гибель животных. Его концентрация в воздухе помещений для взрослых животных и птицы не должна превышать 20 мг/м³, для молодняка – 10 мг/м³.

Существующие системы вентилирования воздуха в животноводческих помещениях не удовлетворяют всем необходимым требованиям, их функционал недостаточен для обеспечения безопасного и комфортного уровня жизнедеятельности животных и благоприятных условий труда человека.

По вышеприведенным исследованиям для модернизации и совершенствования системы обмена воздуха целесообразно использовать вентиляцию принудительного типа. Данная система является универсальной, она позволяет контролировать микроклимат и самостоятельно регулировать его параметры.

На основании результатов исследований разработана технологическая схема приточно-вытяжной системы обмена воздуха в помещениях для содержания крупного рогатого скота. С целью обеспечения качественной очистки воздуха от газовых смесей в системах вентилирования необходимо использовать абсорбер мокрой очистки с дополнительными решетчатыми фильтрами для удаления тяжелых примесей. Для контроля температуры воздушной среды следует устанавливать рекуператоры или увлажнители с системой орошения воздуха.

Литература

1. **Керимов, М.А.** Оптимизация и принятие решений в агроинженерии / М. А. Керимов, А. М. Валге. – Москва : Колос-с, 2021. – 460 с. – ISBN 978-5-00129-211-1. – EDN GOIVYS.
2. **Керимов, М.А**. Разработка и использование моделей биотехнологических систем в прикладных научных исследованиях / М. А. Керимов // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2023. – Т. 17, № 4. – С. 19–25. – DOI 10.22314/2073-7599-2023-17-4-19-25. – EDN UZRJUA.
3. **Technological Machines Operation by Identification Method** / M. Kerimov, I. Belinskaia, K. Evdokimov [et al.] // International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences. – 2022. – Vol. 7, No. 3. – P. 364-379. – DOI 10.33889/IJMEMS.2022.7.3.025. – EDN PKYHWR.
4. **Керимов, М.А**. Оптимизация многосвязных систем с учетом неопределенности исходной информации / М. А. Керимов // Известия Международной академии аграрного образования. – 2020. – № 48. – С. 10–13. – EDN WHYVPZ.
5. **Kerimov, M**. Modeling the decision-making problem for multi-connected technical systems based on expert knowledge / M. Kerimov, I. Belinskaia, O. Ognev // E3S Web of Conferences : 8, Rostovon-Don, 19–30 августа 2020 года. – Rostovon-Don, 2020. – P. 02007. – DOI 10.1051/e3sconf/202021002007. – EDN YZOUWQ.
6. **Иванов, С. И.** Новое техническое решение для обеспечения оптимальной относительной влажности на ферме / С. И. Иванов, Г. Н. Самарин, В. А. Ружьев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 31. – С. 229-232. – EDN SBYRBD.

УДК 631.333

Студент **И.К. КОСТЫЛЕВ**
Научный руководитель канд. техн. наук **И.З. ТЕПЛИНСКИЙ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВЫБОР КОМПОНОВОЧНОЙ СХЕМЫ КОМБИНИРОВАННОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ В ЯГОДНОМ ПИТОМНИКЕ

В настоящее время в применяемых в садоводстве интенсивных ресурсосберегающих технологиях все шире используют различные природоохранные агроприемы. К таким технологическим приемам относятся внутрипочвенный локальный способ применения удобрений [1].

Для локального внесения твердых органических удобрений используются специальные машины [2] или приспособления к базовым техническим средствам, позволяющие создавать комбинированные агрегаты. Применение комбинированных агрегатов снижает количество проходов машинно-тракторных агрегатов по полю, что позволяет минимизировать риски возникновения переуплотненных горизонтов корнеобитаемого слоя почвы и ухудшения влагообеспеченности растений [3,4].

Внесение удобрений внутрипочвенным локальным способом позволяет с помощью комбинированных агрегатов, оснащенных цифровыми системами [5] автоматизированного управления дозированием материалов [6,7] и глубиной заделки удобрений [1,8], разместить их дозированно концентрированными очагами во влагообеспеченных горизонтах корнеобитаемого слоя почвы. Применение такого приема создает условия для рационального использования растениями элементов питания, что повышает эффективность применения удобрений и экологическую безопасность [9].

На основании проведенного обзора литературных источников и патентного поиска предлагается для внутрипочвенного локального способа применения органических удобрений в ягодных питомниках использовать комбинированный агрегат, имеющий раздельно-агрегатную компоновку. На передней навеске трактора тягового класса не менее 20 кН монтируется бесприводной борозообразователь ротационного типа [10], показанный на рис. 1.



Рис. 1. Бесприводной бороздообразователь ротационного типа комбинированного агрегата для внутрипочвенного внесения удобрений

Сзади к прицепному устройству трактора присоединена машина для внесения твердых органических удобрений РОУ-6, которая укомплектована приспособлением для подачи удобрений в борозду (рис. 2), образованную впередиидущим бороздообразователем и заделывающим устройством в виде двух сферических дисков.

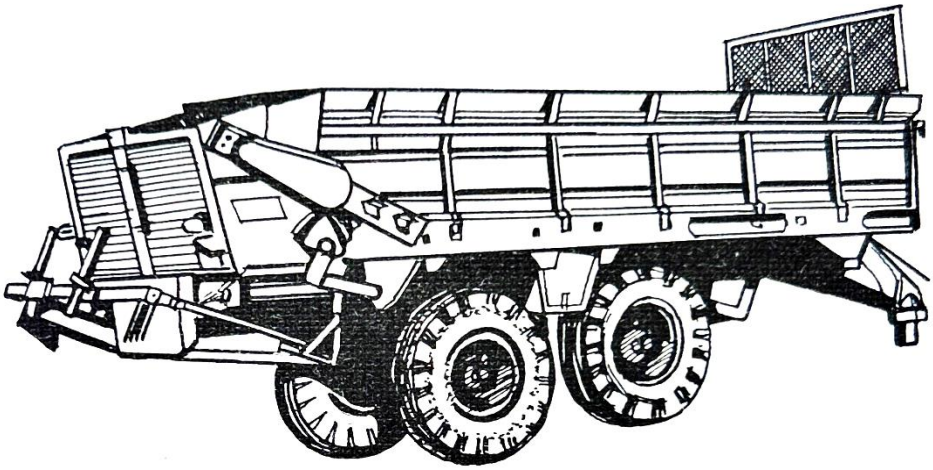


Рис. 2. Машина для внесения органических удобрений РОУ-6 с приспособлением для распределения удобрений в борозду

Дальнейшие исследования будут посвящены полевым экспериментам с целью оценки работоспособности предлагаемого комбинированного агрегата и показателей качества его работы по дозированию и глубине заделки удобрений.

Литература

1. **Методология прогнозной оценки экологической безопасности применения агрохимикатов туковысевающими приспособлениями картофелепосадочных комбинированных агрегатов** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, Р. В. Шкрабак [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 2. – С. 122–127. – DOI 10.28983/asj.y2022i2pp122-127. – EDN VIGAKY.
2. **Аниферов, Ф.Е.** Машины для садоводства / Ф. Е. Аниферов, Л. И. Ерошенко, И. З. Теплинский. – Издание 2-е, переработанное и дополненное. – Ленинград: ВО Агропромиздат, 1990. – 304 с. – ISBN 5-10-000072-4. – EDN TXYAAN.
3. **Калинин, А.Б.** Анализ параметров почвенного состояния при выполнения технологических процессов возделывания картофеля с целью выявления причин переуплотнения почвы / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, П. П. Кудрявцев // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, Санкт-Петербург, 29–31 января 2015 года / Том Часть I. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2015. – С. 493–498. – EDN UJCRRT.
4. **Калинин, А.Б.** Методы и средства управления режимами влагообеспечения в технологии возделывания картофеля / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский // Картофель и овощи. – 2022. – № 2. – С. 28–32. – DOI 10.25630/PAV.2022.11.32.004. – EDN IERYLA.
5. **Ружьев, В.А.** Эксплуатация транспортно-технологических комплексов в информационно-навигационных системах управлениях точными агротехнолгиями / В. А. Ружьев, В. А. Смелик, И. З. Теплинский // Технологии и средства механизации сельского хозяйства: Белому императорскому гаражу 100 лет /– Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2013. – С. 77–80. – EDN SMDNAX.
6. **Методология оперативной оценки состояния технологической системы при выполнении работ по химизации в сельскохозяйственной производственной среде** / В. А. Смелик, И. З. Теплинский, О. Н. Первухина, О. И. Теплинский // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 40. – С. 274–280. – EDN SVMMSO.
7. **Совершенствование методов мониторинга качества работы дозирующих систем машин химизации** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. А. Смелик [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 6. – С. 94–98. – DOI 10.28983/asj.y2022i6pp94-98. – EDN YQZULK.
8. **Смелик, В. А.** Выбор и обоснование метода оперативной оценки глубины заделки в почву удобрений и пестицидов в автоматизированной системе управления качеством и экологической безопасностью технологических процессов применения средств химизации / В. А. Смелик, О.

Н. Первухина, О. И. Теплинский // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, Санкт-Петербург, 29–31 января 2015 года / Том Часть I. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2015. – С. 587–590. – EDN UJCUAN.

9. **Теплинская, О.Н.** Совершенствование методов оценки безопасности машиноиспользования при мониторинге условий функционирования технологических систем для применения средств химизации / О. Н. Теплинская, О. И. Теплинский // Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК: Сборник научных трудов международной научно-практической конференции молодых учёных, Санкт-Петербург-Пушкин, 27–28 февраля 2017 года. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2017. – С. 302–304. – EDN YTLOAL.
10. **Обоснование технологического процесса пропашного культиватора с рабочими органами комбинированного типа** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 6(74). – С. 96–98. – EDN PLTBFX.

УДК 631.319

Студент **Т.С КРИВЕНКО**
Студент **А. СИНИЦЫН**
Научный руководитель, д-р техн. наук **А. Б. КАЛИНИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОБЗОР ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ УДЕРЖАНИЯ ВЛАГИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ

Эрозия почвы является серьезной угрозой почвенным ресурсам. По оценкам экспертов, потери почвы связаны с развитием на полях водной эрозии. Водную эрозию почвы лучше всего контролировать путем сведения к минимуму эффекта брызговой эрозии и потока поверхностных вод. Наиболее большой риск потери плодородного слоя возникает при возделывании пропашных культур ввиду того, что междурядья являются руслом для сбора избыточной влаги и отвода ее в более низкие места даже при незначительном уклоне [1]. Наибольший вред водная эрозия приносит в почвенно-климатических зонах страны, где наблюдается повышенное выпадение осадков. К таким зонам относится Северо-Западный регион РФ, в котором в результате глобальных климатических изменений произошло увеличение объемов выпадающих осадков с одновременным увеличением количества ливневых осадков [2].

Для защиты почв от водной эрозии и сохранения их плодородия применяются различные системы организационного и агротехнического характера, которые способствуют интенсивному удержанию влаги в пределах поля непосредственно в местах ее выпадения с целью отвода в нижние слои почвенного горизонта. Отсюда вытекают основные задачи обработки почвы для предотвращения эрозии: создание микрорельефа на поверхности склона, противостоящего перетеканию воды в низины; устранение переуплотнений в корнеобитаемом слое; углубление пахотного слоя для отвода влаги в нижележащие почвенные горизонты; создание почвенной структуры, способной впитывать значительные объемы избыточной влаги.

При вспашке почвы на склоновых землях нашел свое применение технологический прием прерывистого бороздования. Для этого используют навесной плуг ПЛН-4-35 с приспособлением ПРНТ-70.000 (рис. 1). На плуге установлен задний корпус с укороченным отвалом, позади которого на специальных подпружиненных кронштейнах присоединена трёхлопастная крыльчатка, которая при работе выполняет прерывистое бороздование [3].

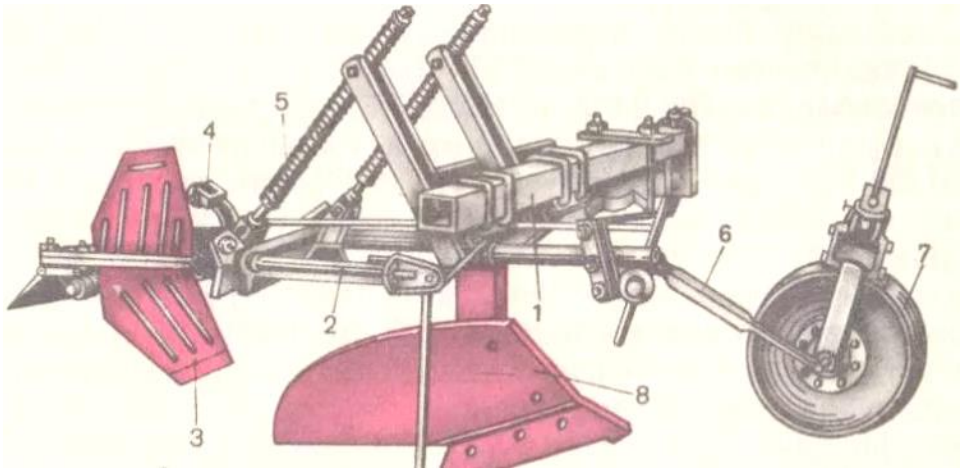


Рис. 1. Навесной плуг ПЛН-4-35 с приспособлением ПРНТ-70.000

При работе плуга крыльчатка формирует в вспаханной почве борозду пока находится в неподвижном состоянии, зафиксированная подпружиненным рычагом, который соединен тягами с кривошипно-шатунным механизмом на опорном колесе. За каждый оборот колеса рычаг отводится 1 раз и крыльчатка проворачивается на 120°, временно прекращая формирование бороды. С помощью данного устройства образуются борозды длиной 1,0…1,2 м с вместимостью 95…100 л. При этом количество прерывистых борозд на гектаре равно 4000–4200, их общая емкость составляет 350–400 м^3.

При возделывании пропашных культур в гребнях и ряда зерновых культур на грядах применяется способ защиты почвы от водной эрозии, при котором на дне междурядий формируются прерывистые бороздовые дамбы [4] (рис. 2, а). Данный способ применяется на поливных землях и в районах с большим количеством выпадающих осадков, имеющих ливневый характер. Для защиты почв от водной эрозии в каждом междурядье устанавливается трехлопастная крыльчатка, лопасть которой за счет своей геометрии притормаживается от вращения и формирует углубление на дне борозды до тех пор, пока не накопит почвенный валок, через который перекатывается на 120° и уже другой лопастью повторяет процесс накопления валка почвы в качестве перемычки в борозде. В результате прохода такого устройства на дне борозды формируются углубления длиной от 1 до 2 м с почвенными перемычками, предотвращающими перетекание воды (рис. 2 б).



а *б*

Рис. 2. Прерывистое бороздообразование при возделывании пропашных культур

Такой способ прерывистого бороздообразования нашел свое применение в более южных регионах, где осадки носят нерегулярный характер, а наличие воды, стоящей в междурядьях, способствует созданию более мягкого микроклимата для возделываемых культур при высокой температуре окружающего воздуха.

Однако такой способ не совсем приемлем для регионов, где выпадение осадков может происходить более длительный период, а в случае переполнения уровня воды в отдельном

углублении почвенная перемычка может быть размыта, тогда движение потока воды примет неуправляемый характер. При таком развитии событий возникают риски появления водной эрозии.

Для предотвращения размыва почв при возделывании картофеля применяют лункователи, которые формируют углубления на дне борозды при работе пропашных культиваторов или гребнеобразующих устройств в составе комбинированных картофелепосадочных агрегатов [5] (рис. 3). Использование таких лункователей возможно только совместно с применением пропашных культиваторов-глубокорыхлителей, способных выполнять обработку дна борозды на глубину более 35 см [6]. Внутрипочвенные реологические процессы, которые протекают при воздействии глубокорыхлительных лап, предопределяют минимальную ширину зоны уплотнения по следу рабочих органов и обеспечивают максимальную инфильтрационную способность рыхлого дна борозды [7]. Наилучшие результаты использования лункователей обеспечиваются при работе пропашных культиваторов-глубокорыхлителей, способных выполнять дифференцированную обработку почвы, при которой внутри обработанного слоя формируется структура, содержащая большое количество крупных пор, способных усваивать значительный объем влаги под действием гравитационных сил, разветвленную сеть капиллярных каналов, способных удерживать влагу внутри корнеобитаемого слоя, а также формирующих рыхлую поверхность гребней, проницаемую для осадков по всему периметру, что минимизирует сток воды в междурядья [8]. Неровная поверхность почвы с наличием в верхнем слое крупных комков формирует наиболее рациональную структуру верхнего слоя, которая уменьшает поверхностный сток и увеличивает инфильтрацию воды в центральной части гребней.



Рис. 3. Лункователи на пропашном культиваторе-глубокорыхлителе

Применение пропашных культиваторов-глубокорыхлителей одновременно с лункователями позволяет равномерно распределять влагу как по поверхности поля, так и внутри корнеобитаемого слоя [9]. В связи с этим предлагается такой способ удерживания воды в местах ее выпадения включить в почвозащитные технологии [10], поскольку это позволяет

обеспечить наиболее рациональное влагообеспечения возделываемых культур и минимизировать потери почвы с водной эрозией, которая имеет высоки риски при возделывании пропашных культур.

Литература

1. **The effect of the Dyker on infiltration, soil erosion, and waterlogging on conventionally farmed potato fields in the Swiss Plateau** / T. Lemann, T. Sprafke, F. Bachmann [и др.]. — Текст: непосредственный // CATENA. – 2019. – № 174. – С. 130 –141.
2. **Калинин, А.Б.** Методы и средства управления режимами влагообеспечения в технологии возделывания картофеля / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский // Картофель и овощи. – 2022. – № 2. – С. 28–32. – DOI 10.25630/PAV.2022.11.32.004. – EDN IERYLA.
3. **Халанский, В.М.** Сельскохозяйственные машины / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: Квадро, 2021. — 624 с.
4. **Baumhardt, R.** Furrow Dikes. / R. Baumhardt, R. J. Ordie. // Encyclopedia of Water Science USA: Bushland, Texas. – 2014. – № 174. – pp. 317–320.
5. **Калинин, А.Б**. Мировые тенденции и современные технические системы для возделывания картофеля: учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия / А. Б. Калинин, В. А. Ружьев, И. З. Теплинский. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2016. – 160 с. – ISBN 978-5-906109-40-8. – EDN WYJAMR.
6. **Обоснование технологического процесса пропашного культиватора с рабочими органами комбинированного типа** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 6(74). – С. 96–98. – EDN PLTBFX.
7. **Калинин, А.Б.** Критерии и методы оценки выполнения агротехнических требований к параметрам почвенного состояния в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур на основе статистической интерпретации реологической модели почвы и устройств контроля качества ее обработки: специальность 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / А. Б. Калинин. – Санкт-Петербург, Пушкин, 2000. – 362 с. – EDN TVJLCR.
8. **Assessment of operational effectiveness of inter-row soil loosening in organic potato cultivation** / A. A. Ustroev, A. B. Kalinin, G. A. Loginov, P. P. Kudriavtsev // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – No. 93. – p. 43–48. – EDN ZXPRTF.
9. **Selection and justification of potato inter row tillage systems based on development of dynamic model of heat and moisture transfer between soil** layers / A. Kalinin, V. Kalinina, I. Teplinsky, V. Ruzhev // Engineering for Rural Development : 19, Jelgava, 20–22 мая 2020 года. – Jelgava, 2020. – p. 819–825. – DOI 10.22616/ERDev.2020.19.TF191. – EDN TDONGM.
10. **Сельскохозяйственные машины. Примеры основных базовых машинных энергосберегающих технологий производства продукции растениеводства в условиях Северо-Западного региона РФ: задания для курсовой работы**: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технические системы в агробизнесе / М. А. Новиков, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.] ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – 78 с. – EDN ACTMHY.

УДК 631.363

Студент **Д.М. КУСТОВА**
Научный руководитель д-р техн. наук **М.А. НОВИКОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ КАРТОФЕЛЕКОПАТЕЛЯ

Картофель – одна из самых распространенных сельскохозяйственных культур в мире, которая занимает важное место в рационе большинства людей. Это растение принадлежит семейству паслёновых и является ценным источником углеводов, витаминов и минеральных веществ.

Одним из ключевых этапов в процессе выращивания картофеля является его уборка, которая имеет решающее значение для получения высоких урожаев и качества продукции.

Процесс уборки картофеля начинается после того, как растение достигло оптимальной зрелости. В зависимости от сорта и климатических условий оптимальный срок уборки может варьироваться, но в целом он приходится на конец лета или начало осени [1, 2].

Существуют различные способы уборки картофеля, включая механические и ручные методы [1, 3]. Механизированная уборка чаще всего осуществляется с помощью специализированных комбайнов, которые выкапывают клубни из почвы и очищают их от примесей. Этот метод позволяет значительно увеличить производительность и сократить затраты труда, что особенно важно при выращивании картофеля в больших масштабах.

Картофелекопатель – это специализированное оборудование, предназначенное для сбора картофеля. Он позволяет автоматизировать процесс сбора урожая, что значительно повышает эффективность и снижает затраты на рабочую силу. Однако, несмотря на его преимущества, использование картофелекопателя в условиях Ленинградской области, имеет некоторый ряд недостатков [3].

Рассмотрим несколько моделей картофелекопателей, используемых в Ленинградской области [1, 3, 4].

Двухрядный навесной картофелекопатель КТН-2В, представленный на рис. 1, обладает рядом достоинств. Во-первых, он имеет высокую производительность, что позволяет быстро и эффективно выкапывать картофель и другие корнеплоды. Во-вторых, он прост в использовании и обслуживании, что делает его удобным и низкозатратным. В-третьих, КТН-2В надежен и долговечен, что обеспечивает его долгий срок службы и минимизирует вероятность поломок и простоев [5].

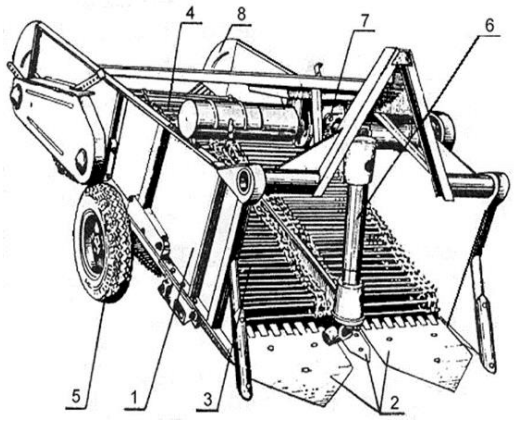


Рис.1. Технологическая схема картофелекопателя КТН – 2В:
1 – боковой экскаватор; 2– копающие лемеха; 3 – транспортёр встряхивающий; 4 – каскадный транспортёр; 5 – опорное колесо; 6 – приводной карданный вал; 7– редуктор привода транспортёров; 8 – пальцы формирования валка

Несмотря на достоинства, данный агрегат имеет несколько недостатков, такие как – неэффективность на тяжелых почвах, потому что допустимая влажность почвы для работы данного агрегата – 27%, невозможность работы на склонах из-за отсутствия системы стабилизации, а также высокий уровень шума.

Следующая рассматриваемая модель картофелекопателя – это КСТ – 1,4.

Полунавесной, двухрядный картофелекопатель КСТ-1,4, (рис. 2) предназначен для выкапывания картофеля, сепарации почвы от клубней и укладывания их на поверхность поля для дальнейшей подборки. Машину агрегатируют с тракторами «Беларусь» всех модификаций. Привод рабочих органов осуществляется от ВОМ трактора [3].

Рассмотрим достоинства и недостатки данного агрегата.

Достоинства КСТ-1,4: высокая производительность: картофелекопатель способен обрабатывать большую площадь посадки картофеля за короткий промежуток времени, что

экономит усилия фермеров и повышает эффективность работы; удобство использования: машина оснащена удобным интуитивно понятным управлением, что делает работу с ней простой и доступной; качественный сбор картофеля: КСТ-1,4 обеспечивает точную уборку картофеля, минимизируя потери и повреждения урожая.

Недостатки КСТ-1,4: высокая стоимость: приобретение картофелекопателя может быть затратным для небольших фермерских хозяйств; ограничения по типу почвы: картофелекопатель КСТ-1,4 может не быть оптимален для работы на определенных типах почвы. Например, на слишком каменистой или тяжелой почве машина может испытывать затруднения в работе или повреждать свои компоненты; сложность обслуживания: некоторые компоненты КСТ-1,4 могут быть труднодоступными для регулярного обслуживания и ремонта. Это может усложнять проведение технических работ и требовать специализированного оборудования или навыков [5].

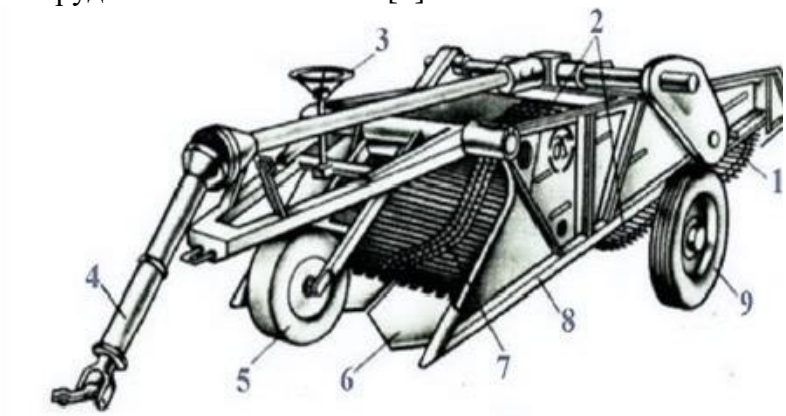


Рис. 2. Технологическая схема картофелекопателя КСТ -1,4:
1 – каскадный элеватор; 2 – основной элеватор; 3 – винтовой механизм; 4 –карданный вал; 5 – опорное колесо; 6 – плоский лемех; 7 – скоростной элеватор; 8 – боковина; 9 – ходовое колесо

Далее рассмотрим Польскую модель Z-609.

Двухрядный полунавесной элеваторный картофелекопатель Z-609, (рис. 3) также предназначен для уборки картофеля сразу из двух рядков. Он выкапывает картофель, очищает клубни от почвы и укладывает их на поверхности поля из полосы шириной около 80 см. Укладка клубней дает возможность уборки «про запас», т. е. не требует немедленной сборки картофеля за машиной [3].

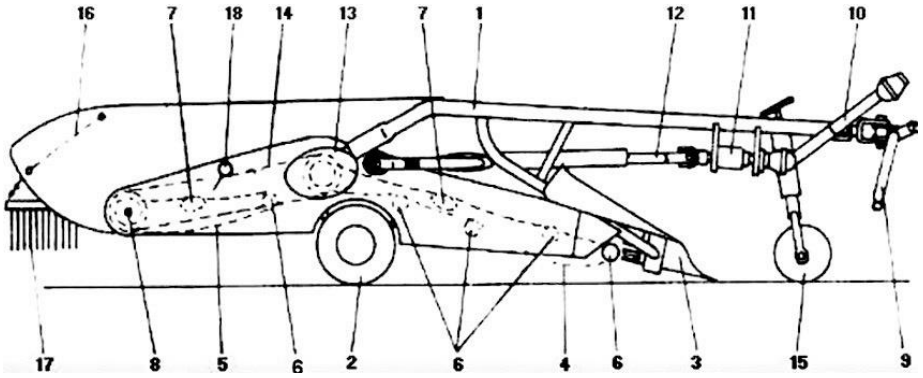


Рис. 3. Технологическая схема картофелекопателя Z-609:
1 – кадр; 2– ходовая часть; 3– лемехи; 4 – передний (главный) элеватор; 5 – задний (каскадный) элеватор; 6 – направляющий ролик; 7 – встряхиватель; 8 – задний вал; 9 – рама навески; 10 – телескопический карданный вал; 11– предохранительная муфта; 12 – промежуточный телескопический карданный вал; 13– редуктор конический; 14 – ременная передача; 15– опорное колесо; 16 – экран; 17 – ссып; 18– натяжной ролик

Но также у данной машины есть и некоторые недостатки: машину можно использовать только на легких и средних почвах на полях с небольшим количеством камней и сорняков, с засохшей или срезанной ботвой. Не устраненная ботва и сорняки забивают рабочие органы вызывая простой в работе. При работе на каменистых почвах происходит быстрый износ рабочих узлов и деталей машин, деформация лемехов и рамы, а также сокращается время службы машины и увеличиваются расходы на ремонт; машина может работать на плоских участках и на склонах с углом наклона не более 3% [5].

В рассматриваемых выше картофелекопателях одним из главных недостатков является неэффективность работы на тяжелых, переувлажненных и каменистых почвах. В условиях Ленинградской области это обстоятельство является весомой проблемой, для решения которой проведём патентный поиск с целью выявления конструктивного решения, позволяющего картофелекопателям успешно работать на тяжёлых почвах.

Рассмотрим конструкцию картофелекопателя, представленную на (рис. 4), содержащую подкапывающие лемехи, скоростной, основной и каскадный сепарирующие прутковые элеваторы, опорное и ходовые колеса [6]. Над лемехами и скоростным сепарирующим прутковым элеватором установлен рыхлитель пласта, выполненный в виде вала, на котором закреплены штифты. Внешняя поверхность штифтов выполнена из прорезиненного материала. Штифты расположены по винтовой линии с правой и левой навивкой.

Скорость вращения вала рыхлителя пласта больше скорости скоростного сепарирующего пруткового элеватора. Штифты изготовлены Г-образной формы, причем горизонтальная часть Г-образного штифта отогнута на угол α в противоположную сторону вращения вала. Рыхлитель, выполненный в виде вала, на котором по винтовой линии с правой и левой навивками закреплены штифты, изготовленные Г-образной формы, с горизонтальной частью, отогнутой на угол α в противоположную сторону вращения вала, разрушает почвенную корку клубненосных гребней, измельчает почвенные комки и равномерно распределяет клубненосную почву по всей ширине скоростного пруткового элеватора. Рыхлитель позволяет повысить качественные показатели сепарации почвы прутковыми элеваторами при работе картофелекопателя.

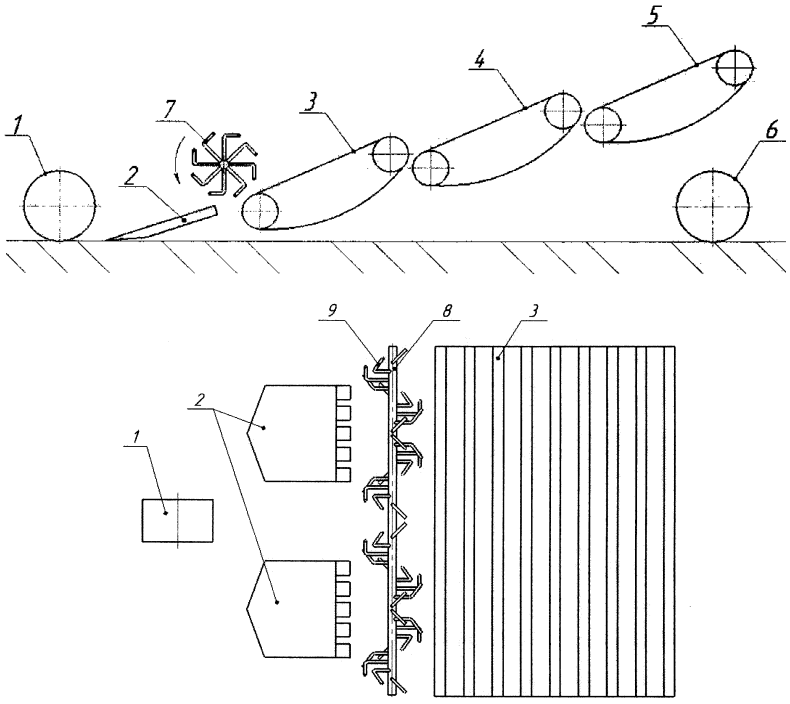


Рис. 4. Технологическая схема предлагаемой конструкции картофелекопателя:
1 – опорное колесо; 2 – лемехи; 3 – скоростной элеватор; 4 – основной элеватор; 5 – каскадный элеватор; 6 – ходовые колеса; 7– рыхлитель; 8 – вал; 9 - штифты Г-образной формы

На поверхности гребней картофеля образуется почвенная корка, а нижняя часть клубненосного пласта состоит из мелкокомковатой структуры. При работе картофелекопателя почвенная корка разрушается на почвенные комки. Для измельчения почвенных комков над лемехами и скоростным прутковым элеватором установлен рыхлитель клубненосного пласта, выполненный в виде вала, на котором закреплены штифты. На скоростной прутковый элеватор клубненосный пласт подкопанный лемехами перемещается с двух гребней, то есть неравномерно по ширине элеватора. С целью разрушения клубненосного пласта, а также почвенных комков и распределения клубненосной почвы по ширине скоростного пруткового элеватора установлен рыхлитель пласта, выполненный в виде вала, с закрепленными штифтами Г-образной формы, при чем горизонтальная часть Г-образного штифта отогнута на угол α в противоположную сторону вращения вала. Изогнутые штифты, закрепленные на валу по винтовой линии, разбивают почвенные комки, а также распределяют своей горизонтальной частью, отогнутой на угол α в противоположную сторону вращения вала, верхнюю часть клубненосной почвы по всей ширине скоростного пруткового элеватора. Перед уборкой картофеля рекомендуется предварительное удаление ботвы специальными ботвоуборочными агрегатами [7].

Практическими исследованиями [7] установлено, что качественные показатели технологического процесса модернизированного копателя (потери урожая, его чистота и степень повреждения клубней) лучше серийно выпускаемых картофелекопателей КТН-2В, КСТ-1,4 и, что важно, в условиях повышенной влажности, на тяжелых суглинистых почвах, содержащих каменистые включения [3, 4]. Эффективность работы модернизированного копателя будет выше после предварительного удаления ботвы картофеля комбинированным ботвоуборочным агрегатом [8].

Литература

1. **Сельскохозяйственные машины** / М. Д. Адиньяев, В. Е. Бердышев, И. В. Бумбар [и др.]. — Москва : Колос, 2000. – 240 с.
2. **Технологическая модернизация отраслей растениеводства АПК Северо-Западного федерального округа**. / В. Д. Попов, Д. А. Максимов, Ю. Л. Морозов и др. – СПб.: : ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии, 2014. – 288 с.
3. **Сельскохозяйственные машины. Примеры основных базовых машинных энергосберегающих технологий производства продукции растениеводства в условиях Северо-Западного региона РФ**. Задания для курсовой работы: учебно-методическое пособие / М. А. Новиков, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев, А. Б. Калинин, А. Н. Перекопский, С. Б. Павлов. – СПб.: СПбГАУ, 2022. –80 с.
4. **Лабораторный практикум по сельскохозяйственным машинам** / Л. И. Ерошенко, М. А. Новиков, В. А. Смелик [и др.]. – СПб.: СПбГАУ, 2009. – 42 с.
5. **Сельскохозяйственные машины. Технологические расчеты уборочных машин в примерах и задачах:** учебное пособие / М. А. Новиков, В. А.Смелик, И. З. Теплинский, Л. И. Ерошенко, А. С. Феофанова, В. А. Ружьев. – СПб.: СПбГАУ, 2010. – 80 с.
6. **Патент № 213875 С1** Российская Федерация, МПК A01D 17/22 Картофелекопатель: № 2022112215 : заявл. 04.05.2022 : опубл. 04.10.2022 / Н. В. Симонова, С.Н Борычев, А. В. Шемякин., Н. Н. Якутин, В. Д .Липин.; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный аграротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 6 с.
7. **Патент № 2477943 С1** Российская Федерация, МПК A01D 23/02 Комбинированный ботвоуборочный агрегат: № 2011133441/13 : заявл. 09.08.2011 : опубл. 27.03.2013 / В. А.Смелик, И. З.Теплинский, О. В.Смелик, М. Н.Поликарпов; заявитель федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет». – 6 с.
8. **Калинин, А. Б.** Мировые тенденции и современные технические системы для возделывания картофеля : учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия / А. Б. Калинин, В. А. Ружьев, И. З. Теплинский. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2016. – 160 с. – ISBN 978-5-906109-40-8. – EDN WYJAMR.

УДК 631.332.5

Магистрант **Д.А. ЛЕБЕДЯНЦЕВ**
Научный руководитель канд. техн. наук **И.З. ТЕПЛИНСКИЙ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВЫБОР РАБОЧИХ ОРГАНОВ КЛОНОВОЙ КАРТОФЕЛЕСАЖАЛКИ ДЛЯ ПОСАДКИ РАССАДЫ КАРТОФЕЛЯ В ОРИГИНАЛЬНОМ СЕМЕНОВОДСТВЕ

Существующие технологии производства оригинальных семян картофеля предусматривают получение семенного материала различными способами [1]. В большинстве случаев оригинальные семена картофеля выращиваются с применением комплекса машин, который используется для производства картофеля по общепринятой европейской технологии [2]. Однако наряду с этим также применяется рассадный способ получения первого полевого поколения из микроклубней. На первом этапе реализации данного способа в защищенном грунте в кассетах выращивается рассада картофеля, после чего она высаживается в поле с помощью рассадопосадочной машины.

Механизированная посадка рассады картофеля выполняется в предварительно подготовленные и упрочненные гребни, которые заблаговременно формируются культиваторами-гребнеобразователями в период физической спелости почвы [3, 4]. Эти орудия могут комплектоваться секциями для дифференциальной обработки почвы, в которых используются рыхлительные лапы, установленные на пружинных стойках, и глубокорыхлительные лапы, установленные на жестких стойках [5, 6]. Упрочнение поверхности профилированной поверхности поля позволяет обеспечить сохранение водного и воздушного режимов с минимальным влиянием неблагоприятных погодных условий [7].

Проведенный обзор литературных источников и патентный поиск показали, что для посадки рассады, выращенной кассетным способом, в настоящее время наибольшее распространение получили полуавтоматические рассадопосадочные машины с посадочным аппаратом барабанного типа [8]. При этом установлено, что требуемое качество посадки рассады не обеспечивается при использовании таких машин по причине пропусков в сваязи с утомляемостью сажальщиков. На кафедре ТСА СПбГАУ проведена модернизация клоновой картофелесажалки КСКН-2, которая предназначена для оригинального семеноводства, с целью расширения ее функциональных возможностей. Модернизированная сажалка имеет сменный посадочный аппарат для посадки рассады картофеля, выращенной в кассетах, а также возможность внесения влагоудерживающих гранул для поддержания нормального водного режима почвы в течение всего вегетационного периода [9, 10].

Посадочный аппарат модернизированной сажалки для посадки рассады картофеля (рисунок) представляет собой вращающийся барабан с вертикальной осью вращения, по периферии которого расположены стаканы, оснащенные подпружиненным донным клапаном. При вращении высаживающего барабана в момент прохода стакана над рассадопроводом открывается донный клапан, и рассада под действием гравитационных сил выпадает из него. По рассадопроводу свободно без повреждений она падает на дно борозды, образованной сошником с острым углом вхождения в почву на параллелограммной подвеске. Рассада устанавливается вертикально в почве с помощью устройства, представляющего собой движущиеся ленты с шипами, образующими вертикальную плоскость. Затем рассада заделывается почвой, осыпающейся со стенок борозды, и обжимается прикатывающими колесами. В рабочем положении рама опирается на два пневматических колеса. Посадочная секция соединена с рамой агрегата через параллелограммно-рычажный механизм.

При модернизации сажалки вместо привода барабана от опорно-приводного колеса установлен управляемый гидропривод, состоящий из гидромотора и электроуправляемого дроссель-регулятора. Подача рабочей жидкости в гидромотор производится из гидравлической системы трактора. На оси барабана установлен датчик частоты его вращения, а на раме рассадопосадочной машины под некоторым углом к поверхности поля закреплен бесконтактный допплеровский датчик скорости перемещения машины. Выходы указанных

датчиков соединены с блоком управления скоростью движения трактора, который вырабатывает управляющий сигнал на трансмиссию трактора посредством ISOBUS соединения.

В блоке управления имеется возможность установки значений шага посадки, зависящий от требуемой нормы (густоты) посадки, и предельной частота вращения посадочного барабана, которая зависит от квалификации сажальщиков. Квалификация зависит от числа вкладываний рассады в стаканы за минуту. Как правило, этот параметр варьируется в пределах 30…45 раст/мин. Установленная предельная частота вращения барабана поддерживается постоянной в процессе работы с помощью гидромотора привода.

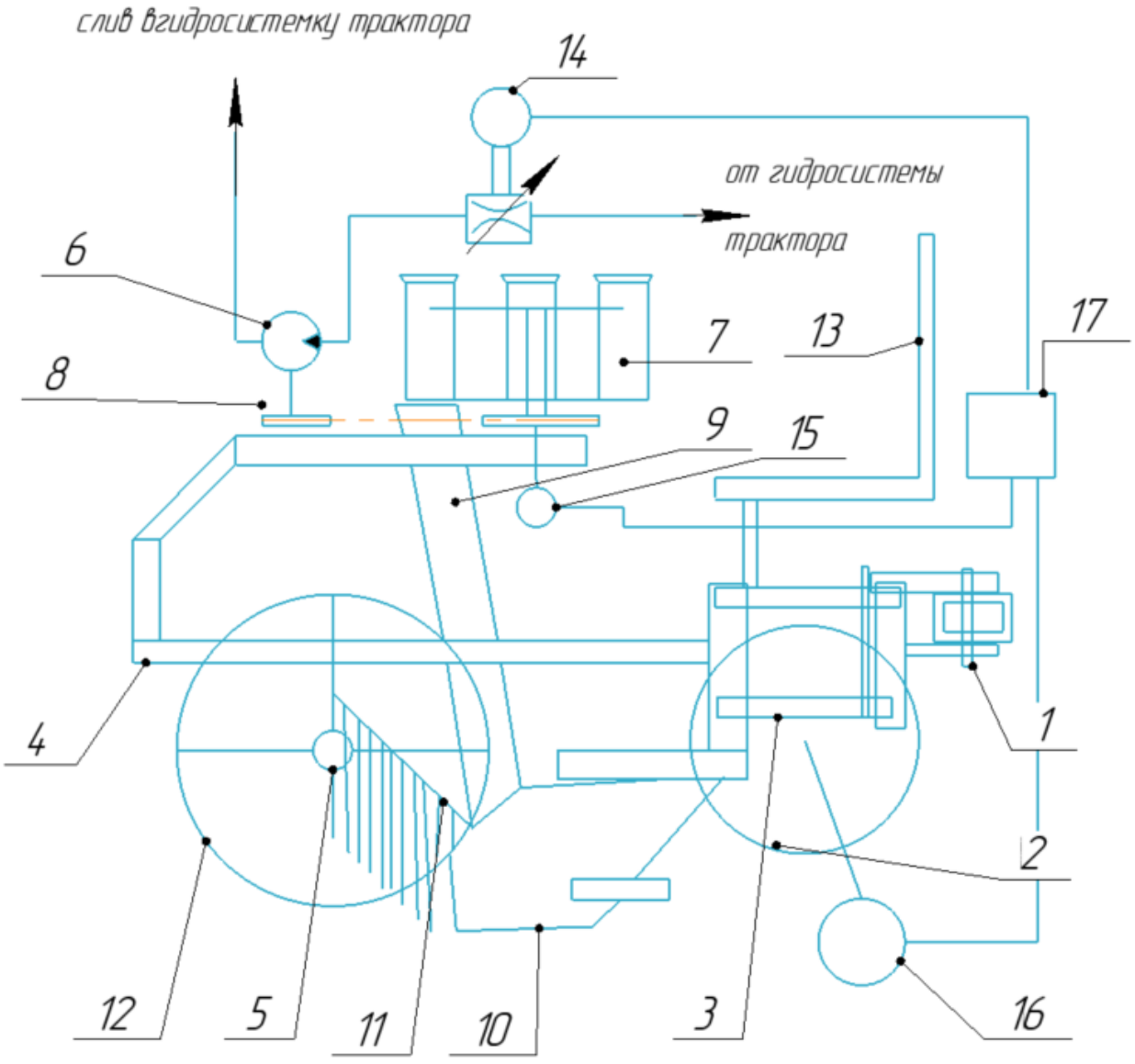


Рис. 1. Принципиальная схема секции посадочной машины для рассады картофеля:
1 – рама; 2 – опорное колесо; 3 – механизм соединения секции с рамой машины; 4 – посадочная секция; 5 – прикатывающие колеса; 6 – гидромотор привода барабана; 7 – посадочный барабан; 8 – цепная передача; 9 – рассадопровод; 10 – сошник; 11 – лента с шипами; 12 – прикатывающее колесо; 13 – сиденье; 14 – дроссель-регулятор; 15 – датчик частоты вращения барабана; 16 – датчик скорости движения; 17 – блок управления

Дальнейшая работа будет направлена на разработку алгоритма управления рассадопосадочной машины и выбор параметров устройства контроля и управления режимом работы.

Литература

1. **Сельскохозяйственные машины.** Примеры основных базовых машинных энергосберегающих технологий производства продукции растениеводства в условиях Северо-Западного региона РФ: задания для курсовой работы: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технические системы в агробизнесе / М. А. Новиков, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.]; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – 78 с. – EDN ACTMHY.
2. **Калинин, А.Б.** Мировые тенденции и современные технические системы для возделывания картофеля: учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия / А. Б. Калинин, В. А. Ружьев, И. З. Теплинский. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2016. – 160 с. – ISBN 978-5-906109-40-8. – EDN WYJAMR.
3. **Assessment of operational effectiveness of inter-row soil loosening in organic potato cultivation** / A. A. Ustroev, A. B. Kalinin, G. A. Loginov, P. P. Kudriavtsev // Технологии и технические средства механизированого производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – No. 93. – p. 43-48. – EDN ZXPRTF.
4. **Обоснование технологического процесса пропашного культиватора с рабочими органами комбинированного типа** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 6(74). – С. 96–98. – EDN PLTBFX.
5. **Калинин, А.Б.** Выбор и обоснование рабочих органов и схемы их размещения на секции пропашного культиватора для минимизации экологических рисков при возделывании картофеля / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, П. П. Кудрявцев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 43. – С. 327–330. – EDN WYDARN.
6. **Selection and substantiation of cultivator adjustment parameters for differential soil treatment on potato based on the rheology state of soil horizons** / A. B. Kalinin, I. Z. Teplinsky, A. A. Ustroev, P. P. Kudryavtsev // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Tomsk, 22–24 ноября 2018 года. Vol. 516. – Tomsk: Institute of Physics Publishing, 2019. – P. 012025. – DOI 10.1088/1757-899X/516/1/012025. – EDN VDWVGS.
7. **Калинин, А.Б.** Методы и средства управления режимами влагообеспечения в технологии возделывания картофеля / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский // Картофель и овощи. – 2022. – № 2. – С. 28–32. – DOI 10.25630/PAV.2022.11.32.004. – EDN IERYLA.
8. **Гидрофицированная рассадопосадочная машина для высадки рассады семенного картофеля** / В. А. Смелик, И. З. Теплинский, А. Б. Калинин, Е. Н. Красиков // Материалы докладов межвузовской научно-методической конференции, Ярославль, 01 января – 31 1997 года / Том Часть 2. – Ярославль: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ярославская государственная сельскохозяйственная академия", 1997. – С. 70-73. – EDN WONGEF.
9. **Снижение экологических рисков применения мобильных энергонасыщенных агрегатов при возделывании семенного картофеля с учетом закономерности тепло и влагопереноса внутри корнеобитаемого слоя почвы /** А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 5. – С. 132–139. – DOI 10.28983/asj.y2023i5pp132-139. – EDN UZPEWP.
10. **Калинин, А.Б.** Совершенствование технологического процесса функционирования устройства для применения водоудерживающих материалов / А. Б. Калинин, В. А. Смелик, И. З. Теплинский // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 60. – С. 118-124. – DOI 10.24411/2078-1318-2020-13118. – EDN WLFLZQ.

УДК 631.343

Аспирант **И.С. НЕМЦЕВ**
Научный руководитель д-р техн. наук **А.Б. КАЛИНИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОЧВЕННОГО ФУМИГАТОРА ДЛЯ РАБОТЫ НА ПРОФИЛИРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Урожайность и качество картофеля во многом зависит от параметров сформированного почвенного состояния и фитосанитарной обстановки агроценоза.

Текущие погодные условия, связанные с глобальным изменением климата, проявляются в увеличении неравномерности выпадения осадков. Это становится причиной сложности формирования оптимального почвенного состояния для роста и развития растений в течение всего вегетационного периода при использовании традиционных технологий подготовки почвы [1]. Это связано с применением таких почвообрабатывающих машин, как лемешно-отвальные плуги и культиваторы с активными рабочими органами. Применение плугов приводит к образованию переуплотненной плужной подошвы, которая нарушает водный и воздушный режимы почвы и препятствует свободному проникновению корневой системы растений в нижние горизонты почвы. Фрезерные машины, используемые для предпосадочной подготовки почвы, создают много мелких эрозионно-опасных частиц, избыточное образование которых приводит к разрушению структуры почвы и деградации обрабатываемых земель. Выпадение ливневых осадков на деструктурных и деградированных почвах значительно повышает риски водной эрозии агроландшафтов. Поэтому в настоящее время возникает необходимость адаптации технологий подготовки почвы к нестабильным условиям сельскохозяйственной производственной среды. Это достигается путем реализации таких приемов подготовки почвы, которые обеспечивают при нестабильных внешних условиях формирование и сохранение параметров почвенного состояния, благоприятных для нормального развития растений в течении всего периода вегетации.

Помимо деградации агроценозов, вызванных физическими факторами, в технологиях производства картофеля особое значение занимают химические факторы, обусловленные высокой пестицидной нагрузкой. Неправильное или чрезмерное применение средств химизации ведет к ухудшению фитосанитарного состояния агроценозов, что негативно сказывается на продуктивности почвенных ресурсов. В тоже время отказ от использования средств химизации или их недостаточное применение влечет к уменьшению урожайности и снижению качества продукции вследствие поражения растений различными болезнетворными объектами. Так, некоторые почвенные вредители, например, личинки жуков-щелкунов – проволочники, наносят растениям картофеля значительные повреждения, снижая урожайность и качество, повышая риски при его дальнейшем хранении [2].

Одним из способов борьбы с почвенными вредителями является обеззараживание почвы посредством внесения инсектицидов фумигантного действия путём их внутрипочвенного внесения специальными машинами – фумигаторами. Препаративная форма разрешенных к использованию на территории РФ таких химикатов – гранулы. После внесения гранул инсектицида в почву при контакте с влагой происходит выделение ядовитого газа. Действующее вещество инсектицида, пребывающее в газообразной форме, распространяется в почве по порам и трещинам, попадая в дыхательную систему вредителей, вызывая их гибель. Регламентом применения этих препаратов рекомендовано их внесение до или совместно с посадкой картофеля. Особое значение при использовании фумигантных инсектицидов имеет время экспозиции обработки почвы химикатом, при которой достигается максимальная эффективность его применения. Оптимальное время обработки почвы химикатом, обеспечивающее максимальную эффективность его применения, ведет к дальнейшему снижению пестицидной нагрузки на агроценозы.

С учетом влияния антропогенных факторов на агроландшафтв на кафедре ТСА СПбГАУ разработан почвенный фумигатор. Он выполняет операцию предпосадочной

подготовки почвы с формированием гребневой поверхности, внутрипочвенное внесение гранул фумигантного инсектицида и создание упрочненного поверхностного слоя почвы для удержания газовой фазы фумиганта внутри корнеобитаемого слоя [3]. Технологическая схема функционирования такого фумигатора представлена на рис. 1.

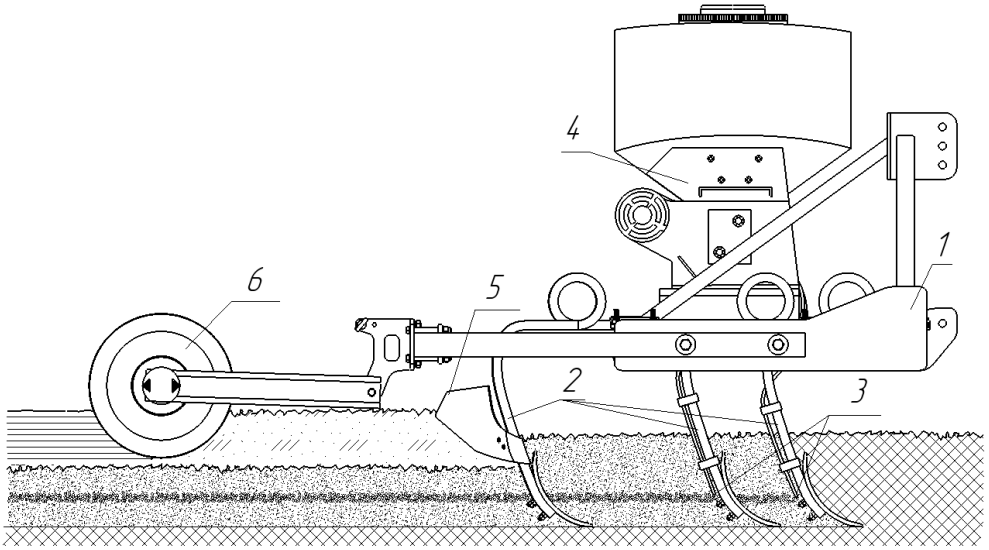


Рис. 1. Технологическая схема почвенного фумигатора

Почвенный фумигатор состоит из рамы 1 и трех рядов глубокорыхлительных культиваторных лап 2 на пружинных стойках. На стойках лап первого и второго ряда, закреплены тукопроводы 3 с возможностью их регулировки по высоте. Траектория перемещения этих лап проходит по обеим сторонам формируемых гребней, обеспечивая сплошное крошение почвы внутри них.

Устройство дозирования пестицида 4 расположено на раме машины. Оно состоит из бункера, индивидуальных дозаторов катушечного типа и горизонтальной пневматической транспортно-распределительной системы. Вентилятор служит для создания воздушного потока, транспортирующего препарат к месту заделки. Мониторинг качества функционирования дозатора осуществляется посредством универсального цифрового устройства контроля машин химизации [4]. Теоретическое обоснование используемого алгоритма контроля рабочего процесса дозатора для гранулированных пестицидов представлены в работах [5, 6].

На стойках лап третьего ряда фумигатора закреплены пассивные окучивающие корпуса 5, выполняющие формирование гребневой поверхности. Применение таких рабочих органов для гребнеобразования в период физической спелости почвы позволяет формировать оптимальное почвенное состояние в корнеобитаемом слое без образования эрозионно-опасных частиц [7]. Культиваторные лапы третьего ряда глубоко рыхлят междурядья, устраняя уплотнение, создаваемое ходовыми системами трактора. После их прохода остаются крупные поры, по которым избыточные осадки быстро впитываются в почву, исключая их сток на склонах и развитие эрозионных процессов [8].

Создание упрочненного поверхностного слоя гребневой поверхности поля осуществляется посредством шарнирно присоединённого к раме специального адаптера 6, состоящего из активного диаболического катка, работающего в режиме буксования, с приводом от гидромотора. Режим работы катка автоматически настраивается и поддерживается в зависимости от физико-механических свойств почвы [9]. Теоретические основы определения рационального режима работы активного катка представлены в работе [10]. При работе такого адаптера достигается создание прочной поверхности гребней, что позволяет увеличить время пребывания газовой фазы фумиганта внутри корнеобитаемого

слоя. После прохода почвенного фумигатора поперечное сечение поля примет вид, показанный на рис. 2.

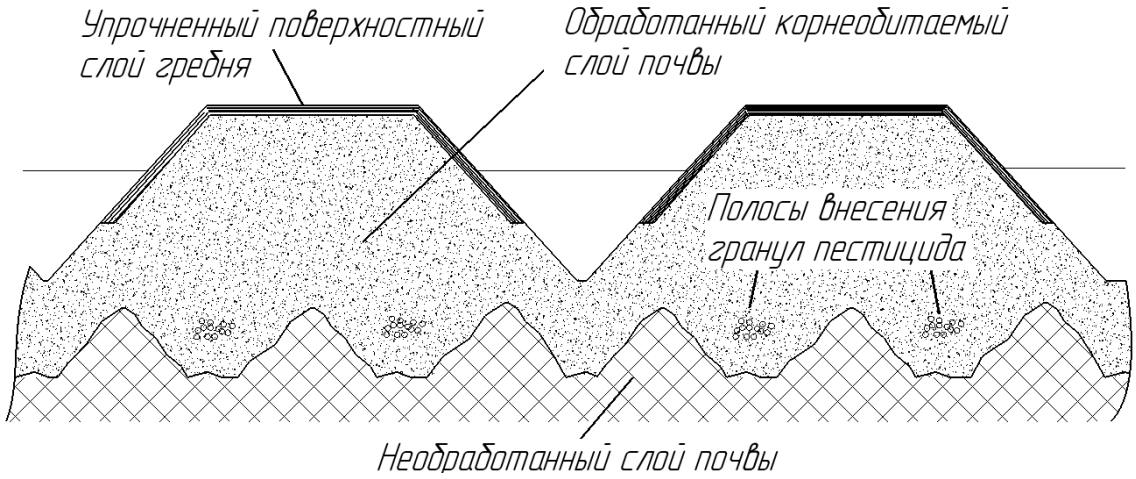


Рис. 2. Поперечное сечение поля после прохода почвенного фумигатора

Применение разработанного почвенного фумигатора позволяет повысить качество внесения фумиганта, снизить пестицидную нагрузку на почву и снизить деградацию агроландшафтов.

Литература

1. **Калинин, А.Б.** Методы и средства управления режимами влагообеспечения в технологии возделывания картофеля / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский // Картофель и овощи. – 2022. – № 2. – С. 28-32. – DOI 10.25630/PAV.2022.11.32.004. – EDN IERYLA.
2. **Немцев, И.С.** Повышение эффективности работы машины для внесения жидких нематицидов в точном земледелии за счет совершенствования ее технологического процесса / И. С. Немцев // Роль молодых ученых и исследователей в решении актуальных задач АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург-Пушкин, 26–28 марта 2020 года. Том Часть I. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2020. – С. 301–303. – EDN GOYAHY.
3. **Немцев, И.С.** Технологический адаптер к комбинированным агрегатам для упрочнения поверхностного слоя почвы / И. С. Немцев // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 68–71. – EDN XQWOAP.
4. **Патент на полезную модель № 207495 U1** Российская Федерация, МПК A01B 49/00, A01M 17/00, A01M 21/04. Устройство для обработки и обеззараживания почвы при формировании профилированной поверхности поля: № 2021117975: заявл. 18.06.2021: опубл. 29.10.2021 / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, И. С. Немцев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет». – EDN NRRJQV.
5. **Совершенствование методов мониторинга качества работы дозирующих систем машин химизации** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. А. Смелик [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 6. – С. 94–98. – DOI 10.28983/asj.y2022i6pp94-98. – EDN YQZULK.
6. **Методология оперативной оценки состояния технологической системы при выполнении работ по химизации в сельскохозяйственной производственной среде** / В. А. Смелик, И. З. Теплинский, О. Н. Первухина, О. И. Теплинский // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 40. – С. 274–280. – EDN SVMMSO.
7. **Немцев, И.С.** Методы и средства формирования гребневой поверхности поля в пропашных культиваторах глубокорыхлителях / И. С. Немцев, Р. Ш. Абдуллаев // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург - Пушкин, 15–17 марта 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 289–291. – EDN VEBPOW.

8. **Калинин, А.Б.** Снижение рисков влияния погодных условий на управление продукционным процессом картофеля в интенсивных технологиях / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, И. С. Немцев // Инновационное развитие агропромышленного, химического, лесного комплексов и рациональное природопользование: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Великий Новгород, 07 апреля 2022 года. – Великий Новгород: Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, 2022. – С. 44–48. – DOI 10.34680/978-5-89896-800-7/2022.innovation.08. – EDN SQFOCP.
9. **Патент на полезную модель № 207496 U1** Российская Федерация, МПК A01B 29/06, G05F 1/00. Устройство цифрового управления режимом работы адаптера для поверхностного упрочнения почвы: № 2021109353: заявл. 05.04.2021: опубл. 29.10.2021 / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, И. С. Немцев, В. А. Ружьев; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет». – EDN ITEIBZ.
10. **Калинин, А.Б**. Выбор оптимальных режимов работы активного катка / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский // Сельский механизатор. – 2015. – № 5. – С. 8–9. – EDN UILVNB.

УДК 631.334

Магистрант **М.И. НИКИФОРОВ**
Магистрант **А.А. НЕХОРОШЕВ**
Научный руководитель д-р техн. наук **А.Б. КАЛИНИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВЫБОР РАБОЧИХ ОРГАНОВ КОМБИНИРОВАННОГО КАРТОФЕЛЕПОСАДОЧНОГО АГРЕГАТА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СНИЖЕНИЕ РАЗВИТИЯ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА

Картофель в нашей стране является второй по значимости продовольственной культурой, уровень производства которой определяет продовольственную безопасность. Несмотря на постоянный рост урожайности и объемов производства данной культуры, картофелеводы несут значительные потери при воздействии неблагоприятных погодных условий, обусловленных последствиями глобального изменения климата [1]. Для условий Северо-Западного региона основными рисками воздействия погодных факторов являются длительный засушливый период поздней весной и ранним летом, а также периоды избыточного увлажнения, когда осадки не прекращаются в течение длительного времени и зачастую носят ливневый характер. В связи с тем, что большинство хозяйств в России для производства картофеля применяет европейскую технологию производства картофеля, которая предусматривает интенсивное воздействие на почву со стороны рабочих органов и ходовых систем машинно-тракторных агрегатов, возникают зоны переуплотнения в корнеобитаемом слое и деградация почв вследствие разрушения водопрочных почвенных элементов с образованием большого числа эрозионно опасных частиц [2]. Последствиями применения таких технологий в Северо-Западном регионе РФ являются застой воды в междурядьях и смыв почвы в низины при наличии уклона на полях в период выпадения обильных осадков. Во время ливневых осадков одним из последствий данного явления может являться потеря значительной части плодородного слоя.

Выполненный обзор литературных источников и патентный поиск показали, что основными причинами переуплотнения почвы являются применение ежегодно пахотных орудий осенью, в результате чего образуется переуплотненная плужная подошва, а также многочисленные проходы ходовых систем машинно-тракторных агрегатов по полю в весенний период, когда влажная почва наиболее восприимчива к уплотнению. Чрезмерное распыление почвы отмечается после использования в технологии возделывания картофеля машин с активными рабочими органами при выполнении предпосадочной обработки почвы и во время проведения междурядной обработки фрезерными культиваторами-гребнеобразователями [3, 4].

Одним из путей снижения рисков воздействия неблагоприятных погодных факторов является применение комбинированных картофелепосадочных агрегатов [5], которые выполняют за один проход несколько технологических операций пассивными рабочими органами [6, 7]. В СПбГАУ был разработан комбинированный картофелепосдочный агрегат (рис. 1), в состав которого включены следующие технологические модули: для предпосадочной обработки почвы [8], посадочный, для фитосанитарных и агрохимических работ [9] и ухода с образованием полнообъемных гребней [10]. Применение данного агрегата позволяет за один проход выполнить весь комплекс весенне-полевых работ, что значительно сокращает сроки проведения посадки и ухода за растениями. При этом минимизируется количество проходов машинно-тракторных агрегатов по полю, что существенно снижает риски переуплотнения корнеобитаемого слоя почвы. Однако такой агрегат при работе на склонах не способен обеспечить удержание влаги при выпадении ливневых осадков. Для этого предлагается дополнительно оснастить этот агрегат лункователем, формирующим лунки на дне междурядий. Его предлагается устанавливать за гребнеобразователем (рис.2).



Рис. 1. Макетный образец картофелепосадочного комбинированного агрегата на базе посадочной машины GL 32E



Рис. 2. Комбинированный картофелепосадочный агрегат, оснащенный лункователями

Необходимым условием работы лункователей является рыхлое дно борозды, в которое его лопасти могут заглубляться под действием собственного веса. Поэтому рабочими органами для поделки лунок оснащаются комбинированные картофелепосадочные агрегаты,

у которых в составе почвообрабатывающего модуля используются глубокорыхлительные лапы, способные обрабатывать почву на глубину до 30…35 см. При такой глубине обработки рыхлительные лапы устраняют уплотнение, созданное ходовыми системами картофелепосадочного агрегата, обеспечивая условия для быстрого отвода влаги в нижележащие слои корнеобитаемого слоя при выпадении ливневых осадков. Формирование лунок на дне борозды исключает свободный сток воды на уклонах за счет формирования локальных углублений, в которых скапливается влага, непосредственно вблизи места ее выпадения.

Таким образом, для минимизации числа проходов машинно-тракторных агрегатов и обеспечения экологической безопасности при возделывании картофеля на склоновых землях, подверженных эрозии почвы, предлагается в комбинированных картофелепосадочных агрегатах почвообрабатывающий модуль оснащать глубокорыхлительными лапами, способными обрабатывать почву на глубину до 35 см, и лункователями, формирующими лунки на дне междурядий для исключения стока воды и развития эрозионных процессов.

Литература

1. **Калинин, А.Б.** Методы и средства управления режимами влагообеспечения в технологии возделывания картофеля / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский // Картофель и овощи. – 2022. – № 2. – С. 28–32. – DOI 10.25630/PAV.2022.11.32.004. – EDN IERYLA.
2. **Калинин, А.Б.** Оценки параметров почвенного состояния при выполнении технологических процессов возделывания картофеля по интенсивной технологии / А.Б. Калинин, И.З. Теплинский, П. П. Кудрявцев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 38. – С. 288-293. – EDN UXKPHT.
3. **Патент № 2124824 C1** Российская Федерация, МПК A01B 49/02, A01B 13/02, A01B 33/02. Культиватор-гребнеобразователь: № 96118268/13: заявл. 11.06.1996: опубл. 20.01.1999 / В. Г. Еникеев, И. З. Теплинский, А. Б. Калинин, В. Д. Врублевский; заявитель Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – EDN ERVZKV.
4. **Патент № 2169446 C2** Российская Федерация, МПК A01B 61/00, A01B 33/02. Пропашной фрезерный культиватор: № 98105817/13: заявл. 25.03.1998: опубл. 27.06.2001 / В. А. Смелик, И. З. Теплинский, А. Б. Калинин, С. Б. Якушев; заявитель Ярославская государственная сельскохозяйственная академия. – EDN PEAEMM.
5. **Методы и средства снижения технологических рисков при функционировании оборудования для применения средств химизации комбинированных картофелепосадочных машин** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, Р. В. Шкрабак [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 8. – С. 76–81. – DOI 10.28983/asj.y2022i8pp76-81. – EDN NNZGUQ.
6. **Assessment of operational effectiveness of inter-row soil loosening in organic potato cultivation** / A. A. Ustroev, A. B. Kalinin, G. A. Loginov, P. P. Kudriavtsev // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – No. 93. – p. 43-48. – EDN ZXPRTF.
7. **Обоснование технологического процесса пропашного культиватора с рабочими органами комбинированного типа** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 6(74). – С. 96-98. – EDN PLTBFX.
8. **Калинин, А.Б.** Совершенствование картофелепосадочных машин с целью их адаптации к биологизированным технологиям возделывания картофеля / А.Б. Калинин, И. З. Теплинский, Т. Ш. Теймуров // Вестник НГИЭИ. – 2021. – № 7(122). – С. 5-15. – DOI 10.24412/2227-9407-2021-7-5-15. – EDN VSKKVX.
9. **Совершенствование методов мониторинга качества работы дозирующих систем машин химизации / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. А. Смелик [и др.]** // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 6. – С. 94-98. – DOI 10.28983/asj.y2022i6pp94-98. – EDN YQZULK.
10. **Калинин, А.Б.** Выбор и обоснование рабочих органов и схемы их размещения на секции пропашного культиватора для минимизации экологических рисков при возделывании картофеля / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, П. П. Кудрявцев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 43. – С. 327-330. – EDN WYDARN.

УДК 631.312

Студент **И.С. ПАВЛЕНКО**
Научный руководитель канд. техн. наук **В.А. РУЖЬЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА КОРПУСА ПЛУГА

При земледелии одной из наиболее энергозатратных технологических операций является основная обработка почвы, которая осуществляется с использованием лемешных плугов [1, 2]. Выбор типа плуга с предохранителями для вспашки зависит от характеристик почвы и наличия в ней камней.

Существует несколько типов индивидуальных предохранителей, таких как гидропневматические, пружинные и рессорные, которые широко применяются. Однако у всех этих предохранителей есть определенные недостатки [3]. Основные недостатки гидропневматических предохранителей: сложность конструкции, высокое тяговое сопротивление при прохождении камней и сложность регулировки.

Пружинные и рессорные предохранители проще по сравнению с гидропневматическими, однако также требуют значительных временных затрат на настройку силы сопротивления.

Наиболее простыми по конструкции и доступными с учетом эксплуатационных и экономических характеристик являются плуги, оснащенные предохранителями в виде срезных болтов. Эта группа плугов наиболее многочисленна. Имеются конструкции почвообрабатывающих машин с одноразовыми предохранителями рабочих органов в виде срезных болтов или штифтов, которые устанавливаются в точках соединения рабочих органов со стойкой. Например, плуги от компаний Overum и Kverneland имеют стойки корпусов, которые крепятся к кронштейнам рамы с внешней стороны. В то же время у плугов Lemken стойки корпусов прикрепляются к двойным щекам кронштейна, что повышает жесткость системы и увеличивает площадь трения. Однако использование данных плугов на почвах, содержащих камни, может привести к снижению производительности и эффективности работы из-за необходимости затрат времени и усилий на восстановление рабочего состояния машины после срабатывания предохранителя: необходимо остановить машинно-тракторный агрегат, поднять его, покинуть кабину, удалить остатки отсеченного болта из отверстия, затем вернуться назад, чтобы пройти участок, который не был обработан из-за срабатывания предохранителя, и опустить плуг в рабочее положение. Постоянное срабатывание предохранителя приводит к значительным временным потерям, что в свою очередь резко снижает производительность самого агрегата [4].

Особенность работы плугов с рессорными предохранителями состоит в том, что при невозможности выглубления корпуса плуга в вертикальной плоскости при встрече с препятствием больших размеров происходит боковое смещение корпуса в горизонтальной плоскости. При этом рессора разгибается (при смещении корпуса вправо), изгибается (при смещении корпуса влево) и после объезда препятствия за счет стремящихся восстановить первоначальную жесткость листов сил внутренней деформации рессоры корпус возвращается в исходное положение. Примером плуга с рессорными предохранительными устройствами является плуг полунавесной ППН-8-30/50 производства РУП «МТЗ» Республики Беларусь.

При сжатии пружин плуг с пружинными демпфирующими устройствами позволяет корпусу плуга сместиться в сторону и пройти препятствие, минимизируя повреждения. Этот механизм защиты помогает предотвратить поломку плуга и его элементов в случае столкновения с камнями, корнями или другими преградами на поле.

Таким образом, плуги с пружинными демпфирующими устройствами обеспечивают более эффективную и безопасную работу на поле, увеличивая производительность и снижая риски повреждений оборудования. При дальнейшем погружении корпуса шарнирно закрепленный рычаг сталкивается со стопором, что предотвращает обратное вращение рычага.

В качестве примера плугов с пружинными предохранительными устройствами можно упомянуть оборотный плуг Europal 110 от компании Lemken.

Гидравлическая защита корпусов от перегрузок – оптимальный выбор для работы на тяжелых и каменистых почвах, где эксплуатация болтовой защиты не эффективна. Каждый корпус независимо отклоняется при встрече с препятствием, предупреждая поломку, а гидравлический цилиндр возвращает корпус в рабочее положение после прохождения препятствия. Точно рассчитанная технология шарнирных соединений, расположенных на стыке каждого корпуса с рамой, позволяет вести вспашку практически в любых условиях. Система гидравлических цилиндров централизованно регулируется на требуемую силу срабатывания. Плуги такие эксплуатируются в самых тяжёлых условиях, взаимодействуя с абсолютно новыми типами тракторов. Необслуживаемая конструкция оборотной оси работает безупречно в течение гарантийного периода. Литая ось с увеличенным диаметром изготавливается по запатентованной технологии, вращается на двух игольчатых подшипниках. Гидравлический цилиндр, расположенный за навеской, отвечает за плавный оборот плуга.

Плуг со срезной осью многоразового использования (рис. 1, 2) представляет собой аналог [5] нового предохранительного устройства корпуса плуга, которое предназначено для обработки засоренных камнями почв с использованием срезной оси многоразового использования.

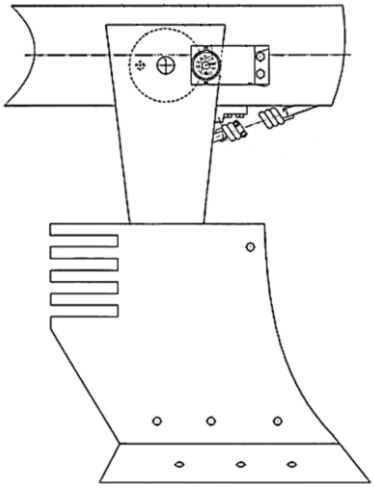


Рис. 1. Предохранительное устройство корпуса плуга со срезной осью многоразового действия

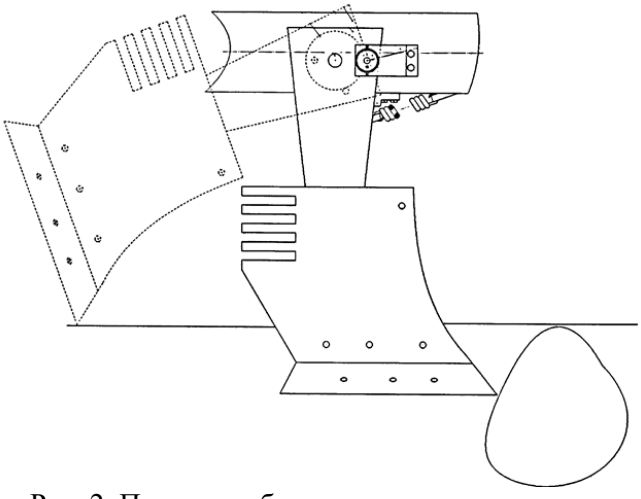


Рис. 2. Процесс работы плуга во время встречи его с камнем

Технический результат достигается [6] тем, что в предохранительном устройстве корпуса плуга для обработки засоренных камнями почв, включающем срезную ось, установленную на стойке плуга, срезная ось снабжена круговыми проточками, выполненными по всей ее длине с шагом, равным толщине стойки плуга. Она установлена в цилиндрическом корпусе, выполненном с фланцем и отверстием с диаметром, не меньше диаметра срезной оси, по оси его симметрии в нижней части. В верхней части одним концом закреплена жестко пружина сжатия, а другой конец пружины посредством нажимного диска соединен со срезной осью. Стойка плуга соединена с рамой с помощью горизонтальной оси, а кронштейн жестко установлен на раме [5, 7].

Данное устройство для защиты корпуса плуга больше всего подходит для использования при обработке почв, содержащих камни, в условиях СЗФО.

Литература

1. **Динамические методы преобразования упругой деформации активного слоя почвы** / Н.М. Ожегов, В. А. Ружьев, Д. А. Капошко, В. Д. Сулеев // Известия Международной академии аграрного образования. – 2018. – № 41-2. – С. 47-51. – EDN YQHBED.

2. **Assessment of operational effectiveness of inter-row soil loosening in organic potato cultivation** / A.A. Ustroev, A.B. Kalinin, G.A. Loginov, P.P. Kudriavtsev // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – №. 93. – p. 43-48. – EDN ZXPRTF.
3. **Сельскохозяйственные машины.** Примеры основных базовых машинных энергосберегающих технологий производства продукции растениеводства в условиях Северо-Западного региона РФ / М. А. Новиков, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.]; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – 78 с. – EDN ACTMHY.
4. **Калинин, А.Б.** Анализ параметров почвенного состояния при выполнения технологических процессов возделывания картофеля с целью выявления причин переуплотнения почвы / А.Б. Калинин, И.З. Теплинский, П.П. Кудрявцев // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, Санкт-Петербург, 29–31 января 2015 года. Часть I. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2015. – С. 493-498. – EDN UJCRRT.
5. **Предохранительное устройство корпуса плуга для обработки засоренных камнями почв** [Электронный ресурс]. – URL: https://rosstip.ru/patents/85265-predokhranitelnoe-ustrojstvo-korpusa-pluga-dlya-obrabotki-zasorennykh-kamnyami-pochv (дата обращения: 01.03.2024).
6. **Ружьев, В.А.** Применение компьютерного моделирования при проектировании сельскохозяйственных машин / В. А. Ружьев // Улучшение эксплуатационных показателей автомобилей, тракторов и двигателей: материалы Международной научно-технической конференции, Санкт-Петербург, 20–22 апреля 2011 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2011. – С. 203-206. – EDN VQSCST.
7. **Ружьев, В.А.** Обеспечение долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин с учетом экологических требований / В. А. Ружьев, Н. М. Ожегов, Д. А. Капошко // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 38. – С. 254-259. – EDN UXKPER.

УДК 631.313.6

Студент **К.С. ПОНОМАРЕВ**
Преподаватель-исследователь **В.Д. ГУБАРЕВ**
Научный руководитель канд. техн. наук **В.А. РУЖЬЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ РАБОЧЕГО ОРГАНА ДИСКАТОРА

При реализации одной из основных задач, которые ставятся перед применением органического земледелия, является необходимость накопления в корнеобитаемом пласте почвы гумуса до 4…5% и более [1, 2]. Специалисты отмечают, что одним из агротехнических приемов повышения содержания гумуса является заделка пожнивных и растительных остатков в верхнем (0…5 см) слое почвы. Этот технологический прием решает две агротехнические задачи: повышение плодородия почвы и снижение энергоемкости на возделывание с.-х. культуры, которые в основном связаны с снижением трудозатрат на обработку почвы [3, 4].

В системе почвообрабатывающих технических систем широко распространены дискаторы, которые постепенно вытесняют машины как для отвальной, так и безотвальной обработки почвы.

Однако применение дисковых почвообрабатывающих рабочих органов в таком регионе, как Северо-Западный Федеральный округ, требует отдельного внимания. Почвы нашего региона отличаются повышенной влажностью и засоренностью (площадь пашни, засоренной камнями, составляет 45%, 7% пашни при этом имеет сильную засоренность), из-за чего нередко возникают проблемы в процессе механизированной обработки почвы,

связанные с поломкой рабочих органов, недостаточной глубиной обработки и качеством почвы, что в последствии это приводит к неудовлетворительной урожайности возделываемых культур и дополнительным затратам [5, 6].

Производители современных дискаторов предлагают различные конструктивно-технологические решения пружинных предохранителей рабочих органов (рис. 1).



Рис. 1. Конструктивно-технологические решения пружинных предохранителей рабочих органов дискаторов

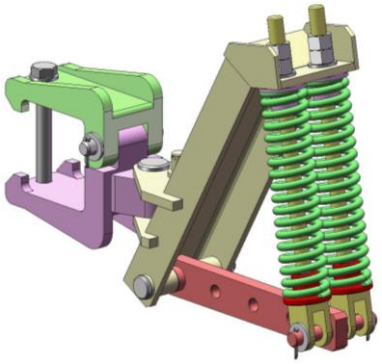


Рис. 2. Индивидуальный предохранительный механизм рабочего органа дискатора

Детальный анализ и патентно-информационный поиск пружинных предохранительных систем почвообрабатывающих машин, моделирование [6, 7, 8, 9] позволили спроектировать индивидуальный предохранительный механизм рабочего органа дискатора (рис. 2).

Особенностью конструкции индивидуального предохранительного механизма диска является возможность фиксации заданного угла атаки рабочего органа в диапазоне 12…18°, что дает при работе всей дисковой батареи дискатора возможность снизить забиваемость пространства между дисками, расширить диапазон производственной эксплуатации орудия на различных агрофонах, упростить техническое обслуживание почвообрабатывающего агрегата.

При работе дискатора с оптимальной скоростью 12…15 км/ч в зоне взаимодействия дисков с пластом почвы происходит интенсивное разрушение последнего и его перемешивание с измельченными пожнивными и растительными остатками. Результатом чего в междисковом пространстве получается эффект некого воздушного переноса пласта почвы, при котором ее частицы подвергаются постоянным ударным нагрузкам. В итоге на поверхности поля по всей глубине работы рабочих органов дискатора образуется мульчирующий слой, состоящий из комков диаметром 20…25 мм с включением пожнивных и растительных остатков.

Литература

1. **Обоснование технологического процесса пропашного культиватора с рабочими органами комбинированного типа** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 6(74). – С. 96-98. – EDN PLTBFX.
2. **Assessment of operational effectiveness of inter-row soil loosening in organic potato cultivation** / A. A. Ustroev, A. B. Kalinin, G. A. Loginov, P. P. Kudriavtsev // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – No. 93. – P. 43-48. – EDN ZXPRTF.

3. **Сельскохозяйственные машины.** Примеры основных базовых машинных энергосберегающих технологий производства продукции растениеводства в условиях Северо-Западного региона РФ / М.А. Новиков, И.З. Теплинский, В.А. Ружьев [и др.]; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – 78 с. – EDN ACTMHY.
4. **Теплинский, И.З.** Минимизация факторов риска техногенного характера при производстве картофеля по интенсивной технологии / И. З. Теплинский, А. Б. Калинин, В. А. Ружьев // Научное обоснование стратегии развития АПК и сельских территорий в XXI веке: материалы национальной научно-практической конференции, Волгоград, 10 ноября 2020 года. Том 1. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. – С. 29-33. – EDN FZHPSX.
5. **Ружьев, В.А.** Пути совершенствования и применения дисковых рабочих органов на почвообрабатывающих машинах / В. А. Ружьев, А. Н. Ружьев, Д. В. Варварич // Технологии и средства механизации сельского хозяйства: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет; главный редактор Л..В. Тишкин. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2010. – С. 80-85. – EDN SMBGCZ.
6. **Рациональные режимы функционирования дисковых рабочих органов** / А. Б. Калинин, В. А. Ружьев, И. С. Дзибук [и др.] // Сельский механизатор. – 2016. – № 1. – С. 8-9. – EDN VJPOBJ.
7. **Ружьев, В.А.** Компьютерное моделирование при проектировании сельскохозяйственных машин / В. А. Ружьев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 26. – С. 353-357. – EDN PIQTTR.
8. **Ружьев, В.А.** Применение компьютерного моделирования при проектировании сельскохозяйственных машин / В. А. Ружьев // Улучшение эксплуатационных показателей автомобилей, тракторов и двигателей: материалы международной научно-технической конференции, Санкт-Петербург, 20–22 апреля 2011 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2011. – С. 203-206. – EDN VQSCST.
9. **Ружьев, В.А.** Обеспечение долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин с учетом экологических требований / В. А. Ружьев, Н. М. Ожегов, Д. А. Капошко // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 38. – С. 254-259. – EDN UXKPER.

УДК 62-404

Студент **И.И. ПОПОВ**
Научный консультант канд. техн. наук **Д.С. АГАПОВ**
Научный руководитель д-р техн. наук **А.П. КАРТОШКИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

МАГНИТНАЯ ОБРАБОТКА РАЗНЫХ ВИДОВ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Несмотря на увеличение добычи нефти в мировом масштабе, стоимость товарных видов топлива для обеспечения производства продуктов жизнедеятельности постоянно растет. При этом нефть остается основным базовым ресурсом при производстве горюче-смазочных материалов (ГСМ) нефтяного происхождения. Основными потребителями товарных нефтяных видов топлива (бензин, дизельное топливо) является автотранспортная техника (АТТ). Принятый в нашей стране курс на экономию нефтепродуктов реализуется по нескольким направлениям: проектирование и создание новых видов АТТ; использование альтернативных видов топлива в АТТ и экономия ГСМ в процессе эксплуатации АТТ. Разработка и использование в процессе эксплуатации АТТ ресурсосберегающих технологий имеет значительный экономический эффект.

Экономия ГСМ в процессе эксплуатации АТТ достигается совершенствованием как конструкции двигателей, так и протекающих в них процессов. Одним из таких методов, пользовавшихся популярностью в среде автолюбителей (особенно с конца 1980-х по начало 2000-х гг.), является намагничивание топлива непосредственно на двигателе перед

смесеобразованием. В опубликованных литературных источниках [1 ,2 ,3 ,4] предлагаются различные конструктивные решения (патенты Украины № 25228 на «Магнитный активатор», № 34142 на «Способ приготовления углеводородного топлива и устройство для его осуществления») и устройства по намагничиванию дизельного топлива. Там же приводятся топливно-экономические показатели, полученные при эксплуатации дизеля с намагничиванием топлива. На автомобильном рынке появился ряд фирм-производителей устройств намагничивания топлива с различными коммерческими названиями продукции, как-то «магнитный активатор», «магнитный преобразователь», «магнитный экономитель», «магнитизёр топлива» и др. С помощью магнитов, которые закрепляются на топливопровод автомобиля, производители устройств обещают уменьшить потребление топлива (до 20%), уменьшить вредные выбросы (до 30%), увеличить мощность двигателя (до 20%) [1]. Такие замечательные результаты по экономии дизельного топлива методом намагничивания объясняются изменением кинематической вязкости, плотности и поверхностного натяжения при намагничивании дизельного топлива. Кроме того, в многочисленных источниках утверждается, что при магнитной обработке дизельного топлива существенно снижается токсичность отработавших газов [8]. Характерной особенностью всех аналогичных статей является то, что авторы проводили намагничивание дизельного топлива определёнными методами и получили конечный результат на дизеле по экономии топлива и по снижению токсичности отработавших газов. Но экспериментально никто не вскрывает сам механизм намагничивания топлива и не отвечает на вопрос; что же происходит с дизельным топливом при его намагничивании. В статье [9] авторы честно говорят, что влияние магнитных полей на процесс смесеобразования и сгорания в дизелях на сегодняшний день не изучено.

На первый взгляд установка магнитов на топливопровод не должна приводить к заметным изменениям свойств углеводородных топлив, т.к. их магнитная восприимчивость невелика [12]. В некоторых статьях приводятся теоретические размышления по поводу структурного изменения дизельного топлива при намагничивании. В основном исследователи при намагничивании дизельного топлива использовали или электромагнитный туннель, или постоянный магнит, например, из сплава неодим-железо-бор.

В статье [10] представлено объяснение, заключающееся в том, что магниты разрушают сгустки молекул в топливе, которые переходят из состояния покоя к состоянию возбуждения, возникает магнитный резонанс, всё это притягивает дополнительный кислород, топливо ионизируется (рис.1), и в результате происходит более полное сгорание топливовоздушной смеси. В данных устройствах для обработки топлива применяют магниты, изготовленные из сплава неодим-железо-бор.

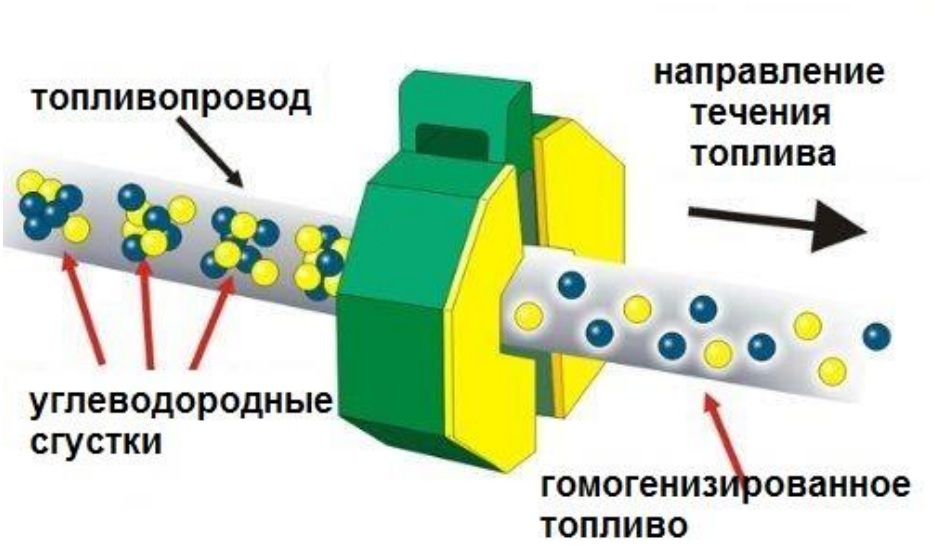


Рис.1. Теоретически предполагаемая ориентировка молекул дизельного топлива при магнитной обработке

Ещё одно объяснение [7]. При пуске двигателя топливо по топливопроводу начинает проходить магнитный активатор и при воздействии магнитных полей магнитов, расщепляется на более мелкие составляющие, а после подачи распыленного топлива в камеру сгорания оно сгорает более эффективно.

Учёные ещё в 1950-х годах доказали, что воздействие магнитного поля влияет на молекулярную структуру вещества (поляризуемость частиц вещества наблюдается в том случае, если молекулы вещества в своём нормальном состоянии представляют собой диполи) [11].

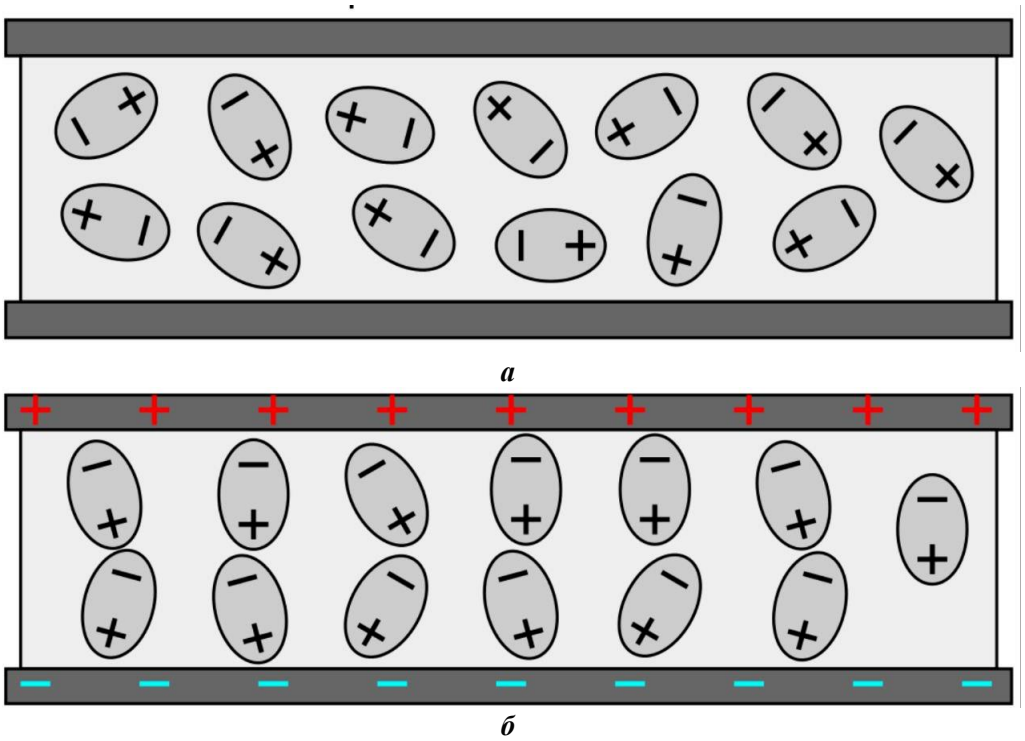


Рис. 2. Поляризация электромагнитным полем: а – неполяризованное состояние; б – поляризация внешним электромагнитным полем

Диамагнетики – вещества, намагничивающиеся против направления внешнего магнитного поля (рис. 3). К диамагнетикам относятся вода, пластик, нафталин, водород, бензин, дизельное топливо. Магнитная проницаемость, (в частности, дизельного) топлива (бензина) меньше единицы. Так как введение диамагнетика в магнитное поле меняет его направление на противоположное направлению магнитного поля, то, находясь в магнитном поле, дипольные частицы забирают энергию и разворачиваются (рис. 2, б). А изначально не дипольные частицы в магнитном поле превращаются в дипольные из-за воздействия поля и получаемой энергии.

Сила воздействия на диамагнетики (дизельное топливо, бензин) от обычных магнитов крайне мала. При этом если напряжённость магнитного поля меняется, то у вещества меняется диэлектрическая проницаемость, зависящая от частоты поля. В этом случае возможно изменение направленности молекул дизельного топлива (бензина). Однако этого недостаточно для того, чтобы существенно изменить процесс сгорания.

Анализ литературных источников вызвал сомнение в эффективности магнитной обработки топлива и полученных топливно-экономических показателях дизеля. Целью данного исследования является проверка влияния магнитного поля на эксплуатационные показатели разных видов дизельного топлива. В основном все исследователи проводили намагничивание дизельного топлива в среде кольцевого электромагнита, а также из пары неодимовых магнитов. При этом магниты ставились на топливопровод перед топливным насосом высокого давления, и топливо намагничивалось в потоке. В литературных источниках не указано, каким образом замерялись кинематическая вязкость, плотность и

поверхностное натяжение дизельного топлива в потоке топливопровода. Поскольку дизельное топливо не пропускает электрический ток и его магнитная проницаемость меньше 1, в представленных многочисленных источниках результаты экономии топлива при намагничивании вызывают сомнения. Особенно если результаты эксперимента получены следующим путём [1] : «Для определения оптимальных параметров магнитной обработки был применен метод математического планирования эксперимента по схеме ортогонального плана второго порядка… После отсева незначимых коэффициентов по критерию Стьюдента получили уравнение регрессии второго порядка, на основании которого построили поверхность отклика». А далее идёт утверждение, что «… наблюдали снижение плотности топлива после магнитной обработки с 826 до 824 кг/м^3 …».

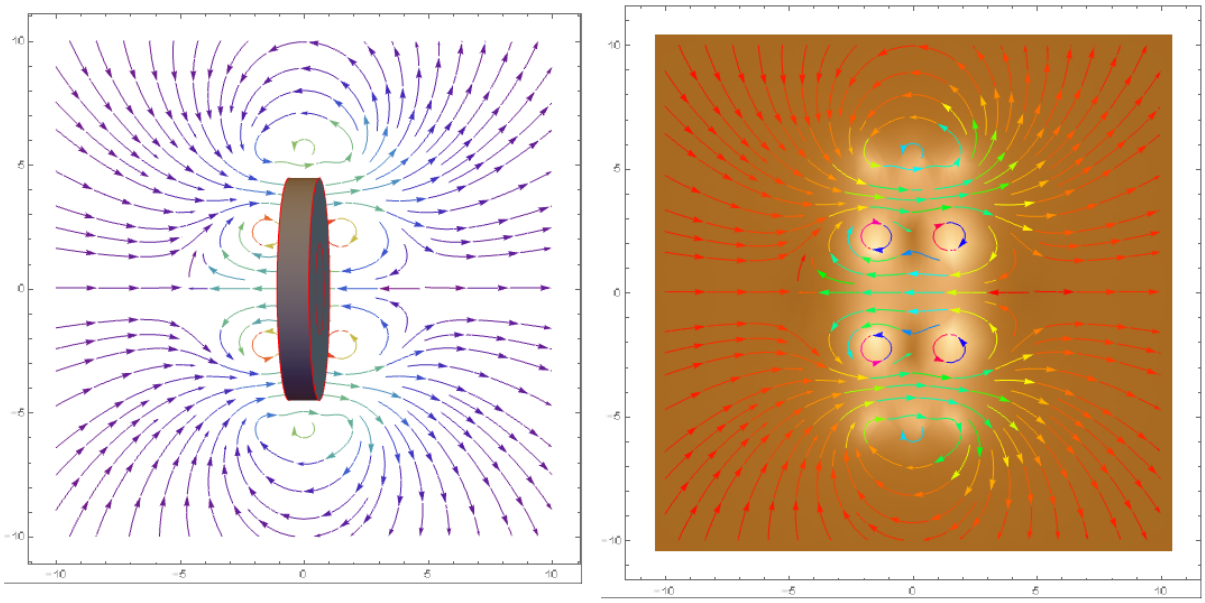


Рис. 3. Круговой кольцевой магнит с направленными линиями внешнего магнитного поля



Рис. 4. Определение кинематической вязкости дизельного топлива в потоке

Нами выполнены лабораторные сравнительные исследования кинематической вязкости дизельного топлива в среде магнитного поля (неодимовый магнит) по ГОСТ 33-2016 (ISO 3104-94) при различном времени воздействия магнитов и различной температуре (рис. 4).

Результаты измерений намагниченного и не намагниченного дизельного топлива находились в пределах погрешности измерений. Кроме того, плотность (ГОСТ Р 51069-98, ISO 3675-2014), температура вспышки (ГОСТ 6356-2023, ISO 2719-2017) и поверхностное натяжение (ГОСТ Р 50003-92, ISO 304-85) также не показали существенных изменений. Таким образом, кинематическая вязкость, плотность, поверхностное натяжение, температура вспышки заметно не изменяются при намагничивании дизельного топлива в потоке. Структурирование дизельного топлива (бензина), по мнению многих исследователей, возможно только в среде магнитного поля. Как только воздействие магнитного поля прекращается, структура дизельного топлива возвращается в исходное состояние.

Лабораторные исследования показали, что намагничивание дизельного топлива в потоке в условиях эксплуатации не даёт заявленного эффекта при эксплуатации дизеля. Но воздействие переменного магнитного поля на жидкости в потоке нельзя исключать. Мощное магнитное поле может приводить к левитации (преодолению гравитации) органических примесей вещества. Но для этого необходима крупногабаритная установка с мощным электромагнитом, собственным генератором и измерительной аппаратурой для перенастройки системы. При этом необходимо добиться постоянной скорости движения топлива по топливопроводу. После каждой заправки потребуется регулировка магнитного воздействия в зависимости от присадок, которые попали в бак. В условиях реальной эксплуатации легковых автомобилей и грузовиков это затруднительно.

Строго говоря, ни дизельное топливо, ни бензин в чистом виде в камере сгорания двигателей не сгорают. В камере сгорания (например, дизеля) самовоспламеняется горючая смесь, состоящая из смеси воздуха и паров топлива. Чем больше кислорода воздуха в смеси и чем тоньше распыливается топливо, тем качественнее смесеобразование, тем полнее горючая смесь сгорает с желаемым тепловыделением.

Одним из серьёзных недостатков намагничивания топлива является то, что магниты в топливопроводе притягивают к себе продукты износа и металлические примеси, содержащиеся в некачественном топливе. При ослаблении магнитного воздействия эти примеси могут попасть в цилиндр двигателя с аварийными последствиями.

Эффективное сгорание топливовоздушной смеси обеспечивается использованием качественного товарного топлива, избыточным количеством воздуха, хорошим смесеобразованием, установленным техническими условиями давлением впрыска топлива форсунками, конструктивно заложенной степенью сжатия.

В связи с вышеизложенным, для обеспечения эффективной работы двигателя необходимо следить за его техническим состоянием, своевременно проводить техническое обслуживание, обращать внимание на фильтры, использовать качественное товарное топливо, соблюдать умеренные режимы движения автомобиля в различных климатических условиях. Установку предлагаемых современным рынком устройств для намагничивания топлива считаем нецелесообразной в силу незначительности их воздействия на свойства топлив.

Литература

1. **Пивоварова Н.А.** Преимущества магнитной обработки дизельных топлив / Н. А. Пивоварова, Е. С. Акишина, Т. В. Сальникова, И. Р. Лагарова, Д. Д. Нурмамбетов // ВестникАстраханского государственного технического университета. – 2019. – № 2 (68). – С. 7–15.
2. **Vivek Ugare, Ashwin Dhoble, Sandeep Lutade, Krunal Mudafale**. Performance of internal combustion (CI) engine under the influence of stong permanent magnetic field // IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering. 2014. p . 11–17.
3. **Hayder J. Kurji, Murtdha S. Imran.** Magnetic field effect on compression ignition engine performance // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018. Vol. 13. .№ 12. p. 341–347.

4. **Магнитная обработка углеводородного топлива.** Индукционный катализатор. URL: wl-tech.ru› page_ id=10 (дата обращения: 15.03.2024).
5. **Patent US 5,271,369**, МПК FO2B 75/00. Fuel conditioning system for internal combustion engines Melendrez J. (45); опубл. 21.12.1993.
6. **U.S. Patent 3,830,621** – Process and Apparatus for Effecting Efficient Combustion.
7. **Магнитный активатор топлива.** Патент РФ №2324838, МПК F02M 27/04. Опубл. 20.05.2008 бюл. № 14.
8. **Велес Парра Р., Пивоварова, Н.А.** Снижение токсичности выхлопных газов при предварительной магнитной обработке дизельного топлива // Эколого-биологические проблемы Волжского региона и Северного Прикаспия: материалы V Всерос. науч. конф. (Астрахань, 03–04 октября 1996 г.). Астрахань: Изд-во АГПУ, 2002. - С. 201–203.
9. **Морозова, В.С.** Экспериментальные исследования влияния магнитного поля на экологические показатели автомобильного двигателя / В.С. Морозова, В.Л. Поляцко, В.С. Гун//Ж «Вестник Южно-Уральского государственного университета». Машиностроение. № 10, Челябинск. 2010. – 84 с.
10. https://mid-us.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=251:chto-bydet-esli-postavit-magnity-na-toplivoprovod&catid=65:2010-02-16-23-51-32&Itemid=110
11. **Саттон Дж.** Основы технической магнитной газодинамики/ Дж. Саттон, А. Шерман //Пер. с англ. Издательство «Мир», М. 1968. – С. 36 – 39
12. **Справочник химика.** Т.1, //Под ред. Б. П.Никольского., Химия, М: 1966. – 540 с.

УДК 631.171

Магистрант **А.Д. ПОПОВ**
Научный руководитель д-р техн. наук **В.А. СМЕЛИК**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КАРУСЕЛЬНОЙ ЗЕРНОВОЙ СУШИЛКИ ЗА СЧЕТ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЕЁ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

Свежеубранное с поля зерно нередко имеет влажность 20–30%, а в регионах с повышенной влажностью климата влажность свежеубранного зерна может превышать и 35%. Во влажном зерне интенсифицируются процессы дыхания зародыша зерна, сопровождающиеся выделением тепла и углекислого газа. Что приводит к самосогреванию массы, развитию бактерий и плесени, и в конечном итоге порче зерна. Во влажной зерновой массе с повышением температуры создаются благоприятные условия для прорастания зерна, что приводит к потере посевных качеств.

Снизить важность зерна до кондиционных значений в 14% возможно искусственной сушкой. Сушка зерна является основным способом консервирования урожая для длительного и безопасного его хранения. Наибольшее распространение получила конвективная сушка зерна, заключающаяся в удалении лишней влаги из зерна предварительно нагретым воздухом – агентом сушки. Для этого используются различные по конструкции сушильные установки [1, 2, 3]. Производительность сушильных установок должна обеспечивать поточность всего оборудования зерноочистительно-сушильных комплексов и не сдерживать работу зерноуборочных комбайнов. Поэтому предлагаются различные способы интенсификации процесса сушки [4, 5, 6].

Непосредственно на выполнение основных технологических операций (пропуск зерна через машины и транспортирующие средства, включая сушку) требуется лишь несколько часов, а большая часть времени приходится на период хранения зерна в ожидании той или иной обработки. Поэтому процесс послеуборочной обработки рассматривают и как начальный этап хранения свежеубранного зернового вороха с учетом времени пребывания зерна в бункере комбайна и на транспортных средствах при перевозке его на комплекс.

Специфическая особенность этого этапа заключается в том, что хранить приходится совершенно неподготовленные или частично подготовленные свежеубранные семена,

склонные к быстрому плесневению и самосогреванию. Безопасный период хранения таких семян продолжается не более 2…3-х часов. Именно задержка с началом обработки или ее растягивание на длительное время является основной причиной ухудшения качества и порчи семян на комплексе. С целью временной консервации зерна в систему послеуборочной обработки вводится специальный технологический прием–активное вентилирование атмосферным воздухом. Наиболее удачно для этого использовать на этапе приёмки зерна установки с аэрожелобами, совмещающие операции вентилирования и транспортирования [7,8].

Для сушки зерна повышенной исходной влажности нашли применение карусельные зерносушилки [9, 10]. Они просты по конструкции, удобны в эксплуатации и обеспечивают сушку урожая за один цикл. За счет обеспечения «мягких» режимов сушки на таких сушилках возможно получать семенной материал из зернового вороха практически любой исходной влажности.

Известная зерновая карусельная сушилка с ворошителем (рис. 1) [9] имеет сушильную камеру, состоящую из внешнего и внутреннего ограждения, последнее имеет перфорированное днище в виде карусельной платформы, вращающейся на боковых и центральной опорах в горизонтальной плоскости на роликах. Во внешнем ограждении есть окно для подвода агента сушки к сушимому материалу через подплатформенный объем сушильной камеры.

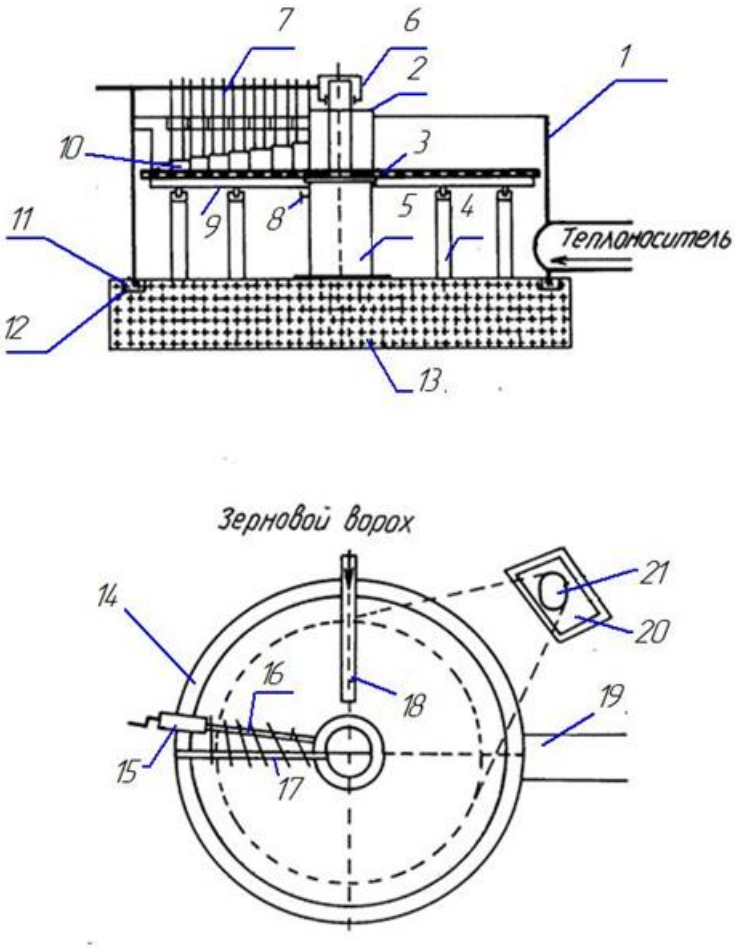


Рис. 1. Зерновая карусельная сушилка с ворошителем:
1 – внешнее ограждение; 2 – внутреннее ограждение; 3 – перфорированное днище;
4 – боковая опора; 5 – центральная опора; 6 – опора качения; 7 – ворошитель;
8 – регулировочный болт; 9 – опорное кольцо; 10 – скребки ворошителя;
11- выемка; 12 – тугоплавкий эластичный материал; 13 – фундамент;
14 – выгрузное окно; 15 – винтовой механизм; 16 – подвижный радиальный брус;
17 – неподвижный радиальный брус; 18 зернослив; 19 – воздуховод; 20 – приводная станция;
21 – ведущая звездочка

Привод карусельной платформы состоит из ведущей и ведомой звездочек, соединенных специальной передачей. Ведомая звездочка является одновременно и опорным кольцом платформы, перекатывающимся по роликам боковых опор. Сушилка имеет ворошитель, состоящий из скребков, установленных снизу для перемешивания более влажных слоев с более сухими и перемещения сушимого материала к выгрузному окну, и скребков переменной высоты, предназначенных для перемешивания и разравнивания верхнего обрабатываемого слоя материала.

Данная карусельная сушилка более совершенна по сравнению с имеющими карусельными сушилками, имеющими выгрузные устройства в виде шнеков, также у неё есть несколько признаков, которым она отличается от других карусельных сушилок со шнеками: минимальное травмирование зерна при выгрузке, перемешивание сушимого материала происходит по всей площади сушильной камеры, малая металлоемкость, простой привод сушильной камеры.

Для поддержания необходимых режимов сушки зерна и предотвращения его перегрева, который может привести к гибели зародыша зерновки и снижению хлебопекарных и пищевых качеств продукта, необходимо непрерывно контролировать температуру и влажность сушимого зерна. Для этого используют различные устройства, чаще всего периодического принципа действия [1]. Известные устройства не позволяют оперативно и достоверно получать информацию о параметрах сушки для принятия советующих управленческих действий. Кроме того, электрические параметры используемых первичных измерителей (датчиков) зависят от вида и состояния обрабатываемой культуры, что влияет на оперативность и объективность получаемой информации.

Для повышения эффективности процесса сушки зерна нами разработано цифровое устройство на базе микрокомпьютера Raspberry Pi 3 с универсальным первичным измерителем (рис. 2).

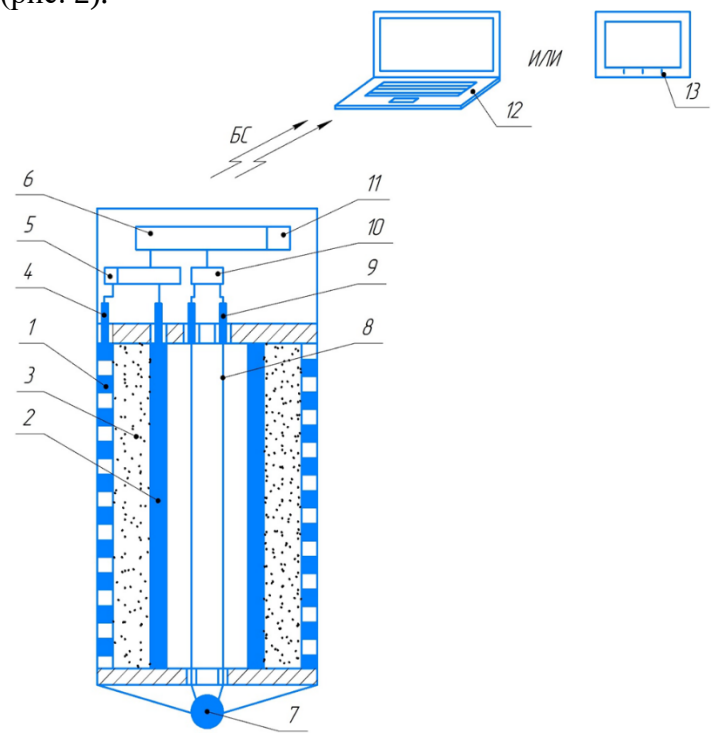


Рис. 2. Цифровой измеритель температуры и влажности зерна: БС – беспроводная связь; 1 – перфорированный внешний цилиндр; 2 – сплошной внутренний цилиндр; 3 – влагопоглатитель; 4 – контакты измерителя влажности; 5 – преобразователь измерителя влажности; 6 – микроконтроллер; 7, 8 – измеритель температуры; 9 – контакты измерителя температуры; 10 – преобразователь измерителя температуры; 11 – элемент питания; 12 – переносной компьютер; 13 – планшет

Разработанное устройство и алгоритм его работы обеспечивают возможность непрерывного контроля режимов работы карусельной сушилки и позволяют оперативно принимать необходимые меры для их оптимизации. Передача данных от первичного измерителя (датчика) может осуществляться как по беспроводным, так и по проводным каналам связи на соответствующие станции управления. В случае если зерно достигнет кондиционной влажности, оператор получает уведомление о необходимости перегрузки

высушенного зерна на хранение либо на дальнейшую обработку. Устройство также может быть использовано в хранилищах для контроля за влажностью и температурой зерна или других сыпучих материалов при хранении.

Литература

1. **Смелик, В.А.** Послеуборочная обработка зерна и семян в условиях регионов повышенного увлажнения: монография / В. А. Смелик, М. А. Новиков, А. Н. Перекопский, Л. И. Ерошенко. — Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2023. — 162 с. —
2. **Новиков, М.А**. Технико-технологические особенности пунктов послеуборочной обработки зерна в хозяйствах Ленинградской области / М.А. Новиков, А.Н. Перекопский, А.С. Рожков. — // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сб. науч. тр. Ч. 1. — Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2017. — С. 484–487.
3. **Малков, Н.Г.** Анализ технико-технологических решений производства фуражного ячменя в Северо-Западном регионе / Г. Н. Малков, О. В. Чухина, А. И. Демидова, А. Н. Перекопский, В. Н. Кузьмин —// АгроЭкоИнженерия. — 2020. — № 3. — С. 24–32.
4. **Бибик, Г.А.** Повышение эффективности сушки зерна и семян повышенной влажности / Г. А. Бибик, В. А. Смелик —// Чтения академика В. Н. Болтинского : сборник статей. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2022. — С. 281–285.
5. **Perekopskiy, A. N**. Variables of the wheat seeds drying process in a carousel type dryer / A. N. Perekopskiy, V. A. Smelik. —// British Journal of Innovation in Science and Technology. — 2016. - Т.1, – №2. — pp. 11-20.
6. **Smelik, V.A.** Stady of the efficiency of drying grass for forage crops on f rotary dryer / V. A. Smelik, A. N. Perekopskiy, A. V. Dobrinov, S. V Chugunov / lnnovative Technologies in Environmental Engineering and Agroecosystems (ITEEA 2021). E3S Web of Conferences 1st International Scientific and Practical Conference. 2021. С. 01037.
7. **Патент № 2136137** Российская Федерация, МПК A01F 25/08, B35D 88/70. Аэрожелоб. № 98105280/13: заявл. 17.03.1996: опубл. 10.09.1999 / Л. В. Дианов, В. А. Смелик, Н. Е. Новикова. А. С. Ширяев; заявитель – Ярославская государственная сельскохозяйственная академия.
8. **Патент 2259527** Российская Федерация, МПК F26B 17/10. Аэрожелоб для сушки сыпучих материалов. № 2003116218/06; заявл. 02.06.2003; опубл. 27.08.2005. / Л. В. Дианов., В. А. Смелик, П. А. Юнкин, Д. А. Карповский; заявитель Ярославская государственная сельскохозяйственная академия.
9. **Патент № 2735202** Российская Федерация, МПК F26B 15/04 Зерновая карусельная сушилка № 2018122412, заявл. 18.06.2018 опубл. 31 28.10.2020 / В. А. Смелик, М. А. Новиков, Л. И. Ерошенко, А. Н. Перекопский, Н. В. Гоголев, заявитель федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет.»
10. **Патент № 220518** Российская Федерация, F26B 15/04. Карусельная сушилка зерна и семян № 2023121609; заявл. 18.08.2023; опубл. 19.09.2023 / М. А. Новиков, В. А. Смелик, А. Я Бронштейн, А. Д. Попов, заявитель федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет.»

УДК 631.363

Студент **С. Г. ПРОКОФЬЕВ**
Научный руководитель д-р техн. наук **М. А. НОВИКОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ САМОХОДНОЙ КОСИЛКИ-ПЛЮЩИЛКИ

Многолетние травы считаются одним из наиболее эффективных и доступных кормов для животноводческого сектора Ленинградской области. Однако для его качественного приготовления, необходимо использовать современные машины, благодаря которым повысится качество и скорость заготовки кормов [1].

Кошение трав является одной из важнейших операций, от своевременности выполнения которой зависит не только питательная ценность трав, но и общая стоимость

корма в будущем. Для этой операции важно использовать современные самоходные косилки, способные эффективно скашивать траву, одновременно плюща ее, и при этом минимизировать ее потери. Такой подход не только повышает питательную ценность корма, но и позволяет снизить затраты на его заготовку [2, 3].

С цель решения вышеназванной проблемы осуществим теоретические исследования в виде анализа информационной модели косилки-плющилки, патентного обзора и анализа эффективных конструкций самоходных косилок и их рабочих органов [3, 4].

Операция плющения является одной из важнейших в технологическом процессе заготовки трав. Качество выполнения данной операции зависит от многих факторов. Поэтому необходимо рассмотреть работу плющильного барабана в виде структурно-информационной модели (рисунок 1).

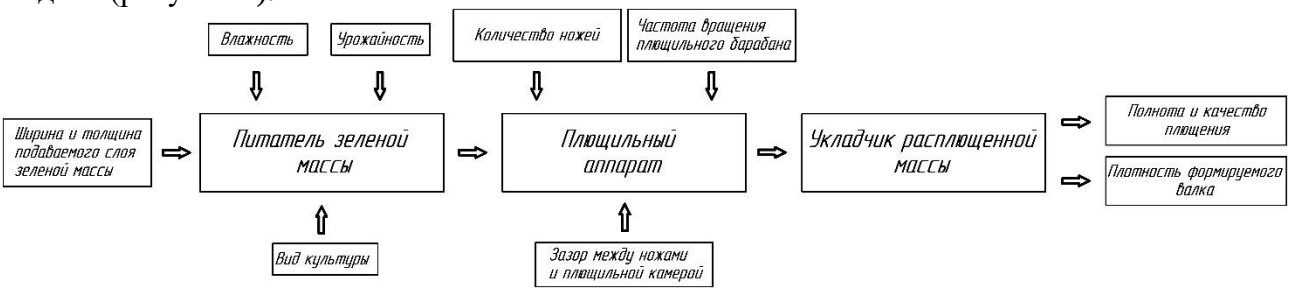


Рис. 1. Структурно-информационная модель технологического процесса плющильной части самоходной косилки

В общем виде структурно-информационная модель плющильного аппарата может быть представлена в виде трех взаимосвязанных технологических модулей: питатель зеленой массы, плющильный аппарат, укладчик расплющенной массы – каждый из которых имеет входные и выходные факторы, возмущающие воздействия.

Так, в модуле «питатель зеленой массы» входными факторами являются урожайность культуры, ширина слоя зеленой массы. Возмущающие воздействия: влажность и другие факторы, относящиеся к группе природно-климатических; урожайность и вид культуры, относящиеся к группе организационно-хозяйственных факторов.

В технологическом модуле «плющильный аппарат» входным фактором служит подача зеленой массы. Возмущающие воздействия: влажность срезанных стеблей, объемная масса поступающего слоя. Управляемые воздействия: количество ножей, зазор между ножами и плющильной камерой, частота вращения плющильного барабана и другие, относящиеся к группе конструктивных и кинематических факторов.

Входным фактором модуля «укладчик расплющенной зеленой массы» является подача расплющенной массы, выходными – полнота и качество плющения, плотность формируемого валка, относящиеся к группе качественных показателей работы косилки-плющилки.

Анализируя взаимодействие входных и выходных факторов возмущающих воздействий в представленной структурно-информационной модели технологического процесса плющильной части самоходной косилки, можно сделать вывод, что эффективность и качество плющения, во многом зависит от совершенства конструкции плющильного аппарата, параметров и режимов его работы. В связи с этим выделим задачи дальнейших исследований: проведение патентного поиска и обоснование улучшенной конструкции плющильного аппарата; определение рациональных конструктивных и кинематических параметров его работы.

Косилка-плющилка – это сельскохозяйственная самоходная или прицепная (или навесная) машина, которая применяется для скашивания многолетних трав с одновременным расплющиванием стеблей и дальнейшей укладкой их на стерню в валок или в расстил.

Операция плющения является необходимым атрибутом для ускорения процесса сушки многолетних трав. Осуществляется данная операция при помощи плющильных аппаратов, которые бывают двух основных видов: битерными или вальцовыми. Рассмотрим применяемые косилки-плющилки различного типа.

Известна навесная дисковая косилка-плющилка фирмы KRONE, марки EasyCut R 320 CV. Она оснащена битерным плющильным аппаратом, который представляет собой барабан, работающий по всей ширине захвата косилки, с закрепленными на его поверхности ножами V-образной формы. Они имеют активный угол захвата, благодаря которому операция плющения осуществляет эффективную и интенсивную работу. При столкновении с посторонними предметами битеры могут отклоняться назад [5].

Также известна прицепная дисковая косилка-плющилка фирмы CLASS марки DISCO 3200 TRC CONTOUR. Плющильный аппарата этой косилки представляет собой два ребристых вальца, вращающихся на встречу друг другу, тем самым пропуская скошенную массу в зазоре между ними проводя процесс плющения. В случае попадания инородного предмета верхний валец за счет пружинного механизма отклоняется вверх, пропуская предмет в образовавшийся зазор, и возвращается в исходное положение. Чаще всего такой тип плющильного аппарата применяется для сильно облиственных бобовых культур, таких как люцерна, которая требует более бережного плющения для сохранения лиственной части растения [6].

Проведем анализ патентной разработки прицепной косилки-плющилки (рис. 2). Она предназначена для кошения трав с дальнейшим плющением, равномерным распределением и укладкой их на поле в расстил [7]. Плющильный аппарат рассматриваемой косилки представляет собой вращающийся барабан с закрепленными на его поверхности бичами, которые захватывают растительную массу, надламывают и транспортируют ее для дальнейшей укладки на стерню.

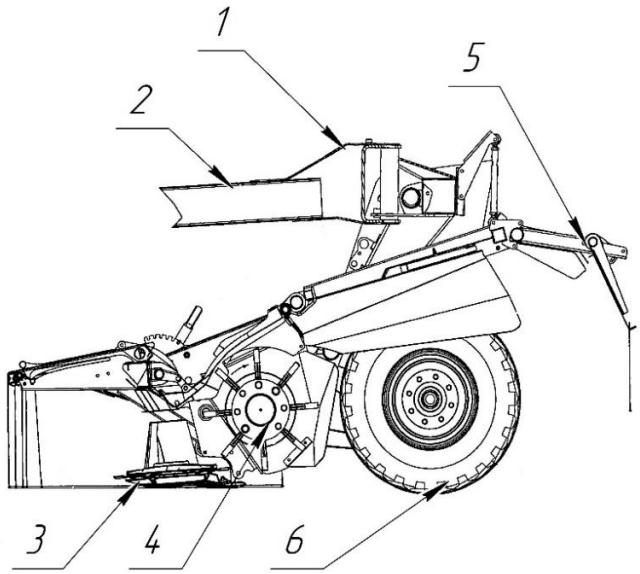


Рис. 2. Конструктивная схема прицепной косилки-плющилки:
1 – рама; 2 – дышло; 3 – дисковый режущий аппарат; 4 – битерный плющильный аппарат;
5 – направляющее устройство; 6 – колеса

Достоинство данного плющильного аппарата косилки:

- на барабане плющильного аппарата биттерные ножи закреплены так, что в случае попадания в них инородного предмета (камень, кусок металла и т. д.) они откидываются назад, тем самым предотвращая поломку.

Недостаток плющильного аппарата:

- Чрезмерное воздействие биттеров на скошенную массу, которое приводит к повышенному измельчению листьев и соцветий, что в свою очередь приведёт к потерям.

Также известна косилка-валкообразователь (рис. 3) [8]. Это устройство, предназначено для кошения, плющения и формирования валка при уборке трав и семенников овощных культур. Плющильный аппарат косилки представляет собой бесконечный ремень с закрепленными на нём грабельными зубьями, которые сминают и частично сдирают

кутикулярный слой стебля, после этого они осуществляют перпендикулярное перемещение зеленой массы относительно движения машины и укладывают его в валок на стерню.

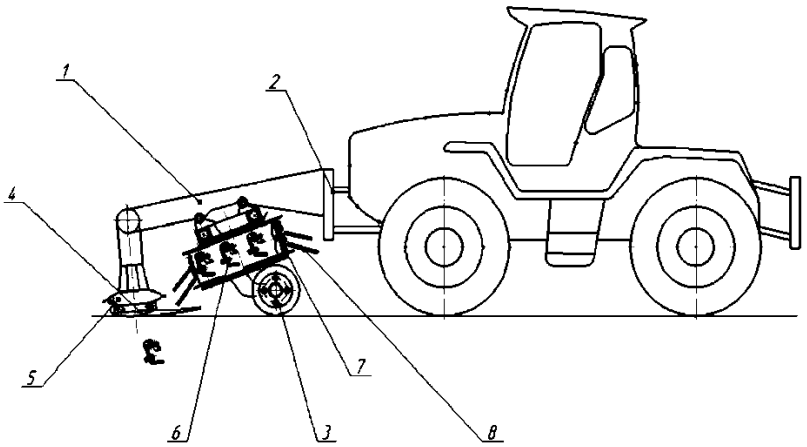


Рис. 3. Схема косилки-валкообразователя:
1 – рама; 2 – прицепное устройство; 3 – колесный ход; 4 – косилочный брус; 5 – косилочные диски; 6 – устройство плющения и формирования валка; 7 – бесконечный ремень; 8 – грабельные зубья

Достоинства данной косилки:

– в зависимости от влажности и состава растительной массы, устройство плющения и формирования валка может менять скорость вращения; направление образования валка меняется по необходимости, в зависимости от расположения предыдущего валка; при работе с семенниками овощных культур валок формируется при пониженных оборотах для исключения рисков обмолота семян.

Недостатки:

– отсутствие защитных щитков, которые предотвращают вылет растительной массы за пределы плющильного аппарата; низкое качество плющения трав.

Известна патентная разработка самоходной косилки-плющилки (рис. 4), которая предназначена для скашивания, плющения и укладки в валок зернобобовых, крупяных и кормовых культур [9]. Плющильный аппарат представляет собой ротор с шарнирно закрепленными на его поверхности рабочими элементами – ножами Г-образной формы, размещенный за шнеком перпендикулярно продольной оси косилки, вращающийся сверху вниз по ходу ее движения, причем ножи ротора установлены Г-образными изгибами навстречу друг другу, тем самым перемещая растительную массу от периферии к центру.

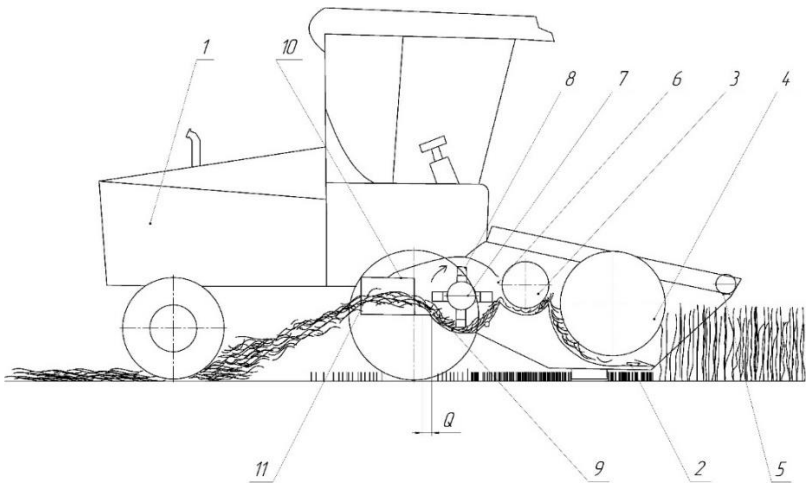


Рис. 4. Схема косилки-плющилки:
1 – энегросредство; 2 – брусовый режущий аппарат; 3 – шнек; 4 – мотовило; 5 – заламывающий брус; 6 – горловина; 7 – ротор; 8 – ножи Г-образной формы; 9 – дека; 10 – направляющий кожух; 11 – щитки

Преимущество плющильного аппарата косилки заключается в конструкции: он состоит из ротора с шарнирно закрепленными на его поверхности ножами Г-образной формы, за счет чего ножи будут надламывать и надрезать скошенную массу, тем самым проводя качественное плющение.

На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что для условий Ленинградской области с конструктивной точки зрения наиболее эффективным решением будет является использование самоходной косилки-плющилки, поскольку именно такая конструкция плющильного аппарата позволит проводить качественное плющение трав с дальнейшей их укладкой в валок на поле.

Литература

1. **Сельскохозяйственные машины.** Примеры основных базовых машинных энергосберегающих технологий производства продукции растениеводства в условиях Северо-Западного региона РФ. Задания для курсовой работы: учебно-методическое пособие / М. А. Новиков, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев, А. Б. Калинин, А. Н. Перекопский, С. Б. Павлов. – СПб.: СПбГАУ, 2022. – 80 с.
2. **Юнин, В. А.** Интенсификация кормопроизводства в условиях Северо-Западного региона / В.А. Юнин, А. В. Зыков, Н. Н. Кузнецов // Технические науки в России и за рубежом: материалы V Международной научной конференции, Москва, 20–23 января 2016 года. – Москва: Буки-Веди, 2016. – С. 82-85. – EDN VGVUNX.
3. **Смелик, В.А.** И чтобы были вкусными корма / В. А. Смелик, Л. В. Дианов, М. М. Маслов // Золотая нива. –2004. – № 4. – С. 6 – 9.
4. **Сельскохозяйственные машины.** Технологические расчеты уборочных машин в примерах и задачах: учебное пособие / М.А. Новиков, В.А. Смелик, И.З. Теплинский, Л.И. Ерошенко, А.С. Феофанова, В.А. Ружьев. – СПб.: СПбГАУ, 2010. – 80 с.
5. **Дисковые косилки EasyCut R.** –// KRONE : [сайт]. - 2024. - URL: https://www.krone-agriculture.com/ru/katalog-produkcii/diskovye-kosilki/easycut-r (дата обращения: 20.02.2024).
6. **Машины для заготовки кормов CLAAS** | Дисковые косилки DISCO –// CLAAS : [сайт]. - 2024. - URL: https://www.claas.ru/produktsiya/tekhnika-dlya-kormoproizvodstva/disco (дата обращения: 20.02.2024).
7. **Патент №2528444 Российская Федерация**, A01D 43/10(2006.01). Косилка-плющилка для кошения травы, содержащая устройство для равномерной укладки травы на почве: № 2012104287: заявл. 2010.07.05; опубл. 2014.09.20 / ВАЛШ Мартен (FR), ВАТТРОН Бернар (FR); заявитель КЮН С.А. (FR). - 9 с.
8. **Патент №194315 Российская Федерация**, A01D 43/10(2006.01). Косилка - валкообразователь: № 2019131245: заявл. 2019.10.03; опубл. 2019.12.05 / Михеев В. В., Еремин П. А., Костенко М. Ю., Еремин В. П.; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ" (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ). - 4 с.
9. **Патент №45589 Российская Федерация** МПК A01D 43/08 (2000.01), A01D 43/10 (2000.01). Самоходная косилка-плющилка : № 2004136858/22 : заявл. 2004.12.16 : опубл. 2005.05.27/ Отрошко С.А., Ахламов Ю.Д., Бондарев В.А., Соколков В.М., Шевцов А.В., Шариков Н.Д. – 6 с. : ил. .

УДК 631.3.0.

Магистрант **Б.В. САВЕНКОВ**
Научный руководитель д-р техн. наук **А.Б. КАЛИНИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОПАШНОГО КУЛЬТИВАТОРА-ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЯ КТС 4-90

Для устойчивого развития картофелеводства при постоянном удорожании ресурсов, используемых при производстве данной культуры (горюче-смазочные материалы (ГСМ), удобрения, средства защиты растений (СЗР), техника и т.п.), необходимо широко внедрять современные сельскохозяйственные машины и передовые технологические приемы, применение которых позволяет сокращать затраты на производство без снижения урожайности и ухудшения качества получаемой продукции [1].

При возделывании картофеля в Северо-Западном регионе существует множество рисков, в том числе техногенные риски и погодные факторы. Поэтому в технологии возделывания картофеля при окончательном формировании гребневой поверхности применяется культиватор-глубокорыхлитель КТС 4-90, технологическая схема которого представлена на рис. 1. Данный культиватор устраняет переуплотнение почвы, возникшее от предыдущих проходов сельскохозяйственных агрегатов, и формирует рыхлые гребни, насыщенные воздухом, что позволяет стабилизировать температуру и влажность почвы внутри них [2]. При выпадении обильных осадков глубокое рыхление междурядий обеспечивает отвод избытков влаги в нижележащие горизонты корнеобитаемого слоя. Прикатывание гребней прутковыми диаболическими катками направлено на упрочнение их поверхности и создает условия для лучшего усвоения влаги наклонными боковыми стенками. Ввиду того, что многие поля имеют уклоны, для исключения образования водной эрозии при стоке воды в низины используют специальные меры по удержанию влаги в рыхлых междурядьях. Наибольшее распространение для этих целей получил технологический прием, называемый лункованием [3].

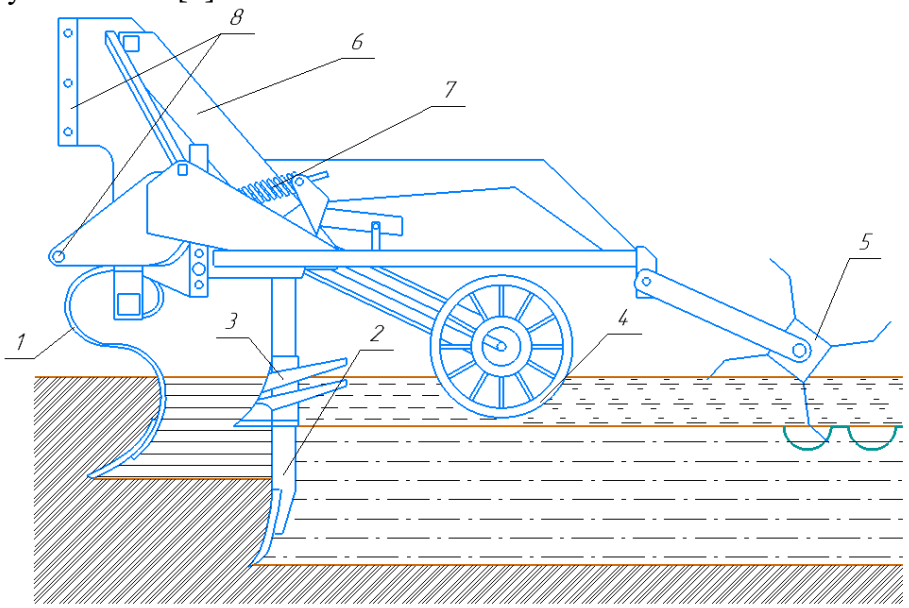


Рис. 1. Технологическая схема культиватора-глубокорыхлителя КТС 4-90:
1 – оборотная лапа на пружинной S-образной стойке; 2 – глубокорыхлительная лапа на жесткой стойке; 3 – окучивающий корпус; 4 – прутковый диаболический каток; 5 – лункователь; 6 – рама культиватора; 7 – пружинный предохранитель лапы 2; 8 – трехточечная навеска

Культиватор-глубокорыхлитель агрегатируется на задней трехточечной навеске трактора. Культиватор оборудован рыхлительными оборотными лапами, установленными на пружинных и жестких стойках [4]. Оборотные лапы на пружинных S-образных стойках 1 рыхлят почву в пределах защитной зоны на глубину до 20 см. Глубокорыхлительные лапы на жестких стойках 2, защищенные от поломок пружинными предохранителями 7, рыхлят междурядья на глубину до 38 – 40 см. Окучивающие корпуса 3 с регулируемым углом установки отвалов, с возможностью перемещения по высоте в зависимости от глубины хода глубокорыхлительных лап крепятся на жестких стойках и выполняют формирование объемных гребней, сдвигая и оборачивая почву из междурядий. Прутковые диаболические катки 4 разрушают комки на поверхности гребней, упрочняют их поверхность, придавая им правильную трапецеидальную форму. Лункователи 5, перекатываясь по рыхлым междурядьям, образуют своими лопастями лунки на дне борозды.

Одним из показателей качества работы культиваторов является поддержание заданной глубины хода рабочих органов [5]. Поэтому для создания системы оперативного контроля качества обработки почвы по глубине хода рабочих органов была построена информационная модель пропашного культиватора-глубокорыхлителя КТС 4-90, представленная на рис. 2. Она выполнена в виде блок-схемы и состоит из 5 взаимосвязанных элементов, представляющих процесс функционирования культиватора. В качестве элемента 1 на схеме представлена оборотная лапа на пружинной S-образной стойке; элемент 2 – глубокорыхлительная лапа на жесткой стойке; элементом 3 – окучивающий корпус; элемент 4 – прутковый диаболический каток; элемент 5 – лункователь. На каждый элемент действуют внешние случайные в вероятностно-статистическом смысле воздействия, параметры, определяющие ход технологического процесса и настройки рабочих органов. Каждый рассмотренный элемент преобразует входные воздействия в выходные показатели, определяющие качество их работы [6].

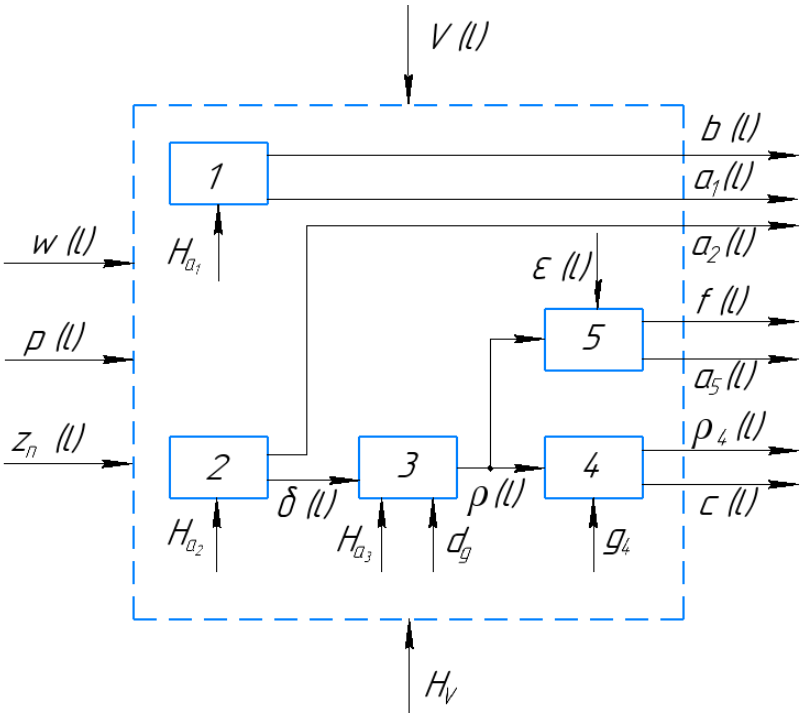


Рис. 2. Общая информационная модель пропашного культиватора-глубокорыхлителя КТС 4-90

На входе модели культиватора действуют случайные внешние воздействия, характеризующие условия функционирования: $w(l)$ – влажность почвы; $p(l)$ – продольная твердость почвы; $z(l)$ – неровности поверхности поля. Настроечным параметром элемента 1 является H_{a1} – высота установки рыхлительной лапы. Выходными процессами элемента 1 являются глубина хода $a_1(l)$ и ширина защитной зоны $b(l)$. Настроечным параметром

элемента 2 является H_{a2} – высота установки глубокорыхлительной лапы. Элемент 2 формирует выходной процесс в виде глубины хода рабочих органов $a_2(l)$ и показатель $\delta(l)$, характеризующий процесс крошения почвы. Случайные процессы $a_2(l)$ и $\delta(l)$ определяют работу элемента 3. Режим работы элемента 3 определяется настроечными параметрами в виде H_{a3} – высоты установки окучивающего корпуса; d_g – угла установки отвалов окучивающего корпуса. Выходом элемента 3 является случайный процесс $\rho(l)$ – плотность почвы, определяющий условия функционирования элементов 4 и 5 модели. Рабочий процесс элемента 4 определяется его настроечным значением ширины верхней части гребня g_4. Выходными процессами элемента 4 являются плотность почвы внутри гребня $\rho_4(l)$ и степень крошения почвы $c(l)$. Рабочий процесс элемента 5 определяется степенью скольжения $\varepsilon(l)$. Выходными показателями этого элемента являются глубина лунок $a_5(l)$ и их число на погонный метр $f(l)$. Ход технологического процесса культиватора-глубокорыхлителя определяет случайный процесс $V(l)$ – поступательная скорость агрегата, настроечное значение которого определятся параметром H_V.

Для глубокорыхлительной лапы построена частная информационная модель, которая дает представление о формировании показателя качества работы культиватора-глубокорыхлителя, оцениваемого глубиной хода его рабочих органов [7]. Схема этой модели представлена на рис. 3. На вход представленной модели действуют случайные внешние воздействия продольная твердость почвы $p(l)$ и неровности поверхности поля $z_{\text{п}}(l)$, которые при настроечной скорости H_V и глубине обработки H_{a_2}, формируют выходной показатель качества $a_2(l)$. Установлено, что входные случайные процессы не коррелированы, поэтому, используя принцип суперпозиции, представим эту двухмерную модель в виде двух одномерных (рис. 4).

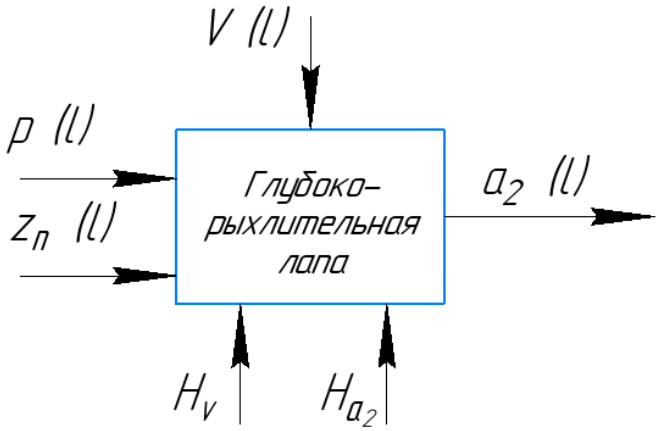


Рис. 3. Частная информационная модель глубокорыхлительной лапы

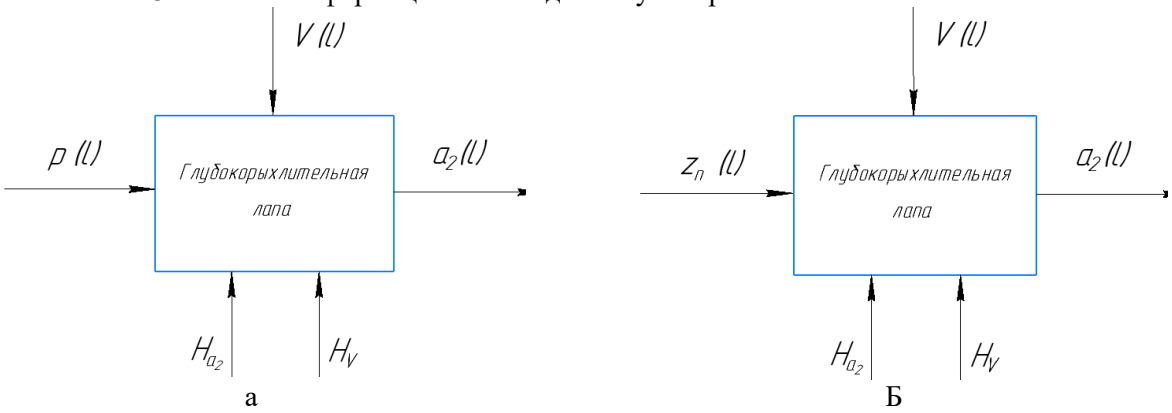


Рис. 4. Частные одномерные модели рабочих органов культиватора-глубокорыхлителя:
а – с входным воздействием в виде случайного процесса $p(l)$; б – с входным воздействием в виде случайного процесса $z_{\text{п}}(l)$

Дальнейшие исследования будут направлены на проведение полевых экспериментальных исследований с целью получения синхронной информации о входных и выходных случайных процессах моделей, представленных на рис. 4. Согласно этой информации методом статистической идентификации будут получены математические модели культиватора-глубокорыхлителя, которые позволят, используя метод имитационного моделирования [8], выбрать параметры автоматизированной системы контроля и управления качества работы данного орудия, алгоритм функционирования которой для машин и орудий для основной обработки почвы изложен в работах [9, 10].

Литература

1. **Калинин, А.Б.** Методы и средства управления режимами влагообеспечения в технологии возделывания картофеля / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский // Картофель и овощи. – 2022. – № 2. – С. 28-32. – DOI 10.25630/PAV.2022.11.32.004. – EDN IERYLA.
2. **Kalinin, A.** Substantiation of tillage methods aimed at rational usage of water resources / A. Kalinin, I. Teplinsky, A. Ustroev // Engineering for Rural Development : Proceedings, Jelgava, 23–25 мая 2018 года. Vol. 17. – Jelgava: Latvia University of Agriculture, 2018. – P. 392-399. – DOI 10.22616/ERDev2018.17.N517. – EDN XZWVWP.
3. **Калинин, А.Б.** Методы и средства управления режимами влагообеспечения в технологии возделывания оригинальных семян картофеля в условиях глобального изменения климата / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, П. М. Шпиганович // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 4. – С. 112-118. – DOI 10.28983/asj.y2023i4pp112-118. – EDN CFEPHF.
4. **Справочник по настройке и регулировке сельскохозяйственных машин** / Ф. Е. Аниферов, Е. И. Давидсон, П. И. Домарацкий [и др.]. – Санкт-Петербург: Издательство "Колос", 1980. – 256 с. – EDN VTNGRD.
5. **Сельскохозяйственные машины:** Машины для обработки почвы, посева, посадки, внесения удобрений и химической защиты растений / А. Б. Лурье, В. Г. Еникеев, И. З. Теплинский, В. А. Смелик. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1998. – 365 с. – ISBN 5-85983-080-7. – EDN TVBSRN.
6. **Лурье, А.Б.** Курсовое и дипломное проектирование по сельскохозяйственным и мелиоративным машинам / А. Б. Лурье, В. Г. Еникеев, И. З. Теплинский. – Ленинград: Росагропромиздат, 1991. – 224 с. – ISBN 5-10-002011-3. – EDN TXYNUP.
7. **Калинин, А.Б.** Критерии и методы оценки выполнения агротехнических требований к параметрам почвенного состояния в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур на основе статистической интерпретации реологической модели почвы и устройств контроля качества ее обработки: специальность 05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства: / А. Б. Калинин. – Санкт-Петербург, Пушкин, 2000. – 362 с. – EDN TVJLCR.
8. **Моделирование на ЭВМ технологических процессов мобильных с.-х. агрегатов** / В. Г. Еникеев, Е. А. Абелев, И. З. Теплинский, М. С. Михайлова // Контроль и управление технологическими процессами сельскохозяйственных машин: сборник научных трудов / Ленинградский сельскохозяйственный институт. – Ленинград: Ленинградский сельскохозяйственный институт, 1988. – С. 10-14. – EDN TYHXJR.
9. **Обоснование принципа контроля равномерности глубины вспашки** / А. Б. Лурье, Е. А. Абелев, И. З. Теплинский, Н. Э. Иванович // Совершенствование рабочих органов и повышение эффективности технологических процессов и систем управления сельскохозяйственных машин. Том 415. – Ленинград - Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1981. – С. 25-29. – EDN UNBDIJ.
10. **Methods and means of digital measurement of soil parameters and conditions of functioning of tillage machines for deep loosening of soil** / A. B. Kalinin, I. Z. Teplinsky, V. A. Ruzhev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Zernograd, Rostov Region, 27–28 августа 2020 года. – Zernograd, Rostov Region, 2021. – P. 012015. – DOI 10.1088/1755-1315/659/1/012015. – EDN SONXRJ.

УДК 631.319

Магистрант **С.С. САВИНОВ**
Научный руководитель канд. техн. наук **И.З. ТЕПЛИНСКИЙ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЛУНКОВАТЕЛЯ В СОСТАВЕ ПРОПАШНОГО КУЛЬТИВАТОРА-ГРЕБНЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Тенденция изменения погодно-климатических условий в Европейской части РФ за последние 100 лет свидетельствует о повышении среднегодового уровня осадков и интенсивности их выпадения в летний период, зачастую имеющих ливневый характер [1]. В связи с этим в последнее время наблюдается повышенная интенсивность возникновения эрозионных процессов, особенно при возделывании картофеля и других пропашных культур на склонах [2]. Необходимость защиты почвы от водной эрозии требует использования технических средств в качестве приспособлений к серийным машинам и орудиям для создания комбинированных машин и агрегатов, предназначенных для работы на склонах [3,4].

При возделывании картофеля, на наш взгляд, наиболее рациональным приемом влагозадержания при уходе за посадками является поделка лунок на дне борозды с помощью лункователей, установленных на пропашных культиваторах-гребнеобразователях (рис. 1) [5]. На средних и тяжелых по механическому составу почвах, характерных для Европейской части РФ, работа лункователя не будет эффективной без предварительного глубокого рыхления междурядий с помощью культиваторов, оснащенных глубокорыхлительными рабочими органами [6,7] ввиду особенностей протекания реологических процессов при взаимодействии с почвой ножа лункователя лопаточной формы [8].

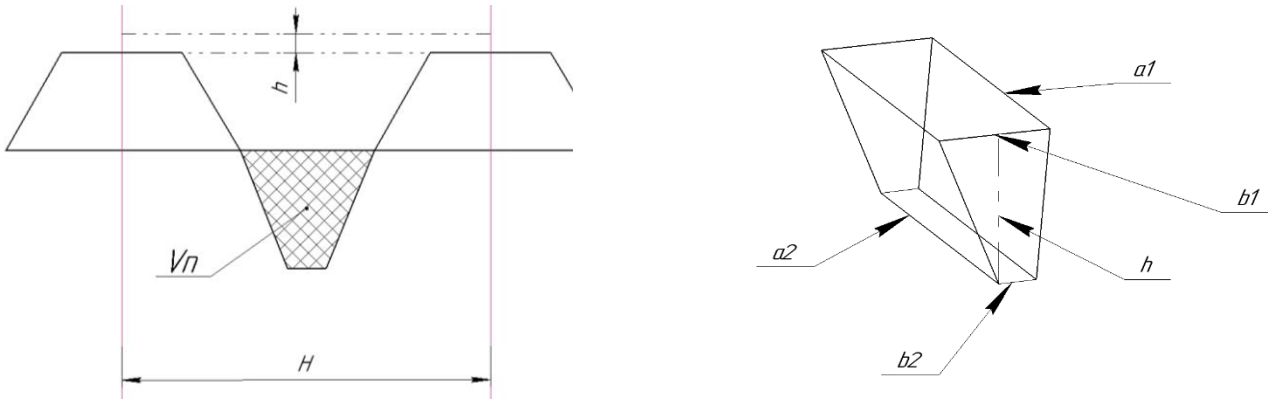


Рис. 1. Комбинированный пропашной культиватор-гребнеобразователь с приспособлением для поделки лунок

Проведенный анализ литературных источников и патентный поиск показали, что для поделки лунок при междурядной обработке картофеля применяются лункователи, имеющие различное количество рабочих органов и форму их рабочей поверхности. Для выбора типа ножа лункователя в зависимости от ширины междурядья и интенсивности выпадения осадков необходимо выполнить расчет удерживающей способности лунок, определяемой такими параметрами, как их количество на погонный метр, глубина и форма образуемых лунок, в соответствии с расчетной схемой, представленной на рис. 2.

На основании статистических данных многолетних наблюдений за погодными явлениями примем для расчетов максимальную интенсивность выпадения осадков, равную 15 мм/ч [9]. При такой интенсивности осадков за 1 час на 1 кв.м. площади поля выпадает 15 л. воды. Расстояние между водоразделами 2 отдельных гребней при ширине наиболее

распространенных междурядий при возделывании пропашных культур равно 90 см, 75 см и 70 см. В соответствии с параметрами профилированной поверхности в табл. 1 приведены данные об объемах воды, приходящие на один погонный метр рядка, используемые для выбора параметров рабочих органов лункователя.



а б

Рис. 2. Расчетная схема к выбору параметров рабочих органов лункователя:
а – поперечный разрез профилированной поверхности в сечении лунки;
б – геометрическая форма лунки

Таблица 1. Исходные данные для расчета параметров рабочих органов лункователя

Интенсивность осадков, мм/ч	Расстояние между водоразделами гребней, м	Объём поступления осадков на пог. м гребня, л/ч
15	0,90	13,5
	0,75	11,25
	0,70	10,5

Из таблицы 1 видно, что при такой интенсивности осадков лунки должны вместить соответственно 13,5, 11,25 и 10,5 л на пог. м в зависимости ширины междурядья.

Из рис. 2, б видно, что по своей форме лунка, образованная ножом лункователя, имеющего прямоугольную форму шириной 10 см, представляет собой усечённую пирамиду с площадью верхнего основания равной 300 см^3, площадью нижнего основания 100 см^3 и высотой 20 см. При таких параметрах лунки ее объем составляет 3,8 л. С учетом этих данных в табл. 2 приведены результаты расчетов числа лунок на пог. м, способных вместить весь объём выпавших осадков в течение часа.

Таблица 2. Результаты расчетов необходимого числа лунок на пог. м

Объём лунки, л	Ширина междурядья, м	Интенсивность осадков, л/пог.м/ч	Количество лунок
3,8	0,9	13,5	3,55
	0,75	11,25	2,96
	0,7	10,5	2,76

Примем, что диаметр ротора лункователя по наружным концам ножей концам ножей составляет 600 мм. Тогда для исходных данных, принятых для расчета (табл. 1), шаг расстановки ножей на роторе лункователя должен составлять 5, 6 и 7 шт для междурядий 0,7, 0,75 и 0,9 м, соответственно.

Для сохранения почвенных ресурсов от воздействия водной эрозии в технологиях возделывания пропашных культур [10], особенно на склонах, следует включать прием лункования в технологический процесс ухода за растениями. С этой целью необходимо

использовать пропашной культиватор-глубокорыхлитель, оснащенный приспособлением для поделки лунок.

Литература

1. **Калинин, А.Б.** Методы и средства управления режимами влагообеспечения в технологии возделывания картофеля / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский // Картофель и овощи. – 2022. – № 2. – С. 28-32. – DOI 10.25630/PAV.2022.11.32.004. – EDN IERYLA.
2. **Методы и средства рационального управления водным режимом почвы при формировании профилированных полей в условиях глобального изменения климата** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, И. С. Немцев, О. И. Теплинский // Известия Международной академии аграрного образования. – 2023. – № 68. – С. 46-51. – EDN VLSWYU**.**
3. **Калинин, А.Б.** Методы и средства снижения рисков возникновения эрозионных процессов в почве в технологии производства столовых корнеплодов / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, И. С. Немцев // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: Материалы XXVII Международной научно-производственной конференции, Майский, 12 апреля 2023 года. Том 4. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – С. 37-38. – EDN AWJTNA.
4. **Калинин, А.Б.** Методы и средства управления режимами влагообеспечения в технологии возделывания оригинальных семян картофеля в условиях глобального изменения климата / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, П. М. Шпиганович // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 4. – С. 112-118. – DOI 10.28983/asj.y2023i4pp112-118. – EDN CFEPHF.
5. **Калинин, А.Б.** Мировые тенденции и современные технические системы для возделывания картофеля: учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия / А. Б. Калинин, В. А. Ружьев, И. З. Теплинский. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2016. – 160 с. – ISBN 978-5-906109-40-8. – EDN WYJAMR.
6. **Assessment of operational effectiveness of inter-row soil loosening in organic potato cultivation** / A. A. Ustroev, A. B. Kalinin, G. A. Loginov, P. P. Kudriavtsev // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – №. 93. – с. 43-48. – EDN ZXPRTF.
7. **Обоснование технологического процесса пропашного культиватора с рабочими органами комбинированного типа** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 6(74). – С. 96-98. – EDN PLTBFX.
8. **Калинин, А.Б.** Реологическая модель почвы как объекта формирования требуемой плотности в заданном слое / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, О. В. Смелик // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 29. – С. 248-255. – EDN QAKJQX.
9. **Калинин, А.Б.** Пути снижения рисков образования водной эрозии при работе сельскохозяйственной техники на полях с профилированной поверхностью / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, И. С. Немцев // Инновационное развитие агропромышленного, химического, лесного комплексов и рациональное природопользование: сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции, Великий Новгород, 20 апреля 2023 года. – Великий Новгород: Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, 2023. – С. 65-70. – DOI 10.34680/978-5-89896-873-1/2023.innovation.11. – EDN OYLJAC.
10. **Сельскохозяйственные машины.** Примеры основных базовых машинных энергосберегающих технологий производства продукции растениеводства в условиях Северо-Западного региона РФ: задания для курсовой работы: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технические системы в агробизнесе / М. А. Новиков, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.]; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – 78 с. – EDN ACTMHY.

УДК 636.4.087.61

Магистрант **А.А. САПАЧЕВА**
Студент **И.А. ОВЧИННИКОВА**
Научный руководитель д-р техн. наук **М.А. КЕРИМОВ**
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИЯХ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Интенсификация процессов измельчения сельскохозяйственного сырья на существующей технологической платформе является трудноразрешимой задачей. Для повышения качества функционирования технологического процесса необходимы новые схемотехнические решения, базирующиеся на информационных технологиях, компьютерная поддержка которых требует соответствующего инструментального обеспечения. Возникает необходимость в организации исследований, сочетающих поисковый эксперимент с использованием методов биоинформатики [1, 2].

В связи с этим разработка способа мелкофракционного измельчения различных видов сельскохозяйственного сырья на основе использования энергоэффективного технологического оборудования и оперативного контроля качества выходных процессов является актуальной задачей [3, 4].

Объектом исследования является технология измельчения сельскохозяйственного сырья и получение продукта, используемого в качестве кормового компонента в молочном скотоводстве и птицеводстве.

Наиболее эффективной технологией измельчения органического сырья должно быть микроизмельчение в высокоскоростных мельницах – дезинтеграторах или роторно-вихревых мельницах [5].

Мелкофракционный порошок из сельскохозяйственного сырья изготавливается разработанным способом с помощью установки (рис.), включающей камеру с ограниченной зоной столкновения частиц сырья. Материальные потоки формируются за счет вращения подвижного барабана [3, 6, 7]. Вращение барабана обеспечивается с помощью электродвигателя. При этом достигаются заданная скорость движения измельчаемого сырья и оптимальная степень замкнутости зоны их соударения.

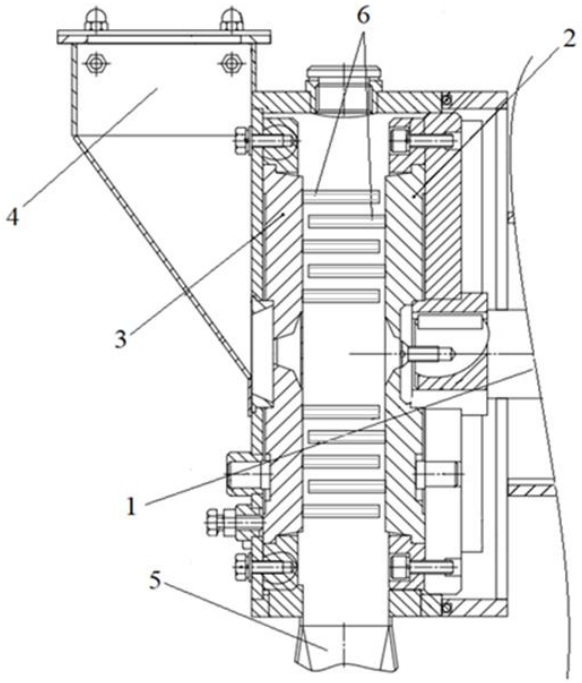


Рис. Схема измельчителя сельскохозяйственного сырья:
1 – вал; 2, 3 – барабаны; 4 – загрузочная воронка; 5 – разгрузочная воронка; 6 – пальцы-била

Предложенное схемотехническое решение позволяют повысить производительность и качество конечного продукта – мелкофракционного порошка из сельскохозяйственного сырья.

Усовершенствованная технология измельчения позволяет осуществлять производство качественных порошкообразных концентратов из дешевого сырья, в том числе в рамках вторичной переработки и реактивации. Разработанная установка имеет производительность 250 кг/ч, обеспечивает высокое качество конечного продукта – мелкофракционного порошка из сельскохозяйственного сырья.

Литература

1. **Керимов, М.А.** Оптимизация и принятие решений в агроинженерии / М. А. Керимов, А. М. Валге. – Москва: Колос-с, 2021. – 460 с. – ISBN 978-5-00129-211-1. – EDN GOIVYS.
2. **Керимов, М.А.** Системные эффекты при функционировании измельчительных технологий / М. А. Керимов, М. М. Керимов // Системный анализ в проектировании и управлении : сборник научных трудов XXVI Международной научно-практической конференции. В 3 ч., Санкт-Петербург, 13–14 октября 2022 года. Часть 3. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2023. – С. 153-161. – DOI 10.18720/SPBPU/2/id23-471. – EDN WXQAQX.
3. **Technological Machines Operation by Identification Method** / M. Kerimov, I. Belinskaia, K. Evdokimov [et al.] // International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences. – 2022. – Vol. 7, No. 3. – p. 364-379. – DOI 10.33889/IJMEMS.2022.7.3.025. – EDN PKYHWR.
4. **Керимов, М.А.** Системный анализ измельчительных технологий в кормоприготовлении / М. А. Керимов // АгроЗооТехника. – 2021. – Т. 4, № 3. – DOI 10.15838/alt.2021.4.3.6. – EDN SJOQFO.
5. **Kerimov, M.** Convergent technologies as conceptual basis for formation of powder industry in agribusiness / M. Kerimov, O. Ognev, I. Belinskaia // Engineering for Rural Development : 20, Virtual, Jelgava, 26–28 мая 2021 года. – Virtual, Jelgava, 2021. – P. 1317-1324. – DOI 10.22616/ERDev.2021.20.TF290. – EDN GBSTMC.
6. **Керимов, М.А.** Измельчительные технологии: от микроразмерных фракций до наночастиц / М. А. Керимов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 58. – С. 166-171. – DOI 10.24411/2078-1318-2020-11166. – EDN AKBPOQ.
7. **Беззубцева, М. М.** Экспериментальные исследования процесса намола в электромагнитных механоактиваторах / М. М. Беззубцева, В. А. Ружьев, Н. В. Романейн // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 11-3. – С. 122-123. – EDN SVPSSJ.

УДК 631.334

Студент **И.В. САРНЕЦКИЙ**
Научный руководитель д-р техн. наук **А.Б. КАЛИНИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

УПРАВЛЕНИЕ ГЛУБИНОЙ ХОДА РЫХЛИТЕЛЬНЫХ ЛАП В КОМБИНИРОВАННЫМ КАРТОФЕЛЕПОСАДОЧНОМ АГРЕГАТЕ

При возделывании картофеля по традиционной и европейской технологиям требуется выполнять значительное число операций, реализация которых приводит к существенному переуплотнению почвы [1]. Это ведёт к ухудшению развития корневой системы растений и снижению урожайности, а также приводит к деградации почвы [2]. На данный момент более 80% энергии в земледелии тратится на то, чтобы с помощью одних машин возместить ущерб, нанесенный другими.

Одним из путей решения проблем с переуплотнением почвы является минимизация проходов машинно-тракторных агрегатов по полю путем применения комбинированных агрегатов, предназначенных для одновременного выполнения нескольких технологических операций [3]. Ввиду того, что наибольшее уплотнение почвы наблюдается при повышенной ее влажности, то в особой степени актуальность применения комбинированных агрегатов проявляется при выполнении весенне-полевых работ, когда для прорастания семенного материала и интенсивного распространения корневой системы растений требуется значительное количество влаги. При возделывании картофеля большую популярность получили комбинированные картофелепосадочные агрегаты, которые за один проход выполняют подготовку почвы, внесение минеральных удобрений, посадку семенных клубней, их протравливание и окончательное формирование гребней (рис. 1) [4, 5]. Такие комбинированные агрегаты в нашей стране выпускает компания Колнаг, а среди зарубежных компаний можно выделить такие, как De Wulf, Grimme и AVR.



Рис. 1. Комбинированный картофелепосадочный агрегат

Анализ конструкций комбинированных картофелепосадочных агрегатов и почвенного состояния после выполнения технологической операции показал, что их применение хоть и снижает число проходов по полю, но не позволяет устранить уплотнение, созданное их ходовыми системами, а также пахотными орудиями, которые проводили основную обработку почвы [6]. Для устранения переуплотнения почвы при использовании комбинированных картофелепосадочных агрегатов предлагается оснастить картофелепосадочную машину гребнеобразующим модулем, включающим в себя последовательно установленные рыхлительные лапы на пружинных стойках, глубокорыхлительные лапы на жесткой стойке, на которой установлен окучивающий корпус для формирования гребней, и прутковый каток для упрочнения сформированных гребней (рис. 2) [7]. Гребнеобразующий модуль крепится к гидрофицированной трехточечной навеске, управление от гидросистемы трактора. Глубина хода глубокорыхлительных лап достигает 35 см.

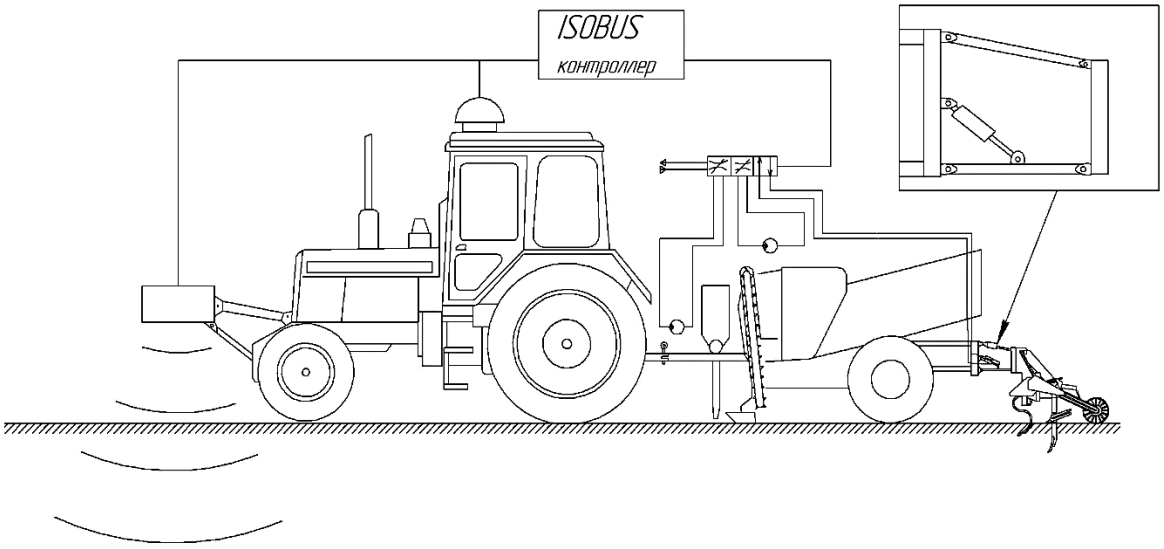


Рис. 2. Комбинированный картофелепосадочный агрегат, оснащенный гребнеобразующим модулем с глубокорыхлительными лапами

Ввиду того, что работа глубокорыхлительных лап требует значительных затрат энергии, необходимо производить их настройку точно на глубину расположения переуплотненного горизонта корнеобитаемого слоя. Для точной настройки глубины хода рыхлительных лап гребнеобразующего модуля и дальнейшей оперативной корректировки в соответствии с изменяющимися почвенными условиями требуется получать информацию о текущем почвенном состоянии во время работы комбинированного агрегата [8].

На основании выполненного обзора устройств для определения параметров почвенного состояния был выбран бесконтактный измерительный комплекс Top Soil Mapper (TSM), который позволяет в режиме реального времени точно идентифицировать положение переуплотненного почвенного горизонта в корнеобитаемом слое до 1,1 м на основании анализа отраженного из почвы электромагнитного сигнала, генерируемого катушкой излучения [9]. Комплекс TSM имеет возможность передачи информации в соответствии с ISOBUS-технологией обмена данными, которая используется для управления положением почвообрабатывающего орудия.

При работе комбинированного картофелепосадочного агрегата, оснащенного гребнеобразующим модулем с глубокорыхлительными лапами, для снижения затрат энергии при выполнении технологической операции предложено использовать систему управления глубиной хода рыхлительных лап [10]. Для этой цели на передней навеске трактора крепится измерительный комплекс TSM, который через ISOBUS-соединение связан с контроллером, установленным в тракторе. На основании информации о текущем положении переуплотненного слоя контроллер сравнивает полученное значение с настройкой глубины хода глубокорыхлительных лап, оценивая сигнал о реальном заглублении навески гребнеобразующего модуля. В случае расхождения значений глубины расположения переуплотненного горизонта и настроечного значения глубины хода рыхлительных лап контроллером подается пропорциональный сигнал на электроуправляемый гидрораспределитель, который управляет положением гидроцилиндра подъема трехточечной навески гребнеобразующего модуля.

Таким образом, оснащение комбинированного картофелепосадочного агрегата гидрофицированной навеской для установки гребнеобразующего модуля с глубокорыхлительными лапами и системой контроля положения навески, которая включает в себя измерительный комплекс TSM, контроллер, электроуправляемый дроссель-регулятор и датчик положения гидроцилиндра , позволит выполнять посадку картофеля с гарантированным устранением зон переуплотнения в корнеобитаемом слое с минимальными затратами энергии в изменяющихся почвенных условиях.

Литература

1. **Калинин, А.Б.** Анализ параметров почвенного состояния при выполнения технологических процессов возделывания картофеля с целью выявления причин переуплотнения почвы / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, П. П. Кудрявцев // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования : материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, Санкт-Петербург, 29–31 января 2015 года / Том Часть I. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2015. – С. 493-498. – EDN UJCRRT.
2. **Теплинский, И.З.** Минимизация факторов риска техногенного характера при производстве картофеля по интенсивной технологии / И. З. Теплинский, А. Б. Калинин, В. А. Ружьев // Научное обоснование стратегии развития АПК и сельских территорий в XXI веке: материалы национальной научно-практической конференции, Волгоград, 10 ноября 2020 года. Том 1. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. – С. 29-33. – EDN FZHPSX.
3. **Сельскохозяйственные машины.** Примеры основных базовых машинных энергосберегающих технологий производства продукции растениеводства в условиях Северо-Западного региона РФ: задания для курсовой работы: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – «Технические

системы в агробизнесе» / М. А. Новиков, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.]; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – 78 с. – EDN ACTMHY.
4. **Калинин, А.Б.** Выбор и обоснование рабочих органов многофункционального комбинированного агрегата на базе картофелепосадочной машины / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург - Пушкин, 25–27 мая 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – С. 177-180. – EDN AOIGKT.
5. **Калинин, А.Б.** Мировые тенденции и современные технические системы для возделывания картофеля: учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия / А. Б. Калинин, В. А. Ружьев, И. З. Теплинский. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2016. – 160 с. – ISBN 978-5-906109-40-8. – EDN WYJAMR.
6. **Калинин, А.Б.** Оценки параметров почвенного состояния при выполнении технологических процессов возделывания картофеля по интенсивной технологии / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, П. П. Кудрявцев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 38. – С. 288-293. – EDN UXKPHT.
7. **Патент на полезную модель № 169780 U1** Российская Федерация, МПК A01B 13/00. Секция рабочих органов пропашного культиватора-гребнеобразователя: № 2016126618: заявл. 01.07.2016: опубл. 03.04.2017 / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, А. А. Устроев, П. П. Кудрявцев; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный аграрный университет" (СПбГАУ). – EDN KZQQEJ.
8. **Калинин, А.Б.** Совершенствование методов оценки условий функционирования культиватора-глубокорыхлителя для междурядной обработки почвы при возделывании картофеля / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. Е. Герасимова // Вестник НГИЭИ. – 2022. – № 3(130). – С. 24-36. – DOI 10.24412/2227-9407-2022-3-24-36. – EDN PAAQJO.
9. **Methods and means of digital measurement of soil parameters and conditions of functioning of tillage machines for deep loosening of soil** / A. B. Kalinin, I. Z. Teplinsky, V. A. Ruzhev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Zernograd, Rostov Region, 27–28 августа 2020 года. – Zernograd, Rostov Region, 2021. – P. 012015. – DOI 10.1088/1755-1315/659/1/012015. – EDN SONXRJ.
10. **Калинин, А.Б.** Управление процессом разуплотнения почвы за счет применения дифференцированной обработки / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. И. Шпиганович // Сборник статей по итогам II международной научно-практической конференции "ГОРЯЧКИНСКИЕ ЧТЕНИЯ", посвященной 150-летию со дня рождения академика В.П. Горячкина, Москва, 18 апреля 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 57-63. – EDN MPQSHD.

УДК 631.331.99

Студент **М.Л. САФАРОВ**
Научный руководитель, д-р техн. наук **А.Б. КАЛИНИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОСЕВА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПО ТЕХНОЛОГИИ STRIP-TILL ПУТЁМ ОСНАЩЕНИЯ СЕЯЛКИ СИСТЕМОЙ ПОДАЧИ В ПОЧВУ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ

В технологии возделывания сельскохозяйственных культур большое значение имеет технологический процесс посева, который во многом определяется почвенно-климатическими условиями зоны их производства. В последнее время большую популярность получили Strip Till технологии производства зерновых, зернобобовых и ряда пропашных культур, применение которых значительно снижает затраты энергии на обработку почвы, защищает ее

от развития эрозионных процессов, а также существенно снижает зависимость от влияния неблагоприятных погодных условий [1]. Это связано с особенностью данных технологий, которые предусматривают осеннюю обработку почвы узкими полосами с шагом 30-40 см на глубину до 35 см с одновременным внесением основной дозы минеральных удобрений. При этом основная часть стерни остается на поле и служит для защиты почвы от водной и ветровой эрозии. В весенний период посев возделываемых культур производится в обработанные полосы без необходимости выполнения операций по предпосевной подготовке почвы. Обязательным условием успешной реализации данных технологий является использование систем параллельного вождения агрегатов [2], позволяющих обеспечить посев точно по центру подготовленной с осени полосы почвы.

Среди различных способов реализации Strip-Till технологий, на наш взгляд, большую перспективу имеет однопроходная Strip Till технология, когда операции по глубокому рыхлению полос, внесению удобрений и посеву выполняются за один проход. Такое технологическое решение реализуется с применением комбинированных посевных агрегатов, выпускаемых компаниями Horsh, Mzuri и др. (рис. 1).



Рис. 1. Реализация однопроходной Strip Till технологии возделывания сельскохозяйственных культур

При реализации однопроходной Strip Till технологии рыхление почвы выполняется глубокорыхлительными лапами с узким наральником, которые получили широкое распространение при уходе за пропашными культурами [3]. Перед глубокорыхлительными лапами установлены диски, разрезающие растительные остатки для исключения забивания ими стойки лап [4]. Дозирование удобрений выполняется с помощью катушечного высевающего аппарата, контроль высева которого осуществляется по алгоритму, изложенному в работе [5]. Подача удобрений в почву производится пневматической транспортно-распределительной системой по тукопроводам, закрепленных к тыльной стороне стоек глубокорыхлительных лап. Семена подаются в сошники анкерного типа [6], глубина хода которых регулируется положением прикатывающих катков, ограничивающих их заглубление. Алгоритм контроля глубины посева представлен в работе [7].

В связи с постоянным ростом стоимости удобрений одним из путей снижения затрат на их приобретение является применение технологического энергетического средства для внесения в почву выхлопных газов, агрегатирующего посевной комплекс. Такой прием широко применяется фермерами Канады, Австралии и США [8, 9]. Благодаря подаче выхлопных газов в почву происходит повышение содержания в ней углекислого газа, стимуляция свободноживущих азотфиксирующих бактерий, пополняющих в процессе своей жизнедеятельности запасы почвенного азота. Растения, выращенные с использованием выхлопных газов, имеют более высокий потенциал развития, так как не нуждаются в дополнительной выработке углекислого газа CO_2, что снижает потребность использования большого количества влаги, которая является одним из лимитирующих факторов развития

растений [10]. Кроме этого, повышенная концентрация CO_2 в прикорневой зоне стимулирует обмен веществ растений и играет важную роль в фотосинтезе.

Для подачи выхлопных газов трактора выхлопная труба соединена с трубопроводом, который соединен с теплообменником. В нем выхлопные газы охлаждаются с 250°С до температуры не выше 80°С, безопасной для смешивания с семенами без риска повреждения семян горячим воздухом. Температуру выхлопных газов контролирует специальный датчик. Далее из теплообменника газо-воздушная смесь поступает на вход вентилятора, который нагнетает ее в распределитель потока. Из распределителя поток под давлением по гибким шлангам поступает в сошник сеялки, к месту укладки семенного материала, и укрывается почвой, присыпающей семена.

Ввиду того что углекислый газ тяжелее воздуха он находится в прикорневой зоне, обеспечивая повышенную концентрацию в месте прорастания растений. Это позволяет не только снизить выбросы CO_2 в атмосферу, но и обеспечить благоприятные условия для развития растений с момента появления их листового аппарата на поверхности растений.

Схема разработанной в СПбГАУ системы утилизации выхлопных газов в почву на базе трактора Кировец К7 и сеялки Mzuri 6T представлена на рис. 2.

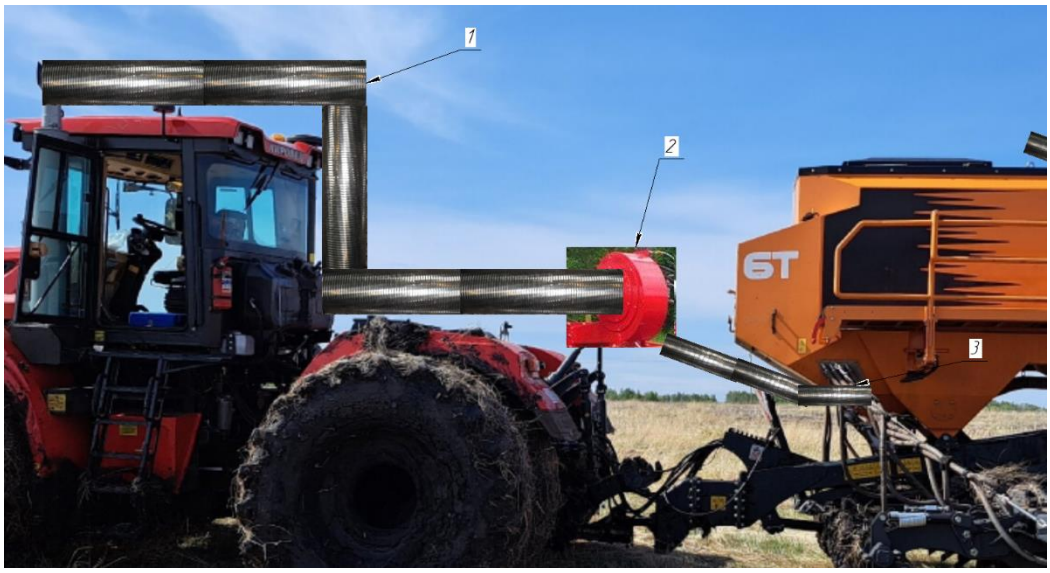


Рис. 2. Система внесения выхлопных газов при посеве по Strip till технологии:
1 - патрубок выхлопных газов трактора; 2 – центробежный вентилятор;
3 – распределитель выхлопных газов

По результатам предварительных полевых исследований установлено, что использование системы внесения выхлопных газов в почву имеет ряд преимуществ, среди которых можно выделить повышение плодородия почв путём использования углекислого газа, повышение эффективности утилизации отработавших газов трактора за счет насыщения ими прикорневой зоны, что в свою очередь значительно уменьшает вредные выбросы в атмосферу и способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур при снижении потребности в минеральных удобрениях.

Литература

1. **Сельскохозяйственные машины.** Примеры основных базовых машинных энергосберегающих технологий производства продукции растениеводства в условиях Северо-Западного региона РФ: задания для курсовой работы: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технические системы в агробизнесе / М. А. Новиков, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.]; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – 78 с. – EDN ACTMHY.

2. **Ружьев, В.А.** Эксплуатация транспортно-технологических комплексов в информационно-навигационных системах управлениях точными агротехнолгиями / В. А. Ружьев, В. А. Смелик, И. З. Теплинский // Технологии и средства механизации сельского хозяйства: Белому императорскому гаражу 100 лет / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2013. – С. 77-80. – EDN SMDNAX.
3. **Assessment of operational effectiveness of inter-row soil loosening in organic potato cultivation** / A. A. Ustroev, A. B. Kalinin, G. A. Loginov, P. P. Kudriavtsev // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – №. 93. – с. 43-48. – EDN ZXPRTF.
4. **Рациональные режимы функционирования дисковых рабочих органов** / А. Б. Калинин, В. А. Ружьев, И. С. Дзибук [и др.] // Сельский механизатор. – 2016. – № 1. – С. 8-9. – EDN VJPOBJ.
5. **Совершенствование методов мониторинга качества работы дозирующих систем машин химизации** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. А. Смелик [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 6. – С. 94-98. – DOI 10.28983/asj.y2022i6pp94-98. – EDN YQZULK.
6. **Справочник по настройке и регулировке сельскохозяйственных машин** / Ф. Е. Аниферов, Е. И. Давидсон, П. И. Домарацкий [и др.]. – Санкт-Петербург: Издательство «Колос», 1980. – 256 с. – EDN VTNGRD.
7. **Лурье, А. Б.** Курсовое и дипломное проектирование по сельскохозяйственным и мелиоративным машинам / А. Б. Лурье, В. Г. Еникеев, И. З. Теплинский. – Ленинград: Росагропромиздат, 1991. – 224 с. – ISBN 5-10-002011-3. – EDN TXYNUP.
8. **Khan, Ibraheem.** Exhaust Gas Fertilizer / Khan I. // International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (2017). 2321-9653.
9. **Afsharnia F, Moosavi, SA**. Effects of diesel-engine exhaust emissions on seed germination and seedling growth of Brassicaceae family using digital image analysis. / Afsharnia F**,** Moosavi SA. // J Environ Health Sci Eng. 2021 Sep 28; 19(2):1887-1900, doi: 10.1007/s40201-021-00742-6.
10. **Калинин, А.Б.** Методы и средства управления режимами влагообеспечения в технологии возделывания картофеля / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский // Картофель и овощи. – 2022. – № **2. – С. 28-32. – DOI 10.25630/PAV.2022.11.32.004. – EDN IERYLA.**

УДК 621.43-72

Соискатель **А.В. СЕВЕР**
Научный руководитель канд. техн. наук **А.Е. ЛОМОВСКИХ**
(ФГБОУ ВО МичГАУ)

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ И СРЕДСТВ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ПОДАЧИ ТОПЛИВНЫХ СМЕСЕЙ В СИСТЕМУ ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

На формирование современного облика агропромышленного комплекса влияет состояние развития сельскохозяйственных предприятий (СХП), входящих в его состав. Уровень развития СХП определяется технической готовностью образцов машинно-тракторного парка, эксплуатируемых на каждом предприятии. Техническая готовность парка техники будет зависеть от технической готовности каждого элемента рассматриваемой системы, то есть образца автотракторной техники (АТТ). Таким образом, на техническую готовность образца АТТ будет влиять уровень работоспособности каждого механизма, узла и детали, из которых состоит образец. Следует отметить, что самым дорогим агрегатом АТТ является двигатель внутреннего сгорания (ДВС), который включает различной сложности механизмы и детали. На рис. 1 представлена иерархическая структура машинно-тракторного парка СХП.

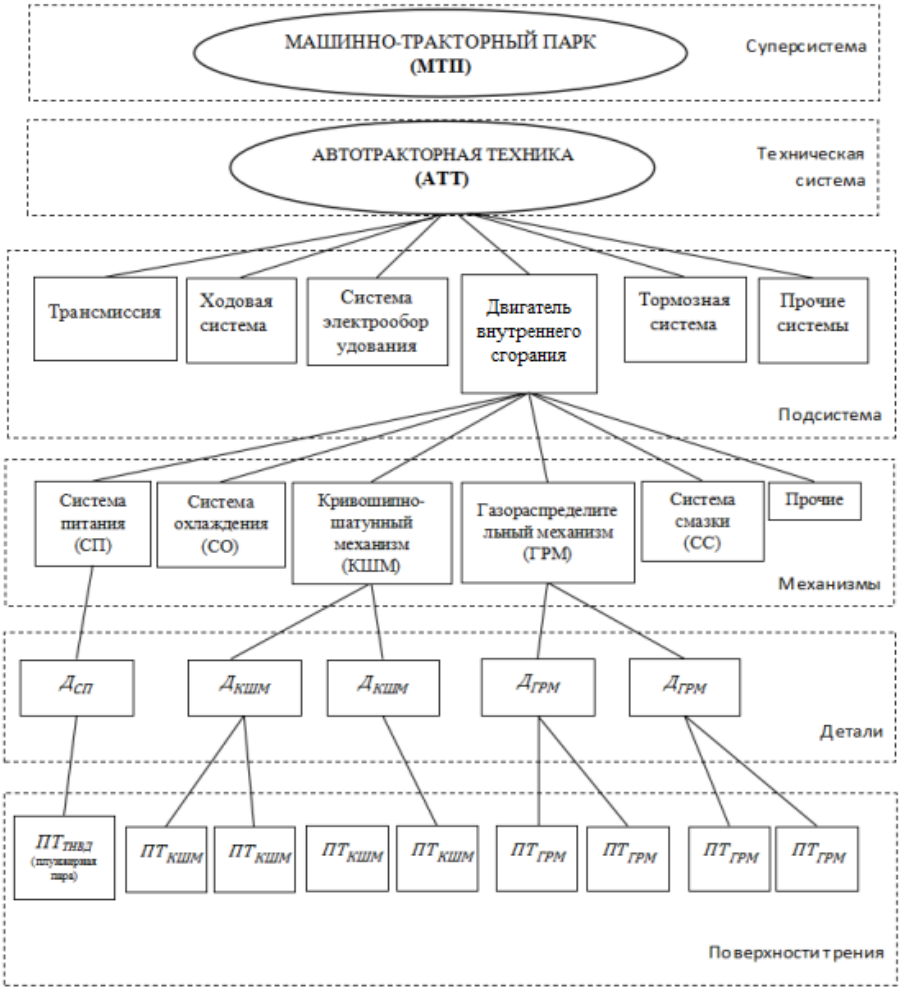


Рис. 1. Иерархическая структура машинно-тракторного парка СХП

В соответствии с представленной структурой можно сделать вывод, что техническое состояние ДВС будет определять техническую готовность образца АТТ в целом. На работоспособность ДВС влияют множество факторов, среди которых следует отметить качество процесса сгорания происходящего в цилиндрах двигателя. Эффективность процесса сгорания определяется качеством топлива и состоянием деталей цилиндро-поршневой группы (ЦПГ). При изношенности деталей ЦПГ в процессе эксплуатации АТТ, происходит ухудшение процесса сгорания, в результате чего на поверхностях деталей ДВС образуется нагар, представляющий собой продукты неполного сгорания топлива. Также все описанное усугубляется тем, что в настоящее время на СХП эксплуатируется техника, которая на 40...60% состоит из техники со сроком эксплуатации более 10...15 лет. Поэтому по своим техническим и эксплуатационным характеристикам такая АТТ не в полном объеме отвечает требованиям действующих руководящих документов:

- Приказа Минприроды России от 11.08.2020 № 581 «Об утверждении методики разработки (расчета) и установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух»;
- ГОСТ 52033-2003 по выбросам загрязняющих веществ с отработавшими газами;
- Постановления Правительства РФ от 9 декабря 2020 г. № 2055 «О предельно допустимых выбросах, временно разрешенных выбросах, предельно допустимых нормативах вредных физических воздействий на атмосферный воздух и разрешениях на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух».

Все перечисленное приводит к тому, что эксплуатация такой техники экономически затратна, так как связана с большим расходом топлива, потребляемого такой АТТ, что

вызывает дополнительные токсичные выбросы, содержащиеся в отработавших газах ДВС. Поэтому одной из основных задач, решаемых автором, является поддержание экологических и экономических показателей ДВС образцов АТТ на достаточно высоком уровне.

Одним из способов решения описанных выше проблем является использование высококачественного топлива для АТТ (например, различных топливных смесей (ТС)). Некоторые нефтяные компании работают над этой проблемой, но на сегодняшний момент в России большая часть нефтеперерабатывающих заводов только переоборудуется, и поэтому производимое топливо пока еще не соответствует по качеству современным стандартам, а стоимость такого дизельного топлива в нашей стране необоснованно завышена.

Различные ТС получают в результате механического смешивания дизельного топлива и определенного количества различных компонентов (этанола, метанола, эфиров, другого вида топлива, воды и др.). Для диспергирования, гомогенизации и перемешивания топливных смесей используются различные устройства: аппараты для обработки жидкого углеводородного топлива как статического, так и динамического принципа действия, применение которых в системе питания ДВС позволит существенно улучшить эксплуатационные свойства моторного топлива и получить следующие преимущества:

– экономию дизельного топлива до 20%;

– снижение токсичных выбросов на 15...30%.

Анализ эксплуатации АТТ и существующих компонентов для топлива показывает, что для улучшения экономических и экологических показателей ДВС целесообразнее всего использовать ТС с дисперсной фазой на основе воды без использования дорогостоящего эмульгатора при приготовлении непосредственно на технике с разработкой устройства для приготовления и подачи ТС в дизельные ДВС, так как вода является самый дешевым и доступным компонентом для топлива, что очень актуально.

Автором выполнен анализ ранее проведенных исследований по использованию ТС для ДВС, которые проводили отечественные ученые Басевич В. Я., Посвянский В. С., Сметанюк В. А. и зарубежные ученые Лау С.К., М. Цзуе, Н. Ямасаки, Муссави С. Д. и др. В соответствии с содержанием этих работ максимально улучшить экономические и экологические показатели ДВС представляется возможным, используя ТС, то есть смесь или эмульсию, в которой частички воды или других компонентов микронных размеров находятся в топливных оболочках (пленках) и не вступают в контакт с металлическими поверхностями деталей, поэтому не могут оказать существенного влияния на процессы активизации коррозии металлов, входящих в состав ЦПГ двигателя [1].

Согласно работам, названных выше ученых, содержание воды в ТС должно быть не превышать 20% объема топлива. Результаты проведенных авторами экспериментальных исследований установили влияние концентрации воды на основные показатели ДВС. Данные исследования показали, что увеличение содержания воды в ТС сопровождается практически линейным ростом периода задержки воспламенения, одновременно снижается выброс угарного газа (*CO)* на 30…40 % и сажи – на 60 %.

Наиболее перспективными устройствами в этой области являются устройства, представленные на рис. 2, 3, 4.

На рис. 2 представлено устройство для подачи воды в ДВС [2].

Устройство позволяет получить стабильную ТС, которая приготавливается во впускном коллекторе двигателя путем подачи чистой воды из бака через водяной жиклёр разряжением в смесительную камеру. Лепестковая прокладка 10 и двухлопастный винт, свободно вращающийся в потоке смеси, улучшает качество приготавливаемой смеси. В камере сгорания вода превращается в пар, способствующий равномерному распределению смеси по объёму камеры сгорания и более полному сгоранию горючей смеси.

Следующее устройство для присадки воды описано в работе [3] и показано на рис. 3. Оно устанавливается перед карбюратором, снабжается регулируемой дозирующей системой, клапаном и дополнительным диффузором с размещенным в нем распылителем воды.

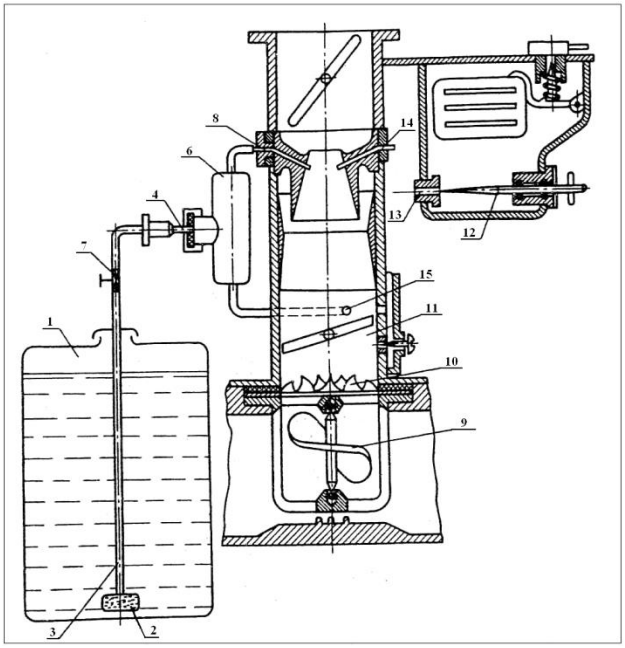


Рис. 2. Схема устройства для подачи воды в ДВС:
1 – бак для чистой воды, 2 – фильтр, 3 – трубопровод, 4 – водяной жиклер, 5 – отверстие, 6 – камера, 7 – пропускной кран, 8 – распылитель воды, 9 – двухлопастный винт, 10 – прокладка с лепестками, 11 – смесительная камера, 12 – запорная игла, 13 – главный топливный жиклер, 14 – распылитель смеси

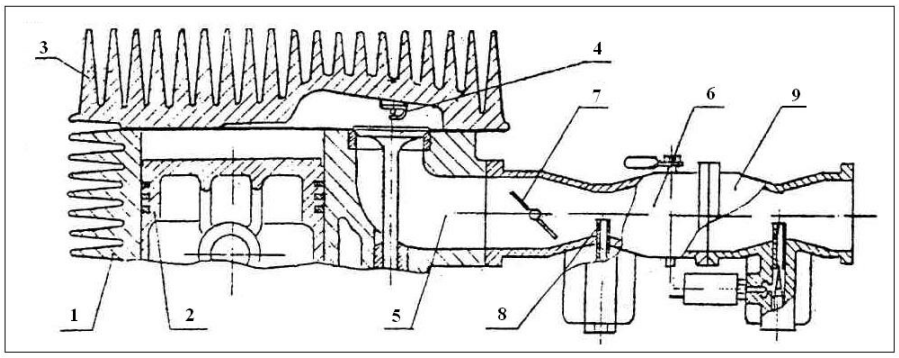


Рис. 3. Устройство для присадки воды в ДВС:
1 – цилиндр, 2 – поршень, 3 – головка цилиндра, 4 – свеча зажигания, 5 – впускной канал, 6 – карбюратор, 7 – дроссельная заслонка, 8 – смесительная камера с диффузором, 9 – устройство для подачи воды в цилиндр

Так, проведенные испытания на ДВС с боковым расположением клапанов воздушного охлаждения модели УМЗ-5А, эксплуатируемого на бензине АИ-80, показали возможность использования керосина, имеющего низкое октановое число, без изменения степени сжатия.

На рисунке 4 представлена схема устройства для подачи воды в ДВС [4].

Проведенный анализ технических устройств приготовления и подачи ТС в систему питания ДВС позволил автору разработать наиболее перспективную схему по сравнению с описанными ранее. Предлагаемая схема технического устройства и расположение основных его компонентов представлено на рис. 5.

Данное устройство в отличие от известных подает во впускной коллектор ДВС воду в виде паровой фазы. Это позволит снизить потери энергии сгоревшего топлива, связанные с нагревом воды до паровой фазы в камере сгорания ДВС.

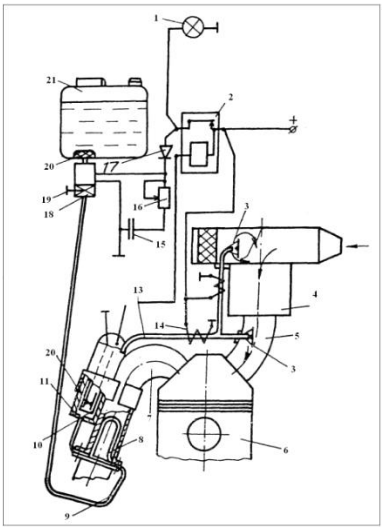


Рис. 4. Схема устройства для подачи воды в ДВС:
1– контрольная лампа, 2 – электромагнитное реле, 3 – запорный пневматический клапан, 4 – карбюратор, 5 – впускной трубопровод, 6 – двигатель, 7 – выпускной коллектор, 8 – парообразователь с теплообменником, 9 – входной патрубок, 10 – датчик температуры, 11 – демпфер давления пара, 12 – контакты, 13 – патрубки, 14 – электрообогреватель, 15 – конденсатор, 16 – регулируемое сопротивление, 17 – диод, 18 – запорный клапан, 19 – регулировочный винт, 20 – водяной фильтр, 21 – резервуар с водой

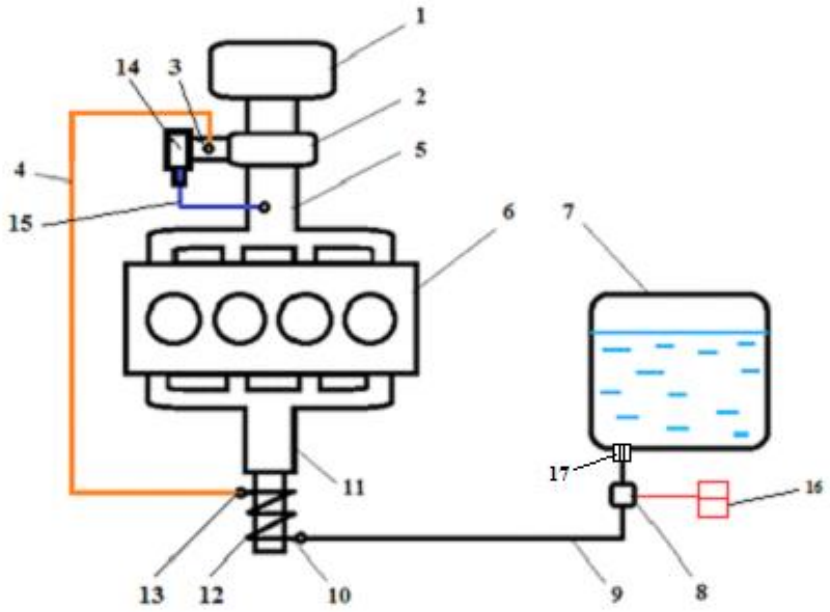


Рис. 5. Схема устройства для подачи пара во впускной коллектор ДВС:
1 – фильтр; 2 – вставка; 3 – дозатор; 4 – паровой патрубок; 5 – коллектор ДВС; 6 – двигатель; 7 – бак для воды; 8 – клапан; 9 – трубка падачи воды; 10 – вход парогенератора; 11 – выпускной коллектор; 12 – парогенератор; 13 – выход парогенератора; 14 – вакуумная камера; 15 – вакуумная трубка; 16 – выключатель; 17 – штуцер с жиклером-дозатором.

Проведенный в данной статье анализ показывает, что использование воды в качестве компонента для рабочей смеси в количестве до 20 % по отношению к объёму топлива даст высокий экономический и экологический эффект, практически не достижимый другими известными методами при сопоставимых затратах по следующим причинам:

- возможность сохранения при заводских регулировках топливной аппаратуры АТТ;
- седиментационная стабильность ТС;

- возможность существенного уменьшения выброса токсичных веществ, содержащихся в выхлопных газах (*NO_x, CO, CH)* ДВС;

- возможность значительного понижения теплонапряженности рабочего процесса сгорания при сохранении и явно выраженной тенденции улучшения (до 20 %) показателей топливной экономичности;

- применение ТС без использования дорогостоящего эмульгатора.

Применение предлагаемого автором технического решения позволит повысить качество процесса сгорания в цилиндрах ДВС, что обеспечит работоспособность ДВС на достаточно высоком уровне и существенно повысит техническую готовность как единичного образца АТТ, так и в целом техническую готовность парка АТТ, эксплуатируемого СХП.

Литература

1. **Фролов С. М**., Басевич В. Я., Посвянский В. С., Сметанюк В. А. Испарение и горение капли углеводородного топлива. IV. Испарение капли с учетом коллективных эффектов. Химическая физика, – 2004. – Т. 23. – № 7. – С. 49-58.
2. **Устройство для подачи воды в двигатель внутреннего сгорания**: пат. 2015397 РФ № 4387545/06; заявл. 01.02.88; опубл. 30.06.94, Бюл. № 12. 8 с.
3. **Карбюраторный двигатель внутреннего сгорания**: пат. 2092709 Рос. Федерация. №5033292/06; заявл. 11.02.92; опубл. 10.10.97, Бюл. № 28. 8 с.
4. **Устройство для подачи водяного пара в систему питания ДВС**: пат. 2015398 РФ № 4750911/06; заявл. 19.10.89; опубл. 30.06.94, Бюл. № 12. 9 с.

УДК 361.371.621.311:636.51

Магистр **Ю.И. СЕМЕНОВА**
Научные руководители: д-р техн. наук **О.А. ГЕРАСИМОВА**
канд. техн. наук **С.И. ИВАНОВ**
(ФГБОУ ВО ВГСХА)
канд. техн. наук **П.Г. УЧКИН**
(ФГБОУ ВО ОГАУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УФ-ОБЛУЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА

Свиноводство – самое эффективное, быстрорастущее и прибыльное направление животноводства. Оно занимает высокие места в рейтингах по производству мяса. В мире доля свиных мясных продуктов составляет 42,4%, баранины – 3,8%, птицы – 26,2%, говядины – 27,6% [1].

Свиньи имеют ряд особенностей: они всеядны, хорошо усваивают корма, быстро размножаются и достигают полового созревания. Именно из-за этого свинина считается наиболее популярным и значимым мясом.

На производительность свиней влияет множество факторов: температура, влажность, уровень вредных веществ и микроорганизмов, скорость воздушного потока.

Если микроклимат в помещении будет недостаточно оптимальным, это может привести к ухудшению производительности, возникновению заболеваний, увеличению потребления корма, смерти животных.

Учёные выяснили, что производительность свиней на 20% зависит от условий ухода, на 50% – от качества кормов, а на 30% – от микроклимата.

Постоянная дезинфекция в свиноводстве необходима. Даже при регулярной дезинфекции грязь, животные отходы и остатки корма способствуют появлению и размножению вирусов и вредных бактерий.

Одной из основных задач современных животноводческих ферм является обеспечение здоровья и благополучия животных. На результативность производства влияют уровень

гигиены и качество воздуха. Важным средством защиты животных от бактерий, вирусов и патогенных микроорганизмов является применение бактерицидной обработки воздуха. Такие меры помогают обеспечить чистоту воздуха и предотвратить распространение возбудителей заболеваний.

Для санитарной профилактики и сокращения микроорганизмов в воздухе на животноводческих фермах используют УФ-бактерицидное облучение воздуха. Это эффективная мера, которая препятствует развитию инфекционных заболеваний и защищает здоровье животных.

Бактерицидное излучение обладает высокой дезинфицирующей способностью за счет эффективности против широкого спектра микроорганизмов.

Универсальный и безопасный метод дезинфекции воздуха – ультрафиолетовое излучение. Ультрафиолетовое излучение обладает как высокой эффективностью, так и экологической безопасностью. Кроме того, этот метод экономичен и удобен в использовании, что делает его привлекательным для применения в различных сферах деятельности.

При воздействии ультрафиолетовых лучей происходит физическое уничтожение микроорганизмов. Ультрафиолетовое излучение вызывает изменения в структуре и функции ДНК микроорганизмов. Это приводит к нарушению жизненных процессов, что в результате приводит к уничтожению клеток микроорганизмов [2].

Согласно исследованиям, воздух, облучённый ультрафиолетом, оказывает положительное влияние на развитие свиней. При использовании искусственного УФ-излучения, происходит улучшение воздушной среды в помещении. УФ-излучение снижает уровень бактериальной загрязненности воздуха на 22…30%, снижает влажность, ионизацию воздуха и уменьшает содержание аммиака. В совокупности эти факторы помогают создать более здоровые и комфортные условия для животных.

Вследствие чего делаем вывод, что облучение ультрафиолетом необходимо для улучшения качества воздуха в помещении, снижения заболеваемости и смертности животных. Концепция данной практики основана на теоретических предпосылках, её подтверждают многочисленные исследования. Данную практику успешно используют в передовых животноводческих хозяйствах.

На данный момент во многих странах проводят исследования микроклимата в помещениях, где содержатся и разводятся животные. Главной задачей этих исследований является поиск эффективных и доступных способов поддержания наилучшей микрофлоры воздуха в животноводческих помещениях [3].

Экспериментальная установка, созданная ФГБОУ ВО Великолукской ГСХА, позволяет создать оптимальный микроклимат в животноводческих помещениях. Для улучшения условий содержаний и благополучия животных, а также повышения уровня эффективности и продуктивности животноводства необходимы такие инновационные разработки.

Данная система микроклимата с вентилятором, воздуховодом и источником ультрафиолетового излучения может обеспечить хорошие условия для содержания животных в помещениях. Для борьбы с бактериями, вирусами и грибками, а также, улучшения качества воздуха в помещениях, используется ультрафиолетовое излучение. Данная установка (рис. 1), может оказать существенное подспорье для улучшения условий животноводства.

В смесительной камере установлены различные датчики температуры. Они автоматически открывают и закрывают жалюзийные заслонки. Комната также оборудована различными датчиками температуры и влажности, а система микроклимата имеет функцию обогрева.

Система микроклимата работает с помощью воздуха снаружи, который поступает в смесительную камеру, затем он нагревается и поступает по воздуховоду. Также воздушная смесь нагревается за счет внутреннего воздуха, где происходит смешивание свежего и уже отработанного воздуха независимо внутри помещения.

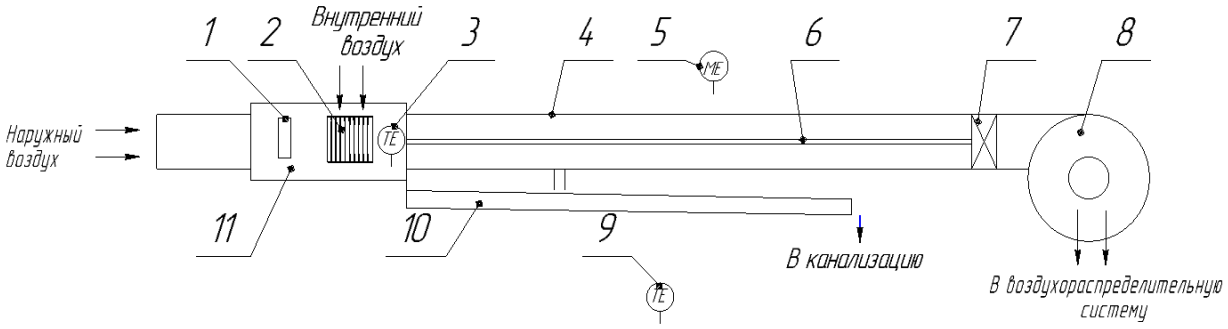


Рис. 1. Схема системы микроклимата
1 – ТЭН, 2 – жалюзи подачи внутреннего воздуха, 3 – датчик температуры воздуха, 4 – воздуховод, 5 – датчик относительной влажности воздуха в помещении, 6 – источник ультрафиолетового излучения, 7 – калорифер, 8 – вентилятор, 9 – датчик температуры воздуха в помещении, 10 – поддон, 11 – смесительная камера

Ультрафиолетовое излучение обеспечивает излучение воздушной смеси. Из-за разницы температур между двумя воздушными массами в помещении появляется конденсат. Образующаяся влага уходит в канализацию. Интеграция для облучения воздушной смеси представляет собой дополнительный элемент для облучения воздуха. Используют для ультрафиолетового излучения светодиоды очень эффективное средство для очистки воздуха. Светодиоды редко перегорают и имеют довольно большой срок службы, потребляют минимальное количество электроэнергии.

Светодиоды (рис. 2) расположены в горизонтальном положении друг от друга на расстоянии 10 мм, позволяют создать плотное ультрафиолетовое излучение для очистки воздуха.

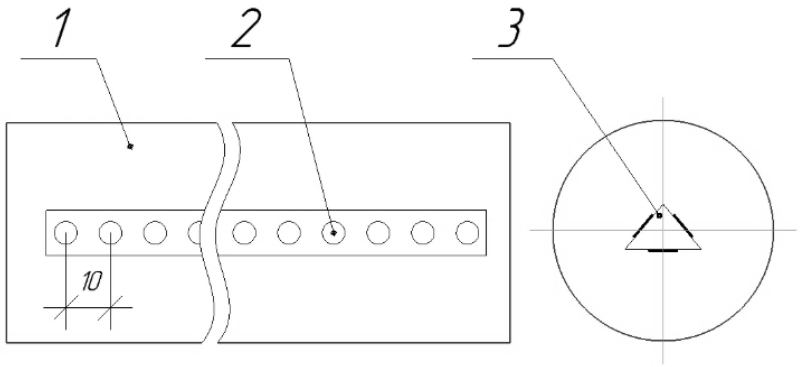


Рис. 2. Схема расположения светодиодов:
1 – воздуховод, 2 – светодиод, 3 – каркас ультрафиолетового излучателя

Для управления микроклиматом в помещении пользуются регулировкой температуры и влажности в помещении в соответствии с нормами.

Для поддержания комфортного и безопасного воздушного окружения предназначена регулировка системы управления микроклиматом с показателями температуры и относительной влажности в помещении. Настройки в показателях температуры и влажности помогают обеспечить оптимальные условия для здоровой и комфортной жизни животных [4, 5].

В холодное время года использование системы микроклимата с источником ультрафиолетового излучения снижает бактериальное загрязнение воздуха на 20-30%, создает более комфортные условия для животных и повышает доход от производства свиней на 15%.

Улучшение обмена веществ, повышение перевариваемости кормов и эффективность усвоения питательных веществ из корма – все эти факторы способствуют повышению

продуктивности животных, а в этом помогает ультрафиолетовое облучение. Это все помогает увеличить доход и снизить показатели себестоимости производства в сфере сельского хозяйства.

Выше описанная система микроклимата представляет собой комплексный подход для создания оптимальных условий для животных. Она позволяет обеспечить помещение комфортным и здоровым микроклиматом, а также поддерживать оптимальную температуру и влажность воздуха для животных. Такие системы помогают облегчить работу животноводам.

Литература

1. **Иванов, С.И.** Совершенствование параметров микроклимата на свиноводческих предприятиях малых форм хозяйствования / С. И. Иванов, О. А. Герасимова, С. В. Соловьев // Технологии и инновации : сборник научных статей научно-педагогических работников, аспирантов и обучающихся / ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА. – Великие Луки: Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 139-143. – EDN DKMVWA.
2. **Семенова, Ю.И.** Комплексное решение, позволяющее автоматически регулировать температуру и влажность воздуха в свинарнике / Ю. И. Семенова, О. А. Герасимова, С. И. Иванов // Интеграция естественных и технических наук в сельскохозяйственном производстве : материалы научно-практической конференции, Великие Луки, 17 мая 2023 года. – Великие Луки: Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, 2023. – С. 64-68. – EDN WLNNCP.
3. **Семенова, Ю.И.** Автоматическое устройство для удаления влаги из воздуха / Ю. И. Семенова, О. А. Герасимова, С. И. Иванов // Актуальные проблемы интенсивного развития в АПК : материалы международной научно-практической конференции, посвященной Дню работника сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности, Великие Луки, 10–12 октября 2023 года. – Великие Луки: Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, 2023. – С. 134-138. – EDN SQVBTF.
4. **Automated air dehumidification system for pigsty** / A. V. Trifanov, O. A. Gerasimova, S. I. Ivanov [et al.] // Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture : International Scientific and Practical Conference, Saratov, 20–24 октября 2021 года. – London: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012128. – DOI 10.1088/1755-1315/979/1/012128. – EDN QEBNGL.
5. **Иванов, С. И.** Новое техническое решение для обеспечения оптимальной относительной влажности на ферме / С. И. Иванов, Г. Н. Самарин, В. А. Ружьев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 31. – С. 229-232. – EDN SBYRBD.

УДК 631.356.4

Аспирант **А.С. СЕРГЕЕВ**
Магистрант **К.В. БАРАУСОВ**
Научный руководитель канд. техн. наук **В.А. РУЖЬЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ПОДКАПЫВАЮЩИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН

Производственная эксплуатация картофелеуборочных технических систем в современных условиях в постоянном режиме заставляет учитывать агроклиматические условия произрастания культуры с сочетающимся сложным физико-механическим составом почвенного пласта, особенно это ярко выражено в Северо-Западном регионе Российской Федерации [1, 2, 3].

Зачастую подкапывающие рабочие органы картофелеуборочных технических систем имеют малую пропускную способность в виду несовершенства конструкции и применяемых материалов при их изготовлении.

Необходимо отметить, что производители данной техники сделали серьезный шаг в нивелировании рассматриваемой проблемы.

Рассмотрим новинку применения подкапывающих рабочих на примере картофелеуборочного комбайна Grimme VENTOR 4150. Для тяжелых почв производитель рекомендует пользоваться (опционально) полиуретановыми лопатками плоского лемеха с чрезвычайно высокой износостойкостью (рис. 1, таблица), которые снижают до минимума налипание почвы.



Рис. 1. Полиуретановые лопатки подкапывающего лемеха



Рис. 2. Система камнезащиты кронштейна подкапывающего лемеха

Таблица. Технические характеристики полиуретана

Показатель	Значение
Твёрдость по Шору (Метод вдавливания)	40-98
Модуль упругости при растяжении 100%	29
Эластичность по откосу, %	40
Предел прочности при разрыве, кг/см^2	312
Предел прочности при разрыве, %	540
Коэффициент морозостойкости по эластичному восстановлению после сжатия, при -50ºС	0,45
Абразивная стойкость (Шабер Н22)	10

Наряду с предустановленными срезными болтами на лопатовидных плоских лемехах и на кронштейне лемеха, стойки (опционально) оснащены дополнительным срезным болтом для защиты от перегрузки. Различная необходимая сила среза регулируется посредством изменения положения болтов в трех отверстиях (рис. 2).

Обновленный DEWULF ENDURO – 4-хрядный самоходный картофелеуборочный комбайн просеивающего типа – можно приспособить для уборки картофеля в различных условиях.

При «стандартном» исполнении плоских подкапывающих лемехов на влажных и тяжелых почвах в «помощь» вступают дополнительные технические решения (рис. 3).



а ***б*** ***в***

Рис. 3. Подкапывающие рабочие органы DEWULF ENDURO:
а – стандартный комплект плоских дисков оснащается комплектом диаболических роликов (диаболические ролики + дисковые ножи) и технологией автоматического контроля давления;
б – дисковые ножи с гидравлическим приводом; *в* – комплект диаболических роликов с дисковыми ножами с принудительным приводом, что диаболическим роликам позволяет «парить» над гребнями

Для повышения эффективности технологических процессов функционирования картофелеуборочных технических систем разработчики техники выполняют совершенствование рабочих органов [4], обеспечивающих интенсификацию механического воздействия на клубненосный почвенный пласт [5, 6, 7]. Однако это приводит к существенному усложнению конструкции уборочных машин и повышению их стоимости.

В результате проведенных исследований работы картофелеуборочных машин научным коллективом предлагается совершенствовать рабочие органы (с учетом теории [8, 9, 10]), обеспечивающие процесс разрушения почвы путем изменения формы рабочей поверхности подкапывающего лемеха и определения рациональных режимов его работы.

Литература

1. **Теплинский, И.З.** Минимизация факторов риска техногенного характера при производстве картофеля по интенсивной технологии / И. З. Теплинский, А. Б. Калинин, В. А. Ружьев // Научное обоснование стратегии развития АПК и сельских территорий в XXI веке: материалы национальной научно-практической конференции, Волгоград, 10 ноября 2020 года. Том 1. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. – С. 29-33. – EDN FZHPSX.
2. **Калинин, А.Б.** Мировые тенденции и современные технические системы для возделывания картофеля: учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия / А. Б. Калинин, В. А. Ружьев, И. З. Теплинский. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2016. – 160 с. – ISBN 978-5-906109-40-8. – EDN WYJAMR.
3. **Assessment of operational effectiveness of inter-row soil loosening in organic potato cultivation** / A.A. Ustroev, A. B. Kalinin, G. A. Loginov, P. P. Kudriavtsev // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – №. 93. – с. 43-48. – EDN ZXPRTF.
4. **Ружьев, В.А.** Применение компьютерного моделирования при проектировании сельскохозяйственных машин / В.А. Ружьев // Улучшение эксплуатационных показателей автомобилей, тракторов и двигателей: материалы международной научно-технической конференции, Санкт-Петербург, 20–22 апреля 2011 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2011. – С. 203-206. – EDN VQSCST.
5. **Kalinin, A.** Improvement of digging shares of root harvesting machines based on rheological model of soil state / A. Kalinin, I. Teplinsky, V. Ruzhev // Engineering for Rural Development : 20, Virtual, Jelgava, 26–28 мая 2021 года. – Virtual, Jelgava, 2021. – p. 1051-1057. – DOI 10.22616/ERDev.2021.20.TF230. – EDN BFLMBM.
6. **Ружьев, В.А.** Обеспечение долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин с учетом экологических требований / В. А. Ружьев, Н. М. Ожегов, Д. А. Капошко // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 38. – С. 254-259. – EDN UXKPER.
7. **Selection and justification of potato inter row tillage systems based on development of dynamic model of heat and moisture transfer between soil layers** / A. Kalinin, V. Kalinina, I. Teplinsky, V. Ruzhev // Engineering for Rural Development : 19, Jelgava, 20–22.05.2020. – Jelgava, 2020. – P. 819-825. – DOI 10.22616/ERDev.2020.19.TF191. – EDN TDONGM.
8. **Динамические методы преобразования упругой деформации активного слоя почвы** / Н.М. Ожегов, В. А. Ружьев, Д. А. Капошко, В. Д. Сулеев // Известия Международной академии аграрного образования. – 2018. – № 41-2. – С. 47-51. – EDN YQHBED.
9. **Ожегов, Н. М.** Обеспечение долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин / Н. М. Ожегов, В. А. Ружьев // Сельский механизатор. – 2015. – № 5. – С. 36-38. – EDN UILVTF.
10. **Methods and means of digital measurement of soil parameters and conditions of functioning of tillage machines for deep loosening of soil** / A. B. Kalinin, I. Z. Teplinsky, V. A. Ruzhev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Zernograd, Rostov Region, 27–28 августа 2020 года. – Zernograd, Rostov Region, 2021. – P. 012015. – DOI 10.1088/1755-1315/659/1/012015. – EDN SONXRJ.

УДК 631.311

Студент **А.К. СИНИЦЫН**
Научный руководитель д-р техн. наук **А.Б. КАЛИНИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СНИЖЕНИЕ РИСКОВ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ ПРИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ НА СКЛОНАХ

Земля является ценным природным ресурсом и в сельскохозяйственном производстве является главным средством производства. По мере роста интенсивности сельскохозяйственного производства все в большей мере стала проявляться проблема потери почвенного плодородия в связи с интенсивным развитием водной эрозии [1].

В зависимости от причин и стадий существуют различные типы эрозии, вызываемой водой. Чтобы предотвратить любой тип водной эрозии и ее неблагоприятные последствия, необходимо знать, что означает каждый из этих типов, и как обрабатывать почву, чтобы никогда не возникало проблем, связанных с водой.

Водная эрозия – это удаление верхнего слоя земли водой в результате орошения, выпадения осадков, таяния снега, стока и плохого управления орошением. В условиях, когда в Северо-Западном регионе РФ в результате глобальных климатических изменений помимо повышения среднегодовых температур отмечается увеличение объема осадков, в [2], в большей мере эрозия почвы связана с избытками дождевой воды. Во время выпадения интенсивных осадков текущая вода перемещает органические и неорганические частицы почвы вниз по склону (рис. 1), где они оседают в нижележащем ландшафте [1].



Рис. 1. Схема развития водной эрозии на склонах

Основные агротехнические приемы для уменьшения стока воды и защиты почв от эрозии можно объединить в две группы. К первой из них относят приемы, направленные на улучшение водопоглощающих свойств пахотного слоя, глубокой вспашки поперек склонов, вспашки с почвоуглубителями, щелевания и кротования, нарезки щелей с заполнением их мульчирующим материалом.

Вторая группа приемов нужна для задержания стоковых вод путем формирования на поверхности почвы водоудерживающего микрорельефа в виде замкнутых емкостей: лунок, прерывистых борозд и микролиманов при вспашке зяби, борозд с перемычками в междурядьях пропашных культур [3].

В Северо-Западном регионе для основной обработки почвы преимущественно используют отвально-лемешные плуги [4]. Для обеспечения высокого качества вспашки применяют систему контроля глубины [5], однако это не позволяет защитить от водной эрозии почву на склонах без применения специальных устройств, формирующих на поверхности поля

прерывистые борозды [3]. Необходимо отметить, что данные дополнительные устройства предназначены для установки на плугах для загонной вспашки, и поэтому данный прием не получил применения при выполнении вспашки оборотными плугами [6].

Обзор литературных источников показал, что, кроме формирования прерывистых борозд во время вспашки, для удержания влаги на поле применяется технологический прием по формированию лунок на поверхности вспаханного поля с помощью приспособлений к лущильникам ПЛДГ-5, ПЛДГ-10, которые устанавливаются на лущильники для прохода после подъема зяби [3]. Лунки формируют диски, эксцентрично установленные на валу лущильника с углом атаки 30° [7]. Однако для проведения данного приема требуется дополнительный проход почвообрабатывающего орудия, после прохода которого на поле образуется уплотненная колея от ходовых систем трактора.

Хорошие результаты показало применение лункователей при возделывании пропашных культур, когда после применения глубокого рыхления междурядий на дне борозды формируется рыхлый слой почвы глубиной до 25-35 см, в котором образуются лунки. Для глубокого рыхления междрядий используется секция пропашного культиватора, разработанная в СПбГАУ [8].

На основании данного опыта предложено совместить глубокое рыхление почвы при выполнении основной обработки культиваторами-глубокорыхлителями, используемыми при почвозащитном земледелии [9], с поделкой лунок. Лункователи устанавливаются позади прикатывающих катков, которые выравнивают следы от прохода рыхлительных лап, точно по их следу, где рабочие органы (лопасти) будут беспрепятственно заглубляться в почву под собственным весом на глубину до 15…20 см. Для обеспечения равномерной глубины лунок, поддержания глубины хода рабочих органов предложено использовать устройство, представленное в работе [10].

Дальнейшую работу в данном исследований планируется выполнять в направлении совершенствования машин для почвозащитного земледелия, не образующих после прохода плужной подошвы и оставляющих на поверхности поля большое количество растительных остатков, путем их оснащения устройством для формирования лунок, предназначенных для накопления влаги в местах ее выпадения.

Литература

1. **Извеков, А. С.** Почвозащитное земледелие на склонах / А. С. Извеков, Ю. А. Никитин. — Москва: Колос, 1986. — 526 с. —
2. **Калинин, А. Б.** Методы и средства управления режимами влагообеспечения в технологии возделывания оригинальных семян картофеля в условиях глобального изменения климата / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, П. М. Шпиганович // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 4. – С. 112-118. – DOI 10.28983/asj.y2023i4pp112-118. – EDN CFEPHF.
3. **Халанский, В.М**. Сельскохозяйственные машины / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. – 2-е изд. — Санкт-Петербург: Квадро, 2021. — 624 с. –
4. **Сельскохозяйственные машины.** Примеры основных базовых машинных энергосберегающих технологий производства продукции растениеводства в условиях Северо-Западного региона РФ: задания для курсовой работы: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технические системы в агробизнесе / М. А. Новиков, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.]; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – 78 с. – EDN ACTMHY.
5. **Обоснование принципа контроля равномерности глубины вспашки** / А. Б. Лурье, Е. А. Абелев, И. З. Теплинский, Н. Э. Иванович // Совершенствование рабочих органов и повышение эффективности технологических процессов и систем управления сельскохозяйственных машин. Том 415. – Ленинград - Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1981. – С. 25-29. – EDN UNBDIJ.
6. **Калинин, А.Б.** Мировые тенденции и современные технические системы для возделывания картофеля: учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06

Агроинженерия / А. Б. Калинин, В. А. Ружьев, И. З. Теплинский. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2016. – 160 с. – ISBN 978-5-906109-40-8. – EDN WYJAMR.
7. **Лабораторный практикум по сельскохозяйственным машинам:** учебно-методическое пособие / Л. И. Ерошенко, М. А. Новиков, В. А. Смелик [и др.]. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2009. – 42 с. – EDN SMDNHV.
8. **Обоснование технологического процесса пропашного культиватора с рабочими органами комбинированного типа** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. А. Ружьев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 6(74). – С. 96-98. – EDN PLTBFX.
9. **Калинин, А.Б.** Современные культиваторы для почвосберегающих технологий / А. Б. Калинин // Сельскохозяйственные вести. – 2003. – № 1. – С. 21-23. – EDN TXDWYD.
10. **Improving the efficiency of the soil uncompaction by the cultivator-subsoiler through the use of digital systems for working depth control /** A. B. Kalinin, M. A. Novikov, V. A. Ruzhev, I. Z. Teplinsky // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : Mechanization, engineering, technology, innovation and digital technologies in agriculture , Сер. 3, Smolensk, 25 january 2021 года. – Smolensk: IOP PUBLISHING LTD, 2021. – P. 032061. – EDN LMZRXR.

УДК 631.3

Студент **С.Н. СУХАРОВ**
Научный руководитель д-р техн. наук **М.А. НОВИКОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ КАРТОФЕЛЕСАЖАЛКИ С ПРОТРАВЛИВАЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ

Наиболее важным условием увеличения эффективности производства картофеля считается использование интенсивных научно обоснованных технологий на основе комплексов современных высокоэффективных машин. При этом сохраняются без изменений основополагающие принципы: создание крупных специализированных предприятий, выращивание высококачественных семенных клубней, применение инновационных приемов почвообработки, размещение картофелепосадок по наиболее благоприятным предшественникам, комплексное внесение минеральных удобрений и своевременное применение мероприятий по защите растений от вредителей, болезней и сорных растений [1 ,2, 3, 4].

Ввиду своих биологических и технологических особенностей картофель считается сложной культурой, которая дает хороший урожай при условии высокого уровня технологического ухода, но даже незначительные отклонения от агротребований приводят к резкому снижению урожайности.

Технологическая операция посадки картофеля выделяется как наиболее важная, определяющая характер последующего роста стеблей и клубней, а также качественные показатели выращенного урожая в технологиях его возделывания. Нарушения технологии проведения данной операции нельзя переделать или исправить последующими работами. Задержка с временем ее проведения приводит к потере влаги в посадочном слое почвы, а это сказывается на времени появления всходов и последующего их роста. Следовательно, на производителей картофелесажалок возлагается высокая ответственность за разработку и выпуск технологически надежных и качественных посадочных машин [5].

Целью представленной работы является повышение эффективности при проведении протравливания клубней картофеля, усовершенствование представленной конструктивно–технологической схемы, анализ режимов работы картофелесажалки.

Для осуществления конструктивной разработки проведем аналитический обзор схемотехнических решений имеющихся на рынке картофелесажалок, оборудованных устройствами для обработки клубней при посадке биологически активными и химическими растворами, а также патентно-информационный поиск.

Протравливатель клубней картофеля в виде дополнительного оборудования к картофелепосадочной машине (рис. 1) включает емкость 1 для рабочей жидкости, сообщающуюся посредством трубопроводов 2, запорной, дозирующей арматуры и фильтра 5 с распыливающим устройством, сообщенным с полостью клубнепровода. Распыливающее устройство выполнено в виде вентилятора 9 с нагнетательным 8 и всасывающим 10 воздуховодами. Последний имеет каплеуловитель 11 с наконечником для подачи рабочей жидкости 13. На выходе нагнетательного воздуховода под углом к воздушному потоку установлены капледробители 14 с рифленой поверхностью; и он сообщен с наконечниками 7 и 13 для подачи рабочей жидкости из емкости и каплеуловителя. Стенки клубнепровода выполнены герметичными между выходным и входным отверстиями соответственно нагнетательного и всасывающего воздуховодов. Оба воздуховода сообщены с полостью клубнепровода с образованием камеры протравливания 15 в зоне распыла рабочей жидкости рециркуляционным воздушным потоком. Изобретение обеспечит дополнительное дробление капель до размеров мелкодисперсного аэрозоля и создание равномерно распределенного аэрозольного облака в камере протравливания, а также рециркуляцию и вторичное использование не осевшего на клубни препарата.

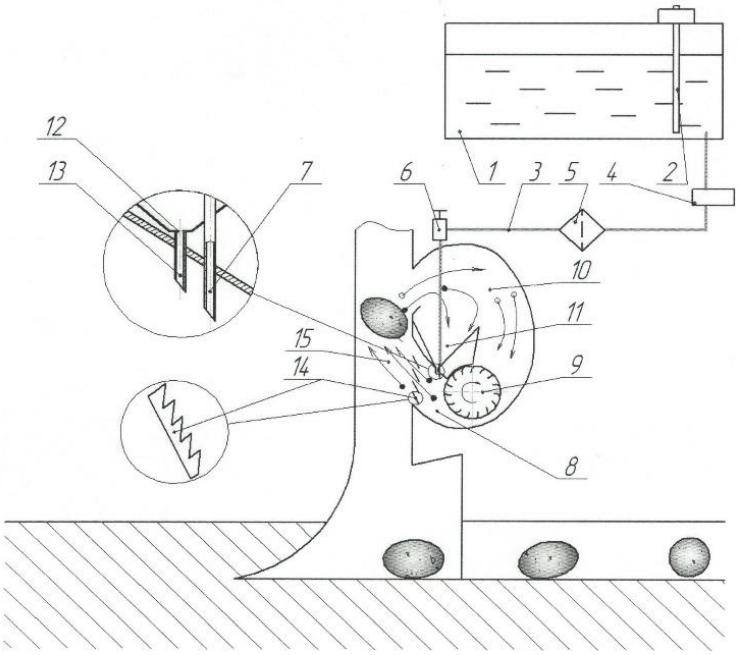


Рис. 1 Технологическая схема сошника с протравливающим устройством: 1 – емкость; 2 – трубопроводы; 3 – напорный трубопровод; 4 – запорный клапан; 5 – фильтр; 6 – кран; 7 – наконечники; 8 – нагнетательный воздуховод; 9 – вентилятор; 10 – всасывающий воздуховод; 11 – каплеулавливатель; 12 – улавливающая емкость; 13 – наконечник каплеулавливателя; 14 – капледробителя; 15 – камера протравливания

Картофелесажалка полунавесная 4-х рядная Л-207 производит рядовую посадку не яровизированным посадочным материалом на небольших полях (рис. 2). Конструкция сажалки включает следующие основные агрегаты: раму, опорно-приводные колеса, посадочные аппараты, сошники, загортачи, бункер для загрузки, механизм регулирования нормы посадки. Сажалка отличается простой и удобством в технологической настройке.

Опционально на сажалке можно установить оборудование для предварительного протравливания клубней защитными и стимулирующими рост веществами. Для протравливания картофеля широко используется технология, обеспечивающая нанесение протравителя на клубни непосредственно при посадке. В основе этой технологии лежит комплект оборудования, включающий бак для рабочей жидкости, систему дозирования протравителя, систему фильтрации и блок распыливающих устройств.



Рис. 2 Картофелесажалка Л-207 с протравливателем СДК

Оборудование СДК-1.2 (рис. 3) предназначено для химической защиты семенных клубней картофеля от вредителей и болезней путем поверхностного опрыскивания на картофелесажалке Л-207 непосредственно при посадке. Оборудование СДК-1.2 состоит из модуля дозирования и технологического комплекта.

Модуль дозирования монтируется на раме сажалки слева по ходу движения. Технологический комплект может быть смонтирован на сошниковой группе или непосредственно в бункере сажалки.

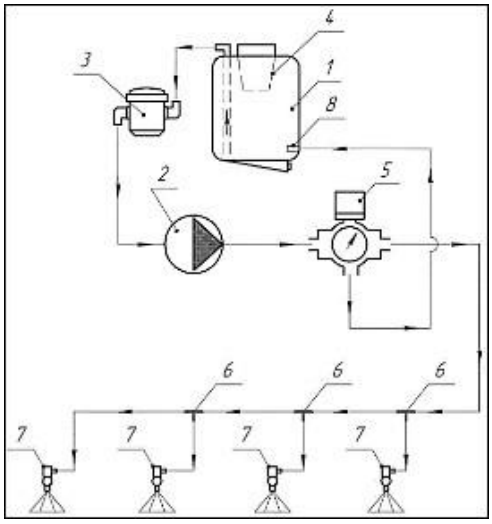


Рис.3. Технологическая схема оборудования СДК-1.2:
1 – бак; 2 – насос; 3 – фильтр линии всасывания; 4 – корзинный фильтр; 5 – регулятор давления тройник; 7 – узел распыла; 8 – гидромешалка

Проведение обработки защитными препаратами и стимуляторами роста семенных клубней принимается в качестве обязательного и эффективного этапа защитных мероприятий в крупных сельхозпредприятиях по производству картофеля. Из-за возможного сноса рабочей жидкости при фронтальном расположении распыливающих форсунок протравливание лишь клубней в настоящее время становится не актуальным. Более эффективным, как показывает практика, является совместное нанесение защитных препаратов на поверхность клубней и внутрь почвы. Для этого форсунка переднего ряда, установленная с наклоном, распыляет третью часть рабочего раствора перпендикулярно к низу, сразу за сошником. При этом семенной картофель укладывается на обработанное препаратом дно борозды. Второй, расположенной под углом, форсункой, вносится оставшаяся часть рабочего раствора на

перемещающийся почвенный слой, которым с помощью дисковых загортачей засыпаются семена картофеля. Разработка именно такой конструктивно-технологической схемы картофелесажалки станет наиболее эффективной.

После проведения обзора и анализа основных технологических схем и патентного поиска мы пришли к выводу, что предложенная констуктивная схема протравливателя, установленная на картофелесажалку, отвечает агротехническим требованиям при посадке картофеля и является наиболее эффективной при обработке клубня и почвы при посадке.

Литература

1. **Сельскохозяйственные машины** / М. Д. Адиньяев, В. Е. Бердышев, И. В. Бумбар [и др.]. — Москва : Колос, 2000. – 240 с.
2. **Сельскохозяйственные машины.** Примеры основных базовых машинных энергосберегающих технологий производства продукции растениеводства в условиях Северо-Западного региона РФ. Задания для курсовой работы: учебно-методическое пособие / М.А. Новиков, И.З. Теплинский, В.А. Ружьев, А.Б. Калинин, А.Н. Перекопский, С.Б. Павлов. – СПб.: СПбГАУ, 2022. – 80 с.
3. **Смелик, В.А.** Внесение минеральных удобрений в точном земледелии / В.А. Смелик, Н.А. Цыганова, И.З. Теплинский // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2012. – № 3. – С. 38-40.
4. **Смелик, В.А.** Математические модели функционирования фитосанитарной техологической системы картофелепосадочной машины как объекта контроля и упрвления дозированием рабочей жидкости / В.А. Смелик, О.И. Теплинский // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 41. – С. 270-273.
5. **Смелик, В.А**. Технологическая надежность сельскохозяйственных агрегатов и средства ее обеспечения / В.А. Смелик. – Ярославль, 1999. – 230 с.: ил.
6. **Калинин, А.Б.** Совершенствование методов мониторинга качества работы дозирующих систем машин химизации / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. А. Смелик, О.Н. Теплинская, И. С. Немцев // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 6. – С. 94-98.
7. **Смелик, В.А.** Пневматические распылители для фитосанитарных работ. / В. А. Смелик, И.З. Теплинский, А. В. Яблоков. – Ярославль: ЯГСХА, 2003 – 134 с.
8. **Федотова, Л. С.** Роль удобрений в формировании урожая и улучшении качества продукции / Л. С. Федотова, Н. А. Тимошина, М. А. Новиков. // Картофель и овощи. — 2005. — № 5. – С. 11-12.
9. Лабораторный практикум по сельскохозяйственным машинам / Л. И. Ерошенко, М.А. Новиков, В. А. Смелик [и др.]. — СПб.: СПбГАУ, 2009. – 42 с.
10. **Федотова, Л. С.** Об удобрениях, модифицированных микро- и мезоэлементами / Л.С. Федотова, Н. А. Тимошина, М. А. Новиков // Плодородие. – 2004. – № № 4 (19). – С .4-5.

УДК 631.3

Студент **Р.Д. ТРОФИМОВ**
Научный руководитель канд. техн. наук **А.И. ФОМИЧЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЛУГОВ ДЛЯ ВСПАШКИ ПОЧВЫ, ЗАСОРЕННОЙ КАМНЯМИ

Для вспашки почв с наличием естественных природных камней широко использовались плуги общего назначения, что приводило не только к отказам по рабочим органам, но и к излому, изгибу и деформациям несущих элементов конструкции плугов.

В 1960-е годы были разработаны и выпущены плуги с механической защитой рабочих органов. Шарнирная подвеска корпусов и система рычагов и тяг обеспечивала выглубление корпуса плуга при встрече с препятствием. Данная конструкция этих плугов не нашла

большого применения из-за сложной конструкции и недостаточно эффективной защиты рабочих органов при работе на почвах с наличием естественных природных камней.

В 1970-е годы начались работы по созданию и освоению выпуска плугов с гидропневмопредохранителями. Эти плуги широко использовались в зонах с наличием естественных природных камней, несмотря на невысокое качество изготовления как самих плугов, так и элементов гидропневматического предохранения рабочих органов.

В настоящее время в конструкции плугов для вспашки почв с наличием естественных природных камней в основном используются 4 типа предохранителей рабочих органов: срезные болты, гидропневматические (например плуг ПП-4А, ПП-5А и ПО-4А), рессорные (например, плуг ППН.8.30/50 с рессорными предохранителями). пружинные (например плуг ЕвроДиамант 10 7+1).

Применение плугов со срезными болтами на вспашке почв с большим наличием в пахотном горизонте естественных природных камней недостаточно эффективно, так как в процессе испытаний плугов при незначительной наработке отмечалось большое количество отказов по изгибу и излому пластин кронштейнов крепления корпусов по отверстиям установки предохранительных болтов. По другим плугам с аналогичной защитой отмечалось большое количество срезов предохранительных болтов (до 50 и более раз за смену) [2]. Это влекло за собой снижение сменной производительности плугов. Поэтому применение в конструкции срезных болтов можно использовать на плугах общего назначения в качестве аварийной защиты рабочих органов на почвах, в пахотном горизонте которых отсутствуют естественные природные камни.

Применение в конструкции плугов для вспашки почв с наличием естественных природных камней гидропневматических, пружинных и рессорных предохранителей в настоящее время является эффективным, в процессе эксплуатации обеспечивает защиту рабочих органов от отказов при встрече с препятствием, что подтверждается результатами испытаний [2, 3]. При этом большое значение имеет качество изготовления самих предохранителей.

Рессорные предохранители (рис. 1) получили широкое распространение. Такими предохранителями оснащены плуги общего назначения необоротного типа, они изготавливаются очень многими предприятиями и фирмами. Главные их достоинства – простота конструкции и надежность работы.

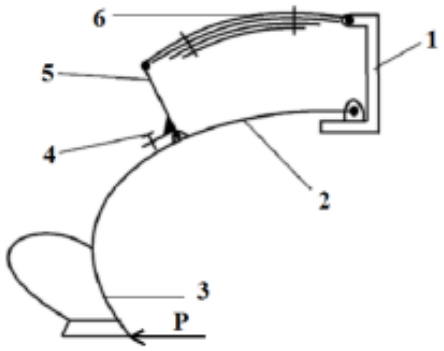


Рис. 1 – Конструктивная схема плуга с предохранительной системой рессорного типа:
1 – кронштейн секции; 2 – грядиль; 3 – корпус; 4 – болты регулировочные; 5 – рычаг;
6 – рессора

Все эти предохранители имеют ряд недостатков. К недостаткам гидропневматических предохранителей относятся сложность конструкции, большие значения тягового сопротивления при обходе камней, трудность регулировки. Пружинные и рессорные предохранители значительно проще, чем гидропневматические, но также требуют больших затрат времени для регулировки силы сопротивления.

Недостатком рессорных предохранителей является факт, что несмотря на простоту конструкции и надежность работы, при невозможности выглубления корпуса плуга в вертикальной плоскости при встрече с камнем больших размеров, вместо излома корпуса или

выхода из строя самого предохранителя происходит боковое смещение корпуса в горизонтальной плоскости. При этом рессора разгибается (при смещении корпуса вправо) и изгибается (при смещении корпуса влево) , и после объезда препятствия за счет стремящихся восстановить первоначальную жесткость листов сил внутренней деформации рессоры корпус возвращается в исходное положение.

На основании анализа предохранительных устройств плугов для обработки почв, засоренных камнями, и рассмотрения основных недостатков этих устройств рекомендуем усовершенствовать плуги оснащением именно рессорными предохранительными механизмами.

Проведя патентный поиск и сравнив некоторые конструктивные решения, связанные с предохранительными механизмами и конструкцией плугов в целом, мы выбрали патент RU2657737C1 (Секция плуга для каменистых почв) [1].

Секция плуга содержит шарнирно закрепленную в кронштейне рамы машины стойку рабочего органа, имеющую регулируемый по углу установки упор с самоустанавливающимся шарнирным звеном, соединенный с блоком стеклопластикового предохранителя [1].

На рис. 2 приведен общий вид предлагаемой секции, а на рис. 3 – кинематическая схема.

Секция плуга для каменистых почв включает в себя кронштейн крепления 1 с шарнирно закрепленной стойкой 2, на которой установлен регулируемый по углу кронштейн 3 с самоустанавливающимся шарнирным звеном 4, соединенным с блоком упругих предохранителей 5.

Предлагаемая конструкция работает следующим образом. При встрече со скрытым камнем (препятствием) корпус выглубляется, поворачиваясь вокруг шарнира 6, и при помощи кронштейна 3 изгибает предохранительные элементы, в которых накапливается энергия деформации. В случае жестко установленного кронштейна стойки (рис. 5) поворот предохранительного элемента происходит вокруг шарнира O_2, при этом межосевое расстояние O_2A между шарнирами крепления значительно уменьшается при выглублении стойки и приводит к значительной деформации предохранительного элемента. Увеличение межосевого расстояния O_2A на величину AB приводит к увеличению материалоемкости упругих элементов. При изгибе блока предохранителя во время выглубления стойки плуга в предлагаемой конструкции величина прогиба упругого элемента уменьшается за счет передачи части хода предохранителя на самоустанавливающееся подвижное звено.

Дооснащение регулируемого по углу установки упора с самоустанавливающимся шарнирным звеном, соединенным с блоком предохранителя, позволяет снизить величину сжатия и снизить энергоемкость обхода за счет меньшего хода предохранительного устройства. Кроме того, подвижное звено может использоваться для предварительного нагружения (преднатяжения) предохранительного устройства (элемента).

В предлагаемой конструктивной схеме при выглублении рабочего органа за счет возможности поворота шарнирного звена против часовой стрелки происходит уменьшение радиуса хода предохранительного устройства, что позволяет уменьшить величину усилия обратного хода рабочего органа при заглублении.

Использование стеклопластикового материала в качестве упругого элемента предохранительного устройства позволит уменьшить массу предохранительных элементов в 2,5 раза и значительно уменьшить стоимость предохранительной системы и себестоимость почвообрабатывающей машины.

Использование секции плуга для каменистых почв с дополнительным поворотным звеном позволит снизить энергоемкость процесса обхода встречаемых камней за счет меньшего прироста усилия на предохранителе, повысить качество выполнения технологического процесса и ресурс предохранительных устройств при снижении массы и стоимости машины.

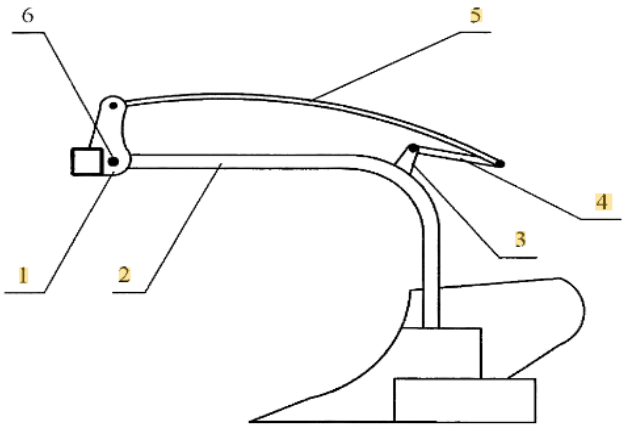


Рис. 2. Общий вид предлагаемой секции:
1 – кронштейн крепления; 2 –шарнирно закрепленная стойка; 3 – регулируемый по углу кронштейн; 4 – самоустанавливающееся шарнирное звено; 5 – блок упругих предохранителей; 6 – шарнир

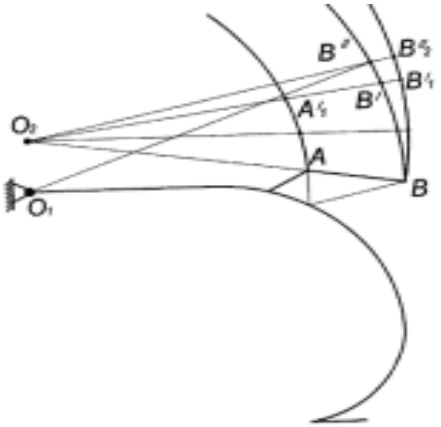


Рис. 3. Кинематическая схема работы секции плуга

Уменьшение прироста усилия предохранителя для снижения энергоемкости процесса обхода встречаемых камней достигается за счет возможности поворота шарнирного звена против часовой стрелки при заглублении.

Представленная конструкция секции плуга позволяет уменьшить радиус и ход предохранительного устройства при заглублении и увеличить ресурс устройства.

Использование стеклопластикового материала в качестве упругого элемента предохранительного устройства позволит уменьшить массу предохранительных элементов в 2,5 раза и значительно уменьшить стоимость предохранительной системы и себестоимость почвообрабатывающей машины [1].

Вывод. Использование предложенного патента RU2657737C1 с дополнительным поворотным звеном позволит снизить энергоемкость процесса обхода встречаемых камней за счет меньшего прироста усилия на предохранителе, повысить качество выполнения технологического процесса и ресурс предохранительных устройств при снижении массы и стоимости машины.

Литература

1. **Патент № 2657737** Российская Федерация, МПК A01B 3/00 (2006.01), A01B 61/04 (2006.01). Секция плуга для каменистых почв : № 2017122672 : заявл. 06.27.2017 : опубл. 06.15.2018/ Кудзаев А.Б., Цгоев Д.В. ; заявитель ГГАУ. – 7 с. : ил.
2. **Обзор результатов испытаний и особенности конструкции плугов** // Agrovesti.net URL: Обзор результатов испытаний и особенностей конструкции плугов - Agrovesti.net | АПК (дата обращения: 09.03.2024).

3. **Калинин А. Б**. Повышение эффективности технологического процесса чизельного плуга с переменной шириной захвата за счет выбора и обоснования рациональных режимов его работы. / Ленинградский сельскохозяйственный институт. Ленинград, Пушкин, 1990

УДК 656.073.7

Магистрант **А.А. УСТИНОВ**
Научный руководитель канд. техн. наук **А.И. ФОМИЧЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

О СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМАХ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Современные системы мониторинга транспортно-технологических машин и комплексов обеспечивают комплексный контроль каждой единицы техники в технологической цепочке производства с.-х. продукции, учитывая объемы и места отпуска топлива, параметры работы технических систем, маршруты передвижения, а также поведение оператора при их управлении [1, 2, 3, 4].

На сегодняшний день работе автотопливозаправщиков уделяется особое внимание, поскольку перевозимый «жидкий» груз представляет одну из весомых строк затрат в себестоимости производимой с.-х. продукции, а сельхозтоваропроизводители хотят быть уверены, что объем залитого в бак топлива будет доставлен потребителям, а не «потерялся» в пути.

Телематическая система мониторинга автотопливозаправщиков позволяет контролировать более 250 различных параметров по пяти основным блокам (рис., табл.):

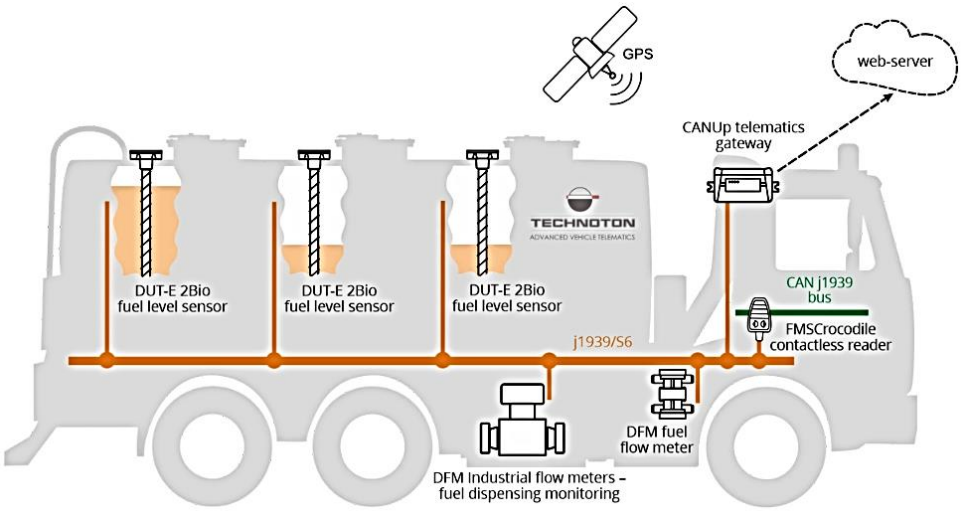


Рисунок. Оборудование для мониторинга автотопливозаправщика [5]
(пояснение в табл.)

1. Мониторинг объема, уровня и температуры топлива в каждом отсеке автотопливозаправщика, который, в том числе, позволяет контролировать (отправкой уведомлений) наполнение баков и их опорожнение; открытие крышек люков отсеков и баков.
2. Мониторинг мест выдачи топлива позволяет учитывать объем выданного автотопливозаправщиком топлива, как общеий, так и по каждой заправке, с привязкой к дате, времени и локации технической системы, что помогает выявлять нежелательные вмешательства и попытки слива топлива.
3. Контроль топливных баков автотопливозаправщика и расхода топлива в режимах «*холостой*», «*оптимальный*», «*перегрузка*» позволяет выявлять факты заправки и слива топлива из баков, вмешательства в топливную систему (слив из «обратки»).

4. Мониторинг режимов работы двигателя учитывает наработку двигателя автотопливозаправщика в режимах «*холостой*», «*оптимальный*», «*перегрузка*» и осуществляет дистанционную диагностику топливной системы для проведения профилактических работ, и анализа работы и простоев транспортного средства (считывание данных происходит без электрического подключения и без повреждения проводов CAN. CANCrocodile работает только в режиме «прослушивания», т. е. он не меняет исходные сообщения J1939 и не отправляет никаких сигналов на CANbus).
5. Спутниковый мониторинг маршрута, местоположения, скорости, остановок в режиме реального времени позволяет дисциплинировать водителей и быть уверенным в сохранности груза и самого автотопливозаправщика.

Таблица. Оборудование для мониторинга автотопливозаправщика

№ п/п	Обозначение на рисунке	Изображение	Пояснение
1	DUT-E 2Bio fuel level sensor		Дифференциальный датчик уровня топлива DUT-E 2Bio специально разработан для топливных баков, регулярно заправляемых различными видами топлива [6]
2	DFM fuel flow meter		Расходомер топлива DFM предназначен для измерения расхода топлива и других жидкостей с кинематической вязкостью 1,5-6 мм^2/с транспортных средств и стационарных машин, а также для контроля моточасов работы техники в различных режимах работы двигателя.
3	DFM Industrial flow meters – fuel dispensing monitoring		Беспроводной расходомер топлива и масла DFM – расходомер топлива с беспроводной передачей данных по BLE (Bluetooth low Energy). Данные о расходе топлива и времени работы транспортного средства передаются одновременно на несколько устройств: для дистанционного мониторинга – на GPS-трекер, для автономного контроля топлива – на смартфон с Bluetooth.
4	FMSCrocodile contactless reader		Бесконтактный считыватель CAN j1939 предназначен для безопасного чтения данных с CAN-шины транспортного средства. Бесконтактный считыватель используется в системах телематики и GPS-мониторинга транспортных средств для получения различных параметров работы транспортного средства по CANbus: скорости, оборотов, давления и температуры масла, объема и расхода топлива и т.д.
	Contactless FMS gateway		Бесконтактный FMS-шлюз – FMSCrocodile – используется в системе телематики транспортных средств как готовое решение для безопасной интеграции данных от одной или нескольких автомобильных шин в телематический интерфейс CAN/S6 (протокол J1939), позволяет получать большое количество параметров работы транспортного средства через один CAN-порт телематического блока
5	CANUp telematics gateway		Телематический шлюз CANUp предназначен для идентификации и регистрации огромного количества параметров работы техники. CANUp используется в GPS-мониторинге и телематике транспортных средств, а также в системах удаленного мониторинга стационарных объектов для: собирать и анализировать данные от дополнительных телематических датчиков, автоматически сканировать и анализировать сообщения J1939/71 и ISOBUS, отслеживать положение объекта по GPS и ГЛОНАСС, генерировать и отправлять отчеты о работе через LTE (4G) или Wi-Fi

Применение интеллектуальных и телематических систем мониторинга транспортно-технологических машин и комплексов в современном агропромышленном комплексе имеет большие перспективы развития [7, 8, 9]. Этот процесс продиктован возможностью контроля, регулирования и экономического обоснования себестоимости производимой с.-х. продукции.

Литература

1. **Ружьев, В.А.** Моделирование управлением смешанными перевозками при оптимизации эффективности логистических систем / В. А. Ружьев, Р. Ю. Максименко // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: Сборник научных трудов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, Санкт-Петербург-Пушкин, 28–30 января 2016 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Том Часть I. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2016. – С. 435-437. – EDN WFCVBX.
2. **Фомичев, А.И.** Комплексный метод оперативного контроля топливных и экологических показателей работы тракторных дизелей в условиях эксплуатации: специальность 05.20.03 «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»: дисс. … канд. техн. наук / А. И. Фомичев. – Ленинград-Пушкин, 1990. – 186 с. – EDN TSPMWN.
3. **Керимов, М.А.** Функционирование технических систем в агробизнесе: Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия / М. А. Керимов; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 160 с. – ISBN 978-5-85983-354-2. – EDN EUHHPU.
4. **Ружьев, В.А.** Информационно-навигационные системы управления точными агротехнологиями / В. А. Ружьев, К. В. Кожевников // Вестник Студенческого научного общества. – 2013. – № 1. – С. 436-439. – EDN SMBGJN.
5. **Tanker truck monitoring** [Электронный ресурс]. – URL: https://jv-technoton.com/solutions/truck-tanker/?utm_source=sendpulse&utm_medium=email&utm_campaign=unsptankertruckindustryen (дата обращения: 01.03.2024 г.).
6. **Устинов, А.А.** Линейка интеллектуальных датчиков уровня топлива, применимых для транспортно-транспортирующих средств / А. А. Устинов // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург - Пушкин, 15–17 марта 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 386-388. – EDN UKCZNX.
7. **Картошкин, А.П.** Технический сервис тракторов в полевых условиях / А. П. Картошкин, А. И. Фомичев, В. Б. Ловкис // Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК, Минск, 06–07 июня 2019 года. – Минск: Белорусский государственный аграрный технический университет, 2019. – С. 18-24. – EDN WUPOMJ.
8. **Ложкин, В.Н.** Теория и практика диагностирования аварийно-опасных режимов эксплуатации двигателей тракторного и комбайнового назначения / В. Н. Ложкин, А. И. Фомичев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(73). – С. 116-125. – DOI 10.24412/2078-1318-2023-4-116-125. – EDN OGVHAM.
9. **Филимонов, В.А.** Техническая диагностика транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: практикум для обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / В. А. Филимонов, А. И. Фомичев; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – 68 с. – EDN RUXNBU.
10. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022682989 Российская Федерация. Лабораторный практикум по дисциплине "Основы работоспособности технических систем": № 2022682889 : заявл. 30.11.2022: опубл. 30.11.2022 / А.В. Антипов, А.С. Евсеев; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет». – EDN EJQDXW.

УДК 631.316.2: 631.332

Студент **М.Н. ФАЙЗУЛЛАЕВА**
Научный руководитель канд. техн. наук **И.З. ТЕПЛИНСКИЙ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА УЛУЧШЕНИЯ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВЫ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА

Одной из важных составляющих функций управления продукционным процессом производства белокочанной капусты является создание условий, обеспечивающих оптимальный водный режим почвы, достаточный для нормального водопотребления растений в условиях их произрастания в течение всего периода вегетации. В создании оптимального водного режима, обеспечивающего требуемый баланс воды в корнеобитаемом слое, большое значение наравне с погодно-климатическими условиями играют строение пахотного слоя и его агрегатный состав. Они формируются выполнением рациональных для конкретных условий приемов обработки почвы машинами с активным [1, 2] и пассивным [3, 4] приводом рабочих органов. При этом существенную роль играет выбор типа применяемых технических средств, качество обработки почвы которых оценивается плотностью и пористостью. При создании оптимального водного режима важно выдержать для данной почвы соотношение некапиллярной и капиллярной пористости почвы [5], позволяющее соответственно атмосферным осадкам проникать в толщу корнеобитаемого слоя и задерживаться в ней.

Известно, что при многократных проходах по полю ходовые системы тракторов, сельскохозяйственных машин и орудий сильно переуплотняют почву [6]. Поэтому применение комбинированных агрегатов резко снижает риски переуплотнения почвы.

Учитывая отмеченные требования к почвенному состоянию, в предлагаемой технологии обработки почвы в осенний период используется комбинированный агрегат, который выполняет глубокое безотвальное рыхление почвы, формирует гребни и производит их упрочнение с целью предотвращения размывания в зимний период.

Агрегат (рис. 1) составлен из разработанного на кафедре ТСА СПбГАУ универсального культиватора-глубокорыхлителя [7] и упрочняющего поверхностный слой гребней адаптера в виде управляемого активного диаболического катка [2]. При сплошной обработке почвы культиватор имеет два ряда глубокорыхлительных лап 1. На стойках лап второго ряда смонтированы корпуса гребнеобразователей 2, расставленные с междурядьем 75 см.

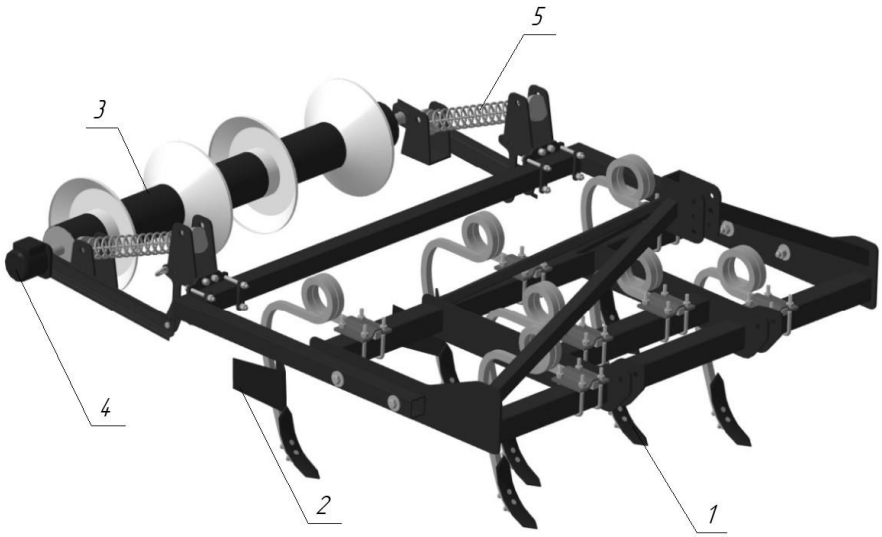


Рис. 1. Универсальный культиватор-глубокорыхлитель для выполнения основной обработки почвы с формированием профилированной поверхности поля:
1 – глубокорыхлительная лапа, 2 – гребнеобразователь, 3 – диаболический активный каток, 4 – гидромотор, 5 – пружина

Для упрочнения образованных гребней к задней балке культиватора прикреплены поводки для установки управляемого активного диаболического катка 3, привод которого осуществляется от гидромотора 4, соединенного с электроуправляемым дросселем-регулятором. Для формирования требуемой плотности почвы внутри гребней поводки активного катка подпружинены относительно рамы культиватора. Жесткость пружин 5 может регулироваться.

Выбранный для данных почвенных условий рациональный режим работы катка [8] и действие внутрипочвенных процессов в зимний период [9] обеспечивают сохранность гребней до посадки рассады капусты. Это позволяет исключить предпосадочную обработку почвы в весенний период.

Применяемый посадочный агрегат состоит из рассадопосадочной машины СКР-2 и приспособления для внесения гранул влагоудерживающих материалов. Проведенный анализ литературных источников и патентный поиск показали, что для внесения гранул совместно с посадкой рассады капусты наиболее подходит приспособление, выполненное по типу высевающей системы APV, имеющий индивидуальные дозаторы катушечного типа и горизонтальную пневматическую распределительно-транспортирующее устройство, подающее влагоудерживающий материал непосредственно в сошники рассадопосадочной машины.

Для повышения качества работы дозирующей системы приспособления использовано устройство автоматического управления расходом материала, алгоритм функционирования которого изложен в работе [10].

В дальнейших исследованиях будут проведены работы по оценке эффективности предложенных технологических приемов и технических средств для их реализации в полевых условиях.

Литература

1. **Патент № 2169446** C2 Российская Федерация, МПК A01B 61/00, A01B 33/02. Пропашной фрезерный культиватор: № 98105817/13: заявл. 25.03.1998: опубл. 27.06.2001 / В. А. Смелик, И. З. Теплинский, А. Б. Калинин, С. Б. Якушев; заявитель Ярославская государственная сельскохозяйственная академия. – EDN PEAEMM.
2. **Патент на полезную модель № 207496** U1 Российская Федерация, МПК A01B 29/06, G05F 1/00. Устройство цифрового управления режимом работы адаптера для поверхностного упрочнения почвы: № 2021109353: заявл. 05.04.2021: опубл. 29.10.2021 / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, И. С. Немцев, В. А. Ружьев; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет». – EDN ITEIBZ.
3. **Assessment of operational effectiveness of inter-row soil loosening in organic potato cultivation** / A. A. Ustroev, A. B. Kalinin, G. A. Loginov, P. P. Kudriavtsev // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – № о. 93. – с. 43-48. – EDN ZXPRTF.
4. **Калинин, А.Б**. Выбор и обоснование рабочих органов и схемы их размещения на секции пропашного культиватора для минимизации экологических рисков при возделывании картофеля / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, П. П. Кудрявцев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 43. – С. 327-330. – EDN WYDARN.
5. **Калинин, А.Б.** Методы и средства управления режимами влагообеспечения в технологии возделывания картофеля / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский // Картофель и овощи. – 2022. – № 2. – С. 28-32. – DOI 10.25630/PAV.2022.11.32.004. – EDN IERYLA.
6. **Калинин, А.Б.** Анализ параметров почвенного состояния при выполнения технологических процессов возделывания картофеля с целью выявления причин переуплотнения почвы / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, П. П. Кудрявцев // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: материалы научно-

практической конференции профессорско-преподавательского состава, Санкт-Петербург, 29–31 января 2015 года / Часть I. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2015. – С. 493-498. – EDN UJCRRT.
7. **Калинин, А.Б.** Методы и средства снижения рисков возникновения эрозионных процессов в почве в технологии производства столовых корнеплодов / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, И. С. Немцев // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: Материалы XXVII Международной научно-производственной конференции, Майский, 12 апреля 2023 года. Том 4. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – С. 37-38. – EDN AWJTNA.
8. **Теоретические основы выбора рациональных режимов работы активного катка в составе комбинированного агрегата для подготовки посадок картофеля к уборке** / А. Б. Калинин, И. З. Теплинский, В. Д. Врублевский, О. В. Смелик // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 28. – С. 346-351. – EDN PJNCYB.
9. **Selection and justification of potato inter row tillage systems based on development of dynamic model of heat and moisture transfer between soil layers** / A. Kalinin, V. Kalinina, I. Teplinsky, V. Ruzhev // Engineering for Rural Development : 19, Jelgava, 20–22 мая 2020 года. – Jelgava, 2020. – P. 819-825. – DOI 10.22616/ERDev.2020.19.TF191. – EDN TDONGM.
10. **Методология оперативной оценки состояния технологической системы при выполнении работ по химизации в сельскохозяйственной производственной среде** / В. А. Смелик, И. З. Теплинский, О. Н. Первухина, О. И. Теплинский // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 40. – С. 274-280. – EDN SVMMSO.

УДК 658.382.3:004

Студент **П.А. ВЕСЕЛОВА**
Научный руководитель канд. техн. наук **Р.В. ШКРАБАК**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ

В современном мире все больше внимания уделяется безопасности на рабочем месте. Однако с развитием технологий, особенно в области цифровизации, возникают новые вызовы и проблемы. Цифровизация привносит с собой новые возможности, такие как использование искусственного интеллекта и роботизации для улучшения условий безопасности, но также вносит новые риски. Этот вопрос становится все более актуальным, поскольку использование этих технологий все более распространено на рабочих местах. Важно изучить и понять, как цифровизация может повлиять на безопасность на рабочем месте, чтобы можно было максимально использовать ее преимущества и минимизировать возможные риски.

Цифровизация и безопасность – актуальные темы, которые привлекают большое внимание ученых и специалистов в различных областях. Исследования в этой сфере охватывают широкий спектр вопросов, связанных как с применением цифровых технологий в различных сферах деятельности, так и с обеспечением безопасности информации и данных в цифровом пространстве.

Один из ключевых аспектов, который исследуется в рамках теоретических обзоров, – это влияние цифровизации на безопасность информации. Цифровые технологии открывают новые возможности для улучшения процессов и повышения эффективности, однако они также создают новые уязвимости и угрозы, связанные с кибербезопасностью. Важно анализировать эти угрозы и разрабатывать меры по их предотвращению [1].

Другим важным направлением исследований является анализ технологий и методов, которые могут быть использованы для защиты информации в условиях цифровизации. Развитие современных криптографических методов, механизмов аутентификации и контроля доступа, а также обучение пользователей безопасным поведением в сети – все это ключевые аспекты обеспечения кибербезопасности [2].

Кроме того, важной темой исследований является роль человеческого фактора в обеспечении безопасности в цифровом пространстве. Поведение и привычки пользователей могут иметь серьезное влияние на уровень безопасности информации, поэтому необходимо изучать взаимодействие между технологиями и человеческими действиями [3].

Преимущества использования искусственного интеллекта и роботизации в обеспечении безопасности включают:

1. Эффективное обнаружение угроз: ИИ может анализировать большие объемы данных и идентифицировать аномалии и потенциальные угрозы быстрее и точнее, чем человек.

2. Автоматизация процессов: роботы и автономные системы могут выполнять рутинные операции в сфере безопасности, освобождая людей от монотонных и опасных задач.

3. Более быстрая реакция на ситуации: благодаря автоматизированным системам и алгоритмам ИИ можно быстрее обнаруживать и реагировать на угрозы безопасности.

Однако применение искусственного интеллекта и роботизации также связано с определенными рисками:

1. Уязвимости систем: технологии ИИ и роботизации могут подвергаться кибератакам и взлому, что может привести к серьезным последствиям, включая угрозу для безопасности данных.

2. Ошибки и недостатки в алгоритмах: неправильное обучение или настройка алгоритмов ИИ или роботов может привести к непредвиденным ситуациям и ошибкам, включая неправильное принятие решений в контексте безопасности.

3. Проблемы конфиденциальности: использование систем ИИ для обработки персональных данных может вызвать вопросы конфиденциальности и защиты личной информации.

Существует множество патентов, связанных с цифровизацией в обеспечении безопасности. Вот некоторые из них [4]:

1. Системы видеонаблюдения: Многие патенты связаны с улучшением систем видеонаблюдения, включая использование ИИ для анализа видео в реальном времени и определения подозрительной активности.

2. Интеллектуальные датчики безопасности: Эти патенты описывают датчики, которые используют ИИ для анализа данных и принятия решений о том, является ли ситуация потенциально опасной.

3. Системы обучения безопасности с использованием ИИ: Есть патенты, описывающие системы, которые используют ИИ для создания адаптивных обучающих программ для сотрудников.

4. Автоматизация процессов для обеспечения безопасности: Некоторые патенты описывают использование роботов и других автоматизированных систем для выполнения опасных задач, снижая риск для работников.

5. Системы защиты данных и информационной безопасности: Множество патентов связаны с созданием систем для защиты данных и предотвращения хакерских атак.

6. Системы контроля доступа и безопасности зданий: Существуют патенты на системы, которые используют цифровые технологии для контроля доступа на территорию и в здания, а также для обеспечения безопасности при пожарах и других чрезвычайных ситуациях (рис.).

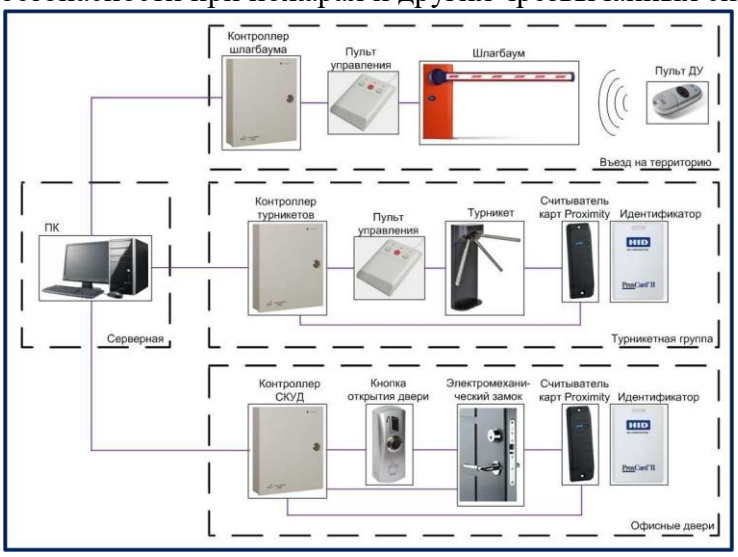


Рис. Системы контроля доступа и безопасности зданий

Цифровизация играет важную роль в обеспечении безопасности по нескольким причинам. Во-первых, она позволяет автоматизировать и оптимизировать многие процессы, что может снизить вероятность ошибок и несчастных случаев. Во-вторых, цифровые технологии могут обеспечить более эффективный мониторинг и контроль условий безопасности. В-третьих, искусственный интеллект и машинное обучение могут обрабатывать большие объемы данных и делать предсказания, помогая предотвратить возможные инциденты. Однако необходимо учесть и риски, связанные с цифровизацией, такие как защита данных и проблемы с приватностью.

Цифровизация, несмотря на все ее преимущества, несет в себе и определенные риски. Одним из наиболее заметных является вопрос безопасности данных. В эпоху больших данных и все более сложного интернета вещей, защита данных становится все более важной. Нарушение защиты данных может привести к утечке конфиденциальной информации, что может нанести ущерб не только отдельным лицам, но и целым организациям. Еще одной проблемой является приватность [5]. С увеличением использования цифровых технологий

возрастает и потребность в защите личных данных и уважении конфиденциальности информации. Важно найти баланс между использованием цифровых технологий для улучшения безопасности и обеспечения приватности и защиты данных.

В заключение, надо отметить, что искусственный интеллект и роботизация имеют значительное влияние на безопасность в современном мире. Использование этих технологий позволяет автоматизировать опасные задачи, улучшать мониторинг условий безопасности и предсказывать потенциальные риски. Однако они также представляют собой ряд рисков, включая потенциальную потерю рабочих мест и проблемы с безопасностью данных. Для баланса между использованием этих технологий и предотвращением негативных последствий требуется постоянный мониторинг, адаптация и создание строгих правил и регуляторных мер. В будущем исследования могут сосредоточиться на разработке новых стратегий и решений для минимизации этих рисков, а также на изучении новых возможностей, которые предоставляет цифровизация в области безопасности.

Литература

1. **Васильев, А.** Искусственный интеллект и роботизация: новые вызовы для охраны труда / А. Васильев // Труд и занятость. – 2019. – № 3. – С. 45–52.
2. **Смирнов, В.** Искусственный интеллект в системах обеспечения безопасности / В. Смирнов // Безопасность жизнедеятельности. – 2020. – № 1. – С. 16–21.
3. **Петров, А.** Роботизация и цифровизация: Влияние на безопасность труда. /А. Петров // Труд и социальные отношения. – 2018. - № 2. – с. 34-40.
4. **Иванов, Д.** Инновации в области безопасности: роль искусственного интеллекта и роботизации / Д. Иванов // Инновации и технологии. – 2020. – № 3. – С. 65–70.
5. **Логинов, Е.** Проблемы и перспективы использования искусственного интеллекта в системах обеспечения безопасности / Е. Логинов // Проблемы безопасности. – 2019. - № 4. – с. 22-28.

УДК 330.15

Студент **Т. ВИТРЕНКО**
Научный руководитель ст. преподаватель **И.А. ЛИЗИХИНА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Агропромышленный комплекс (АПК) является одной из наиболее важных и крупных отраслевых систем экономики. Этот комплекс включает в себя различные области экономики, такие как сельское хозяйство и промышленность, связанная с сельскохозяйственным производством. АПК играет особую роль в экономике России.

Основными секторами АПК являются:

1. Производство сельскохозяйственной продукции – это один из ключевых секторов АПК. В рамках этого сектора производятся различные виды сельскохозяйственной продукции, включая зерно, овощи, фрукты, мясо, молоко и другие продукты.

2. Сельскохозяйственное машиностроение – это сектор, в котором разрабатываются и производятся сельскохозяйственные машины и оборудование, необходимые для эффективного ведения сельскохозяйственного производства.

3. Производство минеральных удобрений – этот сектор занимается производством и поставкой минеральных удобрений для использования в сельском хозяйстве. Удобрения являются неотъемлемой частью сельскохозяйственного процесса и позволяют повысить урожайность и качество продукции.

4. Отрасли по переработке, хранению, транспортировке и реализации сельскохозяйственной продукции – в этом секторе происходит переработка сельскохозяйственной продукции, ее хранение, транспортировка и реализация на рынке. Эти отрасли обеспечивают эффективное распределение сельскохозяйственной продукции и ее доступность для населения.

5. Пищевая промышленность – в этом секторе производятся пищевые продукты на основе сельскохозяйственной сырьевой базы. Сюда входят пищевые предприятия, занимающиеся производством и переработкой мяса, молока, зерна, овощей, фруктов и других продуктов.

6. Научно-исследовательские организации – сектор, в котором проводятся научные исследования в области сельского хозяйства и развития АПК. Эти организации занимаются разработкой новых технологий и методов ведения сельского хозяйства, а также повышением эффективности и конкурентоспособности аграрного сектора.

Агропромышленный комплекс является одной из важных сфер экономики многих стран, так как он играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого развития. Однако, как и в любой отрасли, в агропромышленном комплексе есть определенные риски, которые могут иметь отрицательное влияние на процесс производства, качество выпускаемой продукции и безопасность окружающей среды [1].

Для эффективного управления этими рисками необходимо разработать и внедрить систему управления рисками, которая будет основываться на концепции техносферной безопасности [2]. Техносферная безопасность представляет собой комплекс мер и методов, направленных на предотвращение возникновения и минимизацию негативных последствий техногенных рисков [3]. В рамках АПК такая система управления рисками должна включать в себя несколько ключевых элементов.

Риск в АПК представляет собой возможность возникновения негативных событий, которые могут оказать влияние на цели и задачи организации. Этот риск может проявиться в разных областях данного комплекса, таких как сельское хозяйство, производство продуктов питания, логистика и др.

Неуправляемый риск может привести к экологическим катастрофам, потере качества и безопасности продукции, нанести ущерб окружающей среде и иметь негативное влияние на здоровье людей.

Управление рисками в АПК требует особого подхода и учета специфических особенностей этой отрасли. Важными факторами, которые необходимо принять во внимание, являются [4]:

1. Многообразие рисков: в АПК существует множество различных типов рисков, таких как климатические, финансовые, экологические, технологические и другие. Система управления рисками должна учитывать все эти аспекты и быть гибкой для адаптации к изменяющимся условиям.

2. Человеческий фактор: в АПК работает много людей, и их деятельность может повлиять на риск возникновения неблагоприятных событий. Управление рисками должно учитывать человеческий фактор и регулярно проводить обучение и мотивацию персонала.

3. Взаимосвязь процессов: в АПК различные процессы взаимосвязаны и могут оказывать влияние друг на друга. Система управления рисками должна учитывать эту взаимосвязь и оптимизировать процессы для снижения возможных рисков.

В целом, управление рисками в АПК требует комплексного подхода, который учитывает специфику отрасли и помогает минимизировать неблагоприятные последствия возможных рисков [5].

Принципы системы управления рисками в АПК помогают организации оптимально управлять рисками, связанными с процессом производства, качеством продукции и окружающей средой. Они включают следующие аспекты [6]:

1. Идентификация рисков: первый шаг в управлении рисками – это анализ всех возможных рисков, которые могут повлиять на агропромышленный комплекс. В этот процесс включается идентификация потенциальных угроз, анализ вероятности их возникновения и определение их последствий.

2. Оценка рисков: на основе идентификации рисков проводится их оценка, которая позволяет определить вероятность возникновения неблагоприятных событий и их влияние на

организацию. Это помогает выделить наиболее значимые риски и определить приоритеты в их управлении.

3. Профилактика: на основе оценки рисков разрабатываются и внедряются меры по предотвращению возникновения рисков и минимизации их последствий. Это может включать различные подходы, такие как улучшение сельскохозяйственных практик, включение новых технологий, регулярный контроль за производственными процессами и др.

4. Мониторинг и контроль: система управления рисками должна включать постоянное отслеживание рисков и их изменений, а также контроль за выполнением принятых мер. Это помогает своевременно выявлять новые риски, а также оценивать эффективность принятых мер и корректировать их при необходимости.

5. Реагирование и адаптация: разработка плана действий в случае возникновения неблагоприятных событий – неотъемлемая часть системы управления рисками. Это позволяет организации быстро и эффективно реагировать на кризисные ситуации, минимизировать потери и восстановить работоспособность. Гибкость системы управления рисками также важна для адаптации к новым условиям, таким как изменения в климате, законодательстве или рыночной ситуации.

Все эти принципы в совокупности обеспечивают комплексный подход к управлению рисками в АПК, что способствует повышению его устойчивости, эффективности и конкурентоспособности.

Информационные технологии играют важную роль в управлении рисками в АПК и обеспечении техносферной безопасности. Они помогают собирать, анализировать и обрабатывать большие объемы данных, а также предоставляют эффективные инструменты для прогнозирования и предотвращения возможных рисков.

Одним из основных аспектов использования информационных технологий в управлении рисками является сбор и анализ данных о различных факторах, которые могут повлиять на возникновение рисков в агропромышленном комплексе. Эти данные могут включать информацию о климатических условиях, состоянии почвы, составе урожая, применяемых агротехнических методах и других факторах, которые могут быть связаны с возникновением угроз и рисков для производства и безопасности пищевых продуктов.

С использованием информационных технологий возможно создание систем управления рисками, которые позволяют анализировать эти данные и выявлять факторы и особенности, связанные с возникновением рисков. Кроме того, современные информационные системы позволяют проводить моделирование и прогнозирование различных сценариев, чтобы определить вероятные последствия и эффекты рисков для агропромышленного комплекса [7].

Примерами информационных технологий, играющих важную роль в управлении рисками в АПК и обеспечении техносферной безопасности, могут служить:

1. Системы мониторинга и контроля: это включает в себя использование датчиков, передатчиков и других устройств для сбора и анализа данных о состоянии сельскохозяйственных угодий, складов, оборудования и других элементов АПК. Такие системы позволяют оперативно отслеживать возможные риски и принимать соответствующие меры для предотвращения негативных последствий.

2. Географические информационные системы (ГИС): ГИС используются для анализа и визуализации пространственных данных, связанных с АПК. Они могут помочь выявить уязвимые места, определить оптимальные расположения для сельскохозяйственных объектов, провести анализ рисков и создать эффективные планы управления рисками.

3. Системы управления информацией: эти системы используются для сбора, хранения, организации и анализа различных данных, связанных с АПК. Они позволяют эффективно управлять рисками, прогнозировать потенциальные проблемы, контролировать эффективность принимаемых мер и адаптировать стратегии управления рисками в режиме реального времени.

4. Кибербезопасность: в связи с ростом использования информационных технологий в АПК защита информации и цифровых систем стала неотъемлемой частью обеспечения безопасности агропромышленного комплекса. Различные технические решения, включая системы противодействия взломам, построение защищенных сетей и систем шифрования данных, используются для предотвращения кибератак и защиты цифровой инфраструктуры.

5. Автоматизация процессов: использование автоматических систем и роботизированного оборудования позволяет уменьшить риск человеческого фактора, связанного с ошибками и несчастными случаями на производстве. Отслеживание процессов, автоматическая диагностика и предупреждение проблемных ситуаций позволяют предотвратить риски и обеспечить безопасную эксплуатацию АПК.

Это лишь несколько примеров информационных технологий, которые играют важную роль в управлении рисками в АПК и обеспечении техносферной безопасности. Важно отметить, что с развитием технологий появляются и новые инновационные решения, способствующие улучшению управления рисками в агропромышленном комплексе.

Важным аспектом управления рисками в АПК является возможность оперативной реакции на неблагоприятные события и управление кризисными ситуациями [6]. Информационные технологии предоставляют возможность быстрого обмена информацией и связи между различными участниками агропромышленного комплекса, такими как производители, поставщики, потребители и государственные органы.

Кроме того, информационные технологии включают в себя различные программные продукты и средства анализа данных, которые могут помочь в обучении персонала, разработке инструкций и процедур по управлению рисками, а также в оценке эффективности принимаемых мер и предоставлении рекомендаций для улучшения системы управления рисками в АПК [7].

Использование информационных технологий в управлении рисками в агропромышленном комплексе способствует повышению эффективности и уровня безопасности процессов производства, а также улучшению качества пищевых продуктов и охраны окружающей среды. Они помогают эффективно реагировать на неблагоприятные события, минимизировать риски и обеспечивать устойчивое развитие агропромышленного комплекса в контексте техносферной безопасности.

Система управления рисками в агропромышленном комплексе, основанная на концепции техносферной безопасности, является важным элементом обеспечения устойчивого развития данной отрасли. Эта система направлена на предотвращение негативных последствий, связанных с рисками, которые могут возникать в процессе производства в агропромышленном комплексе.

Корректное организованная система управления рисками позволяет снизить вероятность возникновения опасных ситуаций и повысить безопасность всех процессов производства, а также обеспечить высокое качество продукции и сохранить окружающую среду.

Разработка и внедрение такой системы требуют сотрудничества между различными сторонами, включая государственные органы, предприятия АПК, научные учреждения и общественность. Государственные органы должны разрабатывать соответствующие нормативные акты и политику на основе концепции техносферной безопасности и обеспечивать их исполнение, а также координировать деятельность всех участников системы. Предприятия АПК должны активно внедрять принципы и методы управления рисками, обеспечивать необходимую подготовку и обучение сотрудников, а также осуществлять контроль и анализ рисков. Научные учреждения могут заниматься исследованиями и разработками в области управления рисками, проводить анализ различных факторов, оценку рисков и разрабатывать инновационные методы и технологии. Общественность имеет важную роль в просвещении и информировании общества о рисках и способах их управления, а также в контроле деятельности предприятий АПК и государственных органов.

Все эти действия должны осуществляться в рамках сотрудничества и взаимодействия между различными сторонами, чтобы обеспечить эффективное функционирование системы управления рисками в агропромышленном комплексе и достижение устойчивого развития данной отрасли.

Одним из возможных инженерно-технологических решений в области техносферной безопасности для системы управления рисками в агропромышленном комплексе может быть создание автоматизированной системы мониторинга и прогнозирования пожаров.

Данное решение основано на использовании сети датчиков, которые располагаются на всей территории агропромышленного комплекса. Эти датчики могут быть размещены как на открытых пространствах, так и внутри зданий и сооружений. Они должны быть оборудованы датчиками дыма, температуры и другими необходимыми компонентами для обнаружения пожаров.

Собранные датчиками данные передаются в центральную систему обработки, которая анализирует информацию и определяет вероятность возникновения пожара в конкретных участках агропромышленного комплекса. На основе этой информации система может принимать предварительные меры для предотвращения возникновения пожара, например, автоматическое выключение электрооборудования, активация системы пожаротушения.

Кроме того, система может быть связана со службами экстренной помощи, как пожарной охраной, так и медицинскими службами. В случае возникновения пожара система автоматически отправляет сигналы тревоги соответствующим службам, что позволяет быстро реагировать на возникшую угрозу и минимизировать потери.

Такое инженерно-технологическое решение позволит повысить уровень безопасности в агропромышленном комплексе, обеспечивая раннее обнаружение пожаров и оперативные действия для их ликвидации. Это поможет уменьшить риски для жизни и здоровья персонала, сохранить имущество и снизить потери в результате возможных пожаров.

Литература

1. **Профессиональный риск: методология оценки и управления** / С. П. Левашов, Р. В. Шкрабак, Н. К. Смирнова [и др.]. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2020. – 288 с. – EDN DOEWPT.
2. **Агропромышленный комплекс,** Промышленность России [Электронный ресурс]: Сельское хозяйство России. URL: https://www.advantour.com/rus/russia/economy/agroindustry.htm. Дата обращения 15.03.2024
3. **Оценка профессиональных рисков**: Управление профессиональными рисками. URL: https://niibgd.ru/service/otsenka-professionalnykh-riskov/. Дата обращения 15.03.2024
4. **К вопросу управления рисками в АПК**: Риски в аграрном производстве и пути их минимизации. URL: https://www.agrorisk.ru/pub/201604/11. Дата обращения 16.03.2024
5. **Система управления рисками**: Значение термина. URL: https://www.alta.ru/information/glossarium/. дата обращения 16.03.2024.
6. **Управление рисками на предприятиях АПК**: Снижение рисков на предприятиях АПК. URL: https://economy-lib.com/upravlenie-riskami-na-predpriyatiyah-apk. дата обращения 19.03.2024.
7. **Роль информационных технологий в управлении рисками в АПК**: Автоматическая система управления рисками на промышленных предприятиях. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rol-informatsionnyh-tehnologiy-v-upravlenii-riskami-na-promyshlennyh-predpriyatiyah/viewer. дата обращения 19.03.2024.

УДК 331.45

Студент **О.Д. ГРИГОРЬЕВ**
Научные руководители: канд. с.-х. наук **В.М. ХУДЯКОВА,**
ст. преподаватель **Н.В. МАТЮШЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИЗ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ РАБОЧЕЙ ПРОФЕССИИ ТРАКТОРИСТА-МАШИНИСТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОФИЛЯ

Анализ вредных и опасных факторов рабочей профессии тракториста-машиниста сельскохозяйственного профиля является актуальной темой в современной сельскохозяйственной отрасли. Работники, занятые на данной должности, подвергаются воздействию различных физических, химических и психологических факторов, которые могут оказывать негативное влияние на их здоровье и безопасность труда. Изучение этих факторов позволит разработать меры по защите и безопасности труда трактористов-машинистов, а также улучшить условия их работы.

Профессия тракториста-машиниста сельскохозяйственного профиля сопряжена с рядом вредных и опасных факторов, влияющих на здоровье и безопасность работника. Изучение данных факторов является актуальной задачей с целью снижения рисков профессиональных заболеваний и травм. В данной статье проводится анализ основных вредных и опасных факторов, которым подвержен тракторист-машинист, с учетом их влияния на организм и возможных мер по их предотвращению.

Целью данной работы является анализ вредных и опасных факторов, с которыми сталкиваются трактористы-машинисты сельскохозяйственного профиля в процессе своей деятельности. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить литературу по профессии тракториста-машиниста сельскохозяйственного профиля, а также по факторам, влияющим на их здоровье и безопасность труда.
2. Собрать и систематизировать данные о вредных и опасных факторах рабочей профессии тракториста-машиниста сельскохозяйственного профиля, таких как шум, вибрация, воздействие химических веществ, пыль и другие.
3. Проанализировать воздействие этих факторов на здоровье и безопасность труда трактористов-машинистов.
4. Разработать рекомендации и меры по снижению воздействия вредных и опасных факторов на работников данной профессии.

Определение и анализ вредных и опасных факторов рабочей профессии тракториста-машиниста были исследованы в различных исследованиях и научных работах [1].

В различных странах существуют нормативные документы, которые регулируют условия работы трактористов-машинистов. Например:

- Стандарты безопасности и гигиены труда, устанавливающие требования к организации рабочего места, использованию специальной защитной одежды и средств индивидуальной защиты.
- Правила по эксплуатации и обслуживанию сельскохозяйственной техники, содержащие рекомендации по адаптации машин к особенностям рабочей деятельности тракториста-машиниста.
- Медицинские нормативы и рекомендации по проведению периодических медицинских осмотров работников сельского хозяйства с целью выявления и профилактики профессиональных заболеваний.
- Нормативы и правила по пожарной безопасности при эксплуатации сельскохозяйственной техники и хранении горючих материалов.

Данные нормативные правовые акты помогают создать безопасные условия труда для трактористов-машинистов и минимизировать вредные и опасные факторы их профессии [2].

Идентификация вредных и опасных факторов, с которыми сталкиваются трактористы-машинисты, играет важную роль в обеспечении безопасности и здоровья работников в

агропромышленном секторе. Основные неблагоприятные факторы, воздействующие на рабочего:

1. Вибрация при управлении трактором.

Вибрация, которая возникает при управлении трактором, может привести к различным заболеваниям суставов, мышц и позвоночника (рис. 1). Для снижения воздействия вибрации на организм оператора может применяться специальная амортизационная техника, а также использование антивибрационного сиденья и других соответствующих средств [3].



Рис. 1. Классификация вредного влияния вибрации на человека

2. Пыль и химические вещества, используемые в сельскохозяйственных работах.

Вследствие разнообразия выполняемых работ трактористом-машинистом в сельском хозяйстве следует учитывать воздействие различной по происхождению пыли (рис. 2). Возможное воздействие пыли и химических веществ на машиниста требует применения защитной спецодежды, масок, респираторов и других средств индивидуальной защиты. Также важно обеспечить правильное проветривание кабины трактора и проводить регулярные медицинские осмотры для выявления возможных заболеваний органов дыхания.

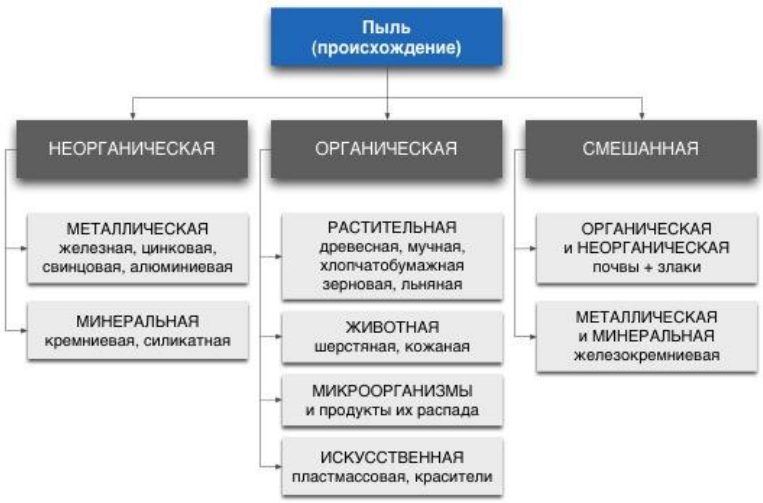


Рис. 2. Классификация пыли по происхождению

3. Шум от двигателя и других источников.

Постоянное воздействие шума может привести к нарушениям слуха у трактористов (рис. 3). Для снижения воздействия шума на рабочем месте применяются звукоизоляционные материалы, наушники или другие средства для защиты слуха.

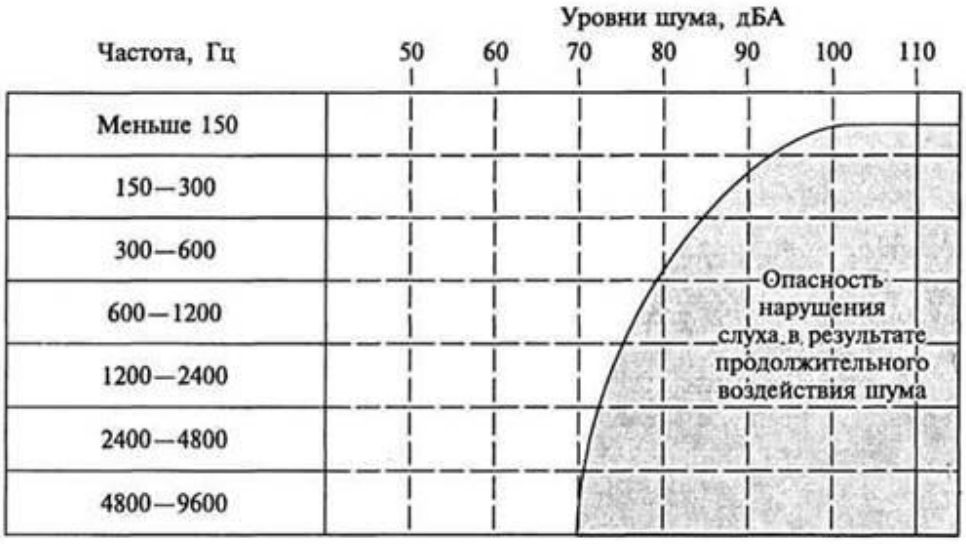


Рис. 3. Уровни шума, вызывающие повреждения слуха

4. Долгосрочное воздействие солнечного излучения и метеорологические условия.

Долгосрочное воздействие солнечного излучения может привести к различным кожным заболеваниям и повреждениям. Работники должны быть осведомлены о мероприятиях по защите от солнечного излучения, использовать солнцезащитные крема и специальную одежду. Также важно предоставить работникам возможность принимать регулярные перерывы для отдыха в тени и употребления достаточного количества воды в жаркое время.

5. Риск травматизма и аварий при работе с механизмами.

Работа с механизмами, включая управление трактором, связана с риском получения различных травм и участия в авариях. Для предотвращения травмирования работников необходимо соблюдать правила безопасности, обеспечивать регулярное обслуживание и техническое обучение машинистов, а также использовать защитную спецодежду и средства индивидуальной защиты [4, 5].

Воздействие вредных и опасных факторов на здоровье трактористов-машинистов может привести к различным профессиональным заболеваниям, включая механические повреждения, хронические заболевания опорно-двигательного аппарата, заболевания органов чувств, заболевания дыхательной и сердечно-сосудистой систем, психические расстройства и другие. Идентификация и управление вышеприведенными факторами необходимы для обеспечения безопасной и комфортной работы трактористов-машинистов в сельском хозяйстве.

Рекомендации по снижению воздействия вредных факторов и улучшению условий труда для трактористов-машинистов сельскохозяйственного профиля:

1. Внедрение современного оборудования и технологий, направленных на снижение вредных факторов, таких как шум и вибрация. Например, установка звукоизоляции в кабине трактора, использование амортизирующих сидений и особого оборудования для защиты от вибрации.

2. Проведение регулярных медицинских осмотров для выявления проблем со здоровьем у работников и предотвращения возможных заболеваний.

3. Обеспечение обучения и тренингов по техникам безопасности и улучшению работы сельскохозяйственной техники, а также по методам предотвращения переутомления и стресса.

4. Осуществление контроля за соблюдением техники безопасности и правил охраны труда на рабочем месте. Включение регулярных проверок и аудитов условий труда.

5. Проведение информационной работы среди работников об опасностях и вредных факторах, а также о методах защиты от них.

Эти рекомендации могут помочь улучшить условия труда для трактористов-машинистов сельскохозяйственного профиля и снизить воздействие вредных факторов на их здоровье.

Проведенный анализ позволил выявить ряд вредных и опасных факторов, с которыми сталкивается тракторист-машинист сельскохозяйственного профиля в процессе работы. Эти факторы могут оказывать негативное воздействие на здоровье работника и требуют принятия соответствующих мер для их предотвращения.

На основе полученных результатов были разработаны рекомендации по снижению воздействия вредных факторов на работника, в том числе внедрение современной техники, обучение персонала по правилам безопасности и использование индивидуальных средств защиты.

Важно обратить внимание на необходимость применения предложенных рекомендаций в практике производства и обеспечение их контроля за их выполнением для обеспечения безопасной и здоровой профессиональной деятельности трактористов-машинистов.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение эффективности внедрения рекомендаций, а также на разработку новых методов и средств защиты от вредных и опасных факторов рабочей профессии тракториста-машиниста сельскохозяйственного профиля.

Литература

1. **Давлятшин, Р.Х.** Мероприятия по обеспечению нормируемых условий труда на автотракторном полигоне / Р. Х. Давлятшин, Д. А. Суховский, Р. В. Шкрабак // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург - Пушкин, 25–27 мая 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – С. 168 – 173. – EDN IQCKRK.
2. **Федеральный закон** от 28.12.2013 N 426-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «О специальной оценке условий труда» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023): Статья 13. Вредные и (или) опасные факторы производственной среды и трудового процесса, подлежащие исследованию (испытанию) и измерению при проведении специальной оценки условий труда. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/395cc2a0572c 6ed64c6b20039b8eb211c413ab11/ (дата обращения 12.03.2024).
3. **Оценка и управление рисками в медицине труда**: профессиональный риск развития заболеваний периферической нервной системы у трактористов-машинистов сельскохозяйственного производства. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ professionalnyy-risk-razvitiya-zabolevaniy-perifericheskoy-nervnoy-sistemy-u-traktoristov-mashinistov-selskohozyaystvennogo/viewer (дата обращения 12.03.2024).
4. **Ермаков, В. М.** Совершенствование условий и безопасности труда работников учебного автотракторного полигона за счет разработки организационно-технических мероприятий / В. М. Ермаков, В. М. Худякова, Н. В. Матюшева // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург, 24–26 марта 2021 года. Том Часть 2. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – С. 28-31. – EDN BWMGOU.
5. **Худякова, В. М.** Специальная оценка условий труда. Нормирование и методы снижения производственного шума: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Безопасность технологических процессов и производств» / В. М. Худякова, Н. В. Матюшева; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – 79 с. – ISBN 978-5-85983-368-9. – EDN DMWKCP.

УДК 331.45

Студент **В.И. ДЕМИН**
Научный руководитель ст. преподаватель **Р.Х. ДАВЛЯТШИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВИБРАЦИЯ КАК ВРЕДНЫЙ ФАКТОР ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ АПК. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ РЕГЛАМЕНТАЦИЯ

В производственных процессах сельского хозяйства важную роль играют различные механизмы и оборудование, которые обеспечивают эффективность и продуктивность работников. Наряду с ожидаемыми преимуществами такие процессы сопровождаются вредными факторами, которые влияют на работников, одним из таких факторов является вибрация. Вибрация в народном хозяйстве, в том числе и в АПК, может выступать в качестве производственно необходимой и вредной. В первом случае вибрационные процессы необходимы для выполнения ряда технологических операций, такие процессы можно назвать полезной вибрацией [1]. Во втором – её воздействие негативно сказываться на здоровье работников, вызывая различные заболевания, нарушения органов и систем организма. Воздействие вибрации в производственных процессах в агропромышленном комплексе присутствует практически повсеместно.

Для эффективного контроля и оценки уровня вибрации в рабочей среде необходимы точные методики измерений и соответствующая гигиеническая регламентация. В данной статье рассматриваются основные аспекты измерения вибрации, а также освещается вопрос обеспечения безопасности и здоровья работников в условиях воздействия данного вредного фактора.

Целью данной статьи является представление актуальных научных и практических аспектов измерения вибрации и гигиенической регламентации в контексте АПК. Полученные результаты и рекомендации могут быть использованы для разработки эффективных мер по снижению воздействия вибрации на работников АПК и улучшения условий труда в этой отрасли.

Под вибрацией понимают малые механические колебания, возникающие в упругих телах под воздействием переменных сил. Причинами возбуждения вибрации являются неуравновешенные силовые воздействия (возвратно-поступательные, вращающиеся, удары деталей). В сельском хозяйстве вибрация возникает в результате работы различных механизмов и оборудования, таких как тракторы, комбайны, сеялки, орудия для обработки почвы и других сельскохозяйственных машин [2]. Вибрацию также могут вызывать пневмоинструменты, электроинструменты и другие ручные инструменты, используемые в сельском хозяйстве.

В зависимости от характера контакта работника с вибрирующим оборудованием различают локальную и общую вибрацию. Локальная вибрация передается в основном через конечности рук и ног. Общая – через опорно-двигательный аппарат. Существует ещё и смешанная вибрация, которая воздействует и на конечности, и на весь корпус человека, например, данного рода вибрация действует на тракториста-механизатора в момент исполнения его трудовой деятельности.

Основные параметры вибрации: частота (Гц), амплитуда колебания (м), период колебания (с), виброскорость (м/с), виброускорение (**м/с²**).

Тело человека рассматривается как сочетание масс с упругими элементами, имеющими собственные частоты, которые для плечевого пояса, бедер и головы относительно опорной поверхности (положение «стоя») составляют 4–6 Гц, головы относительно плеч (положение «сидя») 25–30 Гц. Для большинства внутренних органов собственные частоты лежат в диапазоне 6–9 Гц [3].

Постоянное или регулярное воздействие вибрации приводит к сложным изменениям в организме человека, вызывая неминуемые поражения в центральной нервной и сердечно-

сосудистой системах, нарушение в кровоснабжении. Работники имеют риск заработать профзаболевание, называемое вибрационной болезнью. Наиболее часто вибрационная болезнь возникает у рабочих, которые имеют контакт с машинами и оборудованием, создающими локальную вибрацию. Этот процесс является наиболее выраженным, когда используют ручные машины, которые не соответствуют требованиям санитарно-гигиенических норм [4].

Понимание особенностей вибрации и ее воздействия на рабочих местах в сельском хозяйстве является важным для разработки эффективных мер по снижению и контролю этого вредного фактора.

Методика измерения вибрации в производственных процессах играет важную роль в оценке и контроле воздействия вибрационных факторов на здоровье работников. Для эффективной оценки уровня вибрации и принятия мер по ее снижению необходимо разработать методику измерения, учитывающую требования санитарно-гигиенической документации.

Предлагаемая методика измерения вибрации включает следующие этапы:

1. Выбор специализированного виброметра, проверка его состояния и калибровки (виброметр – это специальное устройство для измерения вибрации).

2. Определение ключевых точек на оборудовании или в рабочей зоне для проведения измерений (например, в некоторых местах кабины трактора).

3. Регистрация параметров вибрации в различные моменты времени.

4. Сопоставление результатов измерений с нормативами санитарно-гигиенической документации.

5. Разработка рекомендаций и корректировка процессов для уменьшения воздействия вибрации на работников.

Соответствие результатов измерений вибрации с требованиями санитарно-гигиенической документации позволит оценить риск для здоровья работников и принять необходимые меры для обеспечения безопасных условий труда в агропромышленном комплексе.

Гигиеническое нормирование производственной вибрации существует для обеспечения вибробезопасных условий труда и заключается в ограничении уровней вибрации инструментов и элементов машин, с которыми соприкасается человек в процессе трудовой деятельности. А нормируемыми параметрами, (в зависимости от метода анализа) являются такие величины, как значение виброскорости, виброускорения и их логарифмические уровни [5].

Существуют два вида нормирования вибраций: гигиеническое и техническое. Гигиеническое нормирование устанавливает ограничения на параметры вибрации рабочих мест и поверхностей контакта с руками работников, основываясь на физиологических требованиях и исключая возможность развития вибрационной болезни. Техническое нормирование также ограничивает параметры вибрации, учитывая указанные требования, но также принимая во внимание достижимый на сегодняшний день уровень вибрации для данного типа оборудования. Для регулирования вибрации существуют нормативные документы, которые устанавливают допустимые значения и методы оценки характеристик вибраций. Один из таких документов – специальный ГОСТ ССБТ.

Согласно СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы», вибрация регулируется, учитывая характеристики источников возникновения, и может быть классифицирована как:

1. Транспортная вибрация, вызванная движением машин по местности и дорогам.

2. Транспортно-технологическая вибрация, возникающая при работе стационарных машин в стационарном положении, а также при перемещении по специально подготовленному участку производственного помещения, промышленной площадке или оптовых базах.

3. Технологическая вибрация, которая возникает при работе стационарных машин или передается на рабочие места, не имеющие собственных источников вибрации (например, от работы холодильных или фасовочно-упаковочных машин).

Данные классификации и нормы позволяют регулировать воздействие вибрации и принимать соответствующие меры для снижения ее негативных последствий на здоровье работников и жителей общественных и жилых зданий.

Санитарные нормы устанавливают предельно допустимые уровни вибрации в производственных процессов в России. Гигиенические нормы вибрации установлены для рабочего дня длительностью 8 часов (табл. 1) [5]. Методика измерений и эти нормы позволяют выявить влияние вибрации на организм человека (табл. 2) [3].

Таблица 1. **ПДУ величины вибрации в производственных процессов в России**

<table>
<tr><td colspan="3">Общая вибрация</td><td colspan="3">Локальная вибрация</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Время воздействия</td><td colspan="2">Нормативные эквивалентные корректированные значения и уровни виброускорения</td><td rowspan="2">Время воздействия</td><td colspan="2">Нормативные эквивалентные корректированные значения и уровни виброускорения</td></tr>
<tr><td>м/с^2</td><td>ДБ</td><td>м/с^2</td><td>ДБ</td></tr>
<tr><td rowspan="6">8 часов
менее 4-х часов</td><td>0,014</td><td>83</td><td rowspan="6">8 часов</td><td rowspan="6">2,0</td><td rowspan="6">126</td></tr>
<tr><td>0,04</td><td>92</td></tr>
<tr><td>0,1</td><td>100</td></tr>
<tr><td>0,28</td><td>109</td></tr>
<tr><td>0,56</td><td>115</td></tr>
<tr><td>0,014</td><td>83</td></tr>
<tr><td>менее 2-х часов</td><td colspan="2">увеличивать значения для 8 часов в 1,4 раза (на 3 дБ)</td><td>менее 4-х часов</td><td colspan="2">увеличивать значения для 8 часов в 1,4 раза (на 3 дБ)</td></tr>
<tr><td>менее 1 часа</td><td colspan="2">увеличивать значения для 8 часов в 2 раза (на 6 дБ)</td><td>менее 2-х часов</td><td colspan="2">увеличивать значения для 8 часов в 2 раза (на 6 дБ)</td></tr>
<tr><td>8 часов</td><td colspan="2">увеличивать значения для 8 часов в 3 раза (на 9 дБ)</td><td>менее 1 часа</td><td colspan="2">увеличивать значения для 8 часов в 3 раза (на 9 дБ)</td></tr>
</table>

Таблица 2. **Влияние вибрации на организм человека**

Амплитуда колебаний вибрации, мм	Частота вибрации, Гц	Результат воздействия
До 0,015	Различная	Не влияет на организм
0,016 – 0,05	40–50	Нервное возбуждение с депрессией
0,051 – 0,1	40–50	Изменение в центральной нервной системе, сердце и органах слуха
0,101 – 0,3	50–150	Возможное заболевание виброболезнью
0,101 – 0,3	150–250	Вызывает виброболезнь

Для профилактики вибрационной болезни персонала и увеличения стажа, работающего с вибрирующим оборудованием, необходимо строго соблюдать режимы труда и отдыха, чередуя при этом рабочие операции, связанные с воздействием вибрации, и операции без неё.

Следует так же понимать, что в реальных условиях на редком производстве работник будет подвергаться воздействию лишь одного вредного производственного фактора. Поэтому для обеспечения надлежащих условий труда всегда следует учитывать существование сочетанного многофакторного воздействия вредных факторов производственной среды на рабочем месте трудящихся [6].

Санитарно-гигиеническая регламентация является одним из важнейших инструментов государственной политики в области охраны труда и здоровья работающего населения. Для создания здоровых и безопасных условий труда во время работы в производственных процессах, в которых имеется вредных фактор вибрации, необходимы многочисленные правовые, технические, экономические и организационные мероприятия. Разработка таких мероприятий предполагает знание основных принципов нормирования и защиты от воздействия вредных и опасных производственных факторов.

Для снижения воздействия вибрирующих машин и оборудования на организм человека применяются следующие меры и средства:

1. Замена инструмента или оборудования с вибрирующими рабочими органами на невибрирующие в процессах, где это возможно.

2. Применение виброизоляции вибрирующих машин относительно основания (например, применение рессор, пружин, амортизаторов, различных виброгасящих шайб и устройств).

3. Использование дистанционного управления в технологических процессах (например, использование телекоммуникаций для управления вибротранспортером из соседнего помещения).

4. Использование автоматики в технологических процессах, где работают вибрирующие машины (например, управление по заданной программе с помощью искусственного интеллекта).

5. Использование ручного инструмента с виброзащитными рукоятками, специальной обуви и перчаток.

Понимание вибрации как вредного фактора и применение методик измерений и гигиенической регламентации позволяет предприятиям АПК создать безопасные и комфортные условия труда, улучшить состояние здоровья работников и повысить эффективность производственных процессов.

Изучение воздействия вибрации на рабочих местах в АПК позволяет понять, что постоянное или регулярное воздействие этого фактора может приводить к различным заболеваниям и нарушениям здоровья у работников, а также вызывать повреждение оборудования. Поэтому важно разработать эффективные методы измерения вибрации и установить соответствующую гигиеническую регламентацию, чтобы снизить негативное воздействие этого фактора на производственные процессы в АПК.

Литература

1. **Адылин, И.П.** Вибрации сельскохозяйственной техники / И. П. Адылин, Ю. А. Малашенко // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3(85). – С. 51–55. – DOI 10.52691/2500-2651-2021-85-3-51-55. – EDN OKFLYG.
2. **Давлятшин, Р.Х.** Мероприятия по обеспечению нормируемых условий труда на автотракторном полигоне / Р. Х. Давлятшин, Д. А. Суховский, Р. В. Шкрабак // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург - Пушкин, 25–27 мая 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – С. 168–173. – EDN IQCKRK.
3. **Производственная вибрация и ее влияние на организм человека** / В. А. Трусов, А. М. Власова, Ю. Е. Герасимова, Т. Ю. Бростилова // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». – 2017. – Т. 2. – С. 350–351. – EDN ZDGUCD.

4. **Николенко, В.Ю.** От локальной вибрации до вибрационной болезни / В. Ю. Николенко, Н. Д. Ласткова // Международный неврологический журнал. – 2011. – № 1(39). – С. 131–139. – EDN NQYNKX.
5. **Новикова, А.В.** Исследование и анализ гигиенического нормирования производственной вибрации / А. В. Новикова, В. И. Салкуцан // Noise Theory and Practice. – 2021. – Т. 7, № 2(24). – С. 103-110. – EDN IMVYRE.
6. **Маткаримов, А.М.** Измерение и контроль вибраций при производственном процессе / А. М. Маткаримов // Достижения науки и образования. – 2017. – № 5(18). – С. 110–114. – EDN YOSHRT.

УДК 331.45

Студент **Ю.О. ЕФРЕМЕНКО**
Научные руководители: ст. преподаватель **Н.В.МАТЮШЕВА,**
канд. с.-х. наук **В.М.ХУДЯКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ПОРТА БРОНКА

Порт Бронка, расположенный в Санкт-Петербурге на островах Бронка и Бычий, является одним из крупнейших портовых комплексов на Балтийском море и играет стратегически важную роль в логистической цепочке Российской Федерации. Ежегодно через его многофункциональные терминалы проходят миллионы тонн грузов различной номенклатуры, обслуживаются сотни судов. Порт Бронка способен принимать суда длиной до 347 метров и обрабатывать широкий спектр грузов – от контейнеров и навалочных грузов до нефтепродуктов и проектных грузов.

Для бесперебойного функционирования такого масштабного объекта, обеспечивающего связующее звено в транспортных коридорах между Европой и Азией, критически важно создать безопасные условия труда для сотен сотрудников, задействованных в погрузочно-разгрузочных работах, обслуживании техники, ремонтных работах и других производственных процессах. Специфика портовой деятельности связана с целым рядом рисков для здоровья и жизни персонала – работа с тяжелой техникой, перемещение крупногабаритных грузов, воздействие неблагоприятных метеоусловий и многое другое [1].

Традиционно система управления охраной труда (СУОТ) на промышленных предприятиях опиралась на комплекс организационных и технических мероприятий, таких как инструктажи, обучение персонала, оценка рисков, контроль соблюдения норм и правил безопасности, обеспечение средствами индивидуальной защиты. Однако в современных реалиях цифровой трансформации экономики и производственных процессов существующие подходы к управлению охраной труда требуют пересмотра и модернизации. Внедрение передовых цифровых технологий открывает новые возможности для повышения уровня безопасности на производстве, сокращения рисков травматизма и профессиональных заболеваний, создания более комфортных условий труда.

В условиях цифровизации трансформация системы управления охраной труда становится неизбежной для компаний, стремящихся сохранить конкурентоспособность, соответствовать современным требованиям и стандартам, а также обеспечить эффективную защиту жизни и здоровья своих сотрудников. Порт Бронка, являясь одним из лидеров отрасли и следуя принципам устойчивого развития, осознал необходимость цифровой трансформации СУОТ и начал активно внедрять инновационные решения для повышения уровня безопасности персонала и создания безопасной производственной среды [2,3].

На протяжении многих десятилетий обеспечение безопасных условий труда на производственных объектах, таких как порт Бронка, осуществлялось с помощью

традиционных методов и инструментов управления охраной труда (ОТ). Ключевыми элементами этой системы являлись:

- Обучение и инструктажи по охране труда. Вновь принятые сотрудники проходили вводный инструктаж по технике безопасности, правилам поведения на рабочем месте и действиям в чрезвычайных ситуациях. Затем регулярно проводились повторные инструктажи на рабочем месте. Теоретическое обучение сочеталось с практическими занятиями и тренингами по оказанию первой помощи, работе со средствами индивидуальной защиты, использованию противопожарного оборудования и т.д.
- Оценка рисков и разработка мер по их минимизации. Специалисты по охране труда совместно с руководителями подразделений проводили идентификацию опасных производственных факторов, оценивали риски травматизма, профессиональных заболеваний и аварийных ситуаций. На основе этого разрабатывался комплекс организационных и технических мероприятий по снижению рисков до приемлемого уровня.
- Контроль соблюдения норм и правил безопасности. Осуществлялся посредством регулярных проверок, аудитов производственных участков, складских зон, рабочих мест. Анализировались отчетность по происшествиям, инцидентам, несчастным случаям, а также замечания и предложения работников по улучшению условий труда.
- Обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты. Работники порта в соответствии с нормами и требованиями обеспечивались спецодеждой, касками, респираторами, защитными очками, наушниками, страховочными системами и другими средствами индивидуальной защиты. Также применялись коллективные средства защиты – ограждения, защитные экраны, вентиляционные системы и т.п.
- Пропаганда культуры безопасности. Регулярно проводились информационные кампании, конкурсы, тематические мероприятия, направленные на вовлечение персонала в процессы обеспечения безопасных условий труда, формирование осознанного отношения к соблюдению правил охраны труда.

Однако традиционная система управления ОТ имеет ряд существенных ограничений. Во-первых, она во многом опирается на человеческий фактор – дисциплинированность, внимательность, компетентность самих работников. Во-вторых, сбор, обработка и анализ данных о происшествиях, рисках, результатах проверок осуществлялись преимущественно вручную, что снижало оперативность принятия мер реагирования.

Кроме того, традиционные подходы предполагают значительный объем бумажной документации – инструкций, журналов, отчетов и др. Их ведение отнимает много времени у специалистов по ОТ и линейных руководителей. Еще одним ограничением традиционной системы управления охраной труда является сложность отслеживания выполнения мероприятий по устранению выявленных нарушений и снижению рисков. Зачастую эта информация разрознена, хранится в разных местах, что затрудняет контроль.

Цифровая трансформация системы управления охраной труда призвана преодолеть эти ограничения, внедряя инновационные технологические решения для повышения уровня безопасности, сокращения влияния человеческого фактора и автоматизации ключевых процессов [3]. Использование цифровых инструментов позволяет перевести управление ОТ на качественно новый уровень:

1) применение носимых датчиков и сенсоров для мониторинга параметров окружающей среды, физического состояния работников и отслеживания их перемещений в опасных зонах;

2) внедрение технологий дополненной и виртуальной реальности для проведения обучения и инструктажей в безопасной иммерсивной среде;

3) использование систем компьютерного зрения и анализа видеоданных для выявления нарушений правил безопасности и опасных ситуаций;

4) создание единых цифровых платформ для сбора, обработки и визуализации данных по рискам, инцидентам, результатам проверок из различных источников;

5) автоматизация процессов документооборота и отчетности по ОТ с помощью специализированных программных решений.

Переход к цифровой системе управления ОТ позволяет повысить эффективность выявления и предупреждения рисков, обеспечить прозрачность процессов и оперативный контроль исполнения мероприятий. При этом высвобождаются человеческие ресурсы для аналитической работы и совершенствования системы безопасности труда.

Переход к цифровой системе управления охраной труда открывает новые возможности для повышения уровня безопасности на производственных объектах. Однако этот процесс требует системного подхода и должен осуществляться поэтапно с учетом специфики конкретного предприятия.

На первом этапе необходимо провести комплексный анализ существующей системы управления ОТ, выявить ее сильные и слабые стороны, «узкие места». Затем определяются приоритетные направления цифровизации – те сферы, где внедрение инноваций принесет максимальный эффект. Это может быть обучение персонала с использованием VR-тренажеров, мониторинг опасных зон с помощью компьютерного зрения, автоматизация процессов сбора и анализа данных по рискам и инцидентам и др.

Важная роль отводится выбору соответствующих цифровых решений и их интеграции в существующие процессы управления ОТ. Здесь крайне важно обеспечить совместимость новых технологий с уже используемыми системами, а также провести обучение персонала работе с ними.

Следующим ключевым этапом является пилотное внедрение отдельных цифровых инструментов в рамках пилотных проектов. Это позволит отработать все процессы, выявить и устранить возможные проблемы перед масштабным развертыванием.

После успешной реализации пилотных проектов осуществляется полномасштабное внедрение цифровых решений по всем направлениям системы управления ОТ с обязательным мониторингом и анализом достигнутых результатов.

Стоит отметить, что цифровая трансформация – это непрерывный процесс. По мере развития технологий необходимо регулярно пересматривать и совершенствовать используемые решения, внедрять новые инструменты для поддержания высокого уровня безопасности на производстве [4].

Руководство порта Бронка одним из первых в отрасли осознало необходимость цифровой трансформации системы управления охраной труда для повышения уровня безопасности персонала и создания комфортных условий труда. В 2019 г. был дан старт масштабной программе внедрения инновационных решений.

Одним из ключевых направлений стала автоматизация процессов сбора, обработки и анализа данных по рискам, инцидентам, результатам проверок. Была внедрена специализированная цифровая платформа, интегрированная с различными информационными системами порта. Это позволило обеспечить прозрачность и оперативный мониторинг ситуации с охраной труда в режиме реального времени [5].

Большое внимание уделялось внедрению технологий компьютерного зрения и анализа видеоданных. На производственных участках были установлены интеллектуальные камеры, способные распознавать нарушения правил безопасности, невнимательность работников, попадание в опасные зоны. При обнаружении таких ситуаций система оповещает ответственных сотрудников для принятия мер.

Для повышения эффективности обучения и инструктажей персонала порт Бронка стал активно использовать технологии виртуальной и дополненной реальности. Были созданы специальные VR-тренажеры, полностью имитирующие производственную среду. Работники могут в безопасных условиях отрабатывать действия при возникновении нештатных ситуаций, чрезвычайных происшествий, обучаться правильной эксплуатации оборудования.

Кроме того, порт активно внедряет носимые датчики и сенсоры для мониторинга состояния здоровья сотрудников, контроля их местоположения в опасных зонах, параметров окружающей среды. Это позволяет своевременно реагировать на возникновение рисков.

Конечно, процесс цифровой трансформации системы ОТ в порту Бронка сопровождался определенными вызовами. Потребовались значительные инвестиции в закупку оборудования и программного обеспечения, обучение персонала работе с новыми технологиями. Однако благодаря системному подходу и вовлечению сотрудников в процесс изменений удалось успешно преодолеть эти препятствия.

Результаты внедрения цифровых решений налицо – за последние годы в порту Бронка наблюдается устойчивая тенденция к снижению количества несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Повысилась эффективность управления рисками и реагирования на возникающие угрозы. Цифровая трансформация системы ОТ стала важным фактором обеспечения устойчивого развития порта.

Литература

1. **ООО «Феникс»** – Политика ООО «Феникс» в области охраны труда и здоровья – Утверждена приказом генерального директора ООО «Феникс» от 19.01.2022 № 12/56. URL: https://port-bronka.ru/upload/iblock/d6f/d6f98530a45c53efaa8a374b56b4451f.pdf.
2. **Смолякова, А.Ф.** Цифровые технологии как способ достижения безопасности на производстве / А. Ф. Смолякова // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург - Пушкин, 15–17 марта 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 475-476. – EDN PGQFDB.
3. **Комиссарова, В. Ю.** Совершенствование условий труда работников производства с помощью концепции "vision zero", или "нулевой травматизм" / В. Ю. Комиссарова, Н. В. Матюшева // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10, № 2. – С. 123-125. – EDN BZOKWY.
4. **Тимофеев С.С., Тимофеева С.С.** Цифровое будущее охраны труда. // XXI век. Техносферная безопасность. – 2022. – Т. 7. № 1. – С. 51 – 62. URL: https://doi.org/10.21285/2500-1582-2022-1-51-62.
5. **Абдрахманова Г. И., Быховский К. Б., Веселитская Н. Н.** и др. ; рук. авт. кол. П. Б. Рудник; науч. ред. Л. М. Гохберг, П. Рудник, К. О. Вишневский. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты. // Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. – 239 с.

УДК 631.17

Студент **А.А. КАРПЕЕВА**
Научный руководитель ассистент **Д.А. СУХОВСКИЙ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

МОНИТОРИНГ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ

Промышленная безопасность остается одним из ключевых аспектов обеспечения здоровья и безопасности работников в рабочей среде. С ростом различных отраслей промышленности и появлением новых технологий существует необходимость в развитии эффективных методов мониторинга для выявления, анализа и предотвращения потенциальных опасностей.

В данной научной статье рассматривается важность мониторинга промышленной безопасности в аграрном секторе. С учетом постоянно меняющейся рабочей среды, где сосуществует человек и технологии, необходимо постоянно совершенствовать методы мониторинга для минимизации рисков и предотвращения производственных аварий.

Рассматривая различные аспекты безопасности, начиная от использования новейших технологий до внедрения инновационных подходов в обучении персонала, данная статья предполагает представить обзор современных тенденций в области мониторинга промышленной безопасности и рекомендации по улучшению практик в данной сфере.

Мониторинг промышленной безопасности в аграрном секторе представляет собой систему наблюдения, анализа и контроля за условиями и процессами, связанными с охраной труда, безопасностью труда, а также предупреждением и минимизацией рисков в сельскохозяйственной сфере.

Этот процесс включает в себя следующие элементы [1]:

1. Наблюдение и измерение: сбор данных о рабочих процессах, условиях труда, использовании оборудования и химических веществ, а также других параметрах, которые могут повлиять на безопасность и здоровье работников.

2. Анализ и оценка рисков: оценка и анализ полученных данных для выявления потенциальных опасностей, анализа возможных последствий и разработки мер по их предотвращению.

3. Контроль и мониторинг: реализация мер по снижению рисков, регулярный контроль выполнения стандартов безопасности, а также наблюдение за изменениями в рабочих процессах и их воздействием на безопасность труда.

4. Отчетность и управление: составление отчетов о состоянии промышленной безопасности, выявленных проблемах, принятых мерах и их эффективности, а также управление процессом улучшения безопасности.

В аграрном секторе мониторинг промышленной безопасности имеет особое значение из-за специфики работы с сельскохозяйственной техникой, использованием химических удобрений и пестицидов, а также трудовой силы [2].

Этот процесс направлен на обеспечение безопасности и здоровья работников, предотвращение происшествий и аварий, а также повышение эффективности и устойчивости работы аграрных предприятий.

Существует несколько ключевых аспектов, которые нуждаются в непрерывном мониторинге и контроле:

1. Использование сельскохозяйственной техники:

- регулярный мониторинг технического состояния сельскохозяйственных машин и оборудования для предотвращения аварийных ситуаций и травмирования персонала;
- контроль за правильным использованием и обслуживанием техники для минимизации рисков при работе.

2. Обращение с химическими веществами:

- мониторинг процессов хранения, использования и утилизации химических удобрений, пестицидов и других веществ для предотвращения отравлений, и загрязнения окружающей среды;
- контроль за соответствием правилам безопасности при работе с химическими веществами.

3. Защита растений и животных:

- мониторинг использования защитных средств при обработке растений и животных для соблюдения мер безопасности и предотвращения отравлений;
- контроль за соблюдением рекомендаций и инструкций по обращению с животными и растениями.

4. Трудовая сила:

- мониторинг условий труда для обеспечения комфортных и безопасных условий для работников;
- контроль за применением персональной защиты и обучением персонала по правилам безопасности.

5. Профилактика болезней:

- мониторинг факторов, способствующих развитию профессиональных заболеваний среди работников сельского хозяйства;
- контроль за проведением профилактических мероприятий и медицинских осмотров персонала.

Постоянный мониторинг и контроль данных аспектов помогает снизить риски производственных аварий, обеспечить безопасность работников и повысить эффективность работы в аграрном секторе.

Современные методы мониторинга промышленной безопасности в агропромышленном комплексе (АПК) включают в себя использование передовых технологий и инновационных подходов для обеспечения безопасности работников, оборудования и окружающей среды [3]. Ниже приведены некоторые из современных методов мониторинга промышленной безопасности в АПК:

1. Интеллектуальные системы мониторинга (IoT) :

- использование сенсоров и датчиков для непрерывного мониторинга различных параметров в процессе производства, таких как температура, влажность, уровень химических веществ и давление;

- анализ полученных данных в реальном времени для выявления потенциальных опасностей и автоматического срабатывания системы безопасности.

2. Использование дронов и дистанционного зондирования:

- дроны используются для мониторинга агрокультур, контроля за применением удобрений и пестицидов, а также обследования труднодоступных мест на фермах, месторождениях и других объектах АПК;

- дистанционное зондирование позволяет получать информацию о состоянии почвы, растений и других параметров, что помогает принимать обоснованные решения по обеспечению безопасности и эффективности процессов в АПК.

3. Аналитика данных и искусственный интеллект;

- использование современных аналитических методов и искусственного интеллекта для прогнозирования рисков, выявления аномалий и определения оптимальных стратегий обеспечения промышленной безопасности;

- внедрение систем машинного обучения для автоматического анализа данных и выявления паттернов, способствующих повышению безопасности в АПК.

4. Мобильные приложения и технологии связи:

- разработка мобильных приложений для мониторинга безопасности на рабочем месте, обучения персонала по правилам безопасности и быстрого реагирования на чрезвычайные ситуации.

- использование технологий связи для обмена информацией о безопасности, координации действий персонала и оперативного реагирования на происшествия.

Современные методы мониторинга промышленной безопасности в агропромышленном комплексе позволяют повысить эффективность производства, снизить риски производственных аварий и обеспечить безопасные условия труда для работников.

Литература

1. **Мониторинг в АПК посредством использования веб сервисов** / М. В. Холманских, А. А. Садов, Л. К. Кибирев, О. М. Вырова // Научно-технический вестник: Технические системы в АПК. – 2019. – № 5(5). – С. 13–19. – EDN UOYGFW.
2. **Студенникова, Н.С.** Мониторинг травматизма в сельском хозяйстве РФ / Н. С. Студенникова // Евразийский союз ученых. – 2015. – № 5-3(14). – С. 159-162. – EDN WZUWTB.
3. **Анализ современных информационных систем мониторинга процессов производства в сельском хозяйстве** / Е. В. Тимофеев, А. Ф. Эрк, В. А. Размук [и др.] // АгроЭкоИнженерия. – 2021. – № 1(106). – С. 4-15. – DOI 10.24411/2713-2641-2021-10274. – EDN LKMFTU.
4. **Патент** № 2784725 C1 Российская Федерация, МПК B65F 1/14, G01F 23/00. Способ цифровой передачи данных об уровне наполненности контейнера отходами: № 2022108888: заявл. 04.04.2022 : опубл. 29.11.2022 / В. М. Худякова, Н. В. Матюшева, А. С. Кравченко; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный аграрный университет". – EDN ERKCHQ.

УДК 676.038.22

Студент **С.А. ЛАПИЦКИЙ**
Научные руководители канд. с.-х. наук, доцент **В.М. ХУДЯКОВА**
ст. преподаватель **Н.В. МАТЮШЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ

По данным ВОЗ каждый год в мире образуется более 300 миллионов тонн пластиковых отходов, и лишь около 9% из них перерабатывается. Остальной пластик оказывается на свалках, полигонах, загрязняет окружающую среду или сжигается, что наносит вред экосистемам и здоровью людей.

Россия отстает от других развитых стран в теме переработки пластиковых отходов. По разным оценкам, более 90% пластиковых отходов не перерабатывается [1].

В 2019 г. в России было образовано около 65 млн. тонн твердых коммунальных отходов, а половину из них составлял пластик. Это связано с недостаточно развитой инфраструктурой для утилизации и переработки отходов, низкой осведомленностью и сознательностью населения относительно этой проблемы, а также недостаточной государственной поддержкой.

Не смотря на выше перечисленные проблемы, в России в последнее время наблюдается повышенное внимание к проблеме переработки пластиковых отходов, а также ведутся работы по модернизации и развитию технологий утилизации.

Одной из основных проблем, которые мешают развитию, является сложность технологических процессов, используемых в эффективных способах переработки. Несмотря на значительные успехи в изобретении новых методов и целых станций по переработке, некоторые виды пластика все еще остаются сложными для утилизации или требуют значительных затрат. Это является препятствием на пути к использованию всех пластиковых отходов как вторсырья.

Чтобы в дальнейшем рассмотреть возможные варианты улучшения ситуации, необходимо понимать, что такое пластик.

Пластик состоит из синтетических или полусинтетических материалов, которые содержат полимеры в качестве основного ингредиента.

Существует 8 основных видов пластика, но лишь 7 из них маркируются по ГОСТу:

1. ПЭТФ (полиэтилентерефталат), который используется для изготовления бутылок для молочной продукции, растительного масла, напитков, а также контейнеров и подложек.
2. ПНД (полиэтилен высокой плотности), который применяется, например, в палстиковых бутылках, пакетах.
3. ПВХ (поливинилхлорид), используемый, например, для изготовления обложек, пластиковых карт, контейнеров.
4. ПВД (полиэтилен низкой плотности), который применяется, например, в упаковке туалетной бумаги, пакетах-майках и упаковочной пленке.
5. ПП (полипропилен), используемый, например, для стаканчиков от сметаны и йогурта, мягкой упаковки от хлеба или макарон.
6. ПС (полистирол), который применяется, например, в контейнерах-ракушках, крышках от стаканов для кофе и других упаковочных материалах.
7. О (поликарбонат, полиамид, смесь различных видов пластиков или полимеры, не указанные выше). В данную группу входят виды пластмасс, не получившие отдельный номер. Пластик под данной маркировкой не подлежит переработке. Используется, например, в упаковке сыра, мясных и рыбных продуктов, кормов для животных.

8. ABS (АБС-пластик). Идентификатора по ГОСТу нет, при этом занимает в классификаторе номер 9, номер 8 является свободным на данный момент. Из этого пластика изготавливаются, например, корпуса мониторов/телевизоров и электроинструмента, кофеварки, сотовые телефоны.

Все перечисленные выше пластики имеют собственные маркировки (коды переработки), разработанные в конце двадцатого столетия (рисунок) [2-6].

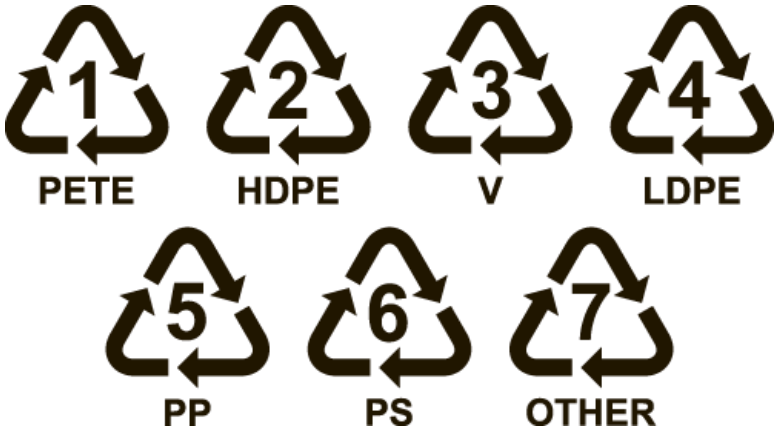


Рисунок. Коды переработки

Рассмотрев все виды пластика, необходимо выделить среди них как те, которые перерабатываются наиболее эффективно, то есть технология выработана и не настолько дорога, и те, которые перерабатываются с трудом или вовсе переработке не подлежат.

Эффективно перерабатываемые виды пластика: ПЭТФ, ПНД, ПВД и ПП.

Виды пластика, с переработкой которых на сегодняшний день возникают трудности:

1. ПВХ (поливинилхлорид). Основная проблема – содержание хлора. Трудности возникают и с химическим составом.
2. ПС (полистирол). Низкая стойкость к высоким температурам, маленькая плотность (занимает очень много места при малом весе), как следствие низкая рентабельность – все это делает полистирол не самым популярным, порой даже трудным в переработке.
3. О. В данном виде пластика может быть абсолютно разнообразный химический состав, что требует крайне трепетного подхода к выбору технологий переработки, так что его, как правило, не перерабатывают.

В современном мире существует несколько основных методов переработки пластика, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки как с точки зрения эффективности переработки, так и с финансовой стороны. Рассмотрим некоторые из этих методов:

1. **Механическая переработка (механогидравлический метод)**:

- Пластик измельчается и подвергается механической обработке.
- **Преимущества**: относительно низкие затраты на оборудование, возможность переработки различных видов пластика.
- **Недостатки**: не подходит для всех типов пластика, возможно снижение качества вторичного сырья.
- **Финансовая сторона**: этот метод является одним из самых дешевых, но наименее эффективных.

2. **Химическая переработка**:

- **Описание**: пластик подвергается химической обработке, как правило, при высоких температурах, разлагается на составляющие, затем формируется необходимый продукт.
- **Преимущества**: возможность переработки сложных пластиков.
- **Недостатки**: высокие технологические требования, возможность выброса вредных веществ, на данный метод приходится менее 1% от всей переработки пластика.

- **Финансовая сторона**: один из наиболее дорогих видов переработки пластика, т. к. требуется серьезный подход с точки зрения технологии, энерго- и ресурсопотребления.

3. **Термическая переработка**:

- **Описание**: пластик подвергается термической обработке при температурах от 350 °C до 900 °C (порой даже выше).
- **Преимущества**: объем мусора уменьшается примерно на 90%.
- **Недостатки**: требуется дорогостоящие печи, большие затраты энергии, возможно загрязнение окружающей среды ядовитыми выбросами (для предотвращения этого используются фильтры, но это не всегда помогает).
- **Финансовая сторона**: затраты на оборудование, обслуживание и энергию высокими, но в долгосрочной перспективе они оправданы.

4. **Экструзия**:

- **Описание**: пластиковая смесь под давлением выдавливается через специальный дизайнерский шаблон (матрицу) для создания продукта определенной формы.
- **Преимущества**: экструзия позволяет эффективно использовать пластик, минимизировать отходы и производить продукты с высокой степенью точности и однородности.
- **Недостатки**: в зависимости от типа пластика и сложности продукта экструзия может потребовать дополнительных процессов или оборудования, затрат энергии.
- **Финансовая сторона:** экструзия требует значительных инвестиций как на стадии запуска проекта, так и на этапе эксплуатации. Однако при правильном подходе может быть достигнута высокая производительность и экономическая эффективность за счет минимизации отходов, возможности использования различных типов пластика и генерации доходов от продажи готовой продукции или вторичного сырья [6].

Экструзия – наиболее привлекательный метод, несмотря на инвестиции в оборудование на начальных этапах. Среди всех рассмотренных методов переработки пластика он является наиболее эффективным для большей части предприятий, ведь имеет более прямолинейный и понятный процесс, чем, например, химическая переработка. Это делает его более доступным для многих предприятий, что открывает широкие возможности как с точки зрения использования вторичного сырья для производства собственной продукции, так и продажи этого самого вторичного сырья в различных отраслях.

Но конечный выбор, однозначно, должен зависеть от конкретных потребностей, целей и доступных ресурсов.

Организация переработки пластика непосредственно на предприятиях включает в себя несколько ключевых этапов и компонентов, которые обеспечивают эффективность и устойчивость данного процесса. Есть множество предприятий, которые специализируются на переработке пластика, например, завод ЭкоПласт, который перерабатывает до 25 тыс. тонн пластика в год, технологический процесс переработки заключается в механической обработке, сепарации, сушке и накоплении, грануляции [7].

Из зарубежных – Veolia (Франция) – международная компания, которая включает в себя различные подразделения, по переработке отходов и утилизации ресурсов. Одним из направлений деятельности Veolia является переработка пластика. Они пытаются интегрировать современные высокие технологии в раздельный сбор, а также переработку пластика, но принципиально новых методов не предлагают [8].

Есть предприятия, которые не специализируются на переработке пластика, но проводят работу в этой сфере. Хорошим примером выступает шредер для пластика, который студенты Политеха разработали совместно со Сбером. Однако это изделие не является полноценной станцией переработки, а лишь помогает в измельчении, более удобном хранении и дальнейшей транспортировке пластиковых отходов [9,10].

Литература

1. **Счетная палата РФ.** – URL: https://ach.gov.ru/news/v-rossii-pererabatyvetsya-tolko-7-otkhodov (дата обращения 18.03.2024).
2. **Раздельный сбор.** – URL: https://rsbor-msk.ru/plastik/ (дата обращения 18.03.2024).
3. **Балдина, Е.Э.** О вредном влиянии пластиковых изделий на организм человека / Е. Э. Балдина, В. М. Худякова, М. С. Овчаренко // Юность и Знания - Гарантия Успеха - 2017: Сборник научных трудов 4-й Международной молодежной научной конференции. В 2-х томах, Курск, 27–28 сентября 2017 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 2. – Курск: Университетская книга, 2017. – С. 50–54. – EDN ZSCUPJ.
4. **Сафонов, Н.М**. Проблемы и перспективы внедрения раздельного сбора мусора / Н. М. Сафонов, А. В. Лаврушкина, В. М. Худякова // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10, № 2. – С. 80-82. – EDN SEPQMD.
5. **Воробьев, Е.П.** Пластиковые отходы как источник антропогенного загрязнения окружающей природной среды / Е. П. Воробьев, В. М. Худякова // Роль молодых ученых и исследователей в решении актуальных задач АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург-Пушкин, 26–28 марта 2020 года. Том Часть II. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2020. – С. 19–22. – EDN RFNGBU.
6. **Худякова, В.М.** Формирование экологической культуры у обучающихся посредством организации раздельного сбора макулатуры / В. М. Худякова, Н. В. Матюшева, Е. В. Морозова // Молодежь и наука: шаг к успеху: сборник научных статей 4-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 5-ти томах, Курск, 19–20 марта 2020 года / Ответственный редактор А. А. Горохов. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 204-208. – EDN ZEROQX.
7. **Экопласт.** – URL: https://www.ecopoliscorp.com/plants/ecoplast/ (дата обращения 18.03.2024).
8. **Veolia.** – URL: https://www.veolia.com/en/pollution/plastic-pollution/plastics-recycling-ecological-emergency (дата обращения 18.03.2024).
9. **Политех.** – URL: https://www.spbstu.ru/media/news/partnership/studenty-sdelali-ustroystvo-dlya-pererabotki-plastika-dlya-sberbanka/ (дата обращения 18.03.2024).
10. **Патент на полезную модель** № 202807 U1 Российская Федерация, МПК B65F 1/00. мобильный контейнер для сбора макулатуры: № 2020129715: заявл. 08.09.2020: опубл. 09.03.2021 / В. М. Худякова, Н. В. Матюшева; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный аграрный университет". – EDN KTVHKZ.

УДК 629.015

Студент **А.А. ЛЕЧИЕВ**
Научные руководители: ст. преподаватель **Н.В. МАТЮШЕВА,**
канд. с.-х. наук, доцент **В.М. ХУДЯКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

МОДЕРНИЗАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ ТРАКТОРА МТЗ 82.1 (МАРКА ДВИГАТЕЛЯ – Д-240, Д-243 И Д-245) ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧНОСТИ И УМЕНЬШЕНИЯ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ

В данной работе исследуется проблема вредных выбросов и низкой экологической эффективности двигателей МТЗ 82.1 марки Д-240, Д-243 и Д-245. Главной целью исследования является разработка и определение эффективности методов модернизации этого двигателя с целью повышения экологичности и уменьшения вредных выбросов.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью сокращения загрязнения окружающей среды, сохранения природных ресурсов и поддержки устойчивого развития. Предлагаемое исследование будет иметь практическую значимость для сельского хозяйства и промышленности, позволяя снизить негативное воздействие на окружающую среду и обеспечить более экологически чистое производство.

Проблематика выбросов и экологической эффективности тракторного двигателя является важным аспектом изучения современной сельскохозяйственной индустрии. В современном мире проблема загрязнения окружающей среды и выбросов является одной из самых актуальных и серьезных проблем, требующих немедленного исследования и применения решений для снижения негативного влияния на окружающую среду.

Сельскохозяйственные машины, включая тракторы, комбайны и грузовики с дизельными двигателями, представляют собой основные источники загрязнения окружающей среды. Этот загрязняющий эффект связан с выбросами вредных продуктов сгорания дизельного топлива, уровнем шума и утечками эксплуатационных смазочно-охлаждающих жидкостей. Уровень шума, вызванный дизельными двигателями, имеет неизбежный конструктивный характер и изменяется незначительно в процессе эксплуатации. Что касается токсичности отработавших газов (ОГ) дизельных двигателей, она представляет собой наиболее существенный негативный фактор воздействия дизельных двигателей на окружающую среду.

Выхлопные газы двигателей содержат ряд токсичных компонентов, которые подлежат нормированию. Главными из них являются оксиды углерода, азота и углеводорода. Кроме того, в атмосферу выбрасываются предельные и непредельные углеводороды, альдегиды, канцерогены, сажа, а также прочие составляющие, о которых приведена информация в таблице.

Таблица. **Состав отработавших газов ДВС**

Компоненты ОГ	Химическая формула	Содержание в ОГ, %	Примечание
		Дизельные ДВС	
Азот	N2	76,0 – 78,0	нетоксичен
Кислород	O2	2,0 – 18,0	нетоксичен
Пары воды	H2O	0,5 – 4,0	нетоксичен
Диоксид углерода	CO2	1,0 – 10,0	нетоксичен
Оксид углерода	CO	0,01 – 5,0	токсичен
Углеводороды неканцерогенные	CHx, RxCHO	0,009 – 0,5	токсичен
Альдегиды	C2OH12	0,001 – 0,009	токсичен
Оксид серы	SO2	0 – 0,03	токсичен
Сажа, г/м3	-	0,01 – 1,1	токсичен
Бензапирен, мг/м3	C20H12	до 0,01	канцероген

Колесный трактор МТЗ 82.1 – универсальный трактор для сельскохозяйственных работ тягового класса 1.4, оснащённый четырехтактным дизельным силовым агрегатом с непосредственным впрыском топлива с закрытой жидкостной системой охлаждения с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости (рис.1).



Рис. 4. МТЗ-82.1 в поле

Трактор МТЗ 82.1 оснащается двигателями Минского моторного завода (ММЗ) Д-240, Д-243 или Д-245 (рис.2).

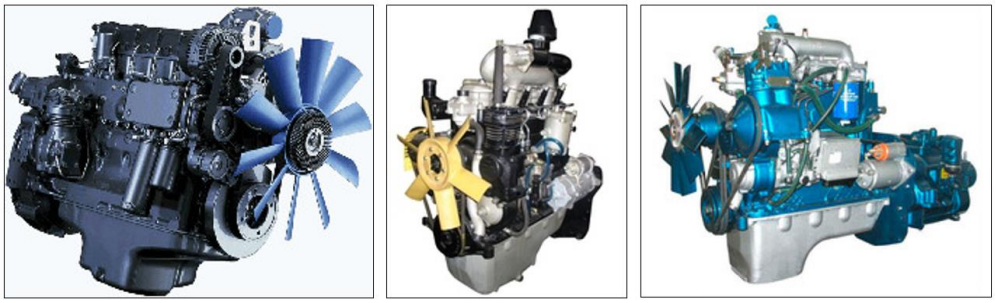


Рис. 5. Двигатели ММЗ Д-240, Д-243, Д-245 (слева направо)

Двигатель Д-240 относится к дизельным 4-цилиндровым моторам, блок цилиндров усиленный, выполнен из чугуна, объём двигателя Д-240 составляет 4,75 литров. Силовая установка атмосферная, отличается повышенной надёжностью и простотой конструкции.

Двигатель Д-243 – это четырехтактный дизель с вертикальным, рядным расположением цилиндров и впрыском топлива непосредственно в цилиндры. Базовая модель не имеет турбонаддува. Область применения дизелей – места с неограниченным воздухообменом. Дизели рассчитаны на эксплуатацию при температуре окружающего воздуха от плюс 40 °С до минус 45 °С.

Все модификации дизельного двигателя Д-245 – это 4-тактные 4-цилиндровые моторы. Расположение цилиндров в них рядное, вертикальное, впрыск дизтоплива непосредственный, с воспламенением от сжатия. Область применения – места с неограниченным воздухообменом. Д-245 разрешено эксплуатировать при температуре окружающего воздуха от -45 °С до +45 °С, при этом при температуре ниже -25 °С корпус фильтра грубой очистки воздуха должен быть укомплектован подогревателем подводимого топлива.

Необходимо отметить, что двигатели МТЗ 82.1 марки ММЗ Д-240, Д-243 и Д-245, обладая рядом преимуществ, имеют недостатки в экологической эффективности и повышенных выбросах.

Преимущества данных двигателей заключаются в их характеристиках и возможностях. Они обладают высоким уровнем надежности и прочности, что позволяет им долгое время работать без необходимости в серьезном обслуживании и ремонте. Кроме того, данные двигатели имеют хорошую мощность и тягово-динамические характеристики, что обеспечивает эффективную работу в условиях сельскохозяйственных и промышленных задач.

Однако следует отметить недостатки данных моделей в экологической эффективности и повышенных выбросах. В частности, данные двигатели имеют относительно низкие показатели экологической безопасности в сравнении с современными стандартами.

Для модернизации двигателя трактора МТЗ 82.1 с целью повышения экологичности и снижения вредных выбросов можно предпринять следующие шаги:

1. Установка системы впрыска топлива высокого давления (Common Rail). Эта система обеспечит более точное дозирование топлива, более эффективное сгорание и снижение выбросов токсичных веществ (рис.3).

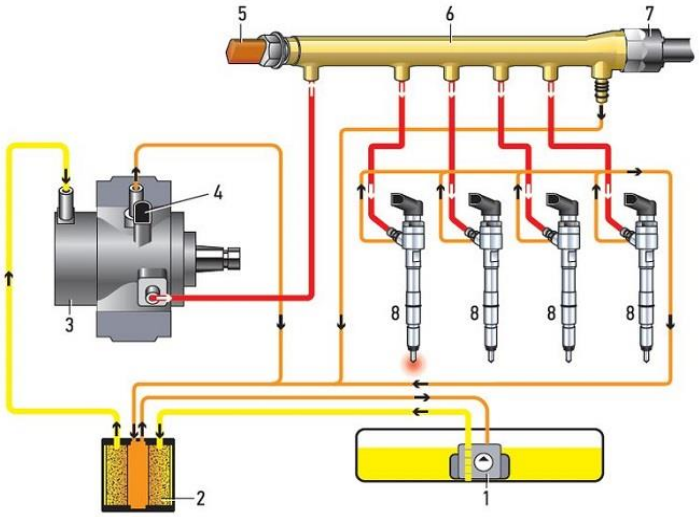


Рис. 6. Принцип работы топливной системы Common Rail:

1 – топливоподкачивающий насос; 2 – топливный фильтр; 3 – топливный насос высокого давления; 4 – клапан дозировки; 5 – датчик давлений топлива в рампе; 6 – аккумулятор высокого давления – топливная рейка; 7 – регулятор давления (контрольный клапан); 8 – инжекторы. Желтым цветом показан контур низкого давления, красным – контур высокого давления, коричневым – обратный слив топлива в бак

Common Rail – это дизельная топливная система нового поколения, получившая широкое распространение в связи с ужесточением экологических норм. Помимо снижения уровня токсичности выхлопа, этот тип впрыска позволяет обеспечить требуемую мощности двигателя при минимальной подаче топлива. В дословном переводе «Common Rail» – «единая магистраль».

Несмотря на многие преимущества Common Rail как системы для повышения экологичности двигателя, стоит отметить, что установка такой системы на трактор МТЗ 82.1 может быть сложной и дорогостоящей процедурой. Это связано с необходимостью адаптации уже существующей системы впрыска, а также возможным внесением изменений в управляющую систему двигателя. Кроме того, обслуживание и ремонт системы Common Rail могут требовать специального оборудования и квалифицированного персонала, что может повлиять на эксплуатационные расходы и доступность сервисного обслуживания.

2. Установка системы рециркуляции отработавших газов (Exhaust Gas Recirculation, EGR). Эта система позволяет частично возвращать отработанные газы обратно во впускной коллектор для их повторной сгорания, что снижает концентрацию оксидов азота (NOx) в выхлопе (рис.4).

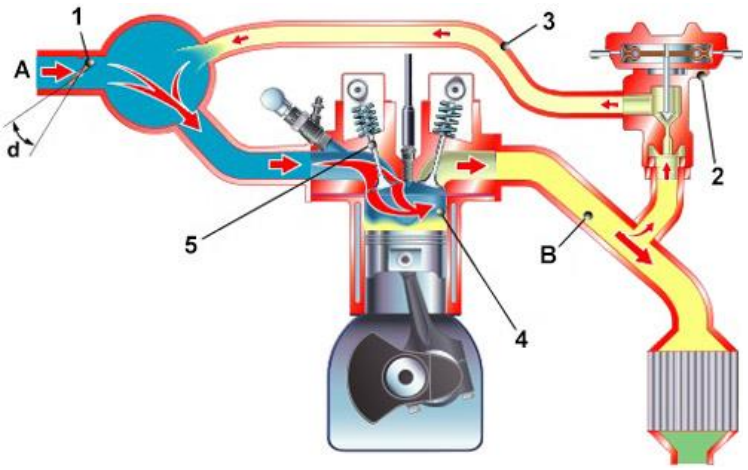


Рис. 7. Схема системы рециркуляции отработавших газов:
1 – дроссельная заслонка (только на бензиновых двигателях); 2 – клапан рециркуляции отработавших газов; 3 – поступающие по системе рециркуляции отработавшие газы; 4 – воздух или топливовоздушная смесь; 5 – впускной клапан; A – поток воздуха; B – поток отработавших газов

3. Установка сажевого фильтра. Сажевый фильтр (Diesel Particular Filter) необходим для задержки сажевых частиц, содержащихся в выхлопных газах дизельного транспортного средства (рис. 5). Применение сажевого фильтра снижает содержание сажи в выхлопе дизельного транспортного средства на 80–90%.

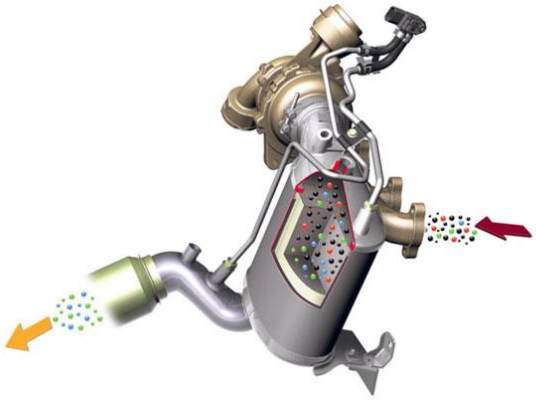


Рис. 8. Принцип работы Diesel Particular Filter

Установка сажевого фильтра на двигатели трактора МТЗ 82.1 (с марками двигателей ММЗ Д-240, Д-243 и Д-245) является основной целью его модернизации. Это решение направлено на снижение вредного воздействия на окружающую среду и соблюдение современных экологических стандартов в отрасли сельского хозяйства.

Экологическая эффективность данной модернизации несомненна. Сажевый фильтр способен значительно сократить выбросы твердых частиц, которые содержат вредные соединения, такие как полиароматические углеводороды и токсичные металлы. Это позволяет снизить негативное воздействие трактора на окружающую среду, предотвращая загрязнение атмосферы и улучшая качество воздуха.

Дополнительным преимуществом установки сажевого фильтра является уменьшение эксплуатационных расходов самого трактора. Благодаря тому, что фильтр задерживает сажу и предотвращает ее попадание в моторное отделение, удается увеличить срок службы двигателя и снизить износ деталей. Это позволяет экономить на затратах на ремонт и обслуживание, а также продлевает срок эксплуатации самого трактора.

4. Внедрение системы выборочной каталитической регенерации (Selective Catalytic Reduction, SCR). Эта система использует добавку AdBlue (32,5% раствор мочевины в

дистиллированной воде) для преобразования оксидов азота в азот и воду, применение данной системы может существенно снизить выбросы NOx (рис.6).

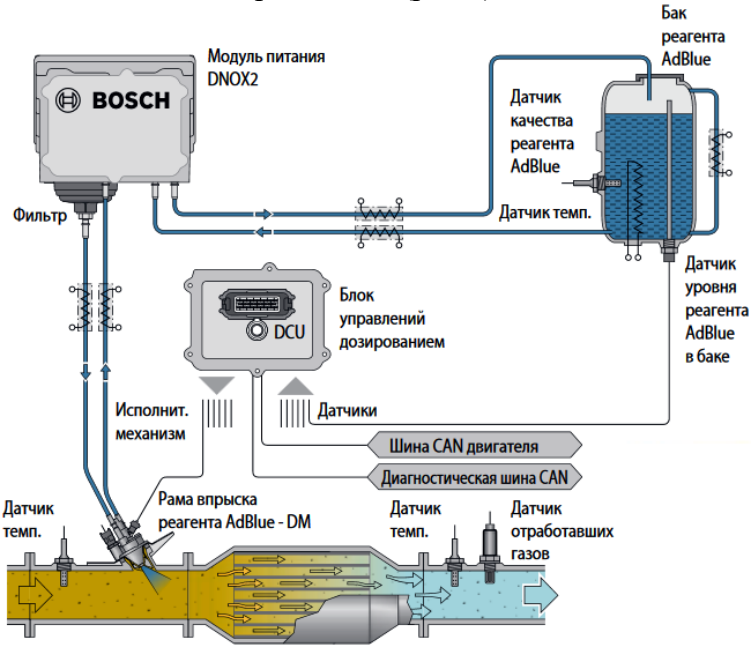


Рис. 9. Общее устройство системы SCR

Система селективного каталитического восстановления получила свое название благодаря выборочному воздействию на один тип вредных веществ, а именно – на оксиды азота. По своей сути метод SCR довольно прост: он сводится к разложению оксидов азота на газообразный азот и водяной пар в реакции с мочевиной (карбамидом) на керамическом катализаторе (строго говоря, происходит восстановление азота и воды из оксидов азота, что и отражено в названии метода). Для достижения этого в поток отработавших газов разбрызгивается содержащая мочевину жидкость AdBlue, полученная смесь поступает в каталитический нейтрализатор, где под действием катализаторов и высоких температур протекают следующие химические реакции:

1) термическое разложение мочевины на метан и изоциановую кислоту – $(NH2)2CO \rightarrow NH3 + HNCO$;

2) разложение изоциановой кислоты на аммиак и углекислый газ – $HNCO + H2O \rightarrow NH3 + CO2$;

3) восстановление азота из оксидов азота (при температуре более 250 °C) – $4NO + 4NH3 + O2 \rightarrow 4N2 + 6H2O$;

4) восстановление азота из оксидов азота (при температуре 170-300 °C) – $NO + NO2 + 2NH3 \rightarrow 2N2 + 3H2O$.

Так происходит снижение концентрации в отработавших газах наиболее опасных оксидов азота – монооксида и диоксида. При этом возникают безопасные вещества – молекулярный азот и водяной пар, а также некоторое количество углекислого газа. Метод SCR эффективен, однако требует введения в транспортное средство специальной системы и нового расходного материала – жидкого раствора мочевины AdBlue.

5. Подстройка системы впрыска топлива и зажигания. Это может быть достигнуто через перепрограммирование электронного блока управления (ЭБУ) или регулировку механических систем, чтобы достичь наиболее оптимального сгорания топлива и уменьшить выбросы.

6. Замена или модернизация фильтра воздуха. Применение современных фильтров воздуха может повысить эффективность работы двигателя, что приведет к снижению выбросов и улучшению экологических показателей.

7. Модификация системы охлаждения. При необходимости можно изменить систему охлаждения двигателя, чтобы обеспечить его более эффективную работу при сниженной нагрузке и температуре, что может снизить вредные выбросы.

Все эти изменения могут помочь улучшить экологические показатели двигателя трактора МТЗ 82.1 и снизить вредные выбросы.

Результаты данного исследования могут быть полезными для производителей и потребителей МТЗ 82.1, а также для научного сообщества, занимающегося экологической эффективностью двигателей. Это может способствовать разработке и внедрению новых методов модернизации, которые приведут к улучшению экологических характеристик данного двигателя и снижению вредных выбросов.

Литература

1. **МТЗ 82.1**: технические характеристики. URL: https://exkavator.ru/excapedia/technic/ belarys821.
2. **Выхлопные газы ДВС**: Состав и действие выхлопных газов на организм человека. URL: https://www.studiplom.ru/blog/auto/Exhaust_gases.
3. **Двигатели Д-240, Д-243, Д-245**: Двигатели ММЗ: Описание и технические характеристики. URL: https://yourmotor.ru/engines/mmz/.
4. **Топливная система Common Rail**: Особенности и принцип работы топливной системы COMMON RAIL. URL: https://diesel-pro.ru/informaciya/toplivnaya-sistema-common-rail--chto-eto-takoe/.
5. **Система рециркуляции выхлопных газов**: Назначение, преимущества и общие принципы работы системы Exhaust Gas Recirculation (EGR). URL: https://www.autoopt.ru/articles/products/3853576.
6. **Сажевый фильтр DPF**: Фильтр твёрдых частиц выхлопа дизельных двигателей DPF (Diesel Particular Filter). URL: https://www.tdiservice.ru/technology/dpf/.
7. **Система SCR** (Selective Catalytic Reduction): Жидкость AdBlue. Как работает система SCR (Selective Catalytic Reduction). URL: https://www.avtoall.ru/article/50877666/.

УДК 636.4.087.61

Студент **А.В. РООТ**
Научный руководитель канд. техн. наук **Р.В. ШКРАБАК**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ СЕКТОРЕ И В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Агропромышленный сектор играет ключевую роль в экономическом развитии многих стран, предоставляя продовольствие и сырье для промышленности. Однако работники в этой отрасли сталкиваются с уникальными опасностями и рисками, связанными с выполнением сельскохозяйственных операций. Ошибка или неосторожность на рабочем месте может привести к серьезным травмам, заболеваниям и даже смерти. Поэтому обеспечение безопасности труда является важным аспектом в агропромышленном секторе и агропромышленном производстве.

В агропромышленном производстве существует множество уникальных опасностей, которые надо принять во внимание при разработке методов и средств обеспечения безопасности труда. Это включает работу с сельскохозяйственной техникой, использование пестицидов и других химических веществ, воздействие шума и вибрации, а также физическую нагрузку в процессе сбора и обработки урожая. Кроме того, особенности агропромышленного сектора, такие как большие территории, открытые пространства, сезонность работы и частый контакт с животными, создают дополнительные риски для работников [1].

Целью данной научной работы является изучение различных методов и средств, которые могут быть применены для обеспечения безопасности труда в агропромышленном секторе и агропромышленном производстве. Важно рассмотреть не только общепринятые подходы, но также и инновационные методы, которые могут повысить эффективность и уровень безопасности на рабочих местах. Обзор существующих методов и средств позволит выявить проблемные области и предложить практические рекомендации для их решения.

Данная работа основывается на анализе доступной литературы, стандартов, законодательства и научных исследований, связанных с безопасностью труда в агропромышленном секторе и агропромышленном производстве. Будет рассмотрено разнообразие методов и средств, включая обучение и подготовку работников, использование специализированной защитной экипировки, применение технических средств безопасности, технический осмотр оборудования и налаживание системы отчетности и контроля. Кроме того, будут рассмотрены существующие проблемы и вызовы в области обеспечения безопасности труда в агропромышленном секторе и агропромышленном производстве, а также предложены возможные направления развития и улучшения эффективности безопасности труда.

Обеспечение безопасности труда в агропромышленном секторе и в агропромышленном производстве является одной из важных задач для защиты работников от возможных опасностей и рисков, связанных с выполнением сельскохозяйственных операций. К данной проблеме подходят комплексно, используя различные методы и средства, чтобы обеспечить безопасную работу [2, 3]:

1. Обучение и подготовка работников.

Один из важнейших методов обеспечения безопасности труда в агропромышленном секторе и агропромышленном производстве. Он включает в себя различные шаги и действия, направленные на ознакомление работников с правилами, процедурами и методами безопасной работы, а также на развитие у них необходимых навыков и компетенций для предотвращения травм и несчастных случаев.

Обучение и подготовка работников в факторе безопасности труда могут включать следующие мероприятия:

– проведение вводного обучения: новым работникам следует предоставить вводное обучение, в котором объясняются основные положения в области безопасности труда. Это может включать ознакомление с политикой и процедурами безопасности труда, правилами по использованию защитной экипировки, процедурами эвакуации и другими важными аспектами;

– проведение регулярных тренингов и инструктажей: в течение рабочего процесса регулярно проводятся тренировки и инструктажи. Здесь работникам демонстрируются правильные методы выполнения опасных операций, объясняются принципы безопасности, демонстрируется правильное использование инструментов и оборудования;

– внедрение системы менторства: менторство представляет собой ценный инструмент обучения и подготовки в области безопасности труда. Опытные работники могут руководить новичками и помогать им овладеть необходимыми навыками и знаниями по безопасной работе. Менторы также обеспечивают поддержку и содействие в решении возникающих проблем.

– проведение учебных семинаров и тренингов с использованием мультимедийных материалов: использование интерактивных учебных материалов, таких как презентации, видеоролики и компьютерные программы, может сделать обучение более интересным и эффективным. Это позволяет обучающимся лучше понять информацию и запомнить ее;

– проведение анализа несчастных случаев и ошибок: анализ несчастных случаев и ошибок помогает выявить проблемные области и недостатки в системе безопасности труда. Результаты анализа используются для улучшения обучения и подготовки, а также для корректировки рабочих процессов и процедур.

Данный метод позволяют повысить их осведомленность о рисках и опасностях, с которыми они могут столкнуться в рабочей среде, и развить у них навыки и знания, необходимые для безопасной работы [2].

2. Использование защитной экипировки.

Этот метод предусматривает предоставление работникам необходимой защитной экипировки, чтобы уменьшить риск получения травм и заболеваний при выполнении опасных работ и операций.

Использование защитной экипировки должно быть в соответствии с опасностями и рисками, связанными с рабочими задачами и рабочей средой. Основные элементы защитной экипировки, которые могут применяться в агропромышленном секторе, включают:

– шлемы: применяются для защиты головы работника от ударов или падающих предметов. Они должны быть правильно подобраны и иметь соответствующий класс защиты, чтобы обеспечивать необходимую защиту;

– очки и маски: предназначены для защиты глаз и лица от попадания опасных частиц, пыли, химических веществ и брызг. Они должны быть изготовлены из материалов, которые обеспечивают должную прочность и прозрачность;

– защитные перчатки: используются для защиты рук от повреждений, ударов, ожогов, химических или биологических воздействий. Они могут быть изготовлены из различных материалов в зависимости от конкретных условий работы;

– защитная обувь: предназначена для защиты ног от ударов, скольжения, электрических и химических воздействий, а также от проникающих предметов;

– специальная одежда: предоставляет дополнительную защиту от опасностей, таких как химические вещества, огонь, высокие или низкие температуры. Она может включать халаты, костюмы, куртки, брюки и другие защитные элементы.

Эффективное использование защитной экипировки требует не только предоставления соответствующих средств, но и обучения работников правильному использованию и уходу за ней. Также необходимо проводить регулярные проверки и обновления защитной экипировки, чтобы гарантировать ее соответствие требованиям безопасности [2].

3. Технические средства безопасности.

Этот метод включает использование различных технических устройств и систем для предотвращения опасностей и снижения рисков травм и несчастных случаев.

Примеры технических средств безопасности включают в себя [4]:

– системы автоматического отключения питания: эти системы позволяют автоматически отключать энергию и запускать надежды, если машины, оборудование или процессы нарушают нормы безопасности. Они обеспечивают предотвращение возможности случайного включения машин или оборудования, что может привести к серьезным травмам.

– датчики движения: установка датчиков движения в опасных зонах помогает обнаружить присутствие работника и предупредить его о потенциальной опасности. Например, датчики движения могут запускать звуковые или световые сигналы, чтобы предупредить работника о приближающейся опасности.

– вентиляционные системы: в агропромышленном секторе может быть использована специальная вентиляционная система для удаления токсичных или вредных паров, пыли и газов. Это помогает уменьшить риск ингаляции опасных веществ и поддерживает качество воздуха на рабочем месте.

– устройства защиты от скольжения и падений: в рабочих зонах с повышенным риском скольжения и падений должны быть установлены специальные устройства, такие как перила, ограждения, рельсы или фиксаторы, чтобы предотвратить падение работников с возвышенных платформ или поверхностей.

– механические средства безопасности: к ним относятся защитные кожухи, щитки, заграждения и другие механизмы, предназначенные для защиты работников от движущихся частей оборудования. Они предотвращают случайные контакты с опасными механизмами и снижают риск получения травм [2].

4. Регулярный технический осмотр оборудования.

Этот метод включает в себя регулярную проверку и обслуживание сельскохозяйственной техники и другого оборудования с целью выявления потенциальных проблем и предотвращения их возникновения перед использованием [4].

Основные элементы регулярного технического осмотра оборудования:

– расписание осмотров: разработка расписания регулярных технических осмотров позволяет планировать и контролировать проверку оборудования. Особое внимание следует уделить проверке часто используемых и критически важных машин и механизмов;

– проверка технического состояния: в ходе осмотра оборудования проводится проверка его технического состояния. Это включает проверку работоспособности, наличия повреждений, щелей, трещин, ослабления креплений, а также проверку электрической изоляции и других параметров.

– замена или ремонт компонентов: при обнаружении поврежденных, изношенных или неисправных компонентов оборудования необходимо заменить их или выполнить ремонт. Это включает замену изношенных деталей, ремонт или замену поврежденного электрооборудования и других мероприятий, направленных на восстановление исправной работы;

– смазка и смазочные работы: должна проводиться регулярная смазка и смазочные работы, чтобы обеспечить надлежащую работу подвижных частей оборудования. Это помогает предотвратить трение, износ и повреждение подвижных механизмов, а также улучшить эффективность работы.

– обновление программного обеспечения: в случае использования автоматизированного оборудования важно регулярно обновлять программное обеспечение и прошивки. Это обеспечивает исправность и безопасность работы оборудования, а также позволяет использовать последние достижения технологии.

Регулярный технический осмотр оборудования обязателен для поддержания его исправной работы и безопасности [2].

5. Налаживание системы отчетности и контроля.

Этот метод предусматривает установление процессов и процедур для своевременного обнаружения и реагирования на возникающие проблемы и нарушения безопасности.

Основные элементы системы отчетности и контроля:

– отчеты о несчастных случаях и травмах: предусмотрение системы отчетности о несчастных случаях и травмах позволяет работникам сообщать о происшествиях и полученных травмах. Это дает возможность установить причины и обстоятельства инцидентов и анализировать их для принятия мер по предотвращению повторения в будущем.

– отчеты о нарушениях безопасности: необходимо предусмотреть процедуры для отчетности об нарушениях безопасности, таких как неправильное использование защитного оборудования или игнорирование безопасных рабочих процедур. Это помогает выявить проблемные области и предпринять соответствующие меры для их устранения и предотвращения нарушений в будущем.

– анализ данных и статистики: сбор и анализ данных о несчастных случаях, травмах, нарушениях безопасности и других показателях позволяет идентифицировать области с повышенным риском и определить основные причины и факторы, способствующие возникновению инцидентов. Это позволяет разработать целенаправленные меры для предотвращения повторения подобных событий.

– ввод в действие исправляющих мер: на основе отчетов и анализа данных необходимо принять меры для улучшения безопасности. Это может включать внедрение новых процедур, улучшение обучения и подготовки работников, изменение рабочей среды, обновление оборудования или внедрение новых технологий;

– регулярный контроль и аудит: необходимо проводить регулярные проверки и аудиты, чтобы убедиться в соблюдении норм и правил безопасности в рабочей среде. Это

помогает выявить потенциальные проблемы и распространенные нарушения, а также контролировать эффективность принятых мер [2].

Методы и средства обеспечения безопасности труда в агропромышленном секторе и в агропромышленном производстве включают обучение и подготовку работников, использование защитной экипировки, применение технических средств безопасности, регулярный технический осмотр оборудования и налаживание системы отчетности и контроля. Комплексный подход к безопасности труда помогает минимизировать риски и создать безопасную и здоровую рабочую среду для работников в агропромышленном секторе и агропромышленном производстве [5,6].

Обеспечение безопасности труда в агропромышленном секторе и в агропромышленном производстве является важной задачей. В данной статье были представлены различные методы и средства, которые могут быть использованы для обеспечения безопасности работников в этой отрасли. Однако необходимо продолжать проводить исследования и разработки в данной области, чтобы улучшить методы и средства обеспечения безопасности труда и предотвращения возникновения травм и заболеваний у работников агропромышленного сектора.

Литература

1. **Безопасность жизнедеятельности** / В. С. Шкрабак, В. С. Демидов, И. В. Машевская, В. В. Шкрабак. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2002. – 290 с. – EDN SCUXAL.
2. **ГОСТ 12.0.006-2002** «Общие требования к управлению охраной труда в организации».
3. **Давлятшин, Р.Х.** Мероприятия по обеспечению нормируемых условий труда на автотракторном полигоне / Р. Х. Давлятшин, Д. А. Суховский, Р. В. Шкрабак // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург - Пушкин, 25–27 мая 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – С. 168-173. – EDN IQCKRK.
4. **Трудовой кодекс РФ** редакция от 28.06.2014.
5. **Федеральный закон** от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».
6. **Патент на полезную модель** № 146639 U1 Российская Федерация, МПК B60P 3/36, E04H 1/00. мобильный комплекс рекреации для работников агропромышленного производства: № 2014119226/11: заявл. 13.05.2014: опубл. 20.10.2014 / М. С. Овчаренко, А. А. Овчаренко, А. С. Арефьев, Н. В. Матюшева; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный аграрный университет". – EDN NFNFIC.

УДК 676.038.22

Студент **А.П. РУСНАКОВ**
Научные руководители: канд. с.- х. наук, доцент **В.М. ХУДЯКОВА,**
ст. преподаватель **Н.В. МАТЮШЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОЖАРОТУШЕНИИ

Пожар – это неконтролируемый процесс горения, который способен привести к уничтожению вещей, имеющих определенную материальную ценность, и заключающий в себе потенциальную опасность для жизни и здоровья людей, животных, других живых организмов и окружающей среды в целом [1].

Безопасность – это состояние защищённости живого существа, когда риск возникновения угрозы минимален.

В Российской Федерации за последние 5 лет наименьший показатель относительно числа пожаров прослеживался в 2018 г. и составлял 132074. Затем в 2019 г. произошёл резкий скачок. Основными причинами возникновения лесных пожаров в этом году названы сухие грозы в условиях длительной засухи и аномально жаркой и ветреной погоды [2]. Помимо этих причин, существует и проблема неосторожного обращения с огнем, которая влечет в себе опасность не только для лица, которое совершает данное действие, но и для окружающей среды. Далее с 2020 по 2022 гг. прослеживается спад числа пожаров на территории РФ с отметки 439394 до 352509 соответственно (рис.).

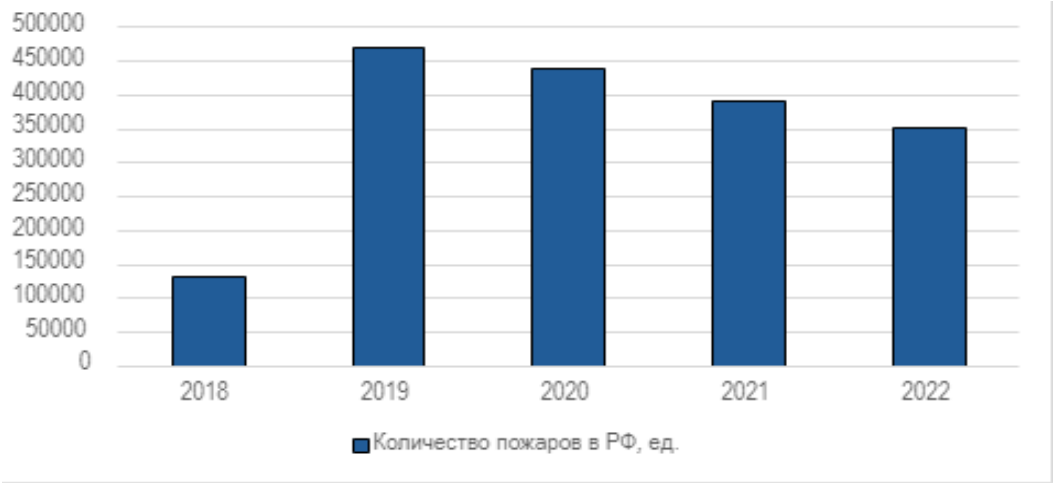


Рис. Динамика пожаров 2018 – 2022 гг в РФ

Причинами снижения пожаров в 2020 г. эксперты называют оперативную работу пожарных частей.

Само по себе тушение пожаров – это довольно опасное и ответственное действие, которое также связанно с большим риском для жизни самих пожарных. Представители данной профессии сталкиваются с различными сопутствующими проблемами помимо пламени, например, дым, высокие температуры, обвалы, токсичные вещества и т. п. Поэтому обеспечение безопасности при пожаротушении является одной из основных проблем, которые необходимо учитывать и решать для эффективного тушения пожаров [3,4].

Условно выделяются 5 основных проблем, которые приводят к травмам или гибели участников пожаротушения:

1. Организационные.
2. Технические.
3. Личная неосторожность.
4. Опасные факторы пожаров и чрезвычайных ситуаций.
5. Прочие причины.

К первой организационной группе проблем относятся такие аспекты, как недостаточная связь и координация между пожарными и другими службами безопасности, пренебрежение в проведение инструктажей и освещения инструктажей действий в случае пожара, неприменение средств индивидуальной и коллективной защиты.

Ко второй технической группе можно отнести такие факторы, как недостаточное или устаревшее оборудование, неудовлетворительное техническое состояние объекта, на котором произошло возгорание, недостаточная надежность униформы [5].

Третья группа состоит из личных факторов людей, таких как неосторожность, невнимательности, халатность и т. п. Также недостаточная профессиональная подготовка пожарников может выступать в качестве причины повышения как для самого участника пожаротушения, так и окружающей среды.

В четвертую группу входят различные факторы, которые возникают во время самого пожара. В качестве примера может служить обрушение постройки или её части, воздействие

дыма на организм человека, ожоги химического характера, риски, связанные с электричеством.

Пятую группу составляют факторы, которые из-за вида своего проявления нельзя отнести к первым четырем. Это различные нервно-психологические травмы в результате увиденного или пережитого во время пожара.

Исходя из вышеперечисленных причин, связанных с безопасностью во время пожара, можно выдвинуть следующие рекомендация для повышения уровня безопасности.

Во-первых, это развитие в данной сфере техники и методик пожаротушения. Предоставление не столько нового, сколько эффективного оборудования. Также улучшение специальной одежды представителей пожарной службы. Внедрение новых технологий коммуникации, которые позволят держать связь между участниками пожаротушения даже в самых труднодоступных местах [6].

Во-вторых, следует сделать уклон на улучшение качества обучения представителей данной профессии и совершенствование нормативно-правовой базы, которая в свою очередь также направлена на обеспечение безопасности пожарных. Проводить различного рода тренинги в подразделениях, чтобы проработать психологические травмы, которые могли возникнуть во время работы. Данный процесс поможет повысить внутриколлективную связь и сплоченность, это поможет наиболее грамотно скоординировать действие во время предотвращения пожара.

В-третьих, осведомленность населения. Проведение непосредственно в организациях всех сфер целого комплекса мероприятий, связанных с возможным возгоранием и тем, как спасти не только себя, но и облегчить данный процесс представителям спасательной службы. Например, это могут быть такие мероприятия, как неожиданные пожарные тревоги, чтобы довести механизм эвакуации до совершенства, так и специальные уроки в учебных заведениях, которые будет нести просветительский характер относительно опасности пожаров. Также информирование об ответственном отношении к средствам пожаротушения, которые находятся в организациях [7].

В-четвертых, в наше время набирает популярность проведение различных тренингов. Тренинг – это некий образовательный процесс, направленный на совершенствование знаний, умений и доведения навыков до совершенства. Существуют различные виды тренингов, но ключевым компонентом каждого является взаимодействие и вовлеченность в процесс. Как и любое мероприятие, направленное непосредственно на образование, тренинг имеет свои основные этапы. Для уменьшения рисков травматизма и смертности от самого процесса возгорания и непосредственно от процесса пожаротушения следует проводить тренинги профессионального роста в структуре МЧС, в различных компаниях, образовательных учреждениях и т. п. Несмотря на то, что каждый процесс будет иметь свои особые характеристики, методологически они будут идентичны. Тренинг по безопасности относительно пожаров начнется со знакомства, которое будет включать в себя, помимо установления комфортной атмосферы обсуждение цели, так как безопасность, несомненно, важна для каждого человека. Тренером будут перечислены основные правила безопасности. Следует проанализировать планы эвакуации из здания и провести демонстрацию по пользованию огнетушителем, для наибольшего эффекта нужно привлечь для этого добровольцев из участников тренинга. Потом следует поделиться на группы и проиграть сценарий пожарной ситуации, применяя полученные знания на практике. Самым важным этапом тренинга будет рефлексия, обсуждение практических советов и поддержание безопасности в дальнейшем. Тренинг повысит ощущение подготовленности и безопасности в случае возникновения пожара, так же окажет положительное влияние на сближение и сплоченность отношений внутри коллектива [8].

В-пятых, координация тесного взаимодействия между органами МЧС и теми структурами, которые отвечают за проектирование, строительство и реализацию различных сооружений, чтобы заранее минимизировать возможные риски и повысить безопасность.

Несомненно, существует ряд определенных проблем, которые связаны с безопасностью во время процесса пожаротушения, но все они в той или иной мере имеют решение. Для минимизации рисков во время тушения пожаров требуется комплексный подход, который не только повысить безопасность, но и будет способствовать уменьшению количества пожаров.

Литература

1. **Шавков, В.В.** Актуальные проблемы безопасности участников тушения пожаров, пути решения, проблемные вопросы // Вестник науки. 2021. №5–1 (38).
2. **Новости общества. Известия** – URL: https://iz.ru/977174/2020-02-17/v-mchs-zaiavili-o-snizhenii-chisla-pozharov-na-20-s-nachala-2020-goda (дата обращения: 17.03.2024).
3. **Матюшева, Н.В.** Анализ и пути решения основных причин травмирования спасателей / Н. В. Матюшева, В. М. Худякова, Т. А. Плисецкая // Безопасный и комфортный город: сборник научных трудов по материалам IV Международной научно-практической конференции, Орел, 16–17 июня 2020 года. – Орел: Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, 2020. – С. 467–471. – EDN DHKKCZ.
4. **РИА Новости** – URL: https://ria.ru/20191213/1562367200.html (дата обращения: 03.03.2024).
5. **Фанагей, К.С.** Анализ мероприятий, направленных на организацию подготовки детей в случае возникновения чрезвычайной ситуации / К. С. Фанагей, Н. В. Матюшева, В. М. Худякова // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург, 24–26 марта 2021 года. Том Часть 2. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – С. 83 – 85. – EDN BQHGUV.
6. **Плисецкая, Т.А.** Совершенствование условий и безопасности труда работников при проведении спасательных работ с применением выдвижной пожарной лестницы / Т.А. Плисецкая, Н.В. Матюшева, В.М. Худякова // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург, 24–26 марта 2021 года. Том Часть 2. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – С. 64 – 67. – EDN POSRJG.
7. **Департамент надзорной деятельности и профилактической работы.** Анализ обстановки с пожарами и их последствиями на территории Российской Федерации. – URL: https://уздп.рф/files/306/analiz-dnpr-2022.pdf (дата обращения: 15.03.2024).
8. **Левашов, С.П.** Профессиональный риск: методология мониторинга и анализа: монография / С.П. Левашов, В.С. Шкрабак. – Курган: Из-во Курганского государственного университета, 2015. – 307 с.

УДК 658.382.3

Студент **В.С. СКОРОБОГАТЬКО**
Научный руководитель канд. техн. наук **Р.В. ШКРАБАК**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУСТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА

Искусственный интеллект (ИИ) становится все более широко используемым в различных отраслях – промышленном производстве, энергетике, транспорте (рисунок 1), сельском хозяйстве и др. Не обошло применение искусственного интеллекта и сферу обеспечения безопасности труда. В данной статье рассматривается потенциал применения ИИ для улучшения условий труда и предотвращения производственных травм. Обсуждаются основные технологии ИИ, которые могут быть применены в области безопасности труда, а также вызовы и проблемы, связанные с внедрением таких систем.



Рис. 1. Контроль за дорожной ситуацией

В современном мире промышленные предприятия сталкиваются с постоянной необходимостью обеспечения безопасности труда своих сотрудников. Несчастные случаи на производстве не только могут привести к серьезным последствиям для здоровья работников, но и вызвать значительные убытки для компании. В этом контексте использование искусственного интеллекта (ИИ) в качестве инструмента для повышения безопасности труда становится все более актуальным и перспективным направлением. В последние годы технологии ИИ стали активно применяться для улучшения безопасности труда и предотвращения несчастных случаев.

Одним из основных способов использования ИИ в области безопасности труда является анализ данных. Системы машинного обучения могут анализировать большие объемы информации о производственных процессах и выявлять потенциальные опасности. Например, системы мониторинга рабочей среды могут автоматически обнаруживать утечки опасных веществ или изменения в уровне шума, предупреждая работников о возможных опасностях [1].

Другим примером применения ИИ является использование роботов и дронов для выполнения опасных работ. Роботы могут заменить работников в задачах, связанных с работой на высоте или в зоне повышенной опасности, минимизируя риск для человеческой жизни [2].

В 2023 г. Магнитогорский металлургический завод внедрил систему предотвращения нахождения персонала в опасных зонах. Технология основана на машинном зрении, она позволяет фиксировать перемещение работников, использование средств индивидуальной защиты (СИЗ) или их отсутствие (рис. 2), снижает риски травматизма.

На данном предприятии, где есть угроза сотруднику, установлены датчики, которые определяет расстояние, на котором сотрудники находятся от включенного оборудования. При сближении машин с работником на радиометку, выданную ему, поступает сигнал. В этот момент включается сигнализация и происходит блокировка механизмов.

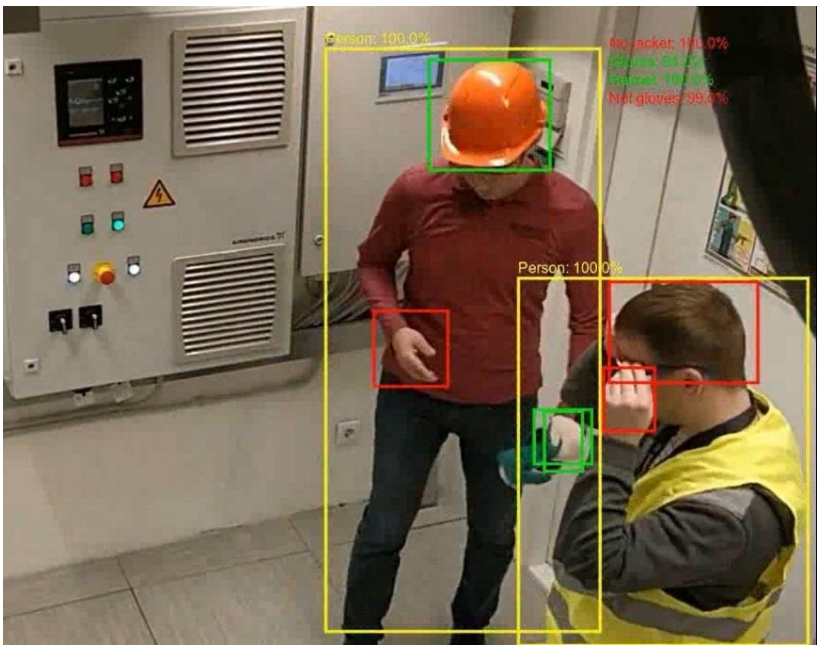


Рис. 2. Фиксация местонахождения работников и наличия/отсутствия у них СИЗ

Использование ИИ в АПК может оптимизировать использования сельскохозяйственной техники: ИИ может помочь в оптимизации работы сельскохозяйственной техники, предотвращая аварийные ситуации и уменьшая риск для работников. Например, системы мониторинга и диагностики машин могут оперативно выявлять неисправности и предупреждать о возможных поломках.

Мониторинг рабочих процессов: ИИ может использоваться для непрерывного мониторинга рабочих процессов на сельскохозяйственных предприятиях. Анализ данных с помощью машинного обучения позволяет выявлять потенциальные опасности, предупреждать о них и предложить рекомендации по безопасному выполнению задач [3].

Несмотря на все преимущества использования ИИ в области безопасности труда, существуют и вызовы. Один из основных вызовов – это недостаточная прозрачность и объяснимость принимаемых системой решений. Работники могут испытывать недоверие к автоматизированным системам безопасности, если не понимают, как они работают.

Другой проблемой является защита данных. Системы ИИ требуют доступа к большому объему данных о производственных процессах и работниках, что может вызвать опасения по поводу конфиденциальности информации [4].

Использование искусственного интеллекта для повышения безопасности труда представляет собой перспективное направление развития. Необходимо учитывать как потенциальные преимущества, так и вызовы, связанные с внедрением таких систем. Дальнейшие исследования и разработки в этой области могут помочь создать более эффективные и безопасные условия труда для работников.

Литература

1. **Наконечная, О.А.** Приоритетные решения применения искусственного интеллекта в АПК / О. А. Наконечная, А. Е. Соловьева // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – № 7(101). – С. 136–138. – DOI 10.24412/2411-0450-2023-7-136-138. – EDN RMXNRI.
2. **Косырев, О.А.** Искусственный интеллект и развитие охраны труда: введение в ИИ: от теории к практике. – URL: https://www.youtube.com/watch?v= HjU4q2_ywP0. Дата обращения 13.03.2024.
3. **Мишуров, Н.П.** Цели и задачи искусственного интеллекта в сельском хозяйстве / Н. П. Мишуров, Ю. И. Чавыкин, О. А. Моторин // Управление рисками в АПК. – 2021. – № 3(41). – С. 39–49. – DOI 10.53988/24136573-2021-03-04. – EDN AHBBIQ.

4. **Забавников, А.Е.** Искусственный интеллект и охрана труда / А. Е. Забавников // Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях. – 2018. – № 3. – С. 74–76. – EDN YBSEEH.

УДК 331.45

Студент **В.А. СМИРНОВ**
Научный руководитель ст. преподаватель **И.А. ЛИЗИХИНА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ И ПОЛЕЙ НА ОРГАНИЗМ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЕ И В БЫТУ

Электромагнитное излучение – это волны электромагнитного происхождения, возникающие при изменении электрического или магнитного поля.

Электромагнитное излучение делится на несколько типов: радиоволны, микроволновое излучение, инфракрасное излучение, видимое излучение, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение и жесткое (гамма-излучение).

Электромагнитное излучение способно распространяться во всех средах, оно распространяется без затуханий на любые расстояния, хорошо распространяться и в пространстве, заполненном веществом при этом изменяя своё поведение [1].

Каждая клетка в теле человека создаёт вокруг себя слабое электромагнитное поле путём вибраций. Это явление называют «биополем», «аурой» или биопотенциалом.

Наше тело имеет собственное электромагнитное поле, но любое изменение приводит к изменению структуры поля , ведущей к различным проблемам.

Источниками электромагнитного излучения могут быть различные приборы, аппараты и приспособления, которые генерируют ЭМИ.

Основной характеристикой для измерения вреда ЭМИ является мощность и продолжительность воздействия ЭМИ.

В настоящее время основную опасность для здоровья человека представляют электроприборы, бытовые приборы, линии электропередач, электропроводка, сотовые телефоны, медицинское оборудование, компьютеры, антенны, лифты и т. п.

Вследствие постоянного воздействия ЭМИ проявляются различные сбои в организме, что ведёт к тяжелым последствиям. Люди, которые часто подвергаются действию ЭМИ, жалуются на частые заболевания из-за снижения иммунитета, низкую стрессоустойчивость, замкнутость и снижение работоспособности.

Биологический эффект ЭМП и ЭМИ в условиях длительного многолетнего воздействия накапливается, в результате возможно развитие отдаленных последствий, включая дегенеративные процессы центральной нервной системы, рак крови, опухоли мозга, гормональные заболевания. Особенно ЭМП и ЭМИ опасны для детей, беременных (эмбрион), людей с заболеваниями центральной нервной, гормональной, сердечно-сосудистой системы, аллергиков.

В зону риска попадают не только представители интеллектуального труда и IT-специалисты, но и люди с «интернет зависимость», которые злоупотребляют интернет-ресурсами. В основном в зоне риска находятся жители мегаполисов.

Многочисленные исследования ученых привели к выводу, что воздействие электромагнитных полей на организм человека и животных отрицательно, его последствием являются нарушения работы внутренних органов и развитие различных заболеваний [2].

Влияние электромагнитных волн на человека зависит от многих факторов: интенсивности (уровня) поля, их длины и частоты, временного отрезка воздействия, состояния здоровья человека. Источники с высоким уровнем ЭМП оказывают более сильное влияние на здоровье человека.

Глубина проникновения в организм зависит от длины волны: длинноволновые поля действуют на внутренние органы, головной и спинной мозг, короткие волны – только на кожу и приводят к тепловому эффекту.

Электромагнитные излучения при постоянном воздействии нарушают деятельность всех систем организма и могут привести к возникновению радиоволновой болезни, симптомы которой наблюдают у себя многие: хроническая усталость, состояние апатии, обострение хронических заболеваний, постоянные головные боли, нарушения сна и внимания, частые депрессии.

Если не предпринять мер защиты от вредного ЭМП, то возрастает риск развития хронических недугов (сердечной аритмии, сахарного диабета) и постоянных вирусных респираторных заболеваний.

После кратковременного воздействия электромагнитных волн здоровый организм способен полностью восстановиться и устранить изменения, произошедшие во время нахождения в зоне повышенного ЭМИ. При длительном действии электромагнитных лучей нарушается биоэнергетическое равновесие организма, изменения накапливаются и приобретают стабильный характер.

Отказаться от использования электрического тока и достижений цивилизации невозможно, а вот уменьшить последствия воздействия на здоровье от вредного воздействия ЭМП можно и нужно.

На предприятиях, где человек вынужден постоянно сталкиваться с действием высокоуровневых ЭМИ, обязаны устанавливать защитные экраны и строго соблюдать все санитарно-эпидемиологические требования и правила безопасной жизнедеятельности.

Для обеспечения безопасности работ с источниками ЭМИ и ЭМП проводится систематический контроль фактических значений нормируемых параметров на рабочих местах и в местах возможного нахождения персонала.

Если условия работы не удовлетворяют требованиям норма, то применяются следующие способы защиты: экранирование рабочего места или источника излучения, увеличение расстояния от рабочего места до источника излучения, рациональное размещение оборудования в рабочем помещении, использование средств предупредительной защиты, применение специальных поглотителей мощности энергии для уменьшения излучения в источнике и использование возможностей дистанционного управления и автоматического контроля. Рабочие места обычно располагают в зоне минимальной интенсивности электромагнитного поля [3].

Конечным звеном в цепи инженерных средств защиты являются средства индивидуальной зашиты. В качестве индивидуальных средств защиты глаз от действия СВЧ-излучений рекомендуются специальные защитные очки, стёкла которых покрыты тонким слоем металла.

Защитная одежда изготовляется их металлизированной ткани и применяется в виде различной рабочей одежды. Применение специальных тканей в защитной одежде позволяет снизить облучение в 100–1000 раз, то есть на 20–30дБ. Защитные очки снижают интенсивность излучения на 20–25 дБ [4].

Важно знать, что уровень напряженности ЭМП снижается при удалении от него на некоторое расстояние. Так, чтобы уберечься от вредного влияния высоковольтных линий на здоровье человека, нужно отойти на безопасное расстояние от ЛЭП или других высокоуровневых источников на 25 метров.

Ни в коем случае не строить жилые здания ближе, чем в 30 метрах от источников с высоким уровнем электромагнитного излучения и не позволять детям играть вблизи с трансформаторными будками или вышками.

В быту, чтобы электрическая техника облегчала жизнь человека, необходимо придерживаться следующих правил:

1. Расставлять электробытовые приборы таким образом, чтобы они находились как можно дальше от зоны отдыха и обеденного стола (минимум 2 метра), не находиться рядом с работающей СВЧ-печью или обогревателем.

2. Расстояние от монитора или телевизора должно составлять не менее 30 см.

3. Из спальни и детской комнаты по возможности удалить все электроприборы.

4. Электронные часы с будильником ставить не ближе 10 см от подушки.

5. Сотовые телефоны не рекомендуется подносить к голове ближе, чем 2,5 см. Лучше разговаривать через громкую связь, а телефон держать как можно дальше от себя.

6. Не стоит постоянно носить средства сотовой связи в карманах, лучше в сумочке, рюкзаке.

7. Всегда выключать неиспользуемые электрические устройства, т. к. в спящем режиме от них исходит определенная доза излучения.

8. Вредно использовать фен перед сном: ЭМИ замедляет выработку мелатонина и нарушает циклы сна. Не стоит пользоваться и компьютером или планшетом менее чем за 2 часа до отхода ко сну.

9. В розетках для подключения электроприборов необходимо проверить наличие заземления.

Таким образом ЭМИ и ЭМП должны находится под постоянным контролем, чтобы минимизировать неблагоприятное воздействие для человека.

Литература

1. **Проблемы охраны труда на объектах энергетики и пути их решения** / П. С. Орлов, В. С. Шкрабак, И. В. Юдаев, Р. В. Шкрабак // Известия Международной академии аграрного образования. – 2017. – № 32. – С. 39–44. – EDN YFNGQP.
2. **Кудратиллаев,К.Р.** // Молодой ученый-2020 – № 23 – С. 78–80 https://moluch.ru/archive/313/71253/ (дата обращения: 18.03.2024).
3. **Иванов, Е.А.** Анализ воздействия излучения мониторов на человека в рабочем процессе / Е. А. Иванов, Р. Х. Давлятшин // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург - Пушкин, 15–17 марта 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 417-419. – EDN IEJQLX.
4. **Электромагнитные поля** – URL http://energoform.ru/ru_useful/ehlektromagnitnye-polja-radiochastot.html (дата обращения: 18.03.2024)

УДК 331.46

Студент **А.Ф. СМОЛЯКОВА**
Научные руководители: ст. преподаватель **Н.В. МАТЮШЕВА,**
канд. с.-х. наук, доцент **В.М. ХУДЯКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

В современном мире строительная промышленность играет ключевую роль в экономическом развитии и обеспечении комфортных условий жизни для населения. Однако производственные процессы в данной отрасли нередко связаны с высокими требованиями к физической и психической нагрузке работников, что может негативно сказываться на их производительности и безопасности труда. По данным Федеральной службы по труду и занятости (Роструд) за последние несколько лет строительная отрасль занимает одну из

ведущих позиций среди других отраслей по показателям производственного травматизма (рис.1.).

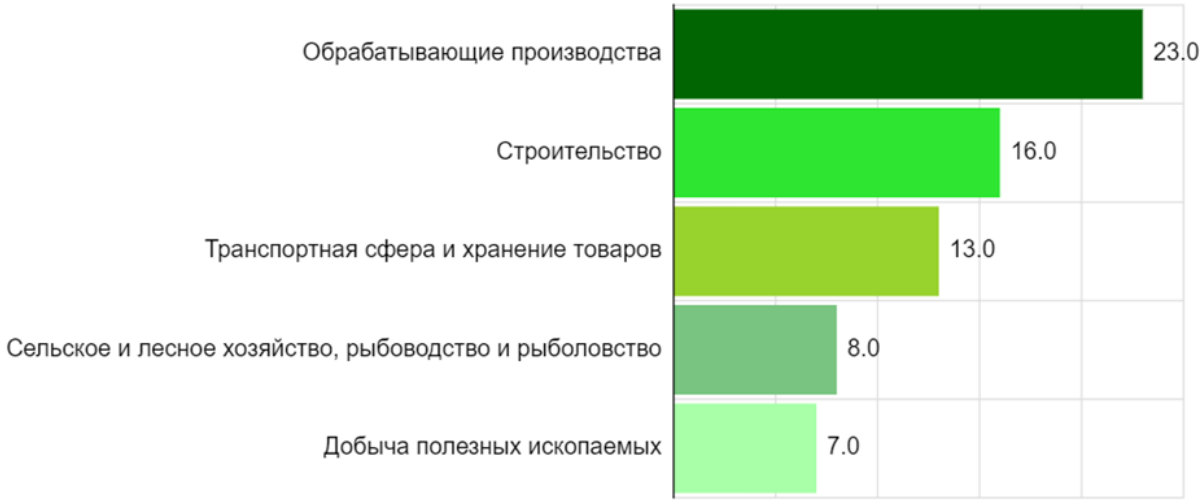


Рис. 1. Доля в общем количестве несчастных случаев на производстве за 2022 г. (%)

Влияние психофизиологических факторов на производительность и безопасность труда в строительной промышленности является актуальной проблемой, требующей комплексного исследования. Идентификация и оценка таких факторов, как стресс, усталость, длительная монотонная работа и недостаточный отдых, позволят разработать эффективные методы и стратегии управления персоналом, направленные на снижение риска производственных происшествий и повышение производительности труда.

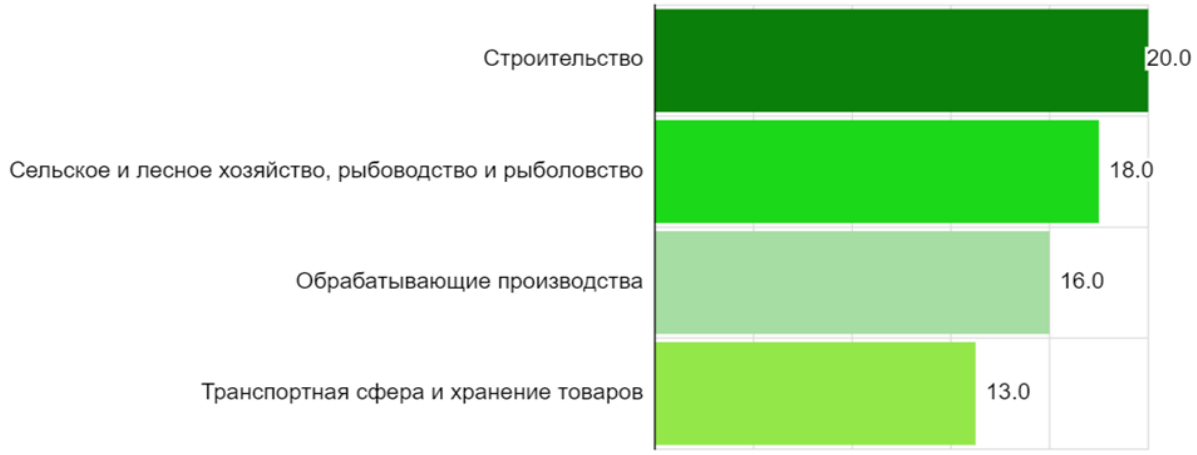


Рис. 2. Число погибших в результате несчастных случаев на производстве за 2022 год (%)

При этом наиболее опасными работами в области строительства являются высотные работы, так как на падение работников с высоты приходится 23% от всех других характерных для производства травм [1-3]. Причины, приводящие к таким последствиям, в подавляющем большинстве случаев относятся к проявлениям так называемого человеческого фактора (рис.2).

Одним из факторов, влияющих на непосредственную трудовую деятельность человека и безопасность его труда, является психофизиологический. Психофизиологический фактор влияет на способность психического отражения и психических функций человека. Он определяет чувствительность к обнаружению сигналов опасности, скорость реагирования на них и эмоциональные реакции на опасность. Эти характеристики определяют способность человека своевременно распознать опасную ситуацию и адекватно на нее отреагировать. К данному фактору относятся перенапряжение органов чувств, стрессовые условия труда, перегрузки статические и динамические, эмоциональные, умственное перенапряжение,

монотонность труда, а также стресс. С точки зрения психофизиологической перспективы, наибольшее влияние на безопасность труда оказывают вид деятельности, ее интенсивность и условия, в которых она выполняется.

Одним из ключевых психофизиологических факторов, влияющих на производительность и безопасность труда в строительной промышленности, а конкретно при высотных работах, является усталость. Постоянное напряжение и длительность работы на высоте могут привести к снижению концентрации, координации движений, что увеличивает риск производственных травм. Помимо усталости, к психофизиологическим факторам конкретной трудовой деятельности относится также стресс, боязнь высоты, недостаток сна и недостаточная физическая подготовка.

Постоянные психические перегрузки на рабочем месте могут существенно повлиять на состояние организма сотрудника и его производительность. Факторы, такие как организационная структура и взаимоотношения на работе, могут вызывать психологическое напряжение. Улучшение рабочей среды и взаимодействий в коллективе может помочь предотвратить стресс у работников и улучшить общее эмоциональное состояние. Для поддержания психического здоровья сотрудников и предотвращения нервных расстройств рекомендуется использовать методы саморегуляции психического и физического состояния [4,5].

Трудовые процессы работников строительной промышленности могут быть оптимизированы для минимизации травматизма и смертности с учетом психофизиологических особенностей человека, подверженного работам с высоким риском. Для достижения этой цели необходимо проводить широкий комплекс мероприятий, направленных на улучшение условий труда и снижение риска профессиональных заболеваний.

Во-первых, важно совершенствовать процедуру инструктирования работников по безопасности и охране труда. Регулярное обучение и напоминание о правилах техники безопасности позволит снизить число несчастных случаев на производстве и повысить осведомленность работников о возможных опасностях, акцентировать внимание человека в трудовой деятельности на методах улучшения концентрации и стабилизирования психологического состояния при стрессе.

Во-вторых, необходимо обращать внимание на профилактику перенапряжения структур нервно-мышечного аппарата. Регулярные паузы в работе, эргономически правильное оборудование и специальные упражнения помогут предотвратить развитие заболеваний опорно-двигательного аппарата, а также благотворно будут влиять и на эмоциональное состояние трудящегося.

Третий аспект – мониторинг функционального состояния организма человека. Регулярные медицинские осмотры и анализы позволят своевременно выявить возможные проблемы со здоровьем и предпринять меры по их устранению.

Кроме того, необходимо включение современных технологий непосредственно в трудовую деятельность и приведенные мероприятия для снижения влияния человеческого фактора в травматизме за счет систем, регулирующих соблюдение правил безопасности, таких как датчики и программные обеспечения контроля подвесных сооружений, положения человека и др.

Эффективная организация работы по безопасности труда в организациях строительного комплекса возможна тогда, когда руководители и специалисты будут располагать достаточными научными знаниями о ее содержании, формах и методах проведения с учетом психофизиологических особенностей конкретного человека.

Литература

1. **Анализ производственного травматизма.** Федеральная служба по труду и занятости. – URL: https://git46.rostrud.gov.ru/news/1227994.html (дата обращения: 02.03.24).
2. **Анализ производственного травматизма за второй квартал 2019г.** Федеральная служба по труду и занятости. – URL: https://git26.rostrud.gov.ru/news/822005.html (дата обращения: 02.03.24).
3. **Статистика производственного травматизма в России в 2022 году.** – URL: https://www.centrattek.ru/info/travmatizm-2022/(дата обращения: 02.03.24).
4. **Овчаренко, М. С.** О влиянии психофизиологического (личностного) фактора на возникновение несчастных случаев при работе на высоте / М. С. Овчаренко, Н. В. Матюшева // Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК: сборник по материалам международной научно-практической конференции молодых учёных, Санкт-Петербург-Пушкин, 01–02 марта 2018 года. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2018. – С. 223-226. – EDN UOVJRO.
5. **Петренко, Н.В., Пятикопов, С.В.** Психологические аспекты в обеспечение безопасности труда. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskie-aspekty-v-obespechenie-bezopasnosti-truda (дата обращения: 02.03.24).

УДК 331.45

Студент **М.А. СТЕПАНОВ**
Научные руководители: ст. преподаватель **Н.В. МАТЮШЕВА,**
канд. с.-х. наук **В.М. ХУДЯКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

В современном машиностроительном производстве обеспечение безопасных условий труда и эффективное управление профессиональными рисками являются ключевыми задачами. Высокая степень автоматизации и использование сложного оборудования требуют тщательного контроля за потенциально опасными факторами, такими как шум, вибрация, токсичные вещества, движущиеся механизмы и многими другими. Несоблюдение норм безопасности может привести к серьезным травмам, профессиональным заболеваниям и даже смертельным случаям, что, помимо человеческих потерь, влечет за собой значительные финансовые издержки для предприятий.

В этом контексте цифровые технологии становятся незаменимым инструментом для повышения уровня безопасности на производстве. Внедрение современных цифровых решений позволяет машиностроительным компаниям осуществлять мониторинг условий труда в режиме реального времени, моделировать и симулировать производственные процессы, внедрять комплексные системы управления охраной труда, а также использовать передовые методы анализа данных и предиктивной аналитики для выявления скрытых рисков и предотвращения опасных ситуаций.

Цифровая трансформация в сфере управления профессиональными рисками открывает новые возможности для повышения производительности и эффективности машиностроительных предприятий, одновременно обеспечивая безопасность и благополучие работников. Статья посвящена рассмотрению ключевых цифровых инструментов, их преимуществ и практических аспектов внедрения в машиностроительной отрасли.

Одним из основных цифровых инструментов в управлении профессиональными рисками является система мониторинга условий труда. Она представляет собой комплекс датчиков и устройств сбора данных, развернутых на производственных площадках и интегрированных с аналитическим программным обеспечением.

Ключевая задача системы мониторинга – отслеживание широкого спектра параметров, влияющих на безопасность рабочей среды. К ним относятся уровень шума от работающего

оборудования и технологических процессов, вибрация, создаваемая движущимися механизмами, концентрация вредных веществ (пыли, газов, паров) в воздухе рабочей зоны, параметры микроклимата (температура, влажность, скорость воздушных потоков), освещенность на рабочих местах, электромагнитные поля от электроустановок и приборов, а также другие факторы в зависимости от специфики производства.

Датчики размещаются в стратегически важных точках цехов, вблизи потенциальных источников опасности и непосредственно на рабочих местах. Это позволяет получать максимально точные и репрезентативные данные об условиях труда. Современные датчики отличаются высокой чувствительностью, надежностью и способностью работать в сложных промышленных условиях.

Полученные данные в режиме реального времени передаются по беспроводным каналам связи или проводным сетям на центральную платформу, где происходит их обработка, анализ и визуализация. Применяются передовые методы обработки больших данных, машинного обучения и искусственного интеллекта для выявления скрытых закономерностей и прогнозирования потенциальных рисков.

Современное программное обеспечение позволяет отслеживать динамику изменения параметров, выявлять отклонения от нормативных значений, строить аналитические отчеты и оперативно оповещать ответственный персонал о возникновении опасных ситуаций с помощью SMS, электронной почты или мобильных приложений. Это дает возможность своевременно реагировать и принимать необходимые меры по устранению угроз для здоровья работников.

Помимо контроля текущего состояния, система мониторинга также накапливает большие массивы исторических данных, которые впоследствии могут использоваться для глубокого анализа, выявления трендов и разработки стратегий по улучшению условий труда. Специалисты по охране труда и технике безопасности получают ценный инструмент для принятия обоснованных решений на основе объективных данных.

Внедрение цифровых систем мониторинга условий труда позволяет машиностроительным предприятиям перейти от реактивного к проактивному подходу в управлении профессиональными рисками, предотвращая возникновение опасных ситуаций на ранних стадиях. Это не только повышает безопасность работников, но и способствует повышению производительности и эффективности производственных процессов за счет снижения простоев, связанных с инцидентами и травмами.

Еще одним мощным цифровым инструментом в управлении профессиональными рисками в машиностроении является моделирование и симуляция производственных процессов. Современные программные комплексы позволяют создавать детальные 3D-модели оборудования, рабочих зон и производственных линий [1].

С помощью виртуальной реальности и специализированного программного обеспечения можно провести всестороннюю симуляцию взаимодействия человека и машин, смоделировать различные сценарии и проанализировать потенциальные риски еще на этапе проектирования.

Одним из ключевых применений такого моделирования является анализ эргономики рабочих мест. Специалисты могут оценить расположение органов управления, размещение инструментов и оборудования, положение тела работника при выполнении тех или иных операций. Это позволяет выявить факторы риска, связанные с неудобными позами, избыточными нагрузками на опорно-двигательный аппарат и другими эргономическими проблемами.

Кроме того, 3D-моделирование дает возможность проанализировать зоны потенциальной опасности, определить безопасные маршруты перемещения персонала и транспортных средств, спроектировать защитные ограждения и другие инженерно-технические средства обеспечения безопасности.

При проектировании новых производственных линий или модернизации существующих симуляция позволяет заранее выявить «узкие места» и критические точки, где

могут возникать опасные ситуации. На основе полученных данных можно оптимизировать планировку, разместить оборудование наиболее безопасным образом и предусмотреть необходимые меры защиты.

Применение технологий виртуальной реальности открывает дополнительные возможности для обучения персонала правилам безопасного поведения в различных производственных ситуациях без риска для здоровья. Сотрудники могут в реалистичной виртуальной среде отрабатывать действия при возникновении нештатных ситуаций, аварий и других чрезвычайных происшествий.

Таким образом, цифровое моделирование и симуляция являются эффективными инструментами для предупреждения профессиональных рисков еще на этапе проектирования и подготовки производства. Это позволяет существенно сократить затраты на обеспечение безопасности труда по сравнению с традиционными методами [2-4].

Комплексное управление профессиональными рисками в современных машиностроительных компаниях невозможно без использования специализированных систем управления охраной труда (СУОТ). Эти цифровые платформы объединяют в себе множество инструментов и модулей для сбора, анализа данных и координации всех процессов, связанных с обеспечением безопасности труда.

Одна из ключевых функций СУОТ – учет несчастных случаев, инцидентов, микротравм и профессиональных заболеваний. Все эти события регистрируются в системе с подробным описанием обстоятельств, последствий и причин их возникновения. Накопленная статистика позволяет выявлять наиболее опасные производственные факторы и «горячие точки», требующие первоочередного внимания.

Важной составляющей СУОТ является модуль оценки рисков. С его помощью проводится идентификация опасностей, анализируется вероятность реализации рисков и степень их потенциального воздействия. На основе полученных данных разрабатываются мероприятия по снижению или полному устранению выявленных рисков.

Планирование и контроль выполнения корректирующих и предупреждающих действий также осуществляются в рамках СУОТ. Система позволяет назначать ответственных исполнителей, устанавливать сроки, отслеживать ход работ и фиксировать результаты.

Одним из важных преимуществ современных цифровых СУОТ является возможность интеграции с системами мониторинга условий труда и другими источниками данных. Это обеспечивает комплексный подход к управлению профрисками на основе объективной информации.

Неотъемлемой частью СУОТ являются модули для обучения и инструктажа персонала по вопросам охраны труда. Сотрудники могут проходить обучающие курсы в интерактивном формате, тестирование знаний, а также получать актуальные инструкции и нормативные документы. Вся информация о прохождении обучения фиксируется в системе.

Внедрение цифровых СУОТ позволяет машиностроительным предприятиям перейти к системному управлению профрисками на качественно новом уровне. Возможность оперативного доступа к данным, автоматизация процессов и аналитические инструменты способствуют повышению эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда.

Современные цифровые инструменты для управления профессиональными рисками в машиностроении генерируют огромные массивы данных – от показаний датчиков мониторинга условий труда до записей о несчастных случаях и инцидентах. Анализ этих данных с применением передовых методов машинного обучения и предиктивной аналитики открывает новые возможности для повышения уровня безопасности [5,6].

Одним из ключевых направлений является выявление скрытых закономерностей и взаимосвязей между различными факторами производственной среды и случаями травматизма или профзаболеваниями. Алгоритмы машинного обучения способны обрабатывать многомерные данные, строить сложные модели и находить нетривиальные зависимости, которые зачастую остаются незамеченными при традиционном анализе.

На основе полученных моделей становится возможным прогнозирование вероятности возникновения опасных ситуаций в зависимости от совокупности условий. Например, система может спрогнозировать повышенный риск травмы при определенной комбинации уровней шума, вибрации, загрязнения воздуха и других параметров.

Предиктивная аналитика позволяет не только реагировать на уже произошедшие инциденты, но и предотвращать их на ранней стадии. Получив прогноз о высокой вероятности опасной ситуации, специалисты по охране труда могут оперативно принять необходимые превентивные меры: усилить контроль, провести дополнительный инструктаж, внести коррективы в производственные процессы и т. д.

Кроме того, методы анализа данных применяются для оптимизации системы управления охраной труда в целом. На основе накопленной статистики можно оценивать эффективность различных мероприятий, корректировать планы действий, более рационально распределять ресурсы.

Важно отметить, что для получения достоверных и ценных аналитических результатов необходимо обеспечить высокое качество исходных данных. Использование надежных источников, стандартизация форматов и процедур сбора, очистка и верификация данных – всё это является обязательными условиями для успешного применения методов машинного обучения и предиктивной аналитики.

Таким образом, анализ больших данных с применением передовых цифровых технологий становится мощным инструментом для управления профессиональными рисками, дополняя и усиливая другие цифровые решения в этой сфере. Объединение различных цифровых инструментов в единую систему открывает путь к комплексному и наиболее эффективному подходу в обеспечении безопасности труда в машиностроительной отрасли.

Внедрение цифровых технологий в управление профессиональными рисками открывает новые горизонты для повышения уровня безопасности труда в машиностроительной отрасли. Применение таких инструментов, как системы мониторинга условий труда, цифровое моделирование и симуляция производственных процессов, комплексные системы управления охраной труда, а также передовые методы анализа данных и предиктивной аналитики, позволяет существенно снизить риски травматизма и профессиональных заболеваний.

Цифровые решения обеспечивают непрерывный контроль за широким спектром опасных факторов, оперативное выявление отклонений от нормативных значений и своевременное реагирование. Моделирование позволяет заранее выявлять потенциальные риски еще на этапе проектирования, оптимизировать планировку производственных участков и рабочих мест с учетом требований безопасности.

Системы управления охраной труда объединяют все процессы в единую цифровую экосистему, обеспечивая эффективную координацию действий, сбор и анализ данных, планирование и контроль мероприятий по снижению рисков. Применение передовых аналитических методов открывает возможности для выявления скрытых закономерностей и прогнозирования опасных ситуаций, на основе накопленных больших данных.

Следует отметить, что цифровые инструменты не являются самоцелью, а лишь средством для достижения более высокого уровня безопасности труда. Их эффективность напрямую зависит от компетентности и вовлеченности персонала в процессы обеспечения безопасных условий труда. Обучение сотрудников, повышение их осведомленности и мотивации к соблюдению правил безопасности имеют ключевое значение.

В заключение стоит сказать, что цифровая трансформация в сфере управления профессиональными рисками в машиностроении – это неизбежный процесс, обусловленный развитием технологий и стремлением к повышению эффективности производства при обеспечении максимальной защиты здоровья и жизни работников. Комплексное внедрение цифровых инструментов в сочетании с традиционными методами позволит машиностроительным предприятиям достичь нового уровня безопасности труда и создать благоприятные условия для дальнейшего развития отрасли.

Литература

1. **Радчикова, Г.В.** Умные технологии в сфере охране труда / Г.В. Радчикова // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург - Пушкин, 15–17 марта 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 452-456. – EDN HFGEBP.
2. **Акимов, В.А.** Риски в природе, техносфере и экономике. – М.: Дел. Эксперт, 2004. – 352 с.
3. **Комиссарова, В.Ю.** Совершенствование условий труда работников производства с помощью концепции "vision zero", или "нулевой травматизм" / В. Ю. Комиссарова, Н. В. Матюшева // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10, № 2. – С. 123-125. – EDN BZOKWY.
4. **Попов, С.Г.** Применение методик концепции «Бережливое производство» / С. Г. Попов. – URL: http://ria-stk.ru/mmq/adetail.php?ID=48266.
5. **Соловьев, А.П.** Система управления охраной труда в Российской федерации.: справочник специалиста по охране труда. – М.: ЗАО МЦФЭР., 2001. – 153 с.
6. **Сопшина, Н.В.** Развитие охраны труда: история и современность / Н. В. Сопшина. // Молодой ученый. – 2022. – № 15 (410). – С. 295-298. – URL: https://moluch.ru/archive/410/90116/ (дата обращения: 15.03.2023).

УДК 331.45

Аспирант **П.П. СУЛЬЖЕНКО**
Научные руководители: д-р техн. наук **В.С. ШКРАБАК,**
канд. техн. наук **Р.В. ШКРАБАК**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ПУТИ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ

Строительная отрасль являлась, является и будет являться одной из самых травмоопасных сфер деятельности человека. В основном, это связано с воздействием вредных и опасных производственных факторов и пренебрежением, игнорированием и нарушением требований охраны труда.

По данным [1,2] Федеральной службы государственной статистики (РОССТАТ) около трети всех трудоустроенных в строительстве заняты на работах с вредными и (или) опасными условиями труда (табл. 1).

Таблица 1. **Состояние условий труда работников организаций РФ в строительстве**

Списочная численность работников	Занятые на работах с вредными и (или) опасными условиями труда	из них занятые под воздействием факторов										
		производственной среды									трудового процесса	
		химического фактора	биологического фактора	аэрозолей преимущественно фиброгенного действия	шума, ультразвука воздушного, инфразвука	вибрации (общей и локальной)	неионизирующего излучения	ионизирующего излучения	микроклимата	световой среды	тяжести	напряженности
Всего												
(человек) 1058940	373905	58546	1957	38163	158009	78968	20603	3259	14584	11624	249568	39935
(в %) 100	35,3	5,5	0,2	3,6	14,9	7,5	1,9	0,3	1,4	1,1	23,6	3,8
Женщины												
(человек) 150771	13457	2860	269	1260	4010	981	147	77	961	874	7475	1743
(в %) 100	8,9	1,9	0,2	0,8	2,7	0,7	0,1	0,1	0,6	0,6	5,0	1,2
Мужчины												
(человек) 908169	360448	55686	1688	36903	153999	77987	20456	3182	13623	10750	242093	38192
(в %) 100	39,7	6,1	0,2	4,1	17,0	8,6	2,3	0,4	1,5	1,2	26,7	4,2

Из табл. 1 наглядно видно, что из числа занятых в строительной сфере, около ¼ находятся под воздействием фактора тяжести трудового процесса; 35–40 % из числа занятых находятся на участках с вредными и (или) опасными условиями труда.

В табл. 2 приведены сведения о пострадавших на производстве (строительство).

Таблица 2. **Сведения о пострадавших на производстве за 2022 г.**

Численность пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом в расчете на 1000 работающих		Численность пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом в расчете на 1000 работающих	из них со смертельным исходом в расчете на 1000 работающих		Численность пострадавших при несчастных случаях на производстве со смертельным исходом в расчете на 1000 работающих	Число дней нетрудоспособности у пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом в расчете на 1 пострадавшего	Израсходовано на мероприятия по охране труда в расчете на 1 работающего, руб.
всего	женщин	мужчин	всего	женщин	мужчин		
1,393	0,320	1,578	0,129	0,010	0,150	50,1	25 209,2

Также необходимо отслеживать и постоянно мониторить ситуацию травматизма на рабочих местах. В табл. 3 приведены данные травматизма со смертельным исходом в процентном соотношении к уровню 2010 г.

Таблица 3. **Снижение травматизма со смертельным исходом к уровню 2010 г.**

Снижение травматизма со смертельным исходом к уровню 2010 г., %									
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
85,1	71,3	66,0	66,0	59,6	57,4	56,4	48,1	64,2	56,2

Из табл. 3 видно, что понижение происходило планомерно до 2020 г. включительно. Начиная с 2021 г. наблюдается рост травматизма с понижением в 2022 г.

Анализируя данные по динамике травматизма [3] и статистику РОССТАТа по травматизму в сельском хозяйстве, можно сделать вывод, что область строительного сектора требует пристального внимания в рамках улучшения условий и охраны труда, для того чтобы впоследствии снизить травматизм и несчастные случаи на работах с вредными и (или) опасными условиями труда.

В связи с этим Правительству РФ необходимо постоянно совершенствовать систему охраны труда и вносить изменения в действующие нормативно-правовые базы.

Например, для улучшения условий труда и охраны труда с 1 сентября 2024 г. вступает в силу Приказ Минтруда России от 21.11.2023 № 817н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению». С учетом всех изменений Приказ устанавливает новые документы:

- методику проведения специальной оценки условий труда;
- классификатор вредных и (или) опасных производственных факторов (ВиОПФ);
- форму отчета о проведении СОУТ;
- инструкцию по заполнению формы отчета о проведении СОУТ.

Работодатель получит право оформлять отчет в форме электронного документа и должен будет оформлять протокол заседания комиссии по СОУТ после идентификации ВиОПФ на рабочих местах.

Реестр деклараций работодателям предстоит вести во ФГИС СОУТ, а подавать декларацию – через личный кабинет на сайте Минтруда.

Ранее действующая Методика, утвержденная Приказом Минтруда России от 24.01.2014 № 33н , утратит свою силу.

Еще одно изменение будет касаться оказания первой помощи пострадавшим. Об этом свидетельствует Федеральный закон от 14.04.2023 № 135-ФЗ «О внесении изменений в статью 31 Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», который также вступает в силу с 1 сентября 2024 г. Закон уточнил определение первой помощи, а также установил круг лиц, которые могут ее оказывать. Документы, которые регламентируют порядок оказания первой помощи, утверждаемые уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, должны включать в себя:

- перечень состояний, при которых оказывается первая помощь [4];
- перечень мероприятий по ее оказанию;
- последовательность проведения таких мероприятий.

Еще одним из планируемых нововведений является проект Федерального закона от 25.07.2023 № 409465-8 «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации». Согласно проекту, в Трудовом кодексе появится статья 230.2 «Единый государственный учет несчастных случаев на производстве». Будет создана единая государственная информационная система (ЕГИС) учета несчастных случаев на производстве. В нее надо будет вносить сведения обо всех случаях, кроме легких. Кроме того,: появится определение грубой неосторожности; в перечень материалов расследования войдет медзаключение о причине смерти пострадавшего и возможности его нахождения в состоянии алкогольного опьянения; о случае отравления работника надо будет сообщать в медорганизацию и Роспотребнадзор в течение суток.

Таким образом, можно сделать вывод, что все разрабатываемые мероприятия направлены на улучшение условий и охраны труда, а также на снижение травматизма не только в строительной отрасли, но и во всем спектре деятельности человека.

Литература

1. **Федеральная служба государственной статистики.** Официальный сайт –URL https://rosstat.gov.ru. Дата обращения 06.03.2024 г.
2. **Матюшева, Н. В.** Результаты анализа производственного травматизма в строительной отрасли / Н. В. Матюшева, В. М. Худякова, М. С. Овчаренко // Молодежь и наука: шаг к успеху: сборник научных статей 4-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 5-ти томах, Курск, 19–20 марта 2020 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 181-185. – EDN DZUOJX.
3. **Динамика летального травматизма работников сельского, лесного хозяйства, рыболовства и рыбоводства** / Р. В. Шкрабак, В. Ф. Богатырев, В. С. Шкрабак [и др.] // Вестник аграрной науки Дона. – 2020. – № 3(51). – С. 93–100. – EDN PWHNEC.
4. **Безопасность жизнедеятельности:** порядок, правила и приёмы оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по всем направлениям подготовки и формам обучения бакалавриата / М. С. Овчаренко, П. Н. Таталев, И. А. Лизихина, Н. В. Матюшева; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра безопасности технологических процессов и производств. – Санкт-Петербурглапи: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2018. – 57 с. – EDN EDWMRU.

УДК 636.03

Аспирант **Д.А. СУХОВСКИЙ**
Научные руководители: д-р техн. наук **В.С. ШКРАБАК,**
канд. техн. наук **Р.В. ШКРАБАК**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОБОСНОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ХРАНЕНИЯ, ПЕРЕРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ С УЧЕТОМ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПТИЦЕВОДСТВЕ

Агропромышленное производство является одной из ключевых отраслей экономики большинства стран, обеспечивая население продовольствием, а также производя сырье для различных видов промышленности. Животноводство, как одна из составляющих агропромышленного производства, играет важную роль в обеспечении населения продуктами питания, а также в получении сырья для легкой и пищевой промышленности. Однако, в связи с особенностями ведения животноводческого хозяйства, данная отрасль является одной из самых травмоопасных в агропромышленности [1].

Травматизм в данной отрасли связан с различными видами работ, выполняемых работниками, такими как уход за животными, обработка и уборка помещений, транспортировка кормов и продуктов животноводства. Наиболее распространенными видами травм являются механические травмы (переломы, растяжения, вывихи), заболевания кожи, связанные с контактом с агрессивными веществами, а также болезни, вызванные воздействием вредных производственных факторов (например, пылевые бронхиты, аллергии).

Основными причинами травматизма в животноводстве и птицеводстве являются:

- Неправильное использование сельскохозяйственной техники и оборудования, что может привести к механическим травмам и химическим ожогам.
- Отсутствие или недостаточность средств индивидуальной защиты, которые могли бы предотвратить или уменьшить воздействие вредных производственных факторов.
- Неправильная организация рабочего процесса, что может вызвать переутомление работников, потерю внимания и снижение уровня безопасности.
- Плохое техническое обслуживание оборудования и сельскохозяйственной техники, что увеличивает риск возникновения аварий и поломок.
- Недостаток знаний и опыта у работников в области безопасности труда, что может приводить к нарушению правил охраны труда и повышению риска получения травм.

В области безопасности работ в животноводстве и птицеводстве особое внимание уделяется соблюдению стандартов и норм труда, использованию средств индивидуальной защиты, проведению регулярных медицинских осмотров и контролю качества продукции. Важным аспектом является также соблюдение гигиенических норм, правильная организация хранения и утилизации отходов, обучение работников и предоставление им информации о правилах безопасности труда.

Безопасность труда при технологических процессах хранения и переработки вторичного сырья в животноводстве и птицеводстве включает в себя множество аспектов. Одним из основных является обучение работников правилам безопасности. Работники должны знать, как правильно использовать оборудование и инструменты, какие меры безопасности необходимо соблюдать при выполнении различных операций, а также какие средства индивидуальной защиты необходимо использовать.

Кроме того, необходимо уделять внимание условиям труда. Помещения, где проводятся технологические процессы, должны быть хорошо освещенными и вентилируемыми, а также должны соответствовать требованиям санитарных норм. Это поможет предотвратить возникновение заболеваний у работников и обеспечит высокое качество продукции [2].

Отдельно стоит упомянуть об использовании вторичного сырья в животноводстве и птицеводстве. Вторичное сырье может включать в себя различные материалы, такие как отходы животноводства, которые могут быть использованы для производства подстилки для животных, удобрений и других продуктов. Одной из особенностей использования вторичного сырья является то, что оно может содержать различные микроорганизмы, которые могут вызвать заболевания у животных и птицы. Поэтому перед использованием такого сырья необходимо проводить его обработку, чтобы уничтожить все вредные микроорганизмы [3].

Также стоит отметить, что использование вторичного сырья может привести к увеличению риска загрязнения окружающей среды, так как такое сырье может содержать вредные химические вещества и пестициды. Поэтому необходимо следить за тем, чтобы такое сырье не попадало в окружающую среду, а утилизировалось должным образом [4].

Использование вторичного сырья в животноводстве может иметь ряд преимуществ, таких как снижение затрат на производство, уменьшение загрязнения окружающей среды и улучшение качества жизни животных. Однако при использовании вторичного сырья также могут возникнуть определенные риски для здоровья и безопасности работников. Одним из основных рисков является возможность заражения работников различными заболеваниями, такими как инфекции, передающиеся от животных к человеку. Кроме того, работа с отходами животноводства может привести к возникновению аллергических реакций у работников, а также к воздействию на них вредных химических веществ. Для снижения этих рисков необходимо соблюдать определенные правила безопасности. Работникам следует использовать средства индивидуальной защиты, такие как перчатки, маски и защитные очки, а также соблюдать правила гигиены и санитарии. Также важно проводить регулярное обучение и инструктаж работников о правилах работы с вторичным сырьем и о возможных рисках для здоровья [5].

Для моделирования операций по хранению, переработке и использованию вторичного сырья в животноводстве и птицеводстве рассмотрим систему «Оператор-Животное-Машина-Среда».

Система «Оператор-Животное-Машина-Среда» – это комплекс, состоящий из оператора, животного и окружающей среды. Система «Оператор-Животное-Машина-Среда» позволяет контролировать поведение животных и птицы, управлять их здоровьем, питанием и условиями содержания. Это помогает повысить продуктивность животных и птицы, а также улучшить качество продукции животноводства и птицеводства.

Рассмотрим детально систему «Оператор-Животное-Машина-Среда» в условиях хранения, переработки и использования вторичного сырья в сфере животноводства и птицеводства. Она включает в себя несколько компонентов:

- Оператор – специалист, осуществляющий контроль за процессом хранения, переработки и использования вторичного сырья. Он отвечает за соблюдение технологических процессов, санитарных норм и требований безопасности.
- Животное – источник вторичного сырья (отходы животноводства и птицеводства), которые подвергаются переработке.
- Машина – процессы транспортировки, переработки и использования вторичного сырья.
- Среда – окружающая и производственная среда, в которых находится оператор.

Система «Оператор-Животное-Машина-Среда» обеспечивает эффективное использование вторичного сырья, повышает экологическую безопасность и снижает затраты на производство продукции животноводства и птицеводства.

Таким образом, определив главные составляющие системы «Оператор-Животное-Машина-Среда», можно построить математическую модель. Математическая модель системы «Оператор-Животное-Машина-Среда» необходима для анализа и оптимизации работы системы. Она позволяет определить оптимальные параметры ухода за животными, такие как рацион питания, режим работы, условия содержания и т. д. Это позволяет повысить эффективность работы системы и снизить затраты на ее деятельность. Конкретно в процессах

хранения, переработки и использования вторичного сырья математическая модель позволяет определить наиболее эффективные способы использования вторичного сырья, а также минимизировать возможные риски для здоровья работников и окружающей среды.

Для построения математической модели системы «Оператор-Животное-Машина-Среда» в процессах хранения, переработки и использования вторичного сырья в животноводстве и птицеводстве необходимо выделить все процессы, происходящие внутри этой системы, затем необходимо провести анализ этих данных и определить зависимости между различными параметрами системы. На основе этих зависимостей можно построить математическую модель, которая позволит оптимизировать процессы хранения, использования и переработки вторичного сырья с учетом безопасности труда в животноводстве и птицеводстве [6].

Рассмотрим первый случай, где в качестве конечного параметра выступает состояние среды, в которой работает оператор при процессах хранения, переработки и использования вторичного сырья в животноводстве и птицеводстве.

Таким образом примем за входящий параметр навоз или помет от животноводческих и птицеводческих комплексов, а за конечный параметр – состояние среды, в которой работает оператор. Также в модели присутствуют управляемые параметры и неуправляемые. Информационная модель хранения, переработки и использования вторичного сырья в животноводстве и птицеводстве с учетом безопасности оператора представлена на рисунке 1.

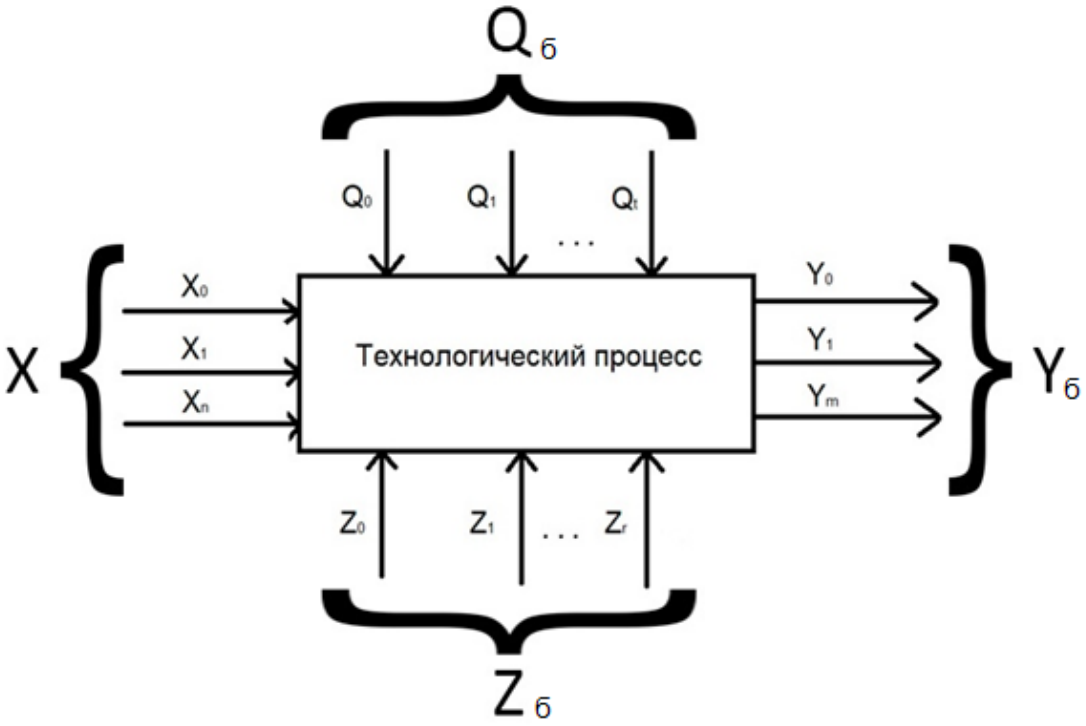


Рис. 1. Информационная модель хранения, переработки и использования вторичного сырья в животноводстве и птицеводстве с учетом безопасности оператора

На рис. 1 X_0-X_n – входящие параметры, то есть начальный продукт, Y_0-Y_m – исходящие параметры, то есть состояние среды, в которой работает оператор, Q_0-Q_t – управляемые параметры, Z_0-Z_r – неуправляемые параметры. Операции, входящие в процессы хранения, переработки и использования вторичного сырья в животноводстве и птицеводстве, также можно рассматривать аналогично по отдельности. Для упрощения представления примем совокупность входящих параметров X_0-X_n как массив X, совокупность исходящих параметров Y_0-Y_m – как массив $Y_б$, совокупность управляемых параметров Q_0-Q_t – как массив $Q_б$, а совокупность неуправляемых параметров Z_0-Z_r – как массив $Z_б$.

Таким образом формула математической модели будет иметь вид:

$$Y_б = a_б X + b_б Q_б + c_б Z_б, \quad (1)$$

где $Y_б$ – массив исходящих параметров,

X – массив входящих параметров,

$a_б$ – коэффициент влияния изначального продукта на состояние среды, в которой работает оператор,

$Q_б$ – массив управляемых параметров,

$b_б$ – коэффициент влияния управляемых параметров на состояние среды, в которой работает оператор,

$Z_б$ – массив неуправляемых параметров,

$c_б$ – коэффициент влияния неуправляемых параметров на состояние среды, в которой работает оператор.

Второй случай – когда в качестве конечного параметра выступает состояние окружающей среды при процессах хранения, переработки и использования вторичного сырья в животноводстве и птицеводстве.

В таком случае примем за входящий параметр навоз или помет от животноводческих и птицеводческих комплексов, а за конечный параметр – состояние окружающей среды. Также в модели присутствуют управляемые параметры и неуправляемые. Информационная модель хранения, переработки и использования вторичного сырья в животноводстве и птицеводстве с учетом экологической безопасности представлена на рисунке 2.

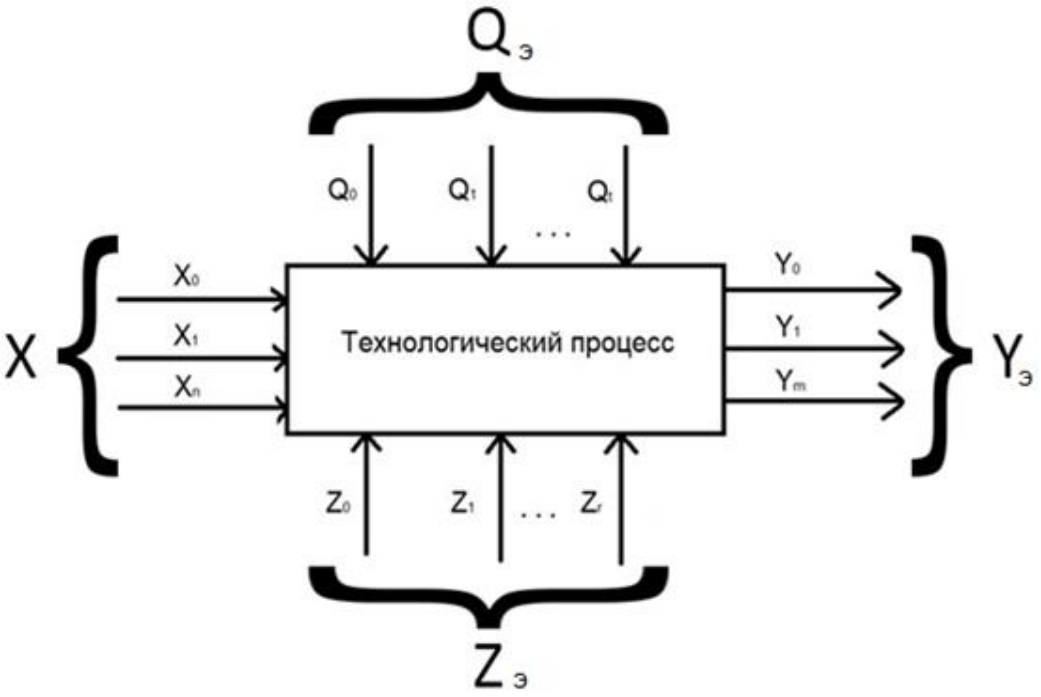


Рис. 2. Информационная модель хранения, переработки и использования вторичного сырья в животноводстве и птицеводстве с учетом экологической безопасности

На рис. 2 X_0-X_n – входящие параметры, то есть начальный продукт, Y_0-Y_m – исходящие параметры, то есть состояние окружающей среды, Q_0-Q_t – управляемые параметры, Z_0-Z_r – неуправляемые параметры. Для упрощения представления примем совокупность входящих параметров X_0-X_n как массив X, совокупность исходящих параметров Y_0-Y_m – как массив $Y_э$, совокупность управляемых параметров Q_0-Q_t – как массив $Q_э$, а совокупность неуправляемых параметров Z_0-Z_r – как массив $Z_э$.

Таким образом формула математической модели будет иметь вид:

$$Y_э = a_э X + b_э Q_э + c_э Z_э, \quad (2)$$

где $Y_э$ – массив исходящих параметров;

X – массив входящих параметров;

$a_э$ – коэффициент влияния изначального продукта на состояние окружающей среды;

$Q_э$ – массив управляемых параметров;

$b_э$ - коэффициент влияния управляемых параметров на состояние окружающей среды;

$Z_э$ – массив неуправляемых параметров;

$c_э$ – коэффициент влияния неуправляемых параметров на состояние окружающей среды.

Если мы стремимся и к безопасной среде, в которой работает оператор, и к экологической безопасности, то следует рассмотреть массив формулы (1) и формулы (2):

$$\begin{cases} Y_б = a_б X + b_б Q_б + c_б Z_б \\ Y_э = a_э X + b_э Q_э + c_э Z_э \end{cases}. \quad (3)$$

Применяя логическое «И», получаем:

$$Y_б * Y_э = (a_б X + b_б Q_б + c_б Z_б) * (a_э X + b_э Q_э + c_э Z_э). \quad (4)$$

Рассчитать коэффициенты влияния каждого параметра на состояние среды, в которой работает оператор, и на состояние окружающей среды для всех случаев хранения, переработки и использования вторичного сырья нереально, т. к. состояние изначального продукта, управляемые и неуправляемые параметры будут разными от случая к случаю.

Таким образом, процессы хранения, переработки и использования вторичного сырья в животноводстве и птицеводстве с учетом безопасности труда и экологической безопасности являются сложной системой со множеством входящих, управляемых и неуправляемых параметров, которая может включать в себя модели отдельных процессов и явлений и их взаимосвязей.

Литература

1. **Шендакова, Т. А.** и др. Безопасность труда в животноводстве. – 2015.
2. **Фенченко, Н.Г.** и др. Использование вторичного сырья в животноводстве и птицеводстве при производстве органических удобрений. – 2021.
3. **Утилизация биологических отходов в птицеводстве** / А. Л. Воробьев, Р. И. Шарипов // Эффективное животноводство. – 2018. – №. 3 (142). – С. 61-63.
4. **Проблемы переработки продуктов птицеводства** / А. К. Какимов, Ж. С. Есимбеков, Б. К. Кабдылжар // Интеграция образования, науки и производства. Сборник материалов международной научно-практической конференции. Мелеуз. – 2020. – С. 58–62.
5. **Обеспечение нормированных условий труда в животноводстве и птицеводстве при хранении, переработке и использовании вторичного сырья** / Д. А. Суховский, Р. В. Шкрабак // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики. – 2023. – С. 183–187.
6. **Каштаева, С.В.** Математическое моделирование : учебное пособие / С. В. Каштаева. – Пермь : ПГАТУ, 2020. – 112 с.

УДК 331.45

Студент **А.А. ТИМОФЕЕВ**
Научные руководители: канд. с.-х. наук **В.М. ХУДЯКОВА,**
ст. преподаватель **Н.В. МАТЮШЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПЫЛЬ КАК ВРЕДНЫЙ И ОПАСНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ФАКТОР В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Сельское хозяйство является одной из ведущих отраслей народного хозяйства в РФ. В современном сельском хозяйстве одним из наиболее значимых проблемных факторов, оказывающих вредное воздействие на здоровье работников, является загрязнение воздуха пылью, которая, является одним из основных опасных производственных факторов и может приводить к различным заболеваниям, включая заболевания органов дыхания, аллергические реакции и даже раковые образования. Процессы, связанные с производством и переработкой сельскохозяйственных культур, часто сопровождаются выделением значительного количества пыли в воздух.

Несмотря на значимость проблемы загрязнения воздуха пылью в АПК, существует недостаток научных исследований, посвященных этой проблеме. Однако знание о воздействии пыли на здоровье работников сельского хозяйства имеет важное практическое значение для снижения производственных рисков и предупреждения заболеваний, поэтому целью данного исследования является более детальное изучение влияния пыли на работников сельского хозяйства, оценка уровня загрязнения воздуха пылью и разработка рекомендаций по снижению рисков и повышению безопасности труда.

Главная цель данного исследования состоит в анализе и оценке воздействия пыли в сельском хозяйстве на здоровье работников, а также в разработке мер и рекомендаций по снижению рисков и предупреждению заболеваний, связанных с пылевым загрязнением воздуха. Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

1. Изучить литературу и научные исследования по проблеме пыли в сельском хозяйстве.
2. Оценить уровень загрязнения воздуха пылью в различных процессах сельскохозяйственного производства.
3. Изучить влияние пыли на здоровье работников и выявить наиболее распространенные заболевания.
4. Разработать рекомендации по улучшению условий труда и снижению рисков, связанных с пылью, в сельском хозяйстве.

Данное исследование вносит важный вклад в современную науку и практику путем углубленного изучения проблемы пыли в сельском хозяйстве. Результаты данного исследования могут быть полезны для разработки мер по улучшению условий труда и защите здоровья работников сельского хозяйства [1].

Пыль относят к особой группе вредных веществ вследствие ее распространенности и разнообразия негативного действия. Наиболее часто в своей деятельности человек сталкивается с пылью на производстве. В зависимости от свойств такая пыль оказывает разное по степени опасности негативное влияние на его организм (рис. 1).

Воздействие пыли на работников является серьезной проблемой во многих отраслях промышленности и строительства. Пыль, возникающая при выполнении различных рабочих процессов, содержит частицы твердых веществ разного происхождения, таких как металлы, древесина, бетон, камень, химические вещества и другие. Несмотря на то, что некоторые виды пыли кажутся незначительными и незаметными, их вредное воздействие на здоровье работников является серьезной проблемой, требующей незамедлительного решения [2].



Рис. 10. Классификация производственной пыли

Физические свойства пыли могут варьироваться в зависимости от ее состава и происхождения. Основные свойства пыли включают размер частиц, концентрацию в воздухе и скорость оседания. Мелкие частицы пыли (менее 10 микрометров) могут долго находиться в воздухе, легко проникая в дыхательные пути и оседая на поверхностях. Более крупные частицы быстро выпадают на землю или другие поверхности.

Основные источники образования пыли в сельскохозяйственных процессах:

1. Обработка почвы: процессы пахоты, культивации и оросителей могут вызывать образование пыли из-за сухости почвы и ее перемещения.

2. Животноводство и птицеводство: перебежки животных в сараях и разбрасывание навоза может быть источником пыли.

3. Сбор и обработка сельскохозяйственных культур: обрезка, уборка, сушка и очистка готовых урожаев также могут вызывать образование пыли.

4. Использование сельскохозяйственной техники: механизация процессов в сельском хозяйстве (погрузка, перевозка и обработка культур) может вызывать образование пыли в результате трения и перемешивания материалов.

Большинство производственных операций в АПК сопровождаются выделением в воздух рабочей зоны пыли сложного состава (табл.1).

Таблица. **Среднесменные концентрации пыли на рабочих зонах**

Технологические операции, профессии	Среднесменнаяконцентрация пыли, мг/м^3
Вспашка плугом на 20–22 см, механизатор	3–5,2
Плоскорезная обработка на 20 см, механизатор	1–1,7
Растаривание, измельчение, погрузка удобрений, рабочий	2–8
Погрузка удобрений из мягких контейнеров в разбрасыватель удобрений, рабочий	1,5–5,0
Внесение минеральных удобрений, механизатор	2 –9
Зерносушильный комплекс, рабочий	2–3
Склад, размол зерна, рабочий	20–80
Галерея (транспортер), рабочий	10–170

Аппаратчик комбикормового производства (дробильщик)	30–40
Транспортерщик комбикормового производства	21–55
Размольное отделение	1,5–3,3
Зерноочистительное отделение	0,5–5,0
Выбойное отделение	12–30
ПДК	4

Воздействие пыли на работников является серьезной проблемой во многих отраслях промышленности и строительства. Пыль, возникающая при выполнении различных рабочих процессов, содержит частицы твердых веществ разного происхождения, таких как металлы, древесина, бетон, камень, химические вещества и другие. Несмотря на то, что некоторые виды пыли кажутся незначительными и незаметными, их вредное воздействие на здоровье работников является серьезной проблемой, требующей незамедлительного внимания [3].

Пыль в воздухе может быть причиной различных заболеваний дыхательной системы, таких как астма, хронический обструктивный бронхит, пневмония, аллергические реакции и различные виды рака (рис. 2). Кроме того, пыль может вызывать раздражение и воспаление глаз, кожи, а также оказывать отрицательное воздействие на нервную и сердечно-сосудистую системы. Постоянное воздействие пыли на работников может привести к снижению работоспособности, ухудшению качества жизни и даже инвалидности [4].



Рис. 211. Профессиональные болезни органов дыхания от воздействия производственной пыли

Воздействие пыли на психоэмоциональное состояние работников также является важным аспектом. Работа в условиях повышенной пыли может вызывать стресс, утомление и раздражительность у работников. Постоянное воздействие пыли может также приводить к нарушениям сна, концентрации и памяти, а также к понижению работоспособности и производительности [6].

Пыль также представляет опасность для окружающей среды и общества в целом. Выбросы пыли из производственных объектов могут приводить к загрязнению воздуха, почвы и водных ресурсов. Это может негативно отразиться на здоровье людей, животных и экосистеме в целом.

Рекомендации по улучшению условий труда и снижению рисков, связанных с пылью, в агропромышленном комплексе:

1. Внедрение современных технологий и оборудования, а именно замена устаревших и пылеобразующих машин новыми моделями, оснащенными современными системами очистки и фильтрации воздуха. Процессы сельскохозяйственного производства могут быть автоматизированы, чтобы уменьшить количество пыли, выделяемой во время работы.

2. Использование защитного снаряжения работниками, которые подвергаются риску пылевого загрязнения, оснащённые соответствующими средствами защиты, такими как маски, очки и прочее. Работники должны быть обучены правильной технике и методам ношения и использования защитного снаряжения.

3. Регулярная проверка и обслуживание оборудования и машин помогут предотвратить и устранить возможные проблемы, которые могут привести к повышенному выбросу пыли.

4. Создание хорошо вентилируемых рабочих мест поможет уменьшить скопление пыли и обеспечить свежий воздух в рабочей зоне. Рекомендуется установить системы вытяжки, обеспечить достаточное количество воздуховодов и постоянное проветривание.

5. Налаживание процессов по очистке и утилизации пыли поможет уменьшить ее разнос по рабочим местам и контролировать ее концентрацию в воздухе. Это может включать в себя установку специализированных источников всасывания пыли и систем сепарации.

6. Проведение регулярных медицинских осмотров для работников, чтобы выявить возможные проблемы, связанные с пылью, в ранней стадии и предотвратить их дальнейшее развитие.

7. Обучение и информирование работников о возможных рисках, связанных с пылью, и о том, как правильно обращаться с ней. Регулярные тренинги и информационные брошюры должны быть предоставлены для повышения осведомленности и соблюдения правил безопасности.

8. Сотрудничество с представителями по охране труда для разработки и внедрения наилучший практики и правил, направленных на улучшение условий труда и снижение рисков, связанных с пылью.

Важно помнить, что представленные рекомендации следует адаптировать и изменять в соответствии с конкретными условиями и требованиями каждой сельскохозяйственной организации [6].

Результаты исследования подтвердили, что пыль является опасным производственным фактором в сельском хозяйстве и оказывает отрицательное влияние на здоровье работников. Проведение мероприятий по защите и профилактике позволит снизить риски и совершенствовать условия труда в данной отрасли.

Для решения вопроса данной работы можно разработать инженерно-технологическое решение в виде инновационной системы очистки воздуха от пыли на сельскохозяйственных предприятиях.

Инновационная система очистки воздуха от пыли на сельскохозяйственных предприятиях, основанная на принципе электростатической фильтрации, представляет собой передовое технологическое решение для снижения уровня загрязнения воздуха на сельскохозяйственных объектах.

Принцип работы данной системы основан на использовании электрического поля для притяжения и удержания пыли и других частиц. В основе электростатической фильтрации лежит явление, при котором заряженные частицы пыли притягиваются к электродам с противоположным зарядом, что позволяет эффективно улавливать вредные частицы из воздуха.

Система состоит из специальных электродов, образующих электрическое поле, а также коллекторов, на которых оседает улавливаемая пыль. Воздух проходит через зону фильтрации, где пыльные частицы эффективно удаляются, а очищенный воздух выходит наружу. Таким образом, система обеспечивает чистоту воздуха на производственных участках, минимизируя воздействие вредных частиц на здоровье работников и окружающую среду.

Преимуществом данной технологии является ее высокая эффективность в улавливании пыли и других вредных частиц, а также низкие эксплуатационные затраты и простота обслуживания. Использование инновационной системы очистки воздуха на сельскохозяйственных предприятиях позволит существенно улучшить условия работы персонала, снизить риск профессиональных заболеваний и повысить экологическую безопасность производственных процессов [7].

Литература

1. **Промышленная пыль как фактор негативного воздействия на организм человека**. Промышленная пыль. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/promyshlennaya-pyl-kak-faktor-negativnogo-vozdeystviya-na-organizm-cheloveka/viewer.
2. **Защита от пыли на производстве.** Опасность пыли для работников производственных предприятий. – URL: https://laboratoria.by/stati/zashchita-ot-pyli-na-proizvodstve.
3. **Веселова, П.А.** Оценка рисков как маркер опасных производственных факторов / П.А. Веселова // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург - Пушкин, 15–17 марта 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 401-404. – EDN EFHAPT.
4. **Пыль**. Вред пыли для организма, ПДК, классы опасности производственной пыли. – URL: https://sovplym.ru/blogs/8545/.
5. **Промышленная пыль и заболевания лёгких.** Последствия вдыхания промышленной пыли. – URL: https://oborona.media/occupational-dusts/.
6. **Производственная пыль.** Классификация и виды и ее воздействие на человека. – URL: https://laboratoria.by/stati/proizvodstvennaya-pyl.
7. **Электростатический фильтр.** Очистка воздуха от аэрозольных веществ путём электростатического улавливания и конденсации. – URL: https://xn--80aalwumgi9g.xn--p1ai/oborudovanie/promyshlennost/elektrostatic heskie-filtry//.

УДК 636.4.087.61

Студент **У.В. ХАМДАМОВА**
Научный руководитель ст. преподаватель **И.А. ЛИЗИХИНА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПРИ ХРАНЕНИИ И ПЕРЕРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕНОЙ ПРОДУКЦИИ

Обеспечение безопасности труда при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции является одной из важных задач в сельском хозяйстве. Работники, занятые на складах и производственных линиях, сталкиваются с различными опасностями, которые могут привести к травмам и заболеваниям.

Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции также может быть связана с опасностью химического воздействия. Некоторые продукты могут содержать вредные химические вещества, которые могут вызывать отравления или раздражения кожи и слизистых. Работники должны быть осведомлены о возможных опасностях и использовать соответствующие средства защиты, такие как перчатки и маски. Также необходимо предусмотреть системы вентиляции и аэрацию для снижения концентрации вредных веществ в помещении [1].

Важным аспектом безопасности является обеспечение электробезопасности. В процессе хранения и переработки сельскохозяйственной продукции может быть использовано большое количество электрического оборудования. Работники должны быть обучены

правилам безопасного использования и обслуживания электрооборудования, а также знать процедуры действий при аварийных ситуациях, связанных с электричеством.

Пожарная безопасность также играет важную роль при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. Склады и производственные помещения должны быть оборудованы средствами пожаротушения, а работники должны знать процедуры эвакуации и использования пожарных средств. Также необходимо регулярное обслуживание электрооборудования и проведение тренировок по пожарной безопасности [2].

Обучение и информирование работников об опасностях и профилактике травм и заболеваний является важным аспектом обеспечения безопасности труда при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. Регулярные инструктажи и тренинги по безопасности помогут сотрудникам осознавать потенциальные опасности и уметь правильно реагировать в экстренных ситуациях [2].

Все перечисленные меры и правила помогут снизить риск возникновения травм и заболеваний на рабочем месте и обеспечить безопасность труда при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. Внедрение и соблюдение этих мер поможет создать здоровую и безопасную рабочую среду для работников в сельском хозяйстве.

Анализ травматизма в опасных производственных помещениях позволит выявить проблемные зоны и риски, разработать эффективные меры по предотвращению травм и обеспечить безопасные условия труда для работников.

При анализе травматизма в опасных производственных помещениях можно рассмотреть следующие аспекты:

- Статистика травм: изучить статистику травм в опасных производственных помещениях, включая виды, характер и частоту травматических событий. Такие данные можно получить из записей о происшествиях на рабочем месте, журналов регистрации травм или статистической отчетности.
- Идентификация потенциальных опасностей: Определить основные опасности, которые могут привести к травмам в опасных производственных помещениях. Это может включать работу с опасными веществами, использование сложного оборудования, работу на высоте, работу с электричеством и другие.
- Оценка рисков: выполнить оценку рисков для каждой опасности, выявленной на предыдущем этапе. определить вероятность возникновения травмы и потенциальные последствия этих травм. Это поможет определить наиболее критические области, где необходимо сосредоточить усилия по безопасности.
- Анализ причин и обстоятельств травм: изучить каждый случай травмы, исследуя его причины и обстоятельства. Определить причину травмы, такую как несоблюдение инструкций, неправильное использование оборудования, отсутствие обучения и другие факторы. Это поможет выявить общие тренды и проблемы [2].
- Разработка мер для предотвращения травм: на основе анализа травматизма разработать конкретные меры предотвращения, которые будут направлены на устранение или снижение выявленных опасностей и причин травм. Это может включать обучение и тренинги сотрудников, улучшение инструкций и процедур, обновление оборудования и внедрение дополнительных мер безопасности.
- Мониторинг и регулярный анализ: проводить регулярный мониторинг травматизма и анализируйте результаты в целях оценки эффективности принятых мер по предотвращению травм. Это поможет определить необходимость корректировки и улучшения мер безопасности.

Анализ травматизма в опасных производственных помещениях помогает идентифицировать проблемные области и разрабатывать целенаправленные меры для предотвращения травм. Важно также учитывать специфику конкретной отрасли и процессов, проводить регулярный мониторинг и обновлять меры безопасности с учетом изменяющихся условий и новых технологий [3, 4].

В РФ существуют законодательные требования и стандарты, регулирующие безопасность труда:

- Федеральный закон «О труде» от 30 декабря 2001 года № 197-ФЗ: Данный закон устанавливает основные принципы и правила охраны труда, включая требования к условиям работы, обязанностям работодателей и работников в области безопасности труда, проведению медицинских осмотров и т. д.
- Постановление Правительства РФ «Об утверждении положения о комплексной экспертизе условий труда» от 24.01.2019 № 68. Данное постановление регламентирует порядок проведения комплексной экспертизы условий труда, включая оценку опасностей и вредностей трудового процесса, предлагает меры по предотвращению и снижению рисков и опасностей.
- Национальный стандарт ГОСТ Р 12.0.003-2014 «Система стандартов безопасности труда. Общие требования к организации работы»: Данный стандарт определяет общие требования к организации системы безопасности и охраны труда, включая установление полномочий руководителей, проведение инструктажей, обучение и аттестацию работников и т. д.
- Федеральные нормы и правила в области безопасности труда (ФНП) ФНП являются обязательными для соблюдения при осуществлении трудовой деятельности и содержат требования по охране труда в различных отраслях и сферах деятельности.
- Постановления и инструкции Министерства труда и социальной защиты РФ (Минтруда) Минтруд РФ принимает ряд постановлений и инструкций по безопасности труда, которые уточняют и расширяют правила, предусмотренные законодательством, и устанавливают специфические требования для определенных отраслей и видов работ [3].

Применение технологий и инноваций при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции может существенно улучшить безопасность труда и снизить риски для работников.

- Автоматизированные системы хранения и переработки: использование автоматических систем складирования, погрузки и разгрузки может минимизировать взаимодействие работников с тяжелыми грузами и опасными процессами. Роботизированные системы могут осуществлять перемещение и сортировку продукции без прямого участия человека.
- Системы мониторинга и контроля: установка сенсоров и систем мониторинга позволяет отслеживать такие параметры, как температура, влажность, обеспечивая оптимальные условия хранения и предотвращая порчу продукции. Это также помогает предупреждать о возможных аварийных ситуациях, таких как пожары или утечки опасных веществ.
- Распознавание и идентификация: применение технологий распознавания, например, через использование считывателей штрихкодов или RFID-меток, позволяет точно идентифицировать сельскохозяйственную продукцию и следить за ее перемещением. Это позволяет улучшить контроль качества и предотвращать возможность использования просроченных или контрафактных продуктов.
- Обучение с помощью виртуальной и дополненной реальности: технологии виртуальной и дополненной реальности могут использоваться для обучения работников безопасным методам работы и обслуживания оборудования. Это позволяет им развивать навыки и получать опыт без реального риска для своей безопасности.
- Информационные системы и программные решения: внедрение специализированных программных решений и систем управления помогает контролировать и управлять безопасностью труда на складах и производственных линиях. Они могут включать функции мониторинга, планирования безопасных рабочих процессов, сообщения об аварийных ситуациях и др.
- Улучшенные системы вентиляции и аэрации: применение современных систем вентиляции и аэрации помогает удалять вредные вещества из рабочей зоны, контролировать уровень пыли, аллергенов и химических испарений, предотвращая отравления и заболевания у работников [4].

Применение этих и других технологий и инноваций в сельском хозяйстве может повысить безопасность труда, улучшить производительность и оптимизировать процессы хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Однако важно обеспечить обучение работников использованию этих технологий и соблюдение соответствующих процедур безопасности.

Литература

1. **Шкрабак, В.В.** Стратегия и тактика динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК (теория и практика) / В. В. Шкрабак. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2007. – 580 с. – EDN SCHJTT.
2. **Сердитов, В.А.** Профилактика травматизма и профессиональных заболеваний в АПК за счет организационно-инженерно-технических мероприятий и кадрового обеспечения / В. А. Сердитов, Р. В. Шкрабак, В. С. Шкрабак. – Санкт-Петербург, Пушкин : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2013. – 267 с. – EDN TYIOPJ.
3. **Левашов, С.П.** Барьеры безопасности в системе управления профессиональными рисками работников сельскохозяйственного производства / С. П. Левашов, С. К. Белякин, Р. В. Шкрабак // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 2. – С. 53–59. – EDN XYCITD.
4. **Трудоохранные проблемы и инновационные пути их динамичного решения в АПК** / Р. В. Шкрабак, Е. И. Гаврикова, В. С. Шкрабак [и др.] // Вестник аграрной науки Дона. – 2021. – № 1(53). – С. 78–86. – EDN SAOSVH.

УДК 676.038.22

Студент **А.Е. ШАПКИН**
Научные руководители: канд. с.-х. наук **В.М. ХУДЯКОВА,**
ст. преподаватель **Н.В. МАТЮШЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ГЕЙМИФИКАЦИЯ В ОХРАНЕ ТРУДА: ОБЗОР ПОПУЛЯРНЫХ РЕШЕНИЙ

Геймификация – это методология, которая заключается в применении игровых элементов и принципов в неигровых областях, таких как бизнес, образование, здравоохранение и т. д. Цель геймификации заключается в мотивации людей, улучшении учебного процесса, повышении эффективности работы и достижении поставленных целей через использование игровых механик и элементов.

Охрана труда – это комплекс мероприятий и правил, направленных на обеспечение безопасности и здоровья работников на рабочем месте. Цель охраны труда заключается в предотвращении производственных травм и заболеваний, а также созданий условий для комфортного и безопасного труда.

Геймификация в охране труда включает использование игровых механик в процессе изучения, повторения и проверки знаний по нормам охраны труда, а также их практического применения.

Традиционный метод обучения по охране труда включает лекции, практические занятия и вебинары, за которыми следует тестирование для проверки усвоения правил сотрудниками. Этот подход применяется как в очном, так и в дистанционном обучении. Несмотря на преимущества структурированности и системности, этот вид обучения имеет недостатки. Один из них заключается в недостатке заинтересованности со стороны участников. Лектор может делать все возможное для передачи важной информации через свой опыт и эмоции, но, если слушатели не заинтересованы, это может быть неэффективно [3].

Преимущества обучения с использованием геймификации:

1. Повышает заинтересованность сотрудников в вопросах безопасности труда;
2. Позволяет рассмотреть повседневные задачи с новой перспективы;

3. Способствует обнаружению новых подходов к обеспечению личной безопасности на рабочем месте.



Рис. Применение геймификации в обучении

Существуют разные игровые форматы, которые можно встроить в процесс изучения, повторения и проверки знаний норм охраны труда и их фактического соблюдения [4]:

1. VR-обучение. С его помощью специалисты по охране труда не только обучают основам охраны труда, но и правильным действия при выполнении опасных работ (рисунок.).

2. Специальные тренажеры. Чаще всего их используют на сложных производствах, где есть дорогостоящая техника.

3. Мобильные тренажеры. Многие компании создают мобильные приложения, виртуальные квесты и другие решения, которые делают обучение по охране труда живым, увлекательным.

4. Настольные игры. Главное преимущество такого игрового формата в том, что его внедрение не требует от компании выделение огромных денежных сумм [5].

Вот некоторые крупные компании, которые уже внедрили геймификацию в охрану труда:

- ЕВРАЗ (мобильное приложение «Охота на риски»;
- РЖД (VR);
- АК «АЛРОСА» (квест);
- «Норильский Никель» (специальные тренажеры);
- АО «СУЭК Кузбасс» (VR);

Примеры успешной геймификации:

1. Компания «SafetyFirst»: компания внедрила мобильное приложение, где сотрудники могут проходить обучающие курсы по охране труда с использованием игровых элементов. Результаты показали улучшение соблюдения правил безопасности на 30% за первые 6 месяцев. Сотрудники отмечают, что игровой подход делает обучение более увлекательным и запоминающимся.

2.Компания «SafeTec» в сфере строительства: внедрение системы наград за соблюдение правил охраны труда – сотрудники получают баллы и бонусы за активное участие в безопасных практиках. Уровень несчастных случаев на строительных площадках снизился на 20% за год. Руководство отмечает увеличение ответственности и внимательности сотрудников к вопросам безопасности.

Геймификация в обучении по охране труда преследует следующие цели:

- повысить культуру безопасности;
- лучше закрепить материал;

– дать право на ошибку;
– попробовать себя в разных ролях;
– индивидуально подойти к обучению;
– узнать о коммуникациях в коллективе;
– разнообразить форматы обучения.

Развитие образовательной среды в современном обществе с каждым годом происходит все более стремительно, что влечет за собой потребность в разработке новых современных технологий и форм взаимодействия с работниками. Все чаще становятся востребованными интерактивные формы обучения, позволяющие вовлечь в образовательный процесс как можно больше участников, а также в полной мере реализовать в практической деятельности их творческие способности, имеющиеся знания и навыки [6, 7]. У современной молодежи множество новых увлечений – одним из них являются компьютерные игры с различными жанрами развития. Использование жанра, знакомого и популярного среди работников в виртуальном мире, позволяет не только приобрести массу положительных эмоций и получить интеллектуальный тренинг, но и способствует формированию культуры командного взаимодействия, развития навыков общения, самореализации, раскрытия своего потенциала и профессионального самоопределения.

Литература

1. **Геймификация в охране труда**.. – URL: https://journal.ecostandard.ru/ot/opinion/geymifikatsiya-v-okhrane-truda-spetsproekt-ecostandard-journal-chast-2/ (дата обращения 28.02.2024).

2. **Худякова, В.М.** О практическом применении современных технологий обучения в образовательном процессе по оказанию первой помощи пострадавшим / В. М. Худякова, М. С. Овчаренко, Н. В. Матюшева // Молодежь и системная модернизация страны: сборник научных статей IV Международной научной конференции студентов и молодых ученых, Курск, 21–22 мая 2019 года. Том 5. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 104-107. – EDN GIZOPP.

3. **Овчаренко М.С.** О практическом подходе к созданию комплексной инновационной модели по формированию культуры безопасности жизнедеятельности / М. С. Овчаренко, В. М. Худякова, А. В. Лаврушкина // Молодежь и системная модернизация страны: сборник научных статей 4-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых, Курск, 21–22 мая 2019 года. Том 5. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 84–87. – EDN SCBHZN.

4. **Геймификация в охране труда: кому, зачем и как?** – URL: https://habr.com/ru/articles/764360/ (дата обращения 28.02.2024).

5. **Матюшева Н.В.** Квест – как интерактивная образовательная среда и форма организации учебного процесса / Н. В. Матюшева, В. М. Худякова // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург - Пушкин, 23–25 января 2020 года. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2020. – С. 353–356. – EDN TDKGXU.

УДК 331.45

Студент **К.А. ЯЦЕНКО**
Научные руководители: д-р техн. наук **В.С. ШКРАБАК**
канд. техн. наук **Р.В. ШКРАБАК**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОХРАНЕ ТРУДА В АПК

Вопрос охраны труда в сельском хозяйстве является объектом многих междисциплинарных научных исследований, которые имели место не только в сельскохозяйственной сфере, но и в сферах техносферной безопасности и юриспруденции. Актуальность таких исследований играет особую роль для решения определенных правовых и организационных проблем по преодолению производственного травматизма в аграрном секторе экономики.

Целью данной статьи является комплексный анализ нововведений в законодательстве об охране труда. По мнению многих авторов, основными причинами производственного травматизма в агропромышленной отрасли в первую очередь является низкая организация труда. На втором месте находятся нарушения или несоблюдение условий технологического процесса, который в свою очередь может быть несовершенным. Третья причина травматизма заключается в неиспользовании необходимых средств индивидуальной защиты (далее – СИЗ) ввиду различных обстоятельств [1, с.208].

Агропромышленный комплекс является отраслью с повышенными рисками для здоровья и безопасности работников. В последние годы с целью снижения травматизма и улучшения условий труда были приняты ряд новых нормативно-правовых актов. В данной статье мы рассмотрим основные изменения, которые внесли эти акты в область безопасности труда в АПК.

Анализируя научную литературу в области охраны труда сельскохозяйственных работников, можно прийти к выводу, что наиболее травмоопасными подотраслями АПК по критериям травматизма и травматизма с летальным исходом являются животноводство, растениеводство, техническое обслуживание, ремонт машин и оборудования [2, с.104].

В начале 2022 г. была принята серия законодательных актов, направленных на укрепление нормативной базы безопасности труда в АПК. Эти акты включают в себя положения о требованиях к организации рабочего процесса, профилактике травматизма и защите здоровья сельскохозяйственных работников.

В 2022 г значительное внимание уделялось вопросам обязательного страхования от несчастных случаев. В АПК введены новые требования о необходимости страхования всех работников от несчастных случаев на производстве. Это позволяет гарантировать компенсацию пострадавшим работникам и способствует созданию ответственной рабочей среды в АПК. В плановый период с 2024 по 2025 г. страховые взносы на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний уплачиваются в размере 60 % размеров страховых тарифов – это обязательное страхование от несчастных случаев [3].

В 2022 и 2023 г. произошло обновление нормативов и стандартов безопасности в АПК, что привело к повышению качества и эффективности мер по обеспечению безопасности труда. Новые положения включают в себя требования к защите от опасных и вредных факторов производственной среды, применению СИЗ, обучению работников по вопросам безопасности и другие аспекты, направленные на улучшение условий труда в АПК. В письме Минсельхоза России от 31.10.2023 № 18-Т-5689/ог-4847 [4] «О безопасности зерна» содержаться условия хранения, перевозки, реализации и утилизации зерна, государственный надзор, за которым ведется с учётом требований постановления Правительства РФ от 04.08.2005 № 491 «О мерах по обеспечению госконтроля зерна». В ст. 7-8 ФЗ № 116 от 21.07.1997 «О промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов» (далее – ОПО), а также ст. 55.24 Градостроительного кодекса РФ закреплены требования к техническим устройствам ОПО, их вводе и дальнейшей эксплуатации. Если на ОПО хранится и перерабатывается растительное сырьё, зерно и продукты его переработки или комбикормовое сырьё, (с образованием взрывоопасных пылевоздушных смесей, способных самовозгораться) то такой ОПО дополнительно регулируется ФНП «Правила безопасности взрывопожароопасных производственных объектов хранения и переработки растительного сырья».

С 1 января 2025 г. организации будут обязаны выдавать СИЗ по Единым типовым нормам, утвержденным Приказом Минтруда РФ от 29.01.2021 № 766н [5]. А с 1 сентября 2023 г. работодатель самостоятельно определяет потребность в СИЗ исходя из специфики предприятия и численности работников после выполнения СОУТ и ОПР. Начиная с 1 сентября 2023 г. вплоть до 31 декабря 2024 г. при выдаче СИЗ работодатель может сослаться на типовые отраслевые нормы в соответствии с ОКВЭД. Ввиду наличия на производстве специфических профессий и должностей без четкого закрепления нормы выдачи СИЗ, допускается их выдача со ссылкой на схожие (сквозные) профессии и должности

другой отрасли или (в крайнем случае) – по типовыми нормами для работников, профессии которых характерны для выполняемых работ.

Одним из ключевых аспектов в области безопасности труда в АПК является повышение ответственности и контроля со стороны работодателей и государственных органов. Так, Постановлением Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464 [6] предусмотрены новые требования в части обучения охраны труда. Еще с марта 2023 г. работодателю запрещено самостоятельно обучать своих сотрудников без предварительной регистрации в личном кабинете Минтруда РФ. При этом работодатель обязан обеспечить не только подходящие места обучения работников или учебные помещения и оборудование, но иметь необходимую учебно-методическую базу, то есть программы и учебные материалы, организовать собственных или принять временно в штат не менее двух обучающих сотрудников и комиссию по проверке знаний, члены которой прошли обучение в стороннем учебном центре по соответствующим курсам. Кроме этого, все руководители подразделений по охране труда и специалисты в области охраны труда организаций, равно как и руководители и специалисты органов исполнительной власти субъектов Р.Ф. в области охраны труда и преподаватели учебных центров, обучающие работодателей и работников вопросам охраны труд ,а с 1 марта 2023 года обязаны проходить тестирование в ЕИСОТ на сайте Минтруда России.

Внедрение новых положений в области нормативно-правового обеспечения безопасности труда в АПК играет важную роль в создании безопасной и здоровой рабочей среды для сельскохозяйственных работников. Эти положения способствуют устранению потенциальных опасностей на производстве, предупреждению травматизма. Введение 60 % размера страховых тарифов на обязательное страхование от несчастных случаев создадут более безопасную рабочую среду и повысит осведомленность работников о рисках и способах их предотвращения.

Усовершенствование проанализированных в статье правовых норм направлено на улучшение условий труда в АПК, на саму организацию рабочего процесса. Все это способствует повышению комфорта и эффективности труда, а также снижению риска возникновения профессиональных заболеваний.

Пропаганда безопасности, проведение обучающих мероприятий и содействие обмену опытом способствуют созданию осознанной безопасностной культуры среди работников в АПК, подчеркивая важность ответственного отношения к здоровью работников на всех уровнях организации.

Новые положения в области нормативно-правового обеспечения безопасности труда в агропромышленном комплексе играют важную роль в улучшении условий труда и снижении рисков для здоровья работников. Внедрение этих положений способствует предупреждению травматизма, улучшению условий труда и развитию безопасностной культуры в АПК. Дальнейшее развитие нормативно-правового обеспечения безопасности труда в АПК требует постоянного анализа и совершенствования, чтобы обеспечить максимальную защиту и благополучие сельскохозяйственных работников.

Литература

1. **Аманжолова, А.Е.** Случаи травматизма в сельскохозяйственном производстве / А. Е. Аманжолова. // Молодой ученый. – 2019. – № 4 (242). – С. 207–209.
2. **Состояние и характеристика производственного травматизма в АПК и пути его динамичного снижения и ликвидации** / Р.В Шкрабак, Р.И. Чаплин., В. С. Шкрабак. [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 11. – С. 102-106.
3. **Федеральный закон** от 19.12.2022 № 517-ФЗ «О страховых тарифах на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний на 2023 год и на плановый период 2024 и 2025 годов» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_434541/ (дата обращения: 18.03.2024).
4. **Письмо Минсельхоза России** от 31.10.2023 № 18-Т-5689/ог-4847. – URL: https://docs.cntd.ru/document/1303556635 (дата обращения: 18.03.2024).
5. **Постановлении Правительства РФ** от 24.12.2021 № 2464 [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_405174/ (дата обращения: 18.03.2024).
6. **Приказ Минтруда** РФ от 29.01.2021 № 766н– URL: https://docs.cntd.ru/document/1303556635 (дата обращения: 18.03.2024).

УДК 635.563; 631.811.98

Студенты **А.С. АБДУСАЛАМОВ**
К.К. СЕРБИН
Научный руководитель канд. с.-х. наук **В.М. КОНДРАТЬЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ИОНИК НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ КРЕСС-САЛАТА

Зеленные культуры используются человеком в пищу в свежем виде, что позволяет получать биологически активные вещества в полной мере [10, 11, 12]. Так, листья кресс-салата содержат аскорбиновую кислоту (47-74 мг/100 г сырой массы). Также они содержат витамины группы B, PP, A, E, D, K, макро- и микроэлементы P, K, Ca, Mg, Na, Fe, I, каротин. Кресс-салат (*Lepidium sativum L.*) – однолетнее травянистое растение семейства Brassicaceae, известное в основном как листовая и пряная культура. В пищу используют свежие розеточные листья и молодые побеги, обладающие приятным горчичным вкусом [9].

В настоящее время исследования в области нанотехнологий предлагают всё больше возможности для создания новых и инновационных методов повышения производительности и улучшения качества сельскохозяйственных культур. Перспективным направлением в этой области является применение серебросодержащих наночастиц для улучшения роста и развития растений.

Сравнение токсичности ионов серебра и его наночастиц на клетки организмов разного иерархического уровня показало более высокую «удельную токсичность» наночастиц. Показано также, что высшие растения способны поглощать и перераспределять серебро в форме наночастиц, которые способны оказывать токсическое влияние на растительный организм в долгосрочной перспективе. Механизм фитотоксического действия наночастиц зачастую связывают с накоплением в тканях растения активных форм кислорода [1].

Отмечено, что влияние наночастиц серебра на развитие растений дозозависимо: обнаружено, что при проращивании семян с обычной концентрацией наночастиц серебра рост корней усиливался, однако при повышенной концентрации рост проростков замедлялся по сравнению с контролем. Кроме того, на ранних стадиях онтогенеза стоит отметить ярко выраженное стимулирующее действие наночастиц серебра на нарастание массы корней и стеблей, но при этом наблюдается некоторое снижение энергии прорастания и всхожести семян [4]. В связи с этим важно определять оптимальные дозы применения данных препаратов для предупреждения токсического воздействия на растения.

Проведенные лабораторные исследования другого опыта показали, что обработка семян культурных растений нанокомпозициями серебра и селена оказывает фунгицидное действие и стимулирует рост и развитие. При этом отмечается значительное увеличение энергии прорастания и всхожести семян, а также накопления биомассы корней и надземной части проростков, что свидетельствует о повышении устойчивости растений к различным неблагоприятным условиям [2]. Также одним из главных факторов ростостимулирующего действия серебра является его селективное ингибирующее действие на медь зависимые этиленовые рецепторы на поверхности клеток растения. Клетки перестают принимать сигнал от этилена – гормона старения, что способствует продлению периодов вегетации и увеличению урожайности [3].

Качество зеленных культур определяется содержанием нитратов и регламентируется ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Некоторые исследования указывают на возможность влияния наночастиц серебра на содержание нитратов в растениях.

Нитраты – это соли азотной кислоты – важнейшие элементы питания растений. Нитраты присутствуют в любых растениях, так как они играют ключевую роль в их росте, они синтезируют аминокислоты и образуют белки. Больше всего они накапливаются в корнях

растений [5]. Повышенное содержание нитратов ухудшает качество продукции (уменьшается содержание витамина С и незаменимых аминокислот, изменяется состав макро- и микроэлементов, снижаются органолептические свойства), в результате чего продукты оказывают отрицательное действие на организм человека, которое усиливается еще и тем, что в продуктах и желудочно-кишечном тракте человека они могут восстановиться до нитритов, токсическое действие которых значительно сильнее. Нитриты взаимодействуя с аминами, образуют нитрозамины, обладающие канцерогенными свойствами [8].

Чтобы уменьшить содержание нитратов в организме человека, надо в достаточном количестве использовать в пищу витамин С (аскорбиновую кислоту) и витамин Е, так как они снижают вредное воздействие нитратов и нитритов [9].

В связи с этим цель настоящей работы – установить влияние серебросодержащего препарата Ионик на урожайность и качество продукции кресс-салата.

Исследования проходили в фитотроне Лаборатории светокультуры и сити-фарминга ФГБОУ ВО СПбГАУ в 2023 г. Объектом исследования являлись: препарат Ионик; сорт кресс-салата (*Lepidium sativum L.*) Витаминчик. Размещение вариантов систематическое, количество учетных горшков – 20 штук, исследования проводились в 3-х кратной аналитической повторности. Во время вегетации кресс-салата проводили учет урожая и определяли содержание нитратов в листьях кресс-салата. Учет урожайности проводили в конце вегетации после двух листовых обработок.

При проведении исследований руководствовались методическими указаниями: «Методические указания по изучению коллекции капусты и листовых зеленных культур (салат, шпинат, укроп)» [6] и «Методика полевого опыта в овощеводстве» [7].

Определение содержания нитратов осуществлялось ионометрическим методом согласно ГОСТ 29270-95 «Методы определения нитратов» в биохимической лаборатории ФГБОУ ВО СПбГАУ.

Статистическую обработку экспериментальных данных по урожайности проводили методом дисперсионного анализа по t-критерию Стьюдента (оценка значимости разности между средними осуществлялась при 5% уровне значимости) с использованием прикладных программ Microsoft Excel. Средние значения показателей указаны с ошибкой среднего.

Схема опыта включала в себя следующие варианты: В0 – вода, без обработки; В2 – двукратная внекорневая обработка препаратом Ионик в фазе двух настоящих листьев и через 7 дней – в дозе 2 мл/л; В4 – двукратная внекорневая обработка препаратом Ионик в фазе двух настоящих листьев и через 7 дней – в дозе 4 мл/л.

В – сорт Витаминчик. Питание растений осуществлялось питательным раствором. Параметры питательного раствора: Ec – 1,5–1,7мСм/см, pH – 5,5–5,6.

Таблица. **Урожайность и содержание нитратов в листьях кресс-салата в зависимости от дозы препарата Ионик, 2023 г.**

Вариант опыта	Урожайность, кг/м^2	Разница, кг/м^2	Содержание NO_3, мг/кг
В0	0,34±0,03	-	1762,0
В2	0,59±0,04	0,25	1684,0
В4	0,25±0,06	-0,09	1592,0
НСР $_{0,95}$		0,12	

По результатам исследований было установлено, что оптимальная эффективность достигается при двукратной обработке растений с использованием дозы препарата 2 мл/л. Это приводит к достоверному увеличению урожайности по сравнению с контрольным вариантом, а также снижению содержания NO_2 в растениях до 4,4%. При использовании более высокой дозы препарата (4 мл/л) наблюдается токсическое влияние на растения. В этом случае отмечается снижение урожайности на 0,09 кг/м^2 по сравнению с вариантом без обработки. Таким образом, необходимо соблюдать оптимальную дозировку препарата для достижения увеличения урожайности и снижении содержания NO_2, избегая токсического влияния на растения (см. таблицу).

По результатам исследований можно заключить, что урожайность кресс-салата при применении препарата Ионик при проливе субстрата и двукратной листовой обработке в дозе 2 мл/л составила 0,59 ± 0,04 кг/м^2, что выше контрольного варианта на 0,25 кг/м^2; с увеличением дозы препарата наблюдается уменьшение содержания нитратов в продукции. При дозе препарата Ионик 2 мл/л содержание нитратов составило 1684,0 мг/кг, что соответствует требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Литература

1. **Дыкман, Л.А., Богатырёв, В.А., Соколов, О.И., Плотников, В.К., Репко, Н.В., Салфетников, А.А.** Взаимодействие наночастиц золота, серебра и магния с растительными объектами // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 120. – С. 675–705.
2. **Дыкман Л.А., Щёголев С.Ю.** Взаимодействие растений с наночастицами благородных металлов // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52, № 1. – С. 13–24.
3. **Асанова, А.А., Полонский, В.И.** Воздействие наночастиц серебра на фотосинтезирующие организмы // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31, № 8. – С. 12–15.
4. **Фастовец, И.А., Верховцева, Н.В., Пашкевич, Е.Б., Нетрусов, А.И.** Наночастицы серебра: токсическое действие на микроорганизмы и взаимодействие с высшими растениями // Проблемы агрохимии и экологии. – 2017. – № 1. – С. 51-62.
5. **Юркова, А.А.** Содержание нитратов в овощах / А. А. Юркова // Modern Science. – 2021. – № 6–2. – С. 18–21.
6. **Лизгунова, Т.В., Корень, Н.Ф**. Методические указания по изучению коллекции капусты и листовых зеленных культур (салат, шпинат, укроп). – Л.: ВАСХНИЛ, 1969. – С. 26–33.
7. **Литвинов, С.С.** Методика полевого опыта в овощеводстве / С. С. Литвинов – М.: ГНУ ВНИИО, 2011. – 650 с.
8. **Домарат, К.В.** Нитраты в продуктах питания / К. В. Домарат // Студенчество России: век XXI: материалы VI всероссийской молодежной научно-практической конференции: в 4-х частях, – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, – 2019. Ч.1. – С. 583-588.
9. **Курина, А.Б.** Изменчивость морфологических и биохимических признаков кресс-салата (*Lepidium sativum L.*) Из коллекции вир в условиях интенсивной светокультуры / А. Б. Курина, К. О. Железнова, А. Е. Соловьева [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2023. – Т. 58, № 5. – С. 889–901. – DOI 10.15389/agrobiology.2023.5.889rus.
10. **Кондратьев, В.М.** Биологические особенности и элементы технологии выращивания салата посевного (*Lactuca sativa L.)* в пленочных теплицах Ленинградской области: специальность 06.01.09 "Овощеводство": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Кондратьев Виталий Михайлович. – Санкт-Петербург-Пушкин, 2018. – 21 с.
11. **Осипова, Г.С.** Овощеводство защищенного грунта : учебное пособие для вузов / Г. С. Осипова. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2010. – 287 с.
12. **Котов, В. П.** Биологические основы получения высоких урожаев овощных культур / В. П. Котов, Н. А. Адрицкая, Т. И. Завьялова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2010. – 128 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-0945-7. – EDN PURPHJ.

УДК 631.459.21:631.445.25:

Канд. биол. наук **Е.Н. ВОЛОДИНА**
Магистрант **Е.С. ЛЕГОШИНА**
Студент **А.Е. БЫСТРЫХ**
(ФГБОУ ВО Нижегородский ГАТУ)

ОЦЕНКА ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ К ВОЗНИКНОВЕНИЮ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

В структуре почвенного покрова Нижегородской области серые лесные почвы составляют 31% территории сельскохозяйственных угодий, или 44% пашни [1]. Именно эти почвы характеризуются наименьшей эрозионной устойчивостью, так как значительные их

площади расположены на территориях, сложенных рыхлыми почвообразующими породами, с сильно пересеченным рельефом.

В целях предупреждения эрозионных процессов немаловажное значение принадлежит организации территории, в основе которой лежит правильное размещение на склоновых землях сельскохозяйственных угодий и севооборотов с учетом рельефа, крутизны и экспозиции склонов, а также их степени смытости [3].

При планировании противоэрозионных мероприятий важно не только учитывать фактическую эродированность территории, но и ее предрасположенность к возникновению данного процесса. Учитывая, что вся территория Нижегородской области подразделяется на ряд почвенно-эрозионных районов [2], для исследования было выбрано одно из хозяйств, расположенное в центральном, самом большом по площади районе, где преобладают серые лесные суглинистые почвы, а перепады высот составляют от 40 до 80 м и более.

Целью наших исследований была оценка предрасположенности пахотных серых лесных почв ОАО «Агрофирма «Верякуши» Дивеевского района Нижегородской области к развитию водной эрозии на основе анализа рельефа местности. В задачи исследований входило построение цифровых карт рельефа, уклона и экспозиции склона и их анализ; группировка пахотных почв по степени предрасположенности к возникновению эрозионных процессов.

В почвенном покрове ОАО «Агрофирма «Верякуши» преобладают серые лесные средне- и тяжелосуглинистые почвы, сформированные на покровных суглинках, залегающие на различных по крутизне и форме склонах (84%). В северной части землепользования встречаются темно-серые лесные тяжелосуглинистые почвы, а также имеется небольшой фрагмент светло-серых лесных почв. Доля смытых (слабо- и среднесмытых) почв, вовлеченных в пашню, составляет около 15%.

Последние несколько лет хозяйство специализируется на выращивании только зерновых и зернобобовых культур: озимая и яровая пшеница, ячмень, горох, урожайность которых составляет около 30 ц/га. Но длительное время в структуре посевных площадей присутствовали и пропашные культуры, такие как кукуруза на силос и зерно.

Для выполнения поставленных задач были обработаны базы данных дистанционного зондирования Земли с использованием геоинформационных систем, на основе которых сформированы подробные модели рельефа поверхности, позволяющие визуализировать информацию об изучаемой территории. Для построения цифровых моделей рельефа были использованы доступные открытые SRTM данные (Shuttle Radar Topography Mission) и программное обеспечение QGIS, а также материалы агрохимического и эколого-токсикологического обследования за 2021 г., проводимого ФГБУ ЦАС «Нижегородский».

С помощью высотных данных Земли были построены подробные карты рельефа, уклона и экспозиции склона (рис. 1, 2 и 3).

Анализ карты показал, что около 60% пашни хозяйства не выровнена по рельефу, что говорит о перепаде высот на небольшой территории. Максимальные высоты характерны для южной и юго-восточной части хозяйства, в северной части высоты значительно ниже и не превышают 200 метров.

Основная часть пахотных земель сосредоточена на очень пологих склонах крутизна которых варьируется от 1 до 3^0-х градусов (светло-зеленый цвет). В северо-восточной, частично в юго-западной и юго-восточной частях хозяйства отмечаются более крутые склоны с крутизной $3\text{-}5^0$, где встречаются участки слабо- и среднесмытых почв (паспортизуемые участки № 13, 34, 40, 41, 64, 94 и другие). На покатых и сильнопокатых склонах, за исключением паспортизуемых участков № 4, 7, 43, 44, 49, которые расположены в северо-восточной части хозяйства, в хозяйстве размещаются сенокосы и пастбища. Умеренно крутых и крутых склонов не выявлено.

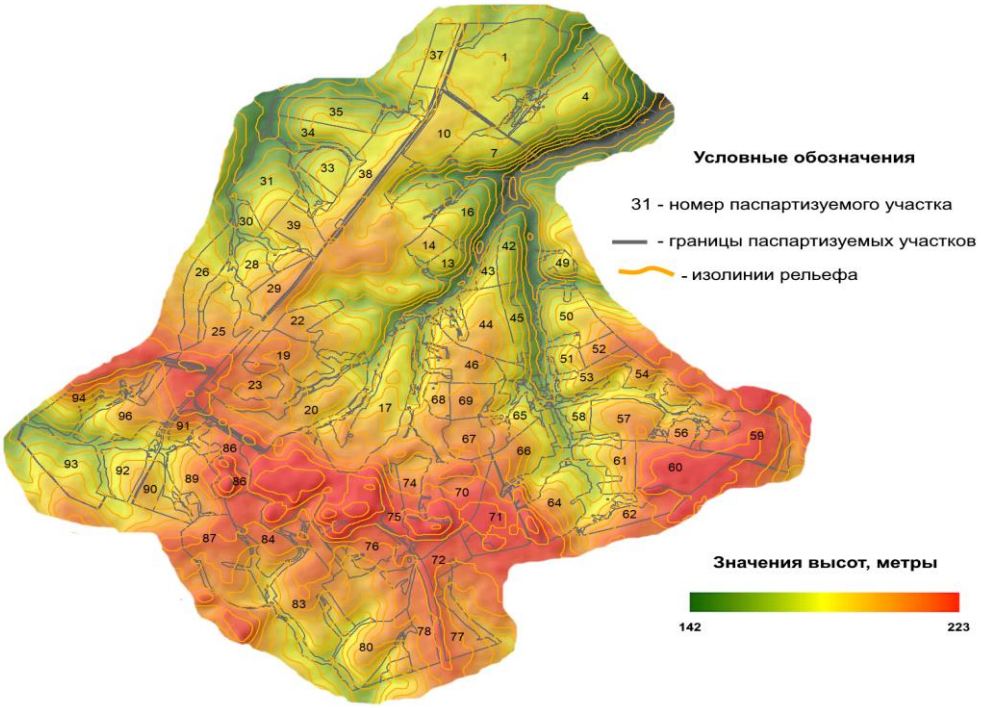


Рис. 1. Карта рельефа местности

Рассматривая карту экспозиции склонов, следует отметить, что около 40% пахотных угодий хозяйства расположены на теплых южных склонах (паспортизуемые участки № 4, 7, 10, 53, 54, 72 и другие).

На основе цифровых моделей рельефа и картосхемы хозяйства были сгруппированы все паспортизуемые участки по предрасположенности к возникновению эрозионных процессов и даны рекомендации по оптимальному использованию пашни ОАО «Агрофирма «Верякуши» с целью повышения продуктивности пашни и сохранения плодородия серых лесных почв.

Группа плакорных земель, которые не имеют ограничений в использовании, весьма невелика и составляет 16% от всей площади пашни (паспортизуемые участки №1, 22, 23, 25, 26, 28, 29, 37, 71). Эти участки пашни, преимущественно серых лесных почв, рекомендуется применять под любые типы севооборотов.

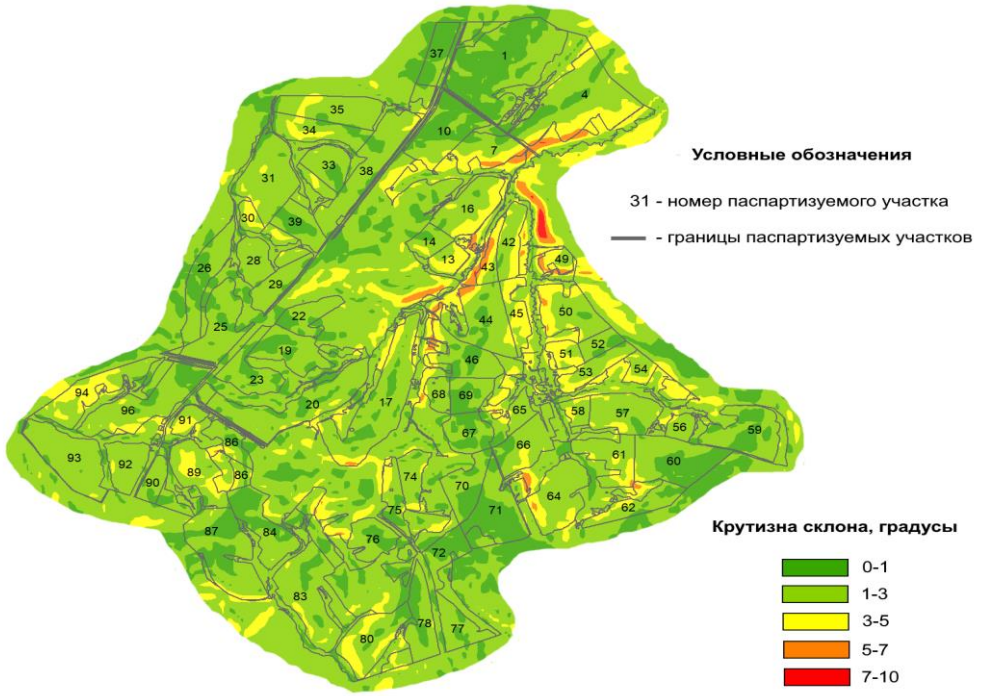


Рис. 2. Карта уклона местности

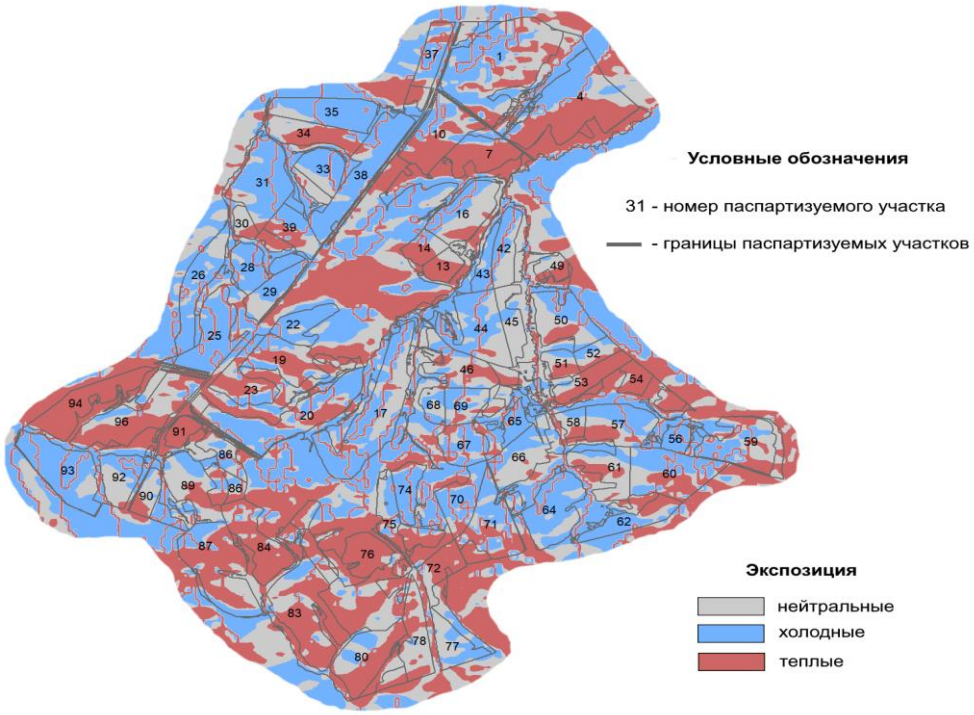


Рис. 3. Карта экспозиции склонов

Площадь пахотных земель, расположенных на теплых склонах, крутизна которых от 1 до 3^0, отнесенных к группе с низкой эрозионной опасностью, составляет более 1500 га (50,3%). При планировании размещения сельскохозяйственных культур следует увеличить долю культур сплошного сева (озимые и яровые зерновые, зернобобовые, рапс и горчица) и обязательно включить в севооборот многолетние бобовые травы.

Чуть менее 30% пашни, расположенной на склонах с крутизной от 3 до 5^0, и по отношению к стороне света являются южными, отнесено к группе со среднеэрозионной опасностью. На таких участках необходимо исключить пропашные культуры и чистый пар, а для повышения эрозионной устойчивости почв рекомендуется проведение почвозащитных мероприятий: вспашка поперек склона, снегозадержание в зимний период, внесение известковых материалов, применение приемов щелевания и кротования.

Кроме того, нами была выделена группа участков (7, 13, 30, 34, 49, 94) с высокой эрозионной опасностью (6%), которые необходимо использовать только в почвозащитных севооборотах.

Исследования показали, что большая часть пашни хозяйства расположена на склонах с уклоном $1\text{-}3^0$ и $3\text{-}5^0$ – 78%, и, следовательно, данные участки эрозионно опасны. При несоблюдении агротехнических требований на них могут проявиться эрозионные процессы (4, 16, 43, 44 и другие), либо степень эродированности почв станет еще выше (31, 40, 41, 65 и другие). Наибольшей эродированностью обладает 6% пашни, расположенной на склонах южной экспозиции крутизной более 5^0 (участки 7, 13, 30, 34, 49 и 94).

Литература

1. **Никитин, Б.А.** Почвы Горьковской области / Б. А. Никитин // Горький: Волго-Вятское книжное издательство, 1978. – 193 с.
2. **Полякова, Н.В.** Эволюция серых лесных почв в агроландшафтах Северной лесостепи: автореферат дис. … докт. биол. наук. – Москва, 2012. – 46 с.
3. **Абдусаламова, Р.Р., Баламирзоева, З.М.** Методы защиты почвы от водной и ветровой эрозии / Р.Р. Абдусаламова, З.М. Баламирзоева // Вестник социально-педагогического института. – 2021. №4 (40). – С. 30–40.

УДК 712.423

Студент **А.Г. ГАДЖИЕВА**
Аспирант **Ю.В. КЯХЕРЬ**
Научный руководитель канд. с.-х. наук, доцент **Т.В. СТЕПАНОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОЦЕНКА ДЕКОРАТИВНОСТИ ЛУГОВИКА ДЕРНИСТОГО НА ГАЗОНАХ В ПЕРВЫЙ ГОД ЖИЗНИ

В России вопросы озеленения населенных территорий приобретают особую актуальность. Развитие промышленности и градостроительства сопровождается увеличением масштабов озеленительных работ. Только в Санкт-Петербурге по данным Управления садово-паркового хозяйства, общая площадь зеленых насаждений на территории более 30 тысяч гектаров. В основном все программы по озеленению города идут с перспективой на 5 лет. На это время из бюджета выделяется 2 млрд 900 млн. руб.

Важная роль в системе озеленения города принадлежит газонам.

Газон – это участок почвы, засеянный травами, образующими плотный дерн. Газон, являясь основой любого пространства, занимает 70–80% озеленяемой территории. Он создает фон для посадок, парковых сооружений, а также является самостоятельным элементом садово-парковой композиции [1].

Получить высококлассные газоны возможно, приложив огромные усилия и средства для создания и ухода за ними. Огромное значение при создании газонов играет правильный подбор видов и сортов газонных трав [2].

К многолетним травам на газонах предъявляются определенные требования: они должны формировать ровный травостой по окраске и форме куста, хорошо куститься, быть устойчивыми к частой стрижке, вытаптыванию, неблагоприятным условиям перезимовки. К сожалению, в нашей стране долгие годы селекция многолетних трав велась в основном на кормовые цели. Задачи селекции на кормовые и декоративные цели использования кардинально различны. На корм требуются высокоурожайные, быстро отрастающие растения с широким листом. Для газонов же, наоборот, требуются виды, которые медленно растут в высоту, имеют тонкие нежные листья и побеги, при этом активно кустятся. Поэтому кормовые сорта многолетних трав не соответствуют требованиям для использования на газонах [3].

Поэтому подбор видов и селекция новых видов и сортов актуальны. В результате анализа различных литературных источников, а также собственных наблюдений, заметили, что злостный сорняк пастбищ – луговик дернистый (*Deschampsia cespitosa L. Beauv*) имеет перспективы для использования его на газонах различного назначения в условиях Ленинградской области.

Целью работы является оценка декоративности луговика дернистого на газонах в сравнении с другими видами газонных растений

Исследования были проведены на опытном поле факультета агротехнологий, почвоведения и экологии Санкт-Петербургского государственного аграрного университета в 2023 г.

Почвы опытного участка дерново-карбонатные, выщелоченные, среднесуглинистые. Содержание органического вещества – 4,92%, реакция почвенного раствора слабокислая (pHKCl – 6,0). Содержание подвижных форм фосфора и обменного калия высокое (P_2O_5 – 310 мг/кг почвы, K_2O – 140 мг/кг почвы).

В опыте изучали декоративность двух сортов луговика дернистого в сравнении со следующими видами и сортами газонных трав.

1. Овсяница красная с. Сигма.
2. Мятлик луговой с. Балин.
3. Луговик дернистый с. Баркампсия.
4. Луговик дернистый с. Десанто.
5. Овсяница овечья с. Риду.

Опыт был заложен 23 мая 2023 г. Площадь опытной делянки – 5 м^2. Повторность четырехкратная, размещение делянок систематическое. Агротехника посева и ухода рекомендованная [4]. Посев разбросной, норма высева 200 млн. шт. семян/га [5].

В 2023 г. формирование трав проходило в условиях недостатка влаги: в мае осадков выпало 7% от среднемноголетних показателей. В течение вегетационного периода гидротермический коэффициент составил 0,91, что говорит о засушливых условиях. Среднесуточная температура воздуха в апреле, мае, августе была близка к среднемноголетним показателям, а в июне, июле и сентябре превышала в климатическую норму.

Всходы многолетних трав появляются обычно через 3 недели после посева, однако весна-начало лета 2023 г. были довольно сухими, в мае выпало всего 7% от среднемноголетних данных. В связи с чем всходы появились только 29 июня (через 39 дней после посева).

Все изучаемые виды трав относятся к растениям озимого типа развития. Это означает, что в первый год жизни они не образуют генеративных побегов, при этом формируют корневую систему и дернину [2].

Всходы газонных трав очень нежные и похожи на тонкие ниточки. В это время они особо подвержены различным проблемам: засуха, птицы, сорняки.

На нашем опыте была высокая засоренность посевов, так как в почве большое количество семян сорных растений. Однолетние сорные растения отличаются высокой энергией роста, быстро всходят и растут, на молодых газона опыта встречали следующие виды сорных растений марь белая, звездчатка средняя, звездчатка злаковидная, голензога мелкоцветковая. В первый год жизни до фазы кущения нельзя применять гербициды, особенно во время засухи. Для борьбы с сорняками было проведено 3 подкашивания травостоев выше высоты растений луговика дернистого).

Наступление фазы кущения отмечали только в конце июля, к этому времени растения газонных трав достигли высоты 6–21 см и можно было проводить первую стрижку газонов. Всего в первый год жизни было проведено 4 стрижки, перед каждой стрижки проводили измерения высоты (рис. 1) и подсчет плотности травостоев (рис. 2).

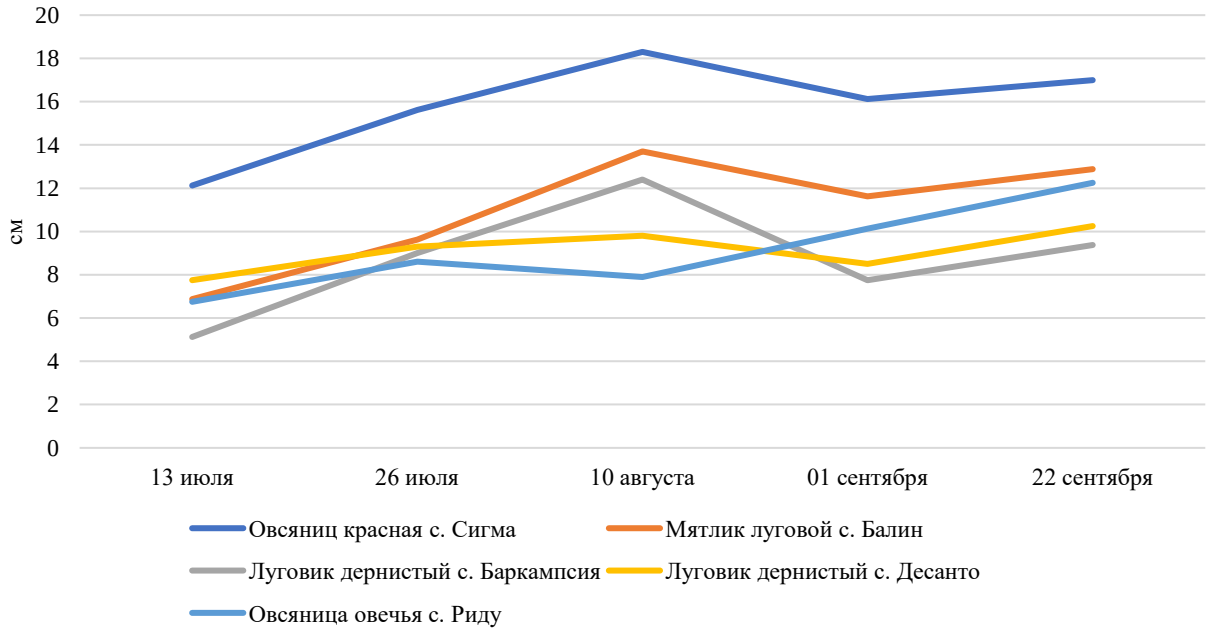


Рис. 1. Высота растений луговика дернистого в первый год жизни

На рис. 1 видно, что овсяница красная отличалась более активным ростом на начальном этапе формирования травостоя 15,6–18,3 см, далее следует мятлик луговой – 9,6–13,7 см,

высота луговика дернистого сорта Баркампсия и овсяницы овечьей колебалась в пределах 7,8–12,4 см, а луговика дернистого сорта Десанто была немного ниже – 8,5–10,3 см.

Плотность травостоев отражает декоративность и является показателем качества газонов. Чем больше тонких, нежных побегов на единице площади, тем качественнее газон. Плотность травостоев зависит от биологических особенностей растений и от режима использования и ухода за газонами.

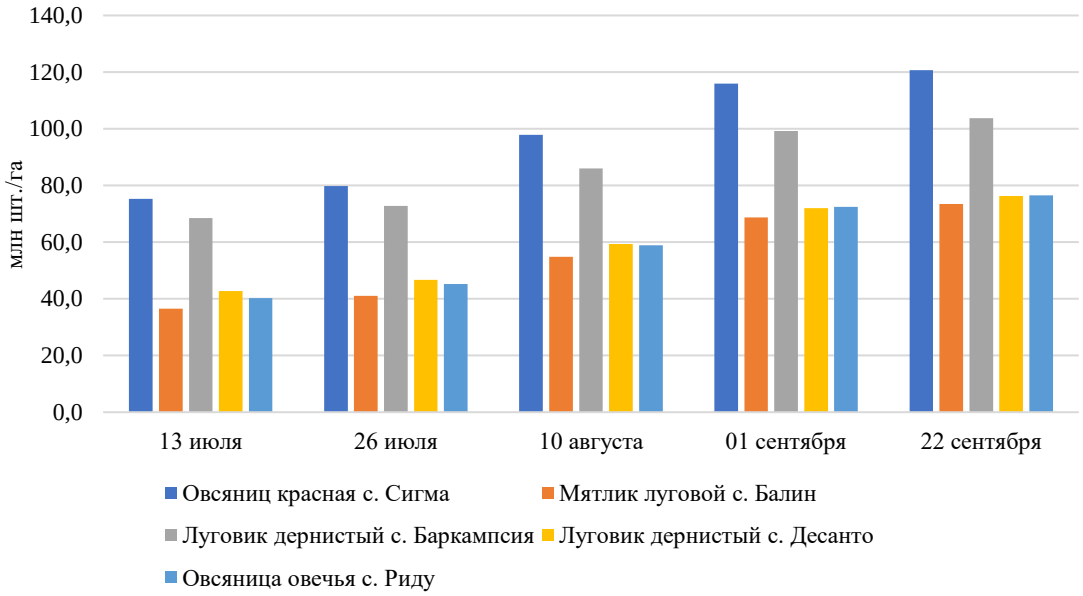


Рис. 2. Плотность газонных травостоев в первый год жизни.

Засуха оказала влияние на всхожесть растений – от 20,1 до 37,6%, в результате чего 13 июле плотность травостоев была от 36,5–73,5 млн. шт./га. Плотность травостоев возрастала от стрижки к стрижке и концу вегетационного периода увеличилась в 1,5–2 раза. Из изучаемых видов, наибольшей плотностью отличалась овсяница красная (75,3–121,8 млн шт./га), вторым видом был луговик дернистый сорт Баркампсия (68,5–103,8 млн шт./га). Наименьшей плотностью травостоев характеризовался мятлик луговой (36,5–73,5 млн шт./га).

Перед первой стрижку провели отбор и анализ растений, данные представлены в таблице.

Таблица. **Морфометрические показатели газонных трав перед первой стрижкой 26 июля 2023 г.**

Вид	Ширина листа, мм	Количество побегов, шт.	Количество листьев, шт.	Длина корней, см
Овсяница красная сорт Сигма	0,81	3,1	5,06	1,6
Мятлик луговойсорт Балин	1,01	2,7	3,81	1,7
Луговик дернистый сорт Баркампсия	1,09	1,2	4,81	1,5
Луговик дернистый сорт Десанто	1,07	1,4	4,38	1,5
Овсяница овечья сорт Риду	1,5	1,3	8,3	2,2

Декоративность газонных видов определятся их биологическими особенностями, таким как ширина листа и габитус куста, чем тоньше лист и большее количество побегов и листьев составляет куст, тем более декоративным выгладит газон. В первый год жизни овсяница красная сорта Сигма отличалась наиболее тонким листом 0,81 мм, самый широкий лист наблюдали у овсяницы овечьей 1,5 мм. Овсяница овечья отставала по количеству побегов от других изучаемых видов, при этом отличалась наибольшей облиственностью.

Все изучаемые виды относятся к долголетним видам, в связи с чем в первый год жизни медленно развивается надземная часть и формируется корневая систем. Корневая система определяет устойчивость газонных трав к неблагоприятным факторам среды. Из изучаемых видов наибольшее проникновенное корневой системы в почву наблюдали у овсяницы овечьей. Луговик дернистый обоих сортов характеризовались самой низкой длиной корней – 1,5 см, что может привести к снижению его адаптационных способностей по сравнению с другими видами.

Оценку декоративности проводили визуально в сентябре по комплексной 30-бальной шкале А.А. Лаптева В целом в первый год жизни только газон из овсяницы красной можно отнести к газонам хорошего качества (20 баллов). Остальные изучаемые виды сформировали посредственные газоны (6–12 баллов). Луговик дернистый и овсяница овечья уступали по декоративности овсянице красной, мятлик луговой сформировал травостой более низкого качества, что объясняется формой куста растений данного вида.

Выводы:

1. Засушливые условия весной 2023 г. оказали влияние на развитие газонных трав: всходы появились только через 39 дней после посева, фаза кущения – через 14 дней.
2. Овсяница красная отличалась более активным ростом на начальном этапе формирования травостоя, высота луговика дернистого сорта Баркампсия и овсяницы овечьей была сходна. Самым низким оказался луговик дернистый сорта Десанто.
3. Засуха оказала влияние на всхожесть растений – от 20,1 до 37,6%. Плотность травостоев возрастала от стрижки к стрижке и к концу вегетационного периода увеличилась в 1,5–2 раза. Из изучаемых видов наибольшей плотностью отличалась овсяница красная, вторым видом был луговик дернистый сорта Баркампсия. Наименьшей плотностью травостоев характеризовался мятлик луговой.
4. Наименьшей шириной листа отличалась овсяница красная (при максимальной кустистости).
5. Самый длинный корень отмечали у овсяницы овечьей, которая считается засухоустойчивым видом, самый короткий –у луговика дернистого обоих сортов.
6. Луговик дернистый обоих сортов и овсяница овечья уступали по декоративности овсянице красной.

Литература

1. **Лепкович, И.П.** Газоны / И. П. Лепкович. – Москва ; СПб. ; ДИЛЯ, 2003. – 237 с.
2. **Степанова, Т.В**. Оценка различных видов трав для создания партерных газонов / Т. В. Степанова, А. А. Москвичева // Современные подходы к развитию агропромышленного, химического и лесного комплексов. Проблемы, тенденции, перспективы : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Великий Новгород, 17 марта 2021 года. – Великий Новгород: Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, 2021. – С. 448–453.
3. **Пушкина, В.С.** Оценка декоративности различных видов злаковых трав на партерных газонах в условиях Санкт-Петербурга / В. С. Пушкина, Т. В. Степанова // Научный поиск-3 : сборник научных трудов магистрантов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2016. – С. 118–123.
4. **Тюльдюков, В.А.** Газоноведение и озеленение населенных территорий / В. А. Тюльдюков, И. В. Кобозев, Н. В. Парахин. – Москва : КолосС, 2002. – 264 с.
5. **Лепкович, И.П.** Формирование качественных газонных травостоев в зависимости от норм высева семян / И. П. Лепкович, Т. В. Степанова, А. Ю. Погодина // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 24. – С. 20–23.

УДК 636.4.087.61

Студент **В.С. ГРЕЧИШНИКОВА**
Научный руководитель д-р пед. наук **А.В. КАНДАУРОВА**
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ХЛЕБА. ЗАЧЕМ И КАКОЙ ХЛЕБ НУЖНО ЕСТЬ?

Современные молодые люди, нередко серьезно заботятся о своем внешнем виде, а приступая к его совершенствованию, большинство в первую очередь отказываются от хлеба. Что же теряет человек, исключая хлеб из своего рациона, насколько это правильное решение? В данной статье попытаемся ответить на эти вопросы.

Хлеб, как известно, неотъемлемая часть повседневного рациона, заслуживает нашего внимания не только из-за его кулинарных аспектов, но и в связи с его воздействием на наше здоровье. Современные тенденции здорового образа жизни и повышенное внимание к питательности потребляемой продукции делают необходимым более глубокое изучение химико-биологической природы хлеба.

Основной компонент хлеба – углеводы. Главным образом это полисахариды, такие как крахмал, который предоставляет организму энергию для обеспечения жизнедеятельности. Хлеб содержит белки, включая глютен, который придает текстуру и эластичность тесту. Глютен также служит важным элементом в хлебопечении, обеспечивая хлеб нужной структурой. Энергетическая ценность углеводов в хлебе является основным источником энергии. Хлеб содержит все необходимые питательные вещества и незаменимые аминокислоты для поддержания нормальной жизнедеятельности. Цельнозерновой хлеб в большей степени богат витаминами группы В, витамином Е, а также многими важными для жизнеобеспечения микроэлементами (магний, фосфор, селен, натрий, железо, кальций и калий). Следовательно, хлеб – это важный источник углеводов, пищевых волокон, витаминов, микро- и макроэлементов. Что же данные элементы дают нашему организму? Кальций и фосфор отвечают за построение структур скелета и др.; натрий и калий ответственны за поддержание осмотических свойств клеток и плазмы; железо стабилизирует кроветворение, а магний, цинк, селен и др. являются активаторами и кофакторами ферментов. Регулярное употребление хлеба поддерживает не только энергетический баланс организма. Имеющиеся растительные волокна в хлебе способствуют нормальному функционированию желудочно-кишечного тракта и служат пищей для полезных бактерий в кишечнике. Белки в хлебе необходимы для роста и регенерации тканей в организме, обеспечивают строение клеток и мышц.

Если в отношении исключительной биологической значимости других веществ не возникает сомнений, то углеводы всегда подвергаются критике. Однако полностью исключать углеводы из рациона нельзя, так как они являются основным источником энергии для мозга. Отказ от хлеба может привести к дефициту клетчатки, нарушению работы ЖКТ и проблемам со здоровьем. По причине ограничения незаменимой группы витамина В многие психические процессы могут негативно отреагировать на полный запрет хлеба, что может привести к срывам, а как следствие – перееданию. Необходимо помнить о суточной норме потребления витаминов группы В, которые отвечают за нормальную работу центральной нервной системы.

Хлеб, являющийся основным продуктом в рационе человека, долгое время был предметом исследования с различных точек зрения, включая его химический состав, влияние на здоровье и роль в обеспечении питательными веществами. В последнее десятилетие наука сделала шаг вперед, предоставляя новые результаты и переосмысливая роль хлеба в биологических процессах.

Начнем с того, на что нужно обращать внимание при выборе хлеба? Первым делом нужно посмотреть на дату изготовления и срок годности. Для хлебных изделий большой срок хранения говорит о добавке в них консервантов, такие как пропионат натрия. Этот консервант может вызывать аллергические реакции у некоторых людей. Также производители часто добавляют различные улучшители теста, такие как азодиоксид и ацетилзольсодержащие

агент, их использование может быть связано с различными аллергическими реакциями, и такой хлеб уже нельзя отнести к полезным продуктам.

Затем смотрим на состав и порядок расположения ингредиентов. Важно знать, что ингредиенты располагаются в порядке убывания массовой доли, начиная с тех, которые имеют наибольшую массовую долю. То есть, если на этикетке написано «Хлеб Ржаной», а на первом месте в составе идёт мука пшеничная, значит её в составе больше. Орехи, злаки, пряности и специи могут быть перечислены в крайне разнообразных комбинациях и последовательностях. Лучше отдавать предпочтение хлебу без дрожжей, поскольку современные кулинарные дрожжи термофильны, то есть устойчивы к повышенной стойкости к высоким температурам. Это позволяет им вместе с хлебом «заселиться» в желудочно-кишечный тракт и негативно повлиять на микрофлору. Наши предки в процессе выпечки хлеба применяли не дрожжи, а самодельную закваску (закваска – это натуральный ферментированный продукт, приготовленный путем брожения муки и воды при комнатной температуре). Неиспользованный хлеб с плесенью добавляют в общую закваску и затем выпекают новый хлеб. Но в настоящее время плесень приобрела термостойкость, что означает ее устойчивость к высоким температурам при выпекании, следовательно, она попадает в организм. По этой причине лучше обратить свое внимание на бездрожжевой и цельнозерновой виды хлеба, так как в них больше пользы.

В состав современного хлеба могут входить следующие ингредиенты: вода; пророщенные зерна пшеницы, гречки, овса, гречневая или ржаная мука; закваска; соль; семена льна, подсолнуха, тыквы, кунжута. Не должны присутствовать следующие ингредиенты: сахар; сахарный сироп; патока; повидло; дрожжи; белая мука (мука высшего сорта).

Давайте проанализируем состав хлеба, который доступен на полках. Мы предполагаем, что более высокое качество и свежесть хлеба могут предложить фермерские рынки и специализированные хлебобулочные магазины по сравнению с продукцией супермаркетов. Давайте сравним 2 вида хлеба: хлеб для тостов «Harry's American Sandwich» и хлеб зерновой «Четыре злака» (рис. 1, 2; табл. 1).



Рис. 1. Хлеб для тостов «Harry's American Sandwich»



Рис. 2. Хлеб зерновой «Четыре злака».

Таблица 1. **Сравнение видов хлеба**

Данные	«Harry's American Sandwich»	Хлеб зерновой «Четыре злака»
Состав	мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, вода, сахар, жир растительный, улучшители хлебопекарные, консервант – пропионат кальция, мука пшеничная хлебопекарная, мука соевая, ферменты, антиокислитель – кислота аскорбиновая, спирт пищевой, соль, клейковина пшеничная сухая, дрожжи. Вода, зерно ржи плющеное, мука ржаная обдирная, зерно ржи плющеное, зерно пшеницы плющеное, ячменные хлопья, семена подсолнечника, овсяные хлопья, сахар, солод ржаной, соль, дрожжи.	вода, зерно ржи плющеное, мука ржаная обдирная, зерно ржи плющеное, зерно пшеницы плющеное, ячменные хлопья, семена подсолнечника, овсяные хлопья, сахар, солод ржаной, соль, дрожжи
Пищевая ценность	содержание белка 7,5 г, жира – 4,5 г, углеводов – 43 г, пищевых волокон – 5,5 г (240 ккал)	Белки, жиры и углеводы 6,4 г, 3,9 г и 35,6 г соответственно, (203 ккал)
Вывод	Вреден	Полезен

Почему же хлеб для тостов «Harry's American Sandwich» вреден? Ответ прост, если более подробно рассмотреть его состав можно прийти к выводу, что пшеничная мука высшего сорта – «пустая» мука, которая состоит только из сердцевины зёрен, в ней нет ни отрубей, ни зародыша, соответственно, ни витаминов, ни других полезных веществ. Это просто источник «быстрых» углеводов («медленные» углеводы всегда предпочтительнее, так как не вызывают резких скачков инсулина и не «изнашивают» вашу поджелудочную железу). Любая «химия» - вещь нежелательная, если вы хотите питаться здоровой пищей. Хлеб с пищевым спиртом нельзя давать детям, например. В полезности соевой муки тоже есть сомнения. В принципе, здоровому человеку есть такой хлеб можно, вот только вопрос – нужно ли? Когда вокруг столько более полезных альтернатив, например, хлеб зерновой «Четыре злака», в котором проще состав, следовательно, лучше продукт.

Следующий вопрос – это калорийность хлеба. Приблизительно 82 калории содержит один ломтик цельнозернового хлеба, включая 1,1 г жиров, 144 мг натрия, 13,8 г углеводов, 1,9 г клетчатки, 1,4 г сахара, 4 г белков и 0,7 мг марганца. Человеку в среднем нужно порядка 2000–2500 килокалорий (ккал) в сутки. Рекомендуется употреблять хлеба от 400 до 600 граммов. Все индивидуально (зависит от пола, возраста, характера и интенсивности труда, а также наличия заболеваний).

Можно ли питаться одним хлебом и водой? С точки зрения науки – да, в течение некоторого времени человек может поддерживать жизнь, потребляя только хлеб и воду. Однако в конечном итоге наступит недостаток питательных веществ, что, скорее всего, приведет к ухудшению самочувствия. К сожалению, ни один продукт не может предоставить человеку все необходимое для поддержания здорового образа жизни. Именно по этой причине люди разработали множество разнообразных блюд. Человек может выживать на хлебе и воде без вреда для здоровья в течение 4–5 недель. При этом рацион следует обогатить ржаным хлебом, поскольку он содержит более высокое количество витаминов (группы В, а также витамины А и Е).

Таким образом, выбор хлеба – это не просто повседневное действие, а забота о своем здоровье. Необходимо помнить о важности правильного питания и выбирайть продукты, которые приносят пользу организму. Пусть хлеб будет не только вкусным, но и полезным.

Литература

1. **Филушкина, П.А.** Ценность хлеба как важная составляющая жизни человека / П. А. Филушкина, И. В. Соболева // Юный ученый. – 2016. – № 1.1 (4.1). – С. 72–73.
2. **Lizzie Streit**. The 7 Healthiest Types of Bread // Healthline. – 2022. – 14 December.

3. **Созонов, С.А**. Исследовательский проект «Хлеб и жизнь» / С. А. Созонов, В. В. Созонова // Юный ученый. – 2016. – № 6 (9). – С. 130–133. – URL: https://moluch.ru/young/archive/9/611/ (дата обращения: 20.02.2024).

УДК: 635.41.261

Студент **ЕА. ГУРЛЕВА**
Научный руководитель канд. с.-х. наук **Н.А. АДРИЦКАЯ**
(ФГБОУ ВО СПГАУ)

ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Семейство Луковые (*Alliaceace*) включает в себя около 30 родов, самый крупный из которых *Allium L*. Именно чесноку род обязан своим названием.

Чеснок (*Allium sativum L.*) – представитель типичного лукового растения. Родина – горные районы Средней Азии, где он произрастает в составе естественного фитоценоза.

Чеснок – очень ценное овощное растение. По своему биохимическому составу он богаче репчатого лука, а по содержанию питательных веществ, как и лук, превосходит все овощные культуры [1]. В луковицах содержится 35–40% сухих веществ, они богаты витаминами С, В1, В2, РР, солями кальция, фосфора, серы, меди, железа и йода [7, 8]. В состав чеснока входит более 17 макро- и микроэлементов, для организма человека он является одним из основных источников селена и германия. В чесноке присутствуют особо ценные аминокислоты, в нем много лизина. Чеснок обладает фитонцидными и бактерицидными свойствами и повышает сопротивляемость организма к простудным и инфекционным заболеваниям.

Кроме того, в чесноке содержатся гликозиды, пектиновые вещества, органические кислоты. Специфический вкус и запах, а также сильное бактерицидное действие чесноку придает эфирное масло (около 3 мг/100 г сырой массы), количество которого зависит от степени зрелости луковиц, сорта и условий выращивания [2].

В Российской Федерации выращивают местные и селекционные сорта. В Государственном реестре селекционных достижений РФ, допущенных к использованию, на 2024 г. значится 104 сорта чеснока озимого [5]. Количество сортов чеснока, рекомендованных к выращиванию в Северо-Западном регионе, очень невелико. Объясняется это сложностью интродукции, связанной с плохой приспособляемостью чеснока к новым условиям среды. Успех возделывания чеснока в условиях региона во многом зависит от правильного выбора сорта. Высокие урожаи дают местные сорта, многократно размноженные в данной области.

Селекция чеснока позволяет улучшить местные сорта, а также создать новые высокопродуктивные и устойчивые к болезням и вредителям сорта с повышенным содержанием сахаров, эфирных масел и биологически активных веществ. Для селекции необходимы хорошо изученные исходные материалы, которые будут обладать комплексом ценных хозяйственных признаков. Изучение генофонда луковых с целью подбора исходных форм для селекции на зимостойкость, продуктивность, устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды, качество продукции имеет большую практическую ценность, так как позволяет создать новые перспективные сорта для Северо-Западного региона России [3].

Культивируемые формы чеснока подразделяют на 2 подвида: стрелкующийся и обыкновенный (нестрелкующийся). Стрелкующийся чеснок формирует луковицы в почве, которые состоят из примерно одинаковых зубков, расположенных вокруг стебля, и размножается зубками и бульбочками (воздушные луковички чеснока). В свою очередь в отличие от стрелкующегося обыкновенный чеснок не образует стрелки, а луковицы располагаются спирально в 2-3 круга [6].

В последнее время интерес к возделыванию чеснока значительно возрос и возникла необходимость подбора высокопродуктивных сортов и разработки эффективных приемов агротехники.

Цель исследования – провести сравнительную оценку 6 коллекционных образцов чеснока озимого по основным хозяйственно-ценным признакам растений с целью выделения наиболее перспективных для выращивания в условиях Ленинградской области.

Задачи исследования: изучить особенности роста и развития озимого чеснока, оценить по продуктивности изучаемые образцы чеснока.

Экспериментальная работа проводилась в 2022 году на опытном поле отдела генетических ресурсов овощных и бахчевых культур лабораторий ВИР в г. Пушкине.

Почвы опытного поля лабораторий ВИР в г. Пушкин дерново-подзолистые, среднеокультуренные, легкосуглинистые с pH – 6,5, обеспеченность подвижными формами фосфора и калия – средняя.

Площадь учетной делянки 1,0 м^2. Повторность в опытах 3-х кратная. Размещение делянок в опыте рендомизированное.

Объектами исследований служили образцы чеснока отечественной селекции (местный генофонд) из различных по климатическим условиям областей Российской Федерации. Схема опыта включает следующие образцы чеснока:

1 Ленинградский местный (К-6093);
2 Псковский местный (К-6098);
3 Архангельский местный (К-7369);
4 Чемальский (К-7374), Алтайский край;
5 Саратовский местный (К-7310);
6 Московский местный (К-6170).

В качестве контроля был взят образец Ленинградский местный (К-6093).

Учеты и наблюдения проводили согласно методике ВИР по изучению коллекционного материала луковых культур [4].

Таблица 1. **Фенологические показатели озимого чеснока**

Варианты опыта, № каталога	Схема посадки	Дата		
		Посадки	Отрастания	Уборки
Ленинградский местный (К-6093)	70х10	10.10	03.05	15.08
Псковский местный (К-6098)		10.10	02.05	15.08
Архангельский местный (К-7369)		10.10	07.05	15.08
Чемальский (К-7374)		10.10	04.05	15.08
Саратовский местный (К-7310)		10.10	06.05	15.08
Московский местный (К-6170)		10.10	04.05	15.08

Посадку зубков проводили 10 октября 2021 г., на гребни по схеме 70Х10 см. Всходы растений появлялись в начале мая и до фазы созревания развивались практически одинаково. Уборку образцов озимого чеснока проводили одновременно 15 августа (табл. 1).

Температурные условия 2022 г. имели показатели, превышающие средние многолетние, особенно летом, и в целом были благоприятными для роста и развития растений. Следует отметить, что в летние месяцы наблюдали недостаточные условия увлажнения продолжительное время, поэтому осуществляли проведение поливов озимого чеснока.

Изучаемые сорта в опыте – среднестебельные растения. Высота растений вместе со стеблем составляла 67,5–73,0 см. Обычно у таких сортов стрелка завивается в 2 кольца, а затем распрямляется.

Наибольший диаметр луковицы отмечали у образцов чеснока Чемальский, Московский местный и Ленинградский местный, соответственно, 4,0 см, 3,7 см и 3,6 см.

Наибольшую среднюю массу луковицы имели образцы Чемальский – 50,7 г и Московский местный – 46,2 г (табл. 2). Самые мелкие луковицы были у образца Саратовский местный, со средней массой 37,4 г. Рассматривая данные наличия зубков в луковицах, можно отметить, что их количество в луковице различно в зависимости от образца. У образца Ленинградский местный (контроль) в среднем 8,5 шт. Минимальное количество зубков отмечали у образца Архангельский местный – 3,8 шт. Наибольшее количество зубков было у образцов Чемальский – 8,9 шт. и Саратовский местный – 7,8 шт. Самым крупным по средней массе одного зубка оказался образец Архангельский местный, которая составила 9,4 г при минимальном количестве зубков. Крупные зубки фиксировали также у образцов Московский местный – 6,7 г и Чемальский – 5,7 г.

Одним из важнейших показателей в оценке образца служит его продуктивность. Уборку образцов чеснока осуществляли одновременно в середине августа, в период пожелтения и подсыхания листьев. Анализ данных урожайности показал, что продуктивность различалась у изучаемых образцов. Наибольшая урожайность по вариантам опыта получена у образца Чемальский, которая составила 7,1 т/га, превысив контроль на 25% и у образца Московский местный 6,5 т/га, превысив контроль на 14%. Менее продуктивными были образцы Архангельский местный и Саратовский местный – урожайность составила 88–91% по отношению к контрольному образцу Ленинградский местный (табл. 2).

Таблица 2. **Характеристика луковиц и урожайность образцов озимого чеснока**

Варианты опыта № каталога	Средняя масса луковицы, г	Диаметр луковицы, см	Число зубков в 1 луковице, шт.	Средняя масса 1 зубка, г	Урожайность		% к контролю
					кг/м^2	т/га	
Ленинградский местный (К-6093)	40,8	3,6	8,5	4,8	0,57	5,7	100
Псковский местный (К-6098)	38,8	3,2	7,6	5,1	0,54	5,4	95
Архангельский местный(К-7369)	35,7	3,1	3,8	9,4	0,50	5,0	88
Чемальский (К-7374)	50,7	4,0	8,9	5,7	0,71	7,1	125
Саратовский местный (К-7310)	37,4	3,1	7,8	4,8	0,52	5,2	91
Московский местный (К-6170)	46,2	3,7	6,9	6,7	0,65	6,5	114

$НСР_{0.05}$ = 0,30 т/га

Таким образом, в условиях Ленинградской области наиболее высокую адаптивность и продуктивность показали образцы озимого чеснока Чемальский и Московский местный при средней массе луковицы 50,7 г и 46,2 г.

Литература

1. **Овощеводство.** Под ред. В. П. Котова и Н. А. Адрицкой. – СПб: Лань, 2022. – с.217–234
2. **Адрицкая, Н. А.** Биологические основы овощеводства. // СПб: Лань, 2023. – С. 18–19.
3. **Адрицкая, Н. А.** Оценка различных сортов лука порея для выращивания и селекции в Северо-Западном регионе РФ: сборник научных трудов. // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. – СПб, 2021. – С. 40–44.
4. **Пережогина, В.В.** Изучение и поддержание в живом виде мировой коллекции лука и чеснока. / В. В. Пережогина, А. Е Соловьева, В. В. Шумилина. – СПб, 2005. –120 с.

5. **Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию**. Т.1. Сорта растений. – М.: ФГБНУ Росинформагротех, 2023. – С. 356–358.
6. **Улимбашев, А. М.** Продуктивность различных форм озимого чеснока и рокамболь в Ленинградской области // Известия СПбГАУ. – 2021. – № 65. – С. 36–44.
7. **Осипова, Г.С.** Овощеводство защищенного грунта : учебное пособие для вузов / Г. С. Осипова. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2010. – 287 с.
8. **Котов, В. П.** Биологические основы получения высоких урожаев овощных культур / В. П. Котов, Н. А. Адрицкая, Т. И. Завьялова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2010. – 128 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-0945-7. – EDN PURPHJ.

УДК 636.4.087.61

Студент **Д.Р. ДАВЫДОВА**
Научный руководитель канд. биол. наук **М.С. МАРИЧЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА ЛИСТОВОМ САЛАТЕ В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ

Скороспелые зелёные культуры являются важной частью рациона человека, они содержат в себе биологически активные вещества и клетчатку, необходимые для правильного функционирования пищеварения и поддержания здоровья человека. Одной из самых популярных таких культур является салат, выращиваемый в основном в закрытом грунте. Это способствует круглогодичному обеспечению населения продуктами питания в свежем виде, что особо важно жителям северных территорий. Для постоянного поддержания качества салата и его продуктивности в закрытом грунте необходимо использовать дополнительные источники минерального питания с учётом высоких требований салата к его уровню, при этом плохой отзывчивостью на повышенную концентрацию солей.

Выращивание в защищенном грунте – одна из наиболее требовательных интенсивных форм сельскохозяйственной отрасли. В настоящее время несколько десятков стран мира используют технологию выращивания под укрытиями, и эти показатели быстро растут, поэтому необходимость в новых видах и формах удобрения возрастает, и их введение является необходимой мерой для удовлетворения современных повышающихся темпов производства с сохранением необходимого качества продукции.

Как отмечается в исследованиях ряда ученых, салат хорошо отзывается на микроэлементы, поэтому применение микроудобрений в качестве внекорневых подкормок характеризуется прибавками урожая и часто показывает большую экономическую выгоду, чем применение удобрений перед посевом или посадкой материала [1, 5]. В отличие от корневого питания, эффективность которого зависит от условий внешней среды, pH почвы, содержания солей и т. д., внекорневая подкормка отличается быстротой результата и высокой интенсивностью поглощения листовой пластинкой [2, 6].

Доступность листьев для обработки даже при сомкнутых междурядьях после достижения значительной высоты растения вместе с экономической выгодностью процесса и возможностью применения при любой технологии выращивания делает данный метод обработки очень удобным и привлекательным. Но при этом отказаться от иных способов внесения нельзя, так как полностью не удовлетворяется потребность растения в элементах питания [3].

Цель работы заключается в выявлении влияния внекорневых подкормок микроудобрениями различных марок на урожайность и качество листового салата. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Выявить влияние внекорневых подкормок двух различных марок микроудобрений на урожайность салата листового.

2. Сравнить эффективность применения внекорневых подкормок микроудобрений на изменение содержания в салате листовом аскорбиновой кислоты.

Объектами исследования являются сорта Aveleda и Afficion. Раннеспелые, период от полных всходов до начала хозяйственной годности 31–33 дня, растения высотой 18–24 см с массой листьев в среднем 115 г [4].

Исследования производились на предприятии ООО «Дары природы» холдинга Экокультура. Схема опыта подразумевает двукратную повторность с посевом семенного материала в касету по 8 горшочков с торфом (3 шт./горшок). Схема размещения представлена на рисунке 1. Проращивание производилось в рассадном отделении в течение 12 суток. Дальнейшее выращивание осуществлялось в теплице в условиях производственного режима с подтапливанием в течение 22 суток. Производилось 3-кратное внесение по 20 опрыскиваний на кассету (20 мл) микроудобрениями через каждые 5 дней.

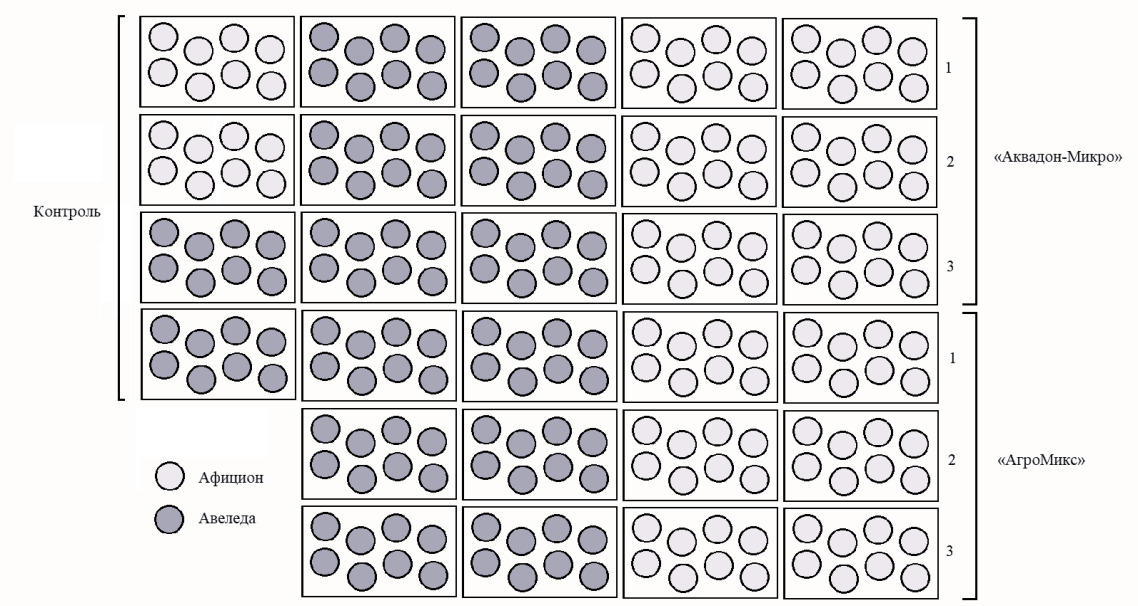


Рис. 1. Схема опыта

Микроудобрения в опыте представлены следующими марками: «Аквадон-Микро» – содержит Fe, Mo, B, Co, Cu, Zn, Mn, Mg и S в составе полимерной матрицы на основе высокомолекулярного ПАВ; «АгроМикс» – содержит Fe, Mo, B, Co, Cu, Mn, Zn, и Ca в хелатной форме. Индексы 1,2 и 3 соответствуют 0,01%, 0,1% и 1%-концентрациям вносимых растворов. Расчёты велись по Fe.

Таблица 1. **Определение листовой массы**

	Aveleda		Afficion	
	Средние значения по вариантам количества листьев, с 1 раст., шт.	Средние значения массы листьев, г	Средние значения по вариантам количества листьев, с 1 раст., шт.	Средние значения массы листьев, г
Контроль	31	102,5	28	127,5
Аквадон 1	35	106,5	28	126,0
Аквадон 2	31	105,5	22	117,6
Аквадон 3	28	119,5	17	129,0
АгроМикс 1	35	112,0	23	108,5
АгроМикс 2	32	118,0	22	125,5
АгроМикс 3	34	113,0	24	126,5

В результате проведенных исследований выявлено, что внесение микроудобрений не дало существенной прибавки в урожайности. Листовая масса при подкормке сорта Aveleda увеличилась на 3–17 г по сравнению с контролем, при этом сорт Afficion не показал существенной прибавки (табл. 1).

Увеличение доз применяемых микроудобрений также не дало существенных прибавок в увеличении массы салата и урожайности.

Для определения качества салата исследуемых марок исследовалось изменение содержания аскорбиновой кислоты в зеленой массе листьев. В результате во всех вариантах по сравнению с контролем наблюдаются существенные изменения. Наибольшее значение концентраций аскорбиновой кислоты показали варианты Аквадон 1 и Аквадон 3 – увеличение содержания к контролю сорта Aveleda в пределах 15 мг/100 г, сорта Affición – 20 мг/100 г (табл. 2). При этом между вариантами существенной прибавки не наблюдается.

Таблица 2. **Определение аскорбиновой кислоты**

	Aveleda	Affición
	Средние значения содержания аскорбиновой кислоты, мг/100 г	
Контроль	5,2	5,3
Аквадон 1	20,2	25,2
Аквадон 2	15,4	25,0
Аквадон 3	20,3	25,3
АгроМикс 1	20,1	20,5
АгроМикс 2	20,2	15,6
АгроМикс 3	15,7	20,1
$НСР_{0,05}$	8,56	

Повышение содержания аскорбиновой кислоты связано с активизацией биохимических процессов её синтеза и накопления в ходе увеличения содержания и активности ферментов и гормонов, включающих в себя вносимые микроэлементы, а также общей стимуляцией фотосинтетического аппарата растения.

Таким образом, применение микроудобрений в виде внекорневых подкормок на определённых сортах может дополнить питание растения, но существенным образом не повлияет на его ростовые процессы и увеличение урожайности. Качество продукции улучшится. Увеличение содержания аскорбиновой кислоты будет положительно влиять на потребительские качества салата. Её антиоксидантные свойства улучшают состояние здоровья человека, а также восполняется потребность в витамине С, способствуя дополнительному стимулированию иммунной системы.

Выводы:

1. В результате проведенных исследований влияния внекорневых подкормок микроудобрений на урожайность салата листового двух различных сортов Aveleda и Affición следует, что данный вид питания микроудобрениями не сказывается на повышении урожайности и увеличении вегетативной массы.

2. В вариантах с применением марки удобрения «Аквадон-Микро», в особенности на сорте салата Affición, наблюдаются максимальные значения аскорбиновой кислоты, в сравнении с контрольным вариантом, где не применялись внекорневые подкормки, увеличение происходит в 5 раз. Внесение подкормок микроудобрениями «АгроМикс» также дает прибавки в содержании аскорбиновой кислоты, но в меньшем количестве – в 3–4 раза. Стоит отметить, что увеличение дозы удобрений, не дает прибавки в содержании аскорбиновой кислоты в листьях салата.

3. В ходе исследований выявлено, что применение внекорневых подкормок микроудобрениями целесообразно проводить лишь для улучшения качества продукции, а именно увеличения содержания аскорбиновой кислоты. При необходимости увеличения урожайности исследуемая схема применения внекорневых подкормок не рациональна.

Литература

1. **Пантиелев, Я.Х.** Кочанный салат : монография / Я. Х. Пантиелев; под редакцией И. Н. Леоненко. — 2-е издание. – Москва : АГРОПРОМИЗДАТ, 1991. – 95 с.
2. **Южанинова, Л.** Эффективность листовых подкормок. / Л. Южанинова. – 2019. – URL: https://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschita-rastenii/zrast/yeffektivnost-listovyh-podkormok.html (дата

обращения: 29.02.2024).
3. **Дудка, В.** Некорневые подкормки. Основные заблуждения и ошибки. / В. Дудка // Поле Августа – 2011. – № 5. – С. 93. – URL: https://apis-agro.ru/tekhnologiya/poleznaya-informatsiya/nekornevye-podkormki-osnovnye-zabluzhdeniya-i-oshibki (дата обращения: 29.02.2024)
4. **Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию**. Том 1. Сорта растений // Государственная комиссия российской федерации по испытанию и охране селекционных достижений (ФГБУ «ГОССОРТКОМИССИЯ») : – URL: https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyy-reestr-selektsionnykh-dostizheniy-dopushchennykh-k-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni/
5. **Осипова, Г. С.** Овощеводство защищенного грунта : учебное пособие для вузов / Г. С. Осипова. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2010. – 287 с.
6. **Ефимов, В. Н.** Система удобрения : Учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям / В. Н. Ефимов, И. Н. Донских, В. П. Царенко ; Под редакцией В. Н. Ефимова. – Москва : Колос, 2002. – 320 с.

УДК 634.1:539.261:581.48

Студент **Е.Е. ДИВИСЕНКО**
Научный руководитель канд. с. -х. наук, **С.Ф. ЛОГИНОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ЗИМОСТОЙКОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РФ

Земляника садовая является одной из востребованных ягодных культур в России и в мире. Она занимает самый большой сегмент ягодного рынка, на нее приходится 300 тыс. тонн [1; 2].

Анализ рынка последних лет показывает, что все больше российские производители склоняются к собственному производству ягод земляники, наращивая площади плантаций в открытом грунте [3]. Широкое внедрение интродуцированных сортов из-за рубежа при использовании рассады «фриго» становится менее выгодным по ряду существенных причин: дороговизна посадочного материала из-за санкционных изменений в логистических цепочках доставки посадочного материала, малоизученность интродуцированных сортов в новых для них почвенно-климатических условиях и др. [4, 5].

В связи с этим в период с 2022 по 2023 г.были испытаны 12 интродуцированных сортов в условиях открытого грунта согласно Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [6]. Изучены зимостойкость сортов земляники, полный цикл прохождения фенологических фаз роста и развития растений, урожайность, являющиеся критериями для возделывания в условиях Ленинградской области.

Цель исследования – ускоренно изучить и дать агробиологическую оценку интродуцированным сортам земляники для дальнейшего их использования в условиях Ленинградской области.

Задачи данного исследования:

- пронаблюдать за сроками прохождения основных фенологических фаз сортов земляники в почвенно-климатических условиях Ленинградской области;
- дать оценку зимостойкости и урожайности сортов;
- выделить перспективные сорта для последующего изучения и использования.

Учебно-опытный сад Санкт-Петербургского государственного аграрного университета расположен в г. Пушкине.

Почва на опытном участке дерново-подзолистая, среднесуглинистая, содержание гумуса 3,2%.

Погодные условия в годы исследования согласно данным ФГБУ «Северо-Западного управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» были в пределах нормы, сильных отклонений не имели и в целом в период вегетации и период перезимовки были благоприятными для новых интродуцированных сортов земляники.

Объектами исследования являлись 12 интродуцированных сортов земляники короткого светового дня (КСД) и нейтрального светового дня (НСД): Darselect (Франция), Senga Sengana (Германия) – контроль, Malvina (Германия), Clery (Италия), Lycia (Италия), Marmolada Onebor(Италия), Sandra, Sibilla (Италия), Lambada (Голландия), Polka (Голландия) – контроль, Sonsation (Голландия), Fenella (Великобритании).

Большая часть вышеперечисленных сортов в условиях Ленинградской области изучались впервые, следовательно, они не являются районированными. В качестве контроля использовали 2 сорта: районированный в Ленинградской области – Зенга Зенгана и перспективный – Полка. Посадочный материал всех сортов имел закрытую корневую систему.

Посадка сортов земляники проводилась 16 мая 2022 г. в открытом грунте. Растения размещали на грядах. Схема посадки на гряде 0,25х0,25м. Расстояние между грядами 0,5 м. Повторность 3-х кратная. Повторности размещали рендомизированно. Площадь опытной делянки 1 м^2. Предварительно в почву под перекопку вносили перепревший навоз из расчета 10 кг на м^2. Далее готовили узкие гряды. Дополнительно в каждую лунку локально при посадке вносили комплексное минеральное удобрение «Fertika» (Весна-лето) согласно рекомендации на упаковке. Сразу после посадки осуществляли полив. В период вегетации проводили поливы из шланга и прополки по мере необходимости. Кроме того, были проведены две подкормки. Первая – в июне жидкая подкормка органическим удобрением "Гуми" согласно рекомендуемым дозам. Вторая – 23 июля 2022 г. гранулированным удобрением ОМУ в разброс из расчета 1 кг на сотку с последующим поливом.

Для условий Ленинградской области зимостойкость является одним из определяющих факторов использования сорта. Данные исследований зимостойкости сортов представлены в таблице 1.

Таблица 1. **Зимостойкость сортов земляники, балл/%, 2023 г.**

Зимостойкость сорта, балл / Подмерзание, %					
5/100	4/75	3/50	2/25	1/10	0/0
-	Ламбада	Полка (К) Фенелла	Сандра Сенсация Лючия Дарселект Мальвина Мармелада	Сибилла	Зенга Зенгана (К) Клери

Примечание: 0 баллов – подмерзание отсутствует; 1– подмерзло 10%растения; 2 – 25%; 3 - 50%; 4 – 75%; 5 баллов – 100% растение вымерзло.

Наряду с контрольным сортом Зенга Зенгана наиболее зимостойким был сорт Клери. Подмерзания на нем не обнаружено. Небольшое подмерзание на уровне 10%, что соответствовало 1 баллу, было у сорта Сибилла. Большая же часть сортов подмерзала в условиях довольно благоприятной зимы для Ленинградской области.

Изучение наступления сроков основных фенологических фаз растений земляники садовой позволяет определить степень соответствия сорта почвенно-климатическим условиям, так как они являются важным показателем реакции растений на условия окружающей среды. В тесной взаимосвязи с фенологическими фазами находится эффективность агротехнических приемов возделывания земляники (обработка междурядий, внесение удобрений и др.).

В период вегетации новых интродуцированных сортов земляники нами были изучены сроки наступления основных фенологических фаз (табл. 2): начало выдвижения цветоносов, начало цветения, массовое цветение, начало завязывания и созревания ягод, конец созревания, начало усообразования, начало повторного цветения.

Данные табл. 2 показывают, что фенофазы роста и развития среди сортов проходили по-разному.

Начало цветения сортов разделило их на подгруппы: ранние (22.05) – Сандра, контрольный сорт Полка и Сибилла (24.05); средние (29.05) – Дарселект, Клери, Лючия, Мармелада, Сенсация, Фенелла и контрольный сорт Зенга Зенгана; среднепоздний (06.06) – Ламбада; очень поздний (27.06) – Мальвина.

От начала цветения до массового цветения количество дней по сортам также варьировало и составило у большей части сортов 3–4 дня, 5–7 дней у сортов с ранним началом цветения (Сандра, Полка, Сибилла), а наибольшим – у сорта Фенелла – 9 дней. Таким образом, сорта более требовательные к теплу и свету не спешили начинать массовое цветение.

Таблица 2. **Сроки прохождения фенологических фаз развития сортов земляники садовой, 2022 г.**

Сорт	Фенофазы							
	Начало		Массовое цветение	Начало		Конец созревания ягод	Начало	
	выдвижения цветоносов	цветения		завязывания ягод	созревания ягод		усообразования	повторного цветения
Дарселект	22.05	29.05	02.06	09.06	27.06	02.08	06.07	-
Зенга Зенгана(К)	22.05	29.05	02.06	09.06	27.06	02.08	06.07	-
Клери	24.05	29.05	02.06	07.06	20.06	28.07	04.07	04.07
Ламбада	22.05	06.06	09.06	11.06	02.07	09.07; 20.10	27.06	03.08
Лючия	22.05	29.05	02.06	07.06	24.06	09.07; 10.09	27.06	13.08
Мальвина	22.06	27.06	29.06	04.07	20.07	05.08	15.07	-
Мармелада	22.05	29.05	02.06	09.06	27.06	20.07	04.07	-
Полка(К)	18.05	22.05	29.05	07.06	25.06	25.07; 10.09	15.07	28.07
Сандра	18.05	22.05	29.05	06.06	17.06	18.07	15.07	-
Сенсация	22.05	29.05	02.06	09.06	29.06	11.07	06.07	-
Сибилла	20.05	24.05	29.05	02.06	27.06	02.08	04.07	04.07
Фенелла	23.05	29.05	07.06	12.06	03.07	05.07; 10.09	15.07	10.08

Начало созревания ягод еще в большей мере разделило сорта на группы. Из представленных данных по сортам в табл. 2 следует, что сорта, начавшие одновременно цвести, начали созревать в разные сроки. Сгруппировать сорта по срокам созревания удалось следующим образом: очень ранний – Сандра (17.06); ранний – Клери (20.06); среднеранние – Лючия (24.06), Полка (К) (25.06); средние – Сибилла, Дарселект, Мармелада, Зенга-Зенгана (К) (27.06) и Сенсация (29.06); среднепоздние – Ламбада (02.07) и Фенелла (03.07); очень поздний – Мальвина (20.07).

Фаза начала усообразования сортов несомненно влияет на продуктивность. Для получения более подробной информации о новых сортах нами были проведены учеты усообразовательной способности. После проведения учетов усы удалялись.

Наиболее раннее начало усообразования отмечено у сортов Ламбада и Лючия (27.06). Большинство исследуемых сортов начали образовывать усы в первой декаде июля с 04.07 по 06.07 (Клери, Сибилла, Мармелада, Дарселект, Сенсация) и один из контрольных сортов Зенга Зенгана. Наиболее позднее начало усообразования отмечено у сортов Мальвина, Сандра, Фенелла и контрольного сорта Полка (15.07).

Начало повторного цветения отмечено в разные сроки у сортов: Клери и Сибилла (04.07), одного из контрольных сортов Полка (28.07), далее 03.08 зацвел сорт Ламбада и 13.08 – Лючия. Таким образом, данные сорта проявили ремонтантные свойства, вероятно из-за благоприятно сложившихся условий.

Наиболее длительным плодоношением, которое было приостановлено погодными условиями, в частности началом осенних заморозков (20.10), выделился сорт Ламбада. Климатические условия Ленинградской области не позволили данному сорту в полной мере завершить процесс плодоношения.

Необходимо также отметить, что у сортов с повторным началом цветения (Ламбада, Лючия и Фенелла) был перерыв в плодоношении, который составлял около одного месяца. Сорт Полка не имел длительного перерыва не имел и через 3 дня вновь зацвел.

Разница в окончании плодоношения сортов сильно варьировала. Сорта, не проявившие ремонтантность, закончили плодоношение в более приемлемые сроки в условиях Ленинградской области, а именно вторая декада июля – первая декада августа.

Таким образом, фенологические наблюдения показали, что не все новые интродуцированные сорта земляники соответствуют сезонным ритмам развития растений в условиях Ленинградской области и укладываются в период вегетации, что может повлиять на зимостойкость данных сортов. Таким сортом является Ламбада. Этот сорт в Ленинградской области лучше выращивать в условиях защищенного грунта. Остальные исследуемые сорта соответствовали сезонному выращиванию в открытом грунте, однако необходимы дальнейшие исследования зимостойкости сортов.

Урожайность играет важную роль при подборе сортов для промышленного выращивания. Данные по урожайности представлены в табл. 3.

Таблица 3. **Урожайность сортов земляники садовой, 2022 г.**

Сорт	Масса ягоды, г		Всего (среднее)			Урожайность	
	1-го сбора	средняя	сборов, шт.	ягод, шт./куст	Урожай г/ м^2	г/куст	ц/га
Дарселект	15,0	10,5	7	4,0	68,5	17,1	10,3
Зенга Зенгана(К)	4,0(6,5)	4,5	6	6,3	88,0	22,0	13,2
Клери	11,0(14)	8,2	10	6,8	137,0	34,2	20,6
Ламбада	12,0(14)	6,7	7	3,5	74,0	18,5	11,1
Лючия	18,0	14,0	3	1,3	39,0	9,8	5,9
Мальвина	10,0	6,0	2	0,5	12,0	3,0	1,8
Мармелада	17,0	9,0	6	5,5	102,0	25,5	15,3
Полка(К)	12,0	6,8	9	9,5	125,0	31,3	18,8
Сандра	7,0(11)	6,0	9	11,8	89,0	22,3	13,4
Сенсация	16,0	7,2	5	3,5	75,0	18,8	11,3
Сибилла	10,0	6,6	9	7,0	114,0	28,5	17,1
Фенелла	15,0	9,9	4	1,2	37	9,3	5,6

Из данных табл. 3 следует, что наиболее крупноплодными были сорта Лючия (18 г), Мармелада (17 г), Сенсация (16 г), Фенелла и Дарселект (15 г) и Клери и Ламбада (14 г). Масса ягоды первых сборов у этих сортов существенно превысила контрольные сорта.

Средняя масса ягоды в последующих сборах у большинства сортов снижалась, однако у новых интродуцированных сортов она также была выше, чем у контрольных. Все сорта земляники, имеющие массу более 12 г, относятся к крупноплодным. Следовательно, первые сборы сортов Лючия, Мармелада, Сенсация, Фенелла, Дарселект, Клери и Ламбада будут востребованы на рынке свежей продукции.

Самыми продолжительными сборами выделился сорт Клери (10 шт.). Минимальным количеством сборов ягод выделились сорта Мальвина (2 шт.), Лючия (3 шт.), Фенелла (4 шт.).

Наибольшее количество ягод на куст образует сорт Сандра (11,8 шт./куст).

Наибольший урожай с м^2, превысивший оба контрольных сорта у Клери (137 г) и составил 34,2 г/куст.

В результате данные по урожайности показывают, что использовать интродуцированные сорта как однолетнюю культуру не выгодно, т. к. низкая урожайность

делает выращивание нерентабельным. Рекомендуется продолжить изучение данных сортов для получения более полных сведений об урожайности.

Таким образом, фенологические наблюдения показали, что большинство новых интродуцированных сортов земляники садовой соответствуют сезонным ритмам развития растений в условиях Ленинградской области. Исключением явился сорт Ламбада. Длительное плодоношение этого сорта было приостановлено погодными условиями, в частности, началом осенних заморозков (20.10), это не позволило данному сорту в полной мере завершить процесс плодоношения. Сорт Ламбада в условиях Ленинградской области рекомендуется выращивать в условиях защищенного грунта.

Сорта по срокам созревания разделили на группы: очень ранний – Сандра (17.06); ранний – Клери (20.06); среднеранние – Лючия (24.06), Полка (К) (25.06); средние – Сибилла, Дарселект, Мармелада, Зенга-Зенгана (К) (27.06) и Сенсация (29.06); среднепоздние – Ламбада (02.07) и Фенелла (03.07); очень поздний – Мальвина (20.07).

Повторное цветение (ремонтантность) отмечено в разные сроки у сортов Клери и Сибилла (04.07), Ламбада (03.08) и Лючия (13.08).

Наиболее крупноплодными являются сорта Лючия (18 г), Мармелада (17 г), Сенсация (16 г), Фенелла и Дарселект (15 г) и Клери и Ламбада (14 г).

Самыми продолжительными сборами выделился сорт Клери (10 шт.). Минимальным количеством сборов ягод выделились сорта Мальвина (2 шт.), Лючия (3 шт.), Фенелла (4 шт.).

Наибольшее количество ягод на куст образует сорт Сандра (11,8 шт./куст).

Наибольший урожай с $м^2$, превысивший оба контрольных сорта, был у Клери (137 г), что составило 34,2 г/куст.

Рекомендуется продолжить изучение данных сортов для получения более полных сведений об урожайности, зимостойкости и других хозяйственно-ценных признаках новых интродуцированных сортов.

Литература

1. **Сельское хозяйство в России**. 2021: стат. сб./ Росстат –М., 2021. – 100 с.
2. **Основные итоги сельскохозяйственной микропереписи 2021 года**. Статистический сборник / Федеральная служба государственной статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2022 – 420 с.Статистический сборник /Федеральная служба государственной статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2022 – 420 с.
3. **Производство ягод в России вырастет за счет интенсивных технологий**. // Российская газета – Экономика Центрального округа: №132(9077).
4. **Даньков, В.В.** Ягодные культуры : учебное пособие / В. В. Даньков, М. М. Скрипниченко, С. Ф. Логинова, Н. Н. Горбачёва. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с.
5. **Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур**. – Орел : Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.

УДК 635.64

Студент **Е.А. ЗАГОРНОВА**
Научный руководитель канд. с. -х. наук **А.М. УЛИМБАШЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ТОМАТА В ВЕСЕННИХ ТЕПЛИЦАХ

Томат (*Lycopersicon esculentum Mill.*) – однолетнее травянистое растение, принадлежащее к семейству Паслёновые (*Solanaceae*) [1].

Томат – вторая культура после огурца в защищенном грунте. По посевным площадям в зимне-весеннем и весенне-летнем оборотах данная культура занимает второе место после огурца, в осеннем – первое [2]. Томат в питании человека занимает ведущее место. При норме потребления овощей в рационе человека 130–140 кг в год на долю томата отводится 25–32 кг. В плодах томатов много витаминов, минеральных солей, органических кислот и углеводов [1].

Популярность томата обусловлена хорошим вкусом плодов, их привлекательной окраской, а также содержанием в них физиологически активных и минеральных веществ [3].

Свежую продукцию томата можно получать в течение всего года. В пищу используются зрелые свежие плоды. Кроме того, они перерабатываются на пасту, пюре и сок, а также консервируются и солятся [4].

Требования к сортам и гибридам томата в защищенном грунте гораздо выше, чем в открытом. Плоды этих сортов должны быть высококачественными как по внешнему виду, так и по биологической ценности и обладать скороспелостью, высокой урожайностью, иметь хорошие вкусовые и товарные качества [2].

Сравнительная оценка сортов томата в весенних теплицах проводилась на территории учебно-опытного сада Санкт-Петербургского государственного университета в городе Пушкине в 2022 г.

Целью исследований является оценка сортов томата в весенней поликарбонатной теплице в условиях Ленинградской области.

В качестве объектов исследования были выбраны сорта томата Бычье сердце (производитель ООО «Цент-огородник»), Бизон чёрный (производитель ООО «Цент-огородник»), Де Барао (производитель ООО «Цент-огородник»), Алтайский розовый (производитель ООО «Цент-огородник»), Де Барао чёрный (производитель ООО «Цент-огородник»), Добрыня Никитич (производитель: ООО «Цент-огородник»), Золото Востока (производитель ООО «Цент-огородник»), Алёша Попович (производитель ООО «Цент-огородник»).

Посев семян проводили 30 марта в ящики. Рассада безгоршечная. Появление всходов варьировалось в зависимости от сорта 08.04-14.04. При выращивании посадочного материала пикировка не применялась.

Полевой опыт проводился согласно «Методике полевого опыта» [5]. Метод исследования – лабораторно-полевой. Площадь учетной делянки 2,5 м^2. Общая площадь под опытом 17,5 м^2. Повторность в опыте трехкратная.

Посадка рассады проводилась 19 мая в весенние теплицы на подготовленную почву по схеме 80+60*40 см (на грядах). Рассаду сажали вертикально, заглубляя в почву до уровня между семядольным и первым настоящим листом.

Фенологические наблюдения показали, что сорта томатов отличались продолжительностью периодов прохождения фенологических фаз. После посева семян на рассаду 30 марта всходы взошли равномерно. Число дней от посева до всходов в среднем составило 7. Позже всех появились всходы у сортов Бизон чёрный и Золото Востока. Фаза цветения раньше всех наступила у растений сорта Алеша Попович, позже всех у сорта Золото Востока. Массовое цветение раньше всего началось у сортов Де Барао, Де Барао чёрный и Алеша Попович. Раньше всех в стадию плодоношения вступил сорт Бычье сердце, самым последним – Золото Востока. Данные по фенологическому наблюдению представлены в табл. 1.

Биометрические измерения проводились в 4 периода: 29.05.2022, 17.06.2022, 20.07.22 и 15.08.2022.

В период биометрических измерений 17.06.2022 было выявлено, что самые высокие растения были у сортов Алтайский розовый – 101,3 см и Де Барао – 91,3 см, что превысило контроль на 26,4 см и 16,4 соответственно.

Самые низкие растения были у сорта: Добрыня Никитич – 68,9 см, Алёша Попович – 70,1 см и показали результаты ниже контроля на 6 см и 4,8 соответственно.

Наиболее облиственным оказался сорт Алеша Попович – 15 шт., в то время как контрольный вариант показал результат на 4 листа меньше. Наименее облиственным оказался сорт Бизон чёрный – 8 листьев, а у сорта Бычье сердце (контроль) данный показатель составил 11 шт.

Таблица 1. **Фенологические наблюдения растений томата 2022 г.**

Варианты	Посев семян в ящики	Посадка	Начало цветения	Массовое цветение	Начало плодоношения	Последний сбор
Бычье сердце (контроль)	30.03	19.05	11.06	18.06	25.06	15.09
Бизон чёрный			15.06	22.06	1.07	
Де Барао			9.06	16.06	4.07	
Де Барао чёрный			8.06	16.06	5.07	
Алтайский розовый			13.06	20.06	3.07	
Добрыня Никитич			14.06	21.06	30.06	
Золото Востока			18.06	25.06	15.07	
Алеша Попович			7.06	16.06	27.06	

В период биометрических измерений 15.08.2022 было выявлено, что самые высокие растения были у сорта Алтайский розовый – 161,7 см, что превосходит контроль на 33 см.

Самые низкие растения были у сортов Добрыня Никитич – 123,2 см, Алёша Попович – 123,4 см, их результат отличается от контрольного варианта на 5,5 см и 5,3 см соответственно.

Наиболее облиственные оказались сорта Алеша Попович – 23 листа и Де Барао чёрный – 22 листа, данные сорта превзошли сорт Бычье сердце (контроль) на 2 и 1 шт. соответственно. Наименее облиственными оказались сорта Де Барао и Золото Востока – 16 листьев, результаты которых на 5 шт. меньше контроля.

Биометрические данные представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Биометрические показатели растений томата 2022 г.**

	Дата проведения измерений	Количество листьев, шт	Высота растений, см
Бычье сердце (контроль)	17.06.22	11	74,9
	15.08.22	21	128,7
Бизон чёрный	17.06.22	8	74,4
	15.08.22	15	128,2
Де барао	17.06.22	9	91,3
	15.08.22	16	159,8
Де барао чёрный	17.06.22	10	87,9
	15.08.22	22	148,1
Алтайский розовый	17.06.22	11	101,3
	15.08.22	19	161,7
Добрыня Никитич	17.06.22	9	68,9
	15.08.22	17	123,2
Золото Востока	17.06.22	9	82,7
	15.08.22	16	135,3
Алёша Попович	17.06.22	15	70,1
	15.08.22	23	123,4

Из табл. 2 следует, что в период биометрических измерений 20.06.2022 за различными сортами томата было выявлено, что по количеству соцветий лидирующее место занимает сорт Добрыня Никитич – 4 соцветия, что выше контроля на 2 шт. Меньше всего соцветий было у сортов Де Барао чёрный и Золото Востока - 1 шт., показавшего результат на 1 соцветие меньше, чем у контрольного варианта.

По среднему количеству цветков на растении лучший результат показали сорта Де Барао и Добрыня Никитич – 18 шт., превышающие контроль на 10 цветков. Наименьшее количество цветков было у сорта Золото Востока – 2 шт., он продемонстрировал менее высокий результат, чем сорт Бычье сердце (контроль) – 6 цветков.

По количеству завязавшихся плодов в одном соцветии наиболее высокие результаты показал сорт Де Барао – 2 шт., который превысил контроль на 1 плод. Наименьшие результаты были у сортов Бизон чёрный и Золото Востока – 0 шт., данные показатели ниже контрольного.

Из результатов следует, что в период биометрических измерений 21.07.2022 за различными сортами томата было выявлено, что сорт Добрыня Никитич дал наилучший результат по количеству соцветий – 10 шт. Сорт Бычье сердце (контроль) был превзойден на 3 соцветия. Меньше всего соцветий было у сортов Алтайский розовый, Де Барао чёрный и Бычье сердце - 7 шт, данные результаты находятся на уровне с контролем.

По среднему количеству цветков на растении лучший результат показали сорта Де барао – 56 шт, что превысило контроль в два раза. Наименьшее количество цветков было у сорта Золото Востока – 20 шт., данные результаты не достигли уровня контрольного варианта на 8 цветков.

По количеству завязавшихся плодов в одном соцветии, лучше всего себя проявил сорт Де барао – 6 шт, показав результат на 2 плода больше, чем у сорта Бычье сердце (контроль). Наименьший результат был у сорта Золото Востока – 0 шт, что ниже контрольного варианта на 4 плода.

Таблица 3. **Изменение количества цветков и плодов в соцветии томата в 2022 г.**

Сорт	Количество соцветий, шт.		Среднее количество цветков на растении, шт.		Количество завязавшихся плодов в одном соцветии, шт.	
	20.06	21.07	20.06	21.07	20.06	21.07
Бычье сердце (контроль)	2	7	8	28	1	4
Бизон чёрный	2	8	6	38	0	3
Де Барао	3	8	18	56	2	6
Де Барао чёрный	1	7	5	29	0	4
Алтайский розовый	2	7	12	47	1	5
Добрыня Никитич	4	10	18	42	1	4
Золото Востока	1	8	2	20	0	2
Алёша Попович	2	8	10	29	1	3

После получения данных о массе плода и их количестве была подсчитана урожайность, представленная в табл. 4.

Таблица 4. **Урожайность сортов томата**

Варианты	Количество плодов с растения, шт.	Средняя масса плодов, г	Урожайность, кг/м^2	Урожайность, т/га
Бычье сердце (контроль)	25	202	5,1	51
Бизон чёрный	24	136	3,3	33
Де Барао	48	25	1,2	12
Де Барао чёрный	23	332	7,6	76
Алтайский розовый	35	47	1,6	16
Добрыня Никитич	34	193	6,6	66
Золото Востока	16	200	3,2	32
Алёша Попович	22	291	6,4	64

Проанализировав табл. 4, можно сделать следующие выводы:

1. Урожайность сортов томата в данном опыте варьирует от 1,2 кг до 7,6 кг/м2.
2. Самыми урожайными сортами томата оказались: Де Барао чёрный – 7,6 кг/м2, Добрыня Никитич – 6,6 кг/м2 и Алёша Попович – 6,4 кг/м2. Данные сорта превысили сорта Бычье сердце (контроль) на 2,5 кг/м2, 1,5 кг/м2 и 1,3 кг/м2 соответственно. Меньше всего урожая было получено с сортов Алтайский розовый – 1,6 кг/м2, Де Барао – 1,2 кг/м2, которые показали результаты ниже контрольного варианта на 3,5 кг/м2 и 3,9 кг/м2 соответственно.

3. Наиболее крупные плоды были у сортов: Де Барао чёрный – 332 г и Алёша Попович –291 г, а результат сорта Бычье сердце (контроль) составил 202 г. Самыми компактными оказались сорта Де Барао – 25 г и Алтайский розовый – 47 г.

По количеству плодов лидирующие позиции занимает Де Барао 48 шт.

В результате проведённой экспериментальной работы можно сделать следующие выводы:

1. Раньше всех в стадию плодоношения вступил сорт Бычье сердце.
2. По биометрическим показателям плодов наивысшие результаты получены у сорта Алтайский розовый, высота которого составила 161,7 см.
3. Из изученных сортов по продуктивности лучше всего себя проявили в весенних теплицах такие сорта, как Де Барао чёрный, обеспечивший урожайность 7,6 кг/м^2, Добрыня Никитич, урожайность которого составила 6,6 кг/м^2 и Алёша Попович с урожайностью 6,4 кг/м^2.

Литература

1. **Тараканов, Г.И.** Овощеводство / Г. И. Тараканов, В. Д. Мухин, К. А. Шуин и др. Под ред. Г. И. Тараканова, В. Д. Мухина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2003. – 472 С.
2. **Белоус, О.А.** Сравнительный анализ сортов (гибридов) томата для защищенного грунта / О. А. Белоус, Е. Г. Кравчик // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сборник научных трудов. Т. 51. – Гродно : Гродненский государственный аграрный университет, 2020. – С. 9–15. – EDN GVBGCQ.
3. **Адрицкая, Н.А.** Овощеводство / Н. А. Адрицкая, А. М. Улимбашев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 392 с. – ISBN 978-5-507-47386-1. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/367004 (дата обращения: 28.02.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. **Осипова, Г. С.** Овощеводство защищенного грунта : учебное пособие для вузов / Г. С. Осипова. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2010. – 287 с**.**
5. **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) – М.: 2012. – 352 с.

УДК 663.86.054.1

Студент **В.Д. ЗАХАРОВА**
Научный руководитель канд. техн. наук **Р.А. ФЁДОРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОБЗОР РЫНКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ВЫПУСКУ САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Население РФ имеет негативные тенденции в сохранении полноценного рациона питания, что приводит к развитию различных заболеваний, связанных с плохим питанием, как следствие снижается жизнеспособность и работоспособность. Недостаток полезных веществ, таких как макро- и микроэлементы, полноценные белки и насыщенные жиры, сложные углеводы и витамины восполняется за счет различных мероприятий, в том числе разработки и выпуска такой группы продуктов, как продукты функционального назначения, целью которых является восполнение недостатка перечисленных выше элементов, тем самым улучшая показатели состояния здоровья различных групп, составляющих население РФ.

Неотъемлемой частью рынка функциональной продукции являются кондитерские изделия функционального назначения. Кондитерские изделия многообразны, в частности сахарное печенье, обладающее приятными для человека текстурой и вкусовыми качествами, особенно популярно оно среди молодых групп населения.

Цель исследования провести анализ рынка РФ по выпуску сахарного печенья функционального назначения, а также провести анализ используемых добавок для внесения в мучные кондитерские изделия.

По данным за 2023 г. на фоне прошедших лет объем российского производства достиг отметки в 833 тыс. тонн, что является пиковым результатом, есть мнения, что в следующие года это число будет расти: сегмент с каждым годом развивается и увеличивает свой выход продукции [1].

На рынке РФ сахарное печенье представлено торговыми марками как отечественными: «Юбилейное», ООО Церера, «DELIBON», «Уральские узоры», так и импортными: «PLAZMA», «GOLDEN GRAIN».

Одно из наиболее перспективных направлений в создании функционального сахарного печенья – использование сырья дикорастущих растений при добавлении их во вспомогательное сырье при производстве сахарного печенья. Р.А. Фёдорова и В.С. Волков в своей статье «Перспективы использования дикорастущего растительного сырья в производстве функциональных кондитерских изделий» рассматривают несколько вариантов такого сырья: мать-и-мачеха, сосновые почки, корень солодки, цветки календулы. Перечисленные растительные материалы обладают высоким содержанием инулина. Инулин – это органическое вещество, из группы полисахаридов, полимер D-фруктозы [2]. Он снижает скорость накопления молекул глюкозы во время процессов всасывания углеводов при пищеварении. Фруктоза дикорастущих растений, являющаяся составным элементом инулина, способна без инсулина проникать во все клетки организма, что особенно важно, если глюкоза не усваивается клетками – таким образом фруктоза заменяет глюкозу. Также это значительно способствует снижению энергетического голода в клетках и выводу токсических веществ.

Сырье природного происхождения также содержит витамины и минеральные вещества. В ходе проведенных исследований было доказано, что кондитерские изделия, в т. ч. сахарное печенье, в составе которого имеется карамельный сироп или инвертный сироп на основе приведенных выше дикорастущих трав, обладают преимуществами для больных диабетом [2].

Водные фитонастои готовили из растительного сырья, описанного выше. Концентрация настоев варьировалась в пределах 5%, 10%, 15%. На следующем этапе определись органолептические и физико-химические показатели настоев (табл. 1).

Таблица 1. **Органолептические и физико-химические показатели травяных настоев** [2]

Показатель	Характеристика настоев			
	1 мать-и-мачеха	2 сосновые почки	3 календула	4 солодка
Вкус и запах	травянистый, мягкий, запах ярко выраженный травянистый, мягкий	горький, интенсивно выраженный, аромат хвои	сладковатый, приятный	сладковатый, запах травянистый
Цвет	светлая охра, настой мутный	прозрачный светлый	темный непрозрачный	темная охра, мутный
Экстрактивность, %	1,20	1,15	0,68	0,90

Было изучено влияние фитонастоев на готовые изделия. Исследовали 2 сорта печенья: сахарное печенье «Ленинград» и сдобное отсадное печенье «Глаголики» (табл. 2).

Физико-химические показатели установлены в зависимости от сорта печенья. Массовая доля влаги сахарного печенья не более 3,8–8,5%, сдобного – не более 15,5%, предельное отклонение составляет +2 %. Влажность определяли методом высушивания навески печенья в сушильном шкафу. В результате определения массовой доли влаги в готовых изделиях показатели были в пределах нормы: в сахарном печенье влажность контрольного образца составила 5,6%, опытного – 7,7%; в сдобном печенье влажность контрольного образца составила – 6,8%, опытного – 8,1% по сравнению с контрольными модельными образцами.

Таблица 2. **Физико-химические показатели готовых изделий** [2]

Наименование показателя	Наименование печенья	Контрольный образец (без добавления настоев)	Опытный образец (добавление 10% фитонастоя)
Массовая доля влаги, %	«Ленинград»	5,6	7,7
	«Глаголики»	6,8	8,1
Щелочность, град	«Ленинград»	1,31	1,33
	«Глаголики»	1,18	1,21
Намокаемость, %	«Ленинград»	213,8	244,2
	«Глаголики»	176,4	217,3
Плотность, г/см^3	«Ленинград»	0,417	0,442
	«Глаголики»	0,407	0,421

Щелочная реакция печенья обусловлена наличием в нем частично не разложившихся при выпечке химических разрыхлителей, а также продуктов их разложения (соды и аммиака) (рис. 1). Избыточное содержание щелочных соединений в печенье нежелательно, так как оно ухудшает вкус. Независимо от вида печенья показатель щелочности не должен превышать 2°. При определении показателей щелочности готовых изделий всё было в пределах нормы, в контрольном образце сахарного печенья – 1,31 град., в опытном 1,33 град; в контрольном образце сдобного печенья – 1,18 град., в опытном – 1,21 град.

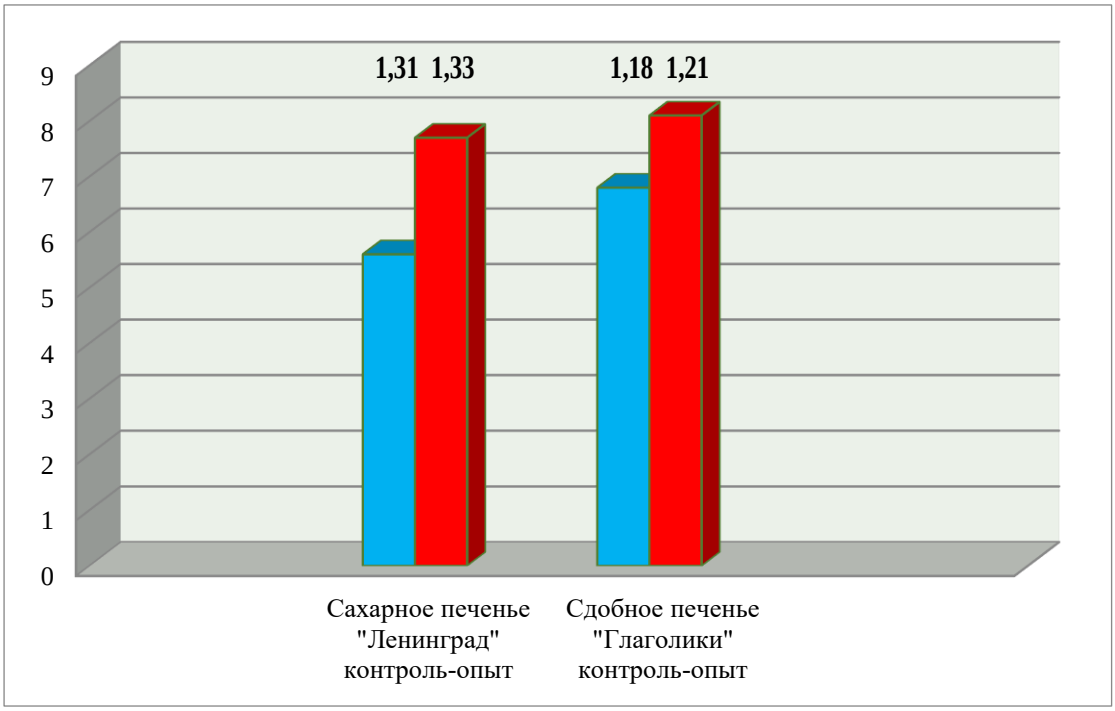


Рис. 1. Щёлочность в контрольном и опытном образцах сахарного печенья «Ленинград» и сдобного печенья «Глаголики», град.

Намокаемость (набухаемость) характеризует пористость изделий. В сахарном печенье она должна быть не менее 150%, в сдобном — 110%. Намокаемость – это отношение массы намокшего за определенный промежуток времени печенья к массе сухого печенья, выраженное в процентах. Хорошее печенье быстро намокает в воде. При определении показатели намокаемости увеличились, но в пределах допустимой нормы. Это связано с гидратационной способностью пшеничных отрубей. В сахарном печенье – с 213,8% до 244,2%; в сдобном – с 176,4% до 217,3% (рис. 2).

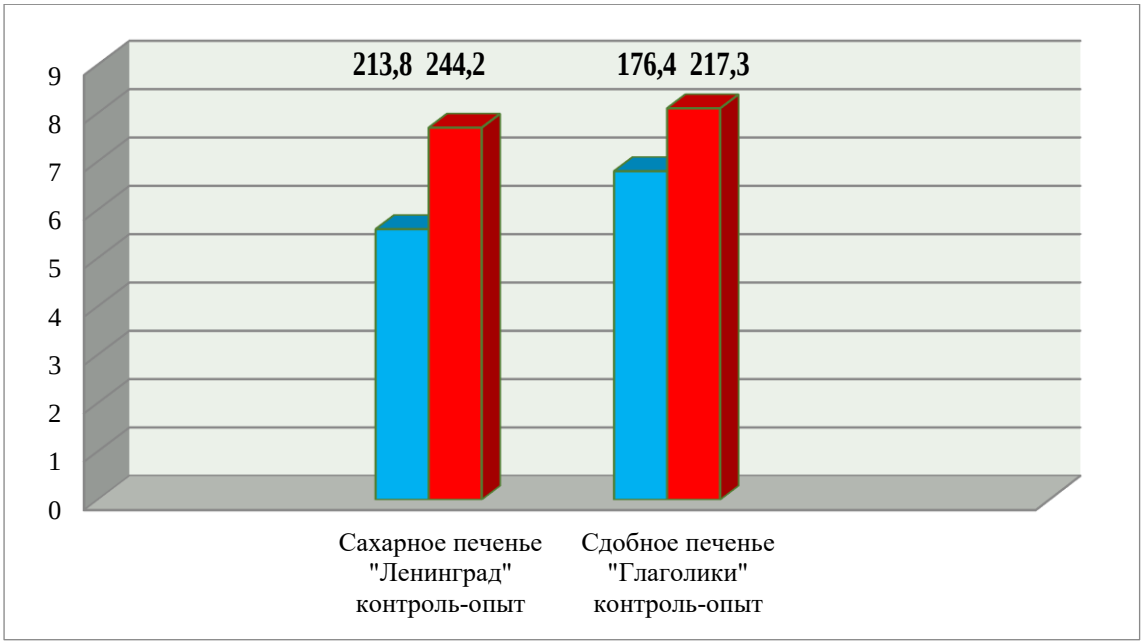


Рис.2. Намокаемость в контрольном и опытном образцах
сахарного печенья «Ленинград» и сдобного печенья «Глаголики», %

При производстве сахарного печенья используются пищевые волокна, что позволяет разнообразить ассортимент кондитерских изделий функционального назначения. Пищевые волокна обладают реальной способностью положительно влиять на организм человека. Их употребление в пищу способствует снижению холестерина в крови, следовательно, снижаются заболевания сердечно-сосудистой системы. Уровень холестерина снижается за счет процесса экстрагирования желчных кислот волокнами и их выделения из организма [3].

Известно, что перспективным источником пищевых волокон можно считать отруби злаковых культур (пшеницы, ржи). В отрубях много ценных биологических веществ и диетической клетчатки. Энергетическая ценность отрубей невелика и составляет 733,25 кДж/100 г продукта.

Содержание пищевых волокон в отрубях составляет 47,4–55,9%. Процентное соотношение клетчатки в отрубях варьируется в пределах – 12–19%.

При определении массовой доли клетчатки было выявлено, что при добавлении 20% пшеничных отрубей значительно увеличивается доля нерастворимых пищевых волокон в готовом изделии: сахарное печенье – в контрольном образце – 0,29%, в опытном – 4,63%; в сдобном: в контрольном образце – 0,26%, в опытном – 5,28% (рис.3).

Также ключевым направлением повышения качества питания является улучшение витаминного состава продукта. Это делается для повышения запаса резервов, которые регулярно используются для поддержания баланса между окружающей средой и организмом человека. Для снижения риска развития хронической усталости, гиповитаминоза, авитаминоза, повышения умственной и физической работоспособности, иммунитета. Один из способов – добавление витаминных премиксов, например, RUS28174, который содержит в своем составе витамины группы В: B_1, B_2, B_6, РР, фолиевую кислоту. Могут использовать имонодобавки, например, для обогащения йодом добавляется органическая форма йода – йодированный белок «Йоддар» [4].

При производстве сахарного печенья «Йоддар» вносят в эмульсию, состоящую из яиц, молока, воды, инвертного сиропа, пальмового масла, после эмульгатора и сахара. Премиксы вносят вместе с мукой. В ходе исследований продукции было выяснено, что такое печенье способствует обогащению организма витаминами и минералами на 18–20% [4].

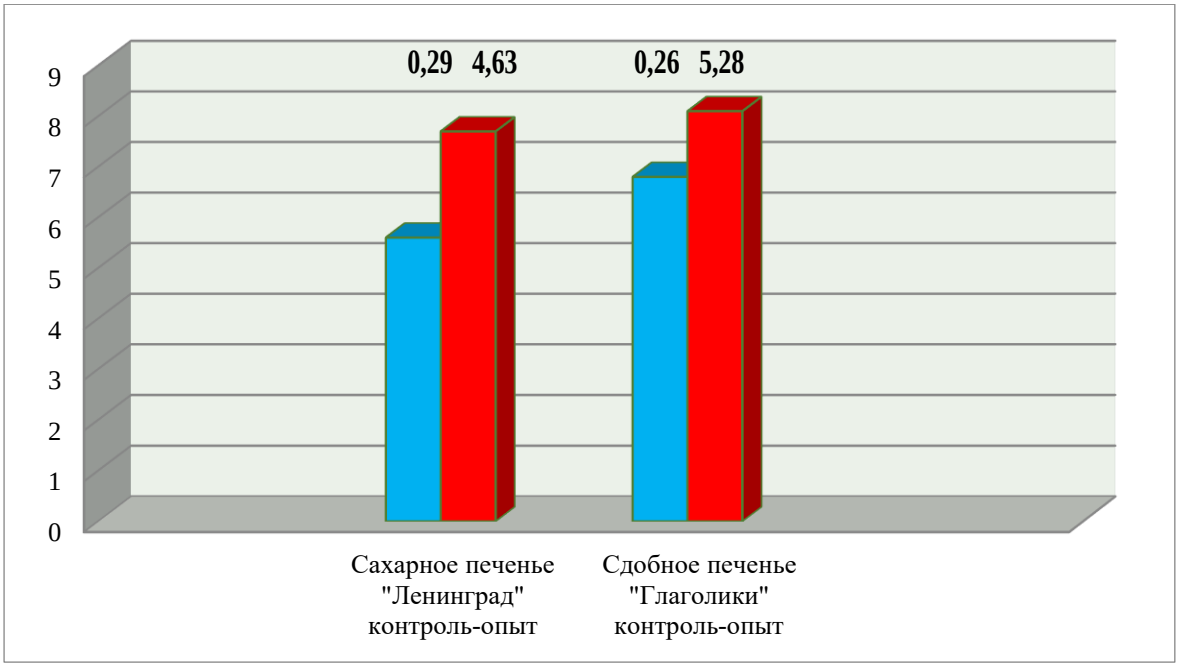


Рис. 3. Содержание клетчатки в печенье, %

Для детей для правильного развития и формирования растущих организмов используют добавки кальция, железа, витаминов, минералов.

Обзор рынка РФ и анализ добавок функционального назначения показал, что в РФ активно развивается эта отрасль. Проводятся исследования для разработки наиболее эффективных способов внесения таких добавок, чтобы их усвояемость была наиболее максимальная, при этом не терялись такие показатели, как вкус, запах, цвет, текстура. При изучении ассортимента магазинов в регионах можно сделать вывод, что наиболее распространена такая форма формирования функционального назначения, как обогащение витаминными добавками, в особенности этим занимается торговая марка «Юбилейное».

В данной работе были изучены различные информативные и литературные источники, по данным которых были отобраны 2 рецептуры: сахарное печенье «Ленинград» и сдобное (песочно-отсадное) печенье «Глаголики».

Также были исследованы контрольные и опытные образцы данных изделий по основным органолептическим и физико-химическим показателям.

Вкус и запах определяли опробованием продукта при температуре не ниже 18 и не выше 22 °С. Устанавливали наличие неприятных или несвойственных запахов и привкусов, хруста на зубах из-за присутствия минеральных примесей. При оценке по органолептическим показателям отклонений от нормы не выявлено.

Основные исследуемые физико-химические показатели готовых изделий: массовая доля влаги, массовая доля клетчатки, щелочность, намокаемость и плотность. Отклонений по показателям не было.

В результате определения влажности готовых изделий показатели были в пределах нормы: в сахарном печенье влажность контрольного образца составила 5,6%, опытного – 7,7%; в сдобном влажность контрольного образца составила 6,8%, опытного образца – 8,1%.

Литература

1. **Рынок сладкого печенья в России, влияние санкций**: исследование и прогноз до 2029 г. URL: https://roif-expert.ru/food/hlebobulochnye-i-muchnye-izdeliya/rynok-sladkogo-pechen-ya.html (дата обращения: 24.02.2024).

2. **Фёдорова, Р.А., Волков В.С.** Перспективы использования дикорастущего растительного сырья в производстве функциональных кондитерских изделий // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2016. – №43. – С 49–52.

3. **Грибкова, Т.В.** Формирование функциональных свойств сахарного печенья с использованием пищевых волокон // Современные научные исследования и инновации. – 2012. –№ 6.– С 15–18.
4. **Воробьева, В.М.**, Оптимизация микронутриентного состава мучных кондитерских изделий / В. М. Воробьева, И. С. Воробьева, А. А. Кочеткова, М .Н. Богачук, О. Г. Переверзева, Т. А. Подбельская // Пищевая промышленность. – 2014. –№3. – С. 74–77.

УДК 663.86.054.1

Студент **А. А. ЖУКОВА**
Студент **А.И. ШАДРИНА**
Научный руководитель, канд. техн. наук **Р.А. ФЁДОРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПСИЛЛИУМА ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В настоящее время актуальным является обеспечение населения качественными и безвредными пищевыми продуктами с оптимальным составом и наличием физиологически функциональных ингредиентов.

Перспективным является добавление различных растительных добавок в пищевые продукты для улучшения их свойств, продолжительности хранения, а также для улучшения самого вкуса пищевого продукта. Значительное внимание уделяется использованию натуральных растительных добавок.

Цель исследования – проведение анализа и изучение ценных свойств, содержащихся в псиллиуме, для дальнейшего использования его в хлебопечении.

Псиллиум – ценный источник растворимой клетчатки, который используется в качестве диетической добавки. Его получают из оболочки семян подорожника. В производстве этого вещества шелуха обрабатывается и измельчается до состояния муки [1, 3]. Он широко применяется в пищевой промышленности, в том числе для обогащения хлебобулочных изделий, благодаря своим полезным свойствам.

Одним из главных преимуществ псиллиума является его высокое содержание пищевых волокон. Они играют важную роль в поддержании нормального функционирования пищеварительной системы, снижая риск различных заболеваний, способствуют регуляции уровня холестерина в организме, стабилизации уровня сахара в крови и поддержанию оптимального веса. По содержанию пищевых волокон мука из псилиума может сравниться только с отрубями, характеризующимися самым высоким содержанием нерастворимых пищевых волокон среди всех растительных продуктов. При этом содержание клетчатки в псилиуме на 100 г продукта на 60,1% выше, чем в отрубях [2].

Способность муки псиллиума образовывать с водой устойчивые гели, может широко использоваться в технологической практике для улучшения структуры и функционально-технологических свойств изделий из теста, фаршевых изделий. Установлено, что 1 г муки псиллиума связывает до 45 мл воды. Высокая гелеобразующая способность придает изделиям из такого теста пористую воздушную структуру. Также это свойство позволяет использовать муку псиллиума в изделиях из муки с низким содержанием клейковины или с безглютеновой мукой [2].

Большинство современных потребителей все больше обращают внимание на здоровое питание, таким образом растет спрос на натуральные и функциональные продукты, включая хлебобулочные изделия. Продукты, обогащенные псиллиумом, обладают значительным преимуществом перед обычными изделиями, так как способны удовлетворить растущие потребности потребителей в функциональных пищевых продуктах, благоприятно влияющих на здоровье [3].

Мы провели серию экспериментов, добавляя псиллиум в различные рецепты хлеба. Также исследовали разные концентрации псиллиума и его влияние на текстуру, аромат и вкус хлеба. Были учтены также факторы, связанные с обработкой теста и методами выпечки.

Для исследований использовали следующие образцы: А – с добавлением 5% добавки; В – с добавлением 10% псиллиума. Тесто готовили безопарным способом, применяя рецептуру на хлеб молочный [5]. Данные представлены ы таблице 1.

Таблица 1. **Рецептуры образцов хлеба** [5]

Наименование сырья	Общий расход сырья на 100,0 кг муки, %		
	контроль	образец А	образец В
Мука пшеничная в/с	100,0	100,0	100,0
Дрожжи х/п	2,0	2,0	2,0
Соль п/п	1,5	1,5	1,5
Сахар-песок	2,0	2,0	2,0
Молоко цельное	10,0	-	-
псиллиум	-	5,0	10,0
Вода	по расчёту	по расчёту	по расчёту

Основные результаты нашего исследования показали, что добавление псиллиума в хлеб действительно приводит к положительным изменениям. Текстура хлеба становится более мягкой и пушистой, что делает его более привлекательным для потребителя.

Псиллиум обладает способностью удерживать влагу, что позволяет сохранять влажность хлеба на протяжении длительного времени.

Добавление псиллиума в хлеб придает ему особый аромат и вкус. Псиллиум имеет слегка ореховый оттенок, который обогащает хлеб новыми нотками и делает его более интересным для гурманов (рисунок).

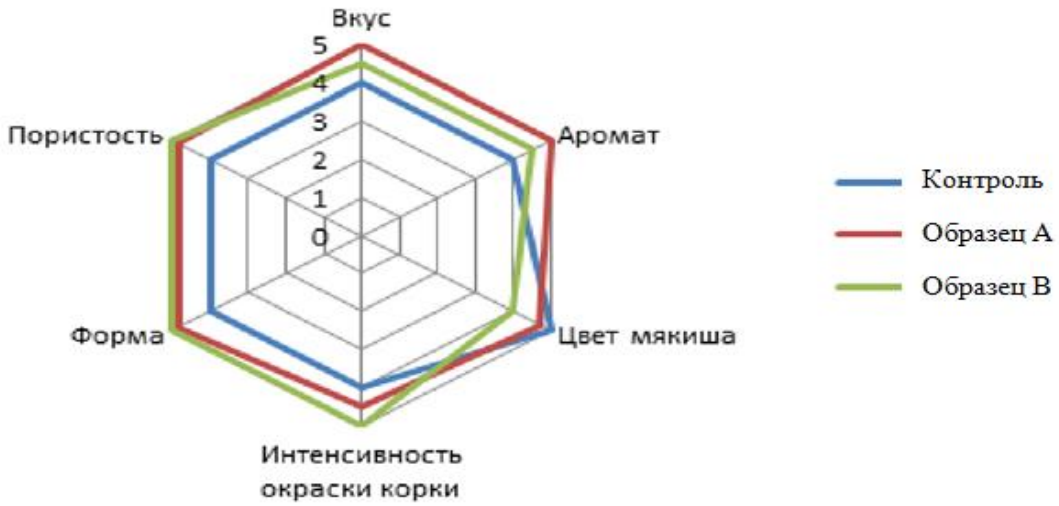


Рисунок Органолептическая оценка образцов хлеба с псиллиумом [4, 5]

Состав образцов хлеба представлен в табл. 2. Из которой видно, что у подовых образцов увеличивалась формоустойчивость и удельный объем на 10% и 19% по сравнению с контролем. Показатель пористости опытных образцов стал выше по отношению к контрольному образцу [4, 5]. Показатели кислотности и влажности соответствовали контролю и соответствовали показателям качества на хлеб молочный по ГОСТ.

Однако самым важным результатом нашего исследования является выявленное влияние псиллиума на здоровье. Из литературных источников мы поняли, что добавление псиллиума в хлеб способствует улучшению пищеварения и регулированию уровня холестерина. Псиллиум содержит растворимые волокна, которые притягивают и удаляют из

организма холестерин и токсины. Это особенно важно для людей, страдающих от сахарного диабета и лишнего веса [1].

Таблица 2. **Показатели качества готового хлеба** [5]

Наименование параметров и показателей	Образцы		
	Контроль	А	Б
Удельный объем хлеба, $см^3$ /г	3,42	4,00	4,10
H/D Формоустойчивость,	0,49	0,59	0,61
Общая кислотность, град.	1,4	1,9	2,0
Влажность, %	45	44	43
Пористость, %	73	82	83

Таким образом, использование псиллиума для обогащения хлебобулочных изделий представляется перспективной идеей. Можно сделать вывод об актуальности и целесообразности применения псиллиума в технологии дрожжевых безглютеновых мучных изделий. Высокие водопоглотительные и водосвязывающие свойства пищевых волокон будут положительно сказываться на функционально-технологических свойствах дрожжевого теста и качестве выпеченных изделий. Также псиллиум обогатит изделия пищевыми волокнами и повысит их пищевую ценность.

Литература

1. **Моисеев, Н.С.** Исследование влияния псиллиума на функционально-технологические свойства дрожжевого теста / Н. С. Моисеев, А. С. Минцевич // Научные Записки ОрелГИЭТ. – 2021. – № 2(38). – С. 48–53. – EDN EYMIHV.
2. **Минцевич, А.С.** Использование псиллиума в производстве мучных изделий специального назначения / А. С. Минцевич, П. О. Большакова // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки. – 2023. – № 20. – С. 135–137. – EDN CBGMLC.
3. **Псиллиум – что это такое и как его принимать**. //URL: https://b--apteka-ru.turbopages.org/b-apteka.ru/s/articles/psillium [дата обращения: 24.02.2024].
4. **Фёдорова, Р.А.** Изучение влияния белоксодержащей добавки на качество пшеничного хлеба из муки с пониженными хлебопекарными свойствами / Р. А. Фёдорова, В. М. Пономаренко // Известия СПб ГАУ – 2014. - № 37. – С. 40–43.
5. **Фёдорова, Р.А.** Использование сои для приготовления питательной закваски в технологии пшеничного хлеба. / Р. А. Фёдорова, В. М. Пономаренко, Н. В. Яковченко // XX век: итоги прошлого проблемы настоящего. – 2021. – № 1(53). – С.156–160.

УДК 635.152

Студент **А.М. ИВАНОВА**
Научный руководитель канд. с.-х. наук **А.М. УЛИМБАШЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ РЕДИСА В ВЕСЕННИХ ТЕПЛИЦАХ

Зеленные овощные культуры имеют большую ценность благодаря своей скороспелости, холодостойкости и богатому составу. Они содержат множество витаминов и биологически активных веществ, необходимых для человека [1].

В России редис выращивают в основном в частном секторе и в небольших фермерских хозяйствах. В крупных тепличных комплексах его используют как промежуточную или уплотняющую культуру. Ежегодно под редис отводится 10–15 тыс. га как в открытом, так и в защищенном грунте. Урожайность колеблется от 15 до 26 т/га [2].

Ценность редиса в питании человека обуславливается:

1. Легкоусвояемыми минеральными солями, кальцием, калием, фосфором, железом, магнием.
2. Витаминами и ферментами, которые улучшают обмен веществ в организме.

Таким образом, зеленные овощные культуры, и редис в особенности, являются важным источником питательных веществ и играют существенную роль в здоровом питании [3].

Цель работы – оценка сортов редиса при выращивании в весенней теплице в Ленинградской области.

Опыт проводился на опытном поле СПбГАУ кафедры плодоовощеводства и декоративного садоводства в 2022 г. в весенней теплице с поликарбонатным покрытием на солнечном обогреве.

Посев редиса проводился 5 мая 2022 г.

Полевой опыт проводился согласно «Методике полевого опыта» [4]. Метод исследования – лабораторно-полевой. Схема посева: 5 х 5 см. Площадь учетной делянки 1,5 м^2. Общая площадь под опытом 10,5 м^2. Повторность в опыте трехкратная.

В изучении были использованы следующие сорта: Октава (производитель ООО «Центр-огородник»), Виолетта (производитель Сибирский сад), Жара (производитель ООО «Центр-огородник»), Дуро Краснодарское (производитель ООО «Центр-огородник»), Престо (производитель Сибирский сад), Аврора (производитель ООО «Центр-огородник»), Родос (производитель ООО «Центр-огородник»).

При проведении фенологических наблюдений отмечали срок наступления фаз: всходы (начало), появление первого и третьего настоящих листьев, техническая спелость корнеплода.

Период от всходов до начала технической спелости корнеплодов находится в пределах значения стандарта и модельного признака - составляет до 30 дней (ранняя группа спелости). Срок от всходов до уборки у этих сортов составил в среднем 26–28 дней. Наиболее не устойчивыми к цветушности оказались сорта Аврора и Виолетта. Первыми товарные корнеплоды сформировали сорта Жара, Престо и Родос.

Из представленных результатов следует, что первые всходы зафиксированы 11 мая у сортов Октава, Виолетта, Дуро Краснодарское, Престо, Аврора, Родос. После – у сорта Жара – 13 мая. Появление первого настоящего листа было отмечено 13 мая у сортов Октава, Виолетта, Дуро Краснодарское, Родос. Далее 14 мая – у сортов Престо и Аврора. У сорта Жара первый настоящий лист появился 15 мая. Третий настоящий лист появился первым у сортов Октава, Виолетта, Дуро Краснодарское, Аврора и Родос – 24 мая, у сорта Престо – 25 мая, затем у сорта Жара – 26 мая. Начало формирования корнеплодов зафиксировано раньше всего у сорта Престо – 30 мая. Затем с 31 мая по 1 июня у сортов Родос, Жара, Октава, Дуро Краснодарское, Аврора. Позднее всего формирование корнеплода было отмечено у сорта Виолетта. По данным показателям (появление первых всходов, первого и третьего настоящих листьев и начало формирования корнеплода) составлена табл. 1.

Таблица 1. **Фенологические наблюдения за культурой редиса**

Варианты опыта	Всходы	Появление 1 листа	Появление 3 листа	Начало формирования корнеплода	Уборка корнеплодов
Октава	11.05	13.05	24.05	1.06	8.06
Виолетта	11.05	13.05	24.05	2.06	8.06
Жара	13.05	15.05	26.05	31.05	8.06
Дуро Краснодарское	11.05	13.05	24.05	1.06	8.06
Престо	11.05	14.05	25.05	30.05	8.06
Аврора (контроль)	11.05	14.05	24.05	1.06	8.06
Родос	11.05	13.05	24.05	31.05	8.06

Изучение морфологических признаков и биометрических измерений велось по малой выборке (10 растений) каждого образца. Описание морфологических признаков проводилось трижды в вегетативный период.

В биометрических измерениях учитывались следующие показатели: число листьев, ширина листовой пластинки, диаметр и длина корнеплода. Подсчитывалось количество товарных/нетоварных корнеплодов, масса товарных корнеплодов с ботвой и без ботвы.

На протяжении всего опыта проводились измерения биометрических показателей различных сортов редиса, результаты которых приведены в табл. 2.

Наиболее урожайны сорта редиса с округлым корнеплодом. Они формируют товарную урожайность свыше 4 кг/м^2. Средняя масса корнеплода составляет 8 г, ближе всего к среднему показателю были корнеплоды сорта Октава. Высота розетки листьев на период 27.05 наибольшая у сорта Родос –11,2 см, что выше контроля на 3,1 см. Наименьшая высота у сорта Жара – 6,2 см. На период 1.06 лучшие результаты по высоте розетки листьев показал сорт Жара – 18,1 см, что на 4,2 см больше. Наименьший результат у Престо – 12,6 см.

Было выявлено, что к моменту уборки корнеплодов редиса высота розетки листьев растений составила 17,5 – 22 см, более сдержанный темп роста розетки листьев имели сорта Престо и Октава – 17,5 см, а наиболее интенсивный рост листового аппарата был зафиксирован у сорта Родос – 22 см.

Количество листьев у сортов Октава, Виолетта, Жара, Престо и Аврора составило 5 шт, а у сортов Дуро Краснодарское и Родос – 6 шт.

Самые мелкие корнеплоды сформировались у сортов Виолетта – 4,0 г, Дуро Краснодарское – 4,1 г, Аврора – 4,9 г, средние корнеплоды – Престо – 6,4 г, Октава – 7,5 г, а самые крупные корнеплоды у сортов Жара – 10,7 г, Родос – 16,1 г. (табл. 2).

Таблица 2. **Биометрические показатели различных сортов редиса**

Варианты опыта	Общая масса растения, г.	Масса корнеплода, г.	Масса листьев, г.	Высоты розетки листьев, см.			Количество листьев, шт.
				27.05	1.06	6.06	
Октава	14,1	7,5	6,6	10,1	16,8	17,5	5
Виолетта	11,5	5,9	5,6	7,3	15,4	20,0	5
Жара	15,3	10,7	4,6	6,2	18,1	19,5	5
Дуро Краснодарское	11,0	5,1	5,9	7,4	14,3	20,5	6
Престо	13,5	6,4	7,1	7,5	12,6	17,5	5
Аврора (контроль)	9,2	4,9	4,9	8,1	13,9	18,5	5
Родос	30,0	16,1	13,9	11,2	17,8	22,0	6

На основании полученных данных о массе корнеплодов была произведена оценка урожайности. Результаты представлены в табл. 3. Проведя анализ таблицы, можно прийти к следующим выводам:

1. Урожайность сортов редиса в данном опыте варьирует от 1,0 кг/м^2 до 4,2 кг/м^2.
2. Наиболее урожайные сорта: Родос – 4,2 кг/м^2, что выше контроля на 2,2 кг/м^2, Аврора – 2,0 кг/м^2 (контроль). Менее урожайные сорта Октава – 1,8 кг/м^2, Престо – 1,79 кг/м^2, Дуро Краснодарское – 1,73 кг/м^2, Жара – 1,82 кг/м^2, Виолетта – 1,9 кг/м^2.

Таблица 3. **Урожайность по вариантам опыта**

Варианты опыта	Урожайность	
	кг/м^2	Количество растений на м^2
Октава	1,8	240
Виолетта	1,9	330
Жара	1,82	170
Дуро Краснодарское	1,73	340
Престо	1,79	280
Аврора	2,0	410
Родос	4,2	260

В результате проведённой экспериментальной работы можно сделать следующие выводы:

1. Сорта Аврора и Виолетта не подходят для позднего посева в весенние поликарбонатные теплицы, так как оказались наиболее не устойчивыми к цветушности.

2. По биометрическим показателям максимальной массой, как растений, так и корнеплодов выделился сорт Родос – 30,0 г и 16,1 г соответственно.

3. Из 7 изученных сортов по продуктивности выделился сорт Родос, обеспечивший урожайность 4,2 кг/м^2.

Литература

1. **Осипова, Г. С.** Овощеводство защищенного грунта : учебное пособие для вузов / Г. С. Осипова. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2010. – 287 с.
2. **Адрицкая, Н.А.** Овощеводство / Н. А. Адрицкая, А. М. Улимбашев. – 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 392 с. – ISBN 978-5-507-47386-1. – Текст. Электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/367004 (дата обращения: 23.02.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. **Улимбашев, А. М.** Сравнительная оценка сортов редиса в весенне-летнем обороте / А. М. Улимбашев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(63). – С. 29-38. – DOI 10.24412/2078-1318-2021-2-29-38.
4. **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Б. А. Доспехов.. – Москва : Альянс, 2011. – 350 с.

УДК 664.691/694

Студент **М.В. ИВАНОВА**

Научный руководитель канд. с.-х. наук **Ф.И. ГРЯЗИНА**

(ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»)

ПРИМЕНЕНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ ДОБАВОК В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Одной из самых главных качественных характеристик продуктов питания являются их органолептические свойства, и в задачу производителя входит их улучшение. К основным из них относятся вкус, цвет и запах, причем первый качественный показатель, на который обратит внимание потенциальный покупатель, – это цвет. Кроме пищевой ценности, пищевые добавки еще должны делать готовое изделие привлекательным для покупателя.

Для окрашивания можно использовать соки, экстракты и даже порошки, полученные из фруктов и овощей. Немаловажным аспектом применения подобных красящих продуктов является то, что производитель может позиционировать предлагаемый продукт как более полезный, дополнительно обогащённый фруктовыми и овощными компонентами, и тем привлечь потребителя [1].

Цветной хлеб – отличный вариант для расширения хлебопекарного производства, поскольку его производство не требует дополнительных вложений. Можно производить пшеничный хлеб с семью разноцветными полосами мякиша, как пшеничный хлеб «Семицветик». Для придания различной окраски использовали: свеклу, морковь, краснокочанную капусту, куркуму, шпинат, какао [2].

В исследованиях донецких ученых установлено, что свекольно-морковный сок отлично подходит в качестве обогащающего компонента, улучшает органолептические свойства хлеба, повышает его функциональные свойства бездрожжевого хлеба [3]. Имеются результаты исследований применения шпината и свеклы в виде пюре при приготовлении подового хлеба [4]. В хлебопечении применяют и овощные добавки в виде соков и пюре, полученных из выжимок свеклы, моркови и шпината [5]. Свеклу столовую применяют и в виде термически обработанного пюре, и в виде порошка [6].

Как мы видим, многие исследователи изучают вопрос применения овощей и овощных соков в хлебопекарном производстве. Новизной наших исследований является отличительная особенность приготовления сока свеклы и оригинальное формование плетеного булочного изделия. Свекла столовая сначала отваривается, затем измельчается, и из нее выжимают сок.

Целью исследований является изучение влияния овощных соков на качество плетеного булочного изделия. В нашей работе мы исследовали применение таких натуральных добавок, как соки свеклы, шпината и томатов.

Выбор данных овощных соков определяется высоким содержанием витаминов, минеральных и других биологически активных веществ в этих продуктах. Применение натурального растительного сырья позволяет не только повышать качество, пищевую ценность и расширять ассортимент пищевых продуктов, но и рационально использовать местные ресурсы.

Для проведения эксперимента было выбрано плетеное булочное изделие с натуральными добавками, состоящее из 4-х жгутов.

Пробные выпечки и анализ качества выпеченных изделий и полуфабрикатов проводили с применением общепринятых методов в лаборатории технологии переработки и экспертизы продуктов ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет». Экспериментальные исследования проводили по следующим вариантам:

1. Плетеное булочное изделие, приготовленное на воде из 4-х жгутов (контроль).

2. Плетеное булочное изделие с натуральными добавками из 4-х жгутов:

а) с соком свеклы; б) с соком шпината; в) с томатным соком; г) на воде.

3. Плетеное булочное изделие с натуральными добавками из 2-х жгутов:

а) с соком свеклы; б) с соком шпината; в) с томатным соком; г) на воде.

Варианты 2 и 3 отличались только формованием, т. е. булочное изделие второго варианта плетется из 4-х разноцветных жгутов, а третьего варианта из 2-х жгутов: вначале все 4 вида теста раскатывают, затем по очереди накладывают друг на друга, закручивают в рулет, разрезают на 2 части и заплетают.

Для этого была рассчитана производственная рецептура для каждого цвета. Разработанная рецептура приведена в таблице 1.

Таблица 1. **Производственная рецептура плетеного булочного изделия с натуральными добавками из 4 жгутов и из 2-х жгутов**.

Наименование сырья	Расход сырья, г			
	С соком свеклы	С соком шпината	С томатным соком	На воде
Мука пшеничная в/с	80	80	80	80
Дрожжи хлебопекарные	4	4	4	4
Соль поваренная пищевая	1,5	1,5	1,5	1,5
Сахар-песок	4	4	4	4
Масло сливочное	8	8	8	8
Яйцо	3	3	3	3
Сок, вода	44	44	44	44

Для проведения пробных выпечек тесто для каждого жгута замешивали отдельно с применением вышеуказанных добавок.

Сначала нужно подготовить «натуральные красители» для теста следующим образом. Шпинат промывают, пропускают через блендер с небольшим количеством воды и сцеживают сок. Свеклу варят, натирают через терку и выжимают сок. На соках и воде готовим опару в разных емкостях.

Замес теста для каждого жгута производят по четырем вариантам:

1) к одной части опары из сока свеклы добавляем оставшуюся муку, масло сливочное, яйцо, сахар и соль.

2) ко второй части опары из сока из шпината добавляем муку, масло сливочное, яйцо, сахар и соль.

3) К третьей части опары из томатного сока добавляем муку, масло сливочное, яйцо, сахар и соль.

4) К четвертой части опары на воде добавляем муку, масло сливочное, яйцо, сахар и соль.

Во всех вариантах тесто должно быть мягким и не прилипать к рукам.

Все 4 вида цветного теста кладут в емкость и ставят в теплое место на брожение. Тесто должно бродить в течение 60 мин. при температуре 35–40 °С и влажности воздуха 65–80 %. Во время брожения тесто поднималось быстро. Из поднявшегося теста скатали 4 жгута разных цветов, но одинаковой толщины и длины. Скрепляли вместе верхние концы жгутов и плели из них нетугую косичку, затем выкладывали изделие на противень.

Далее идет расстойка в теплом месте в течение 60–90 мин. Выпекают разноцветную плетёнку при t = 200–220 °С в течение получаса.

Сразу после замеса определяли влажность теста ускоренным способом на приборе «Элекс», а после брожения определяли кислотность теста. Для каждого жгута тесто разных цветов замешивали отдельно, поэтому и физико-химические свойства теста определяли для каждого жгута. Результаты физико–химических анализов теста показаны в табл. 2.

Таблица 2. **Влажность и кислотность теста с различными добавками**

Варианты	Влажность, %	Кислотность, °Н
1. На воде (контроль)	41,9	2,4
2. На томатном соке	40,8	2,9
3. На соке из свеклы	40,2	2,7
4. На соке из шпината	41,8	2,8

Анализируя данные таблицы 2, мы видим, что влажность теста с использованием разных овощных соков различается незначительно. По сравнению с контролем при использовании томатного и свекольного сока влажность теста была на 1,1–1,7% ниже, что, очевидно, связано с большим содержанием сухих веществ в соках по сравнению с водой. Влажность теста с соком шпината была на уровне контроля. Более существенная разница отмечается в показателях кислотности теста. В данном случае кислотность теста определяется и добавками, и интенсивностью процесса брожения. Как мы знаем, хлебопекарные дрожжи для своей жизнедеятельности требуют не только наличие сахара, но и минеральные вещества. В овощных соках, используемых в наших исследованиях, содержится определенное количество сахара, и минеральные вещества. Эти факторы и оказали положительное влияние на процессы спиртового брожения, и в связи с этим произошло увеличение кислотности теста на 0,3–0,5 °Н по сравнению с контролем.

По внешнему виду цвета изделия сильно отличаются до и после выпечки.

На рис. 1 (слева) можно увидеть, что тестовые заготовки после расстойки имеют более яркие, насыщенные цвета, соответствующие данному виду применяемых добавок.



Рис. 1. Тестовые заготовки после расстойки (слева) и готовые изделия после выпечки

На рис. 1 приведен внешний вид булочных изделий после выпечки, где не видны яркие краски применяемых добавок из-за образования румяной корочки при выпечке. Перед выпечкой поверхность тестовых заготовок не смазывали, выпечку провели без паровоздушной среды.

После выпечки проводились органолептические и физико-химические анализы готового изделия.

Органолептические исследования показали, что все жгуты сохраняют хорошую форму. Поверхность у всех жгутов рельефная, с заметным для каждого жгута на поверхности своим определенным цветом. Все цвета хорошо сохраняются. Все жгуты хорошо пропеклись, мякиш эластичный, нелипкий, без пустот и неоднородных участков. Все жгуты имеют хорошо развитую, равномерную пористость. На рис.2 представлены готовые изделия в разрезе: здесь мы видим, что все цвета хорошо сохранились, изделия имеют хорошую пористость.

Чем ближе жгут к верхней поверхности изделия, тем больше его пористость. Более выраженный запах отмечался у жгута из сока шпината. Менее слабо выражены запахи из сока томатного и свеклы. Вкус каждого жгута был приятный, характерный для хлебобулочного изделия. Оранжевый жгут имелприятный сладковатый вкус. Розовый жгут – очень приятный с слабовыраженным вкусом свеклы. Вкус зеленого жгута – слабовыраженный вкус шпината. Дегустаторы единодушно не выделяли по вкусу и запаху какой-нибудь жгут, но в целом отмечали, что с добавками он стал лучше, чем на воде.



Рис. 2. Поперечный разрез выпеченных изделий

Результаты физико-химических анализов готовых изделий приведены в табл. 3. Здесь необходимо пояснить, почему в таблице 3 приведено 6 вариантов исследований. Дело в том, что у изделия второго варианта, состоящего из 4-х разноцветных жгутов, все физико-химические показатели определяли отдельно для каждого жгута, жгуты легко отделялись, и можно было анализировать их отдельно. У контрольного варианта и у изделия, состоящего из 2-х жгутов, показатели приведены для целого булочного изделия.

Таблица 3. **Физико- химические показатели готовых изделий**

Варианты	Влажность, %	Кислотность, °Н	Пористость, %
Целое обычное изделие	40,8	2,3	75,7
Жгут на воде	40,3	2,4	74,2
Жгут на томатном соке	40,1	2,8	77,1
Жгут на свекольном соке	39,8	2,6	75,2
Жгут на соке из шпината	39,5	2,7	78,0
Целое изделие из 2 жгутов	40,3	2,8	76,1

Проведенные анализы показывают, что все выпеченные изделия, как и отдельные жгуты, соответствуют нормативным требования (по ГОСТ 27844 – 88 влажность должна быть не более 41%, кислотность не более 3%, пористость не менее 70,0%). Закономерность изменения влажности по изучаемым вариантам осталась, как и у теста. Кислотность готовых изделий в связи с использованием овощных соков увеличилась на 0,3–0,5 °Н. Отмечается также улучшение пористости мякиша изделия.

Упек обычного изделия на воде – 7,7%, у изделия из разноцветных 2-х жгутов – 8,6%, а из 4 жгутов – 8,8%.

Таким образом, применение натуральных добавок существенно улучшает органолептические свойства изделия, придает «яркий» цвет, что заставит остаться равнодушным любого человека.

Литература

1. **Петыш, Я.С.** Цвет правит* мировой рынок мучных кондитерских изделий / Я. С. Петыш // Хлебопродукты. – 2018. – № 10. – С. 66–67. – EDN YCLNKH.

2. **Иванова, Н.Н.** Разработка рецептуры пшеничного хлеба с использованием натуральных **красителей** / Н. Н. Иванова, Д. И. Иванов, А. С. Родионова // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 71-2. – С. 7–10. – DOI 10.18411/lj-03-2021-38. – EDN RXFXUJ.

3. **Османова, Ю В.** Разработка технологии бездрожжевого хлеба с использованием овощного сока / Ю. В. Османова, Т. А. Милохова, Н. Е. Сухорукова // Восточно-Европейский научный журнал. – 2023. – № 10(95). – С. 15–20. – EDN UFHUOI.
4. **Грязина, Ф.И**. Необычный пшеничный хлеб с применением свеклы и шпината / Ф. И. Грязина // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2020. – № 22. – С. 95–99. – EDN VHWQPD.
5. **Едыгова, С.Н.** Перспективы использования овощных соков в хлебопечении / С. Н. Едыгова // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов : сборник материалов V всероссийской научно-практической конференции, Махачкала, 27 октября 2015 года – 28 2016 года. – Махачкала: АЛЕФ, 2015. – С. 90–92. – EDN VMQJFL.
6. **Ушакова, Д. М.** Перспективы использования столовой свеклы в технологии ржано-пшеничных хлебобулочных изделий / Д. М. Ушакова, О. Е. Темникова // Пищевые инновации и биотехнологии : сборник тезисов X Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Кемерово, 17 мая 2022 года / Под общей редакцией А.Ю. Просекова. Том 1. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2022. – С. 134–135. – EDN NAFMZG.

УДК 631.8

Студент **Н.Ф. ИВАЧЕВА**
Аспирант **Т.П. БАБАЕВ**
Научный руководитель кандидат с.-х. наук **М.В. КИСЕЛЁВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ С АМИНОКИСЛОТАМИ НА СОРТАХ ДВУРЯДНИКА ТОНКОЛИСТНОГО ТРИЦИЯ И СТРЕЛЫ КУПИДОНА В УСЛОВИЯХ СВЕТОКУЛЬТУРЫ

За последнее время был проведет ряд исследований, в которых доказана активность аминокислот как регуляторов роста растений: они повышают биометрические показатели растений, повышают эффективность фотосинтеза, участвуют в создании белковых, ростовых веществ и структурных соединений, которые являются строительным материалом для формирования клеток, соответственно, оказывают влияния на урожайность [2, 3].

Цель исследования – определить взаимосвязь влияния применения корневых подкормок с аминокислотами на наступление фенологических фаз, биометрические показатели и урожайность.

Проведено исследование по сравнительному анализу применения удобрений с аминокислотами и их влияния на биометрические показатели, на наступление фенологических фаз, урожайность в условиях светокультуры.

В течение вегетации поддерживали температуру воздуха в пределах 22–23 ºС, относительную влажность воздуха – 65–75%, мощность облучения составляла 172,3 мкмоль/ $м^2$/с, фотопериод составлял 16 ч.

Исследования проводились в 3-х кратной аналитической повторности по 15 растений в каждой. Полив проводился автоматически. В качестве субстрата использована минеральная вата.

Во время вегетации двурядника тонколистного проводились фенологические наблюдения (даты посева, массовых всходов, двух настоящих листьев) и биометрические измерения. Биометрические измерения включали в себя: высоту розетки листьев, количество настоящих листьев, ассимиляционную площадь листьев, учет урожая.

Объектами исследований являлись сорта двурядника тонколистого и удобрение, содержащее аминокислоты, а также чистые аминокислоты.

Для исследования были выбраны сорта двурядника тонколистого (Diplotaxis tenuifolia (L.) DC): сорт Трициа и сорт Стрелы Купидона, включенные в Госреестр по Российской Федерации для выращивания в ЛПХ. Период от полных всходов до начала хозяйственной годности 20-35 дней [4].

Схема опыта:

1. ФОН – Растворин, 1,5 г/л.
2. ФОН + Реновации, 2 мл/л.
2. ФОН + L-Цистин, доза внесения 10^{-2} моль/л.
3. ФОН + L-Метионин, доза внесения 10^{-2} моль/л.

После прохождения фазы 2-х настоящих листьев, осуществлялись 3 корневые подкормки, в соответствии со схемой опыта с интервалом 10 дней.

Из данных табл. 1 можно отследить продолжительность фенологических фаз двурядника тонколистного, а также оценить влияние подкормок аминокислотами на скорость прохождения фенологических фаз.

Таблица 1. **Продолжительность фенологических фаз двурядника тонколистного, выращенного с использованием удобрений с добавлением аминокислот в условиях светокультуры, 2022 г.**

Варианты опыта	Наименование сорта.	Посев – массовые всходы, суток	Массовые всходы – 2 настоящих листа, сутки
1. Фон	Трицция	2	31
	Стрелы Купидона	2	31
2. Фон + Реновация	Трицция	2	30
	Стрелы Купидона	2	30
3. Фон + Цистин	Трицция	2	16
	Стрелы Купидона	2	16
4. Фон + Метеонин	Трицция	2	25
	Стрелы Купидона	2	25

По продолжительности фенологических фаз можно сделать вывод, что от момента посева до фазы массовых всходов существенных различий между вариантами не наблюдалось.

Можно отметить тот факт, что применение Цистина в качестве корневой подкормки у двурядника повлияло на скорость перехода от фазы массовых всходов до двух настоящих листьев у обоих сортов, что сократило переход на 15 суток относительно фонового варианта.

Вариант с применением аминокислоты метионин также оказал влияние на скорость прохождения фенологических фаз, что ускорило процесс перехода на 6 суток относительно фонового варианта.

Таблица 2. **Морфометрические параметры двурядника тонколистного, выращенного с использованием удобрений с добавлением аминокислот в условиях светокультуры, 2022 г.**

Наименование удобрения	Наименование сорта	Высота розетки листьев, см	Количество настоящих листьев в розетке, шт.	Ассимиляционная площадь листьев, $см^2$
1. Фон	Трицция	2,7 ± 0,2	0,1 ± 0,1	3,8 ± 0,04
	Стрелы Купидона	3,2 ± 0,2	0,3 ± 0,1	6,3 ± 0,04
2. Фон + Реновация	Трицция	2,8 ± 0,2	0,2 ± 0,1	3,9 ± 0,04
	Стрелы Купидона	3,3 ± 0,2	0,4 ± 0,1	6,4 ± 0,04
3. Фон + Цистин	Трицция	6,1 ± 0,5	3,7 ± 0,2	13,1 ± 0,1
	Стрелы Купидона	4,6 ± 0,3	2,8 ± 0,5	9,5 ± 0,08
4. Фон + Метеонин	Трицция	4,2 ± 0,1	2,6 ± 0,2	6,5 ± 0,01
	Стрелы Купидона	4,8 ± 0,3	2,4 ± 0,3	6,1 ± 0,05

В период проведения исследования проводились морфометрические показатели исследованных культур, результаты которых отображены в табл. 2.

Применение аминокислот в качестве корневой подкормки у двурядника тонколистного имеет сортовую дифференциацию, сорт Трицция оказался более отзывчивым к корневым подкормкам. Наилучшим образом себя проявил вариант с применением Цистина в дозе 10^{-2}

моль/л как по высоте розетки, так и ассимиляционной площади листьев в обоих сортах. Применение метионина в свою очередь оказало положительный эффект на формирование морфологических параметров культуры.

Данные по средней массе одного растения и урожайности двурядника тонколистного представлены в табл. 3.

Таблица 3. **Средняя масса одного растения и урожайность двурядника тонколистного, выращенного с использованием удобрений с добавлением аминокислот в условиях светокультуры, 2022 г.**

Наименование удобрения. Фактор А.	Наименование сорта. Фактор Б.	Средняя масса 1 растения, г	Урожайность, кг/м^2
1. Фон	Трицция	0,14 ± 0,04	0,10 ± 0,03
	Стрелы Купидона	0,23 ± 0,04	0,17 ± 0,03
2. Фон + Реновация	Трицция	0,16 ± 0,04	0,12 ± 0,03
	Стрелы Купидона	0,25 ± 0,04	0,19 ± 0,03
3. Фон + Цистин	Трицция	0,46 ± 0,10	0,34 ± 0,07
	Стрелы Купидона	0,33 ± 0,08	0,25 ± 0,06
4. Фон + Метеонин	Трицция	0,23 ± 0,01	0,17 ± 0,01
	Стрелы Купидона	0,21 ± 0,05	0,16 ± 0,04
Фактор А	$НСР_{95}$		0,07
	$НСР_{99}$		0,09
Фактор Б	$НСР_{95}$		0,04
	$НСР_{99}$		0,06

В ходе исследований влияния корневых подкормок аминокислотами было выявлено, что применение аминокислот Цистина и Метионина достоверно влияет на прибавку урожайности относительно фонового варианта. Так в варианте с применением Цистина прибавка урожайности составила в 3,4 и 1,5 раза соответственно, а в варианте с применением Метионина прибавка составила в 1,7 и 0,9 раз относительно фонового варианта.

Исходя из полученных данных стоит отметить, что аминокислоты Цистин и Метионин в дозах 10^{-2} моль/л в качестве корневых подкормок оказывают влияние на рост, развитие, морфометрические показатели и биологическую эффективность двурядника тонколистного. Для получения объективной картины влияния аминокислот необходимо проведение исследований подбора доз применения аминокислот, а также проведения опыта на других сортах и культурах.

Литература

1. **Кириченко, Д.В.** Применение аминокислот на овощных культурах и их влияние на качество урожая (обзор) / Д. В. Кириченко, Е. Л. Маланкина // Современные тенденции развития технологий здоровье сбережения : материалы XI Международной научно-практической конференции молодых ученых, Москва, 30 ноября – 01 2023 года. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, 2023. – С. 110–114. – EDN QIIPZS.

2. **Шаповал, О.А.** Эффективность применения полифункциональных удобрений с аминокислотами / О. А. Шаповал, И. П. Можарова, Л. С. Федотова // Проблемы агрохимии и экологии. – 2018. – № 4. – С. 21–26. – DOI 10.26105/AE.2018.4.20.004. – EDN YRYEPB.

3. **Киселев, М.В.** Влияние листовых подкормок растворами аминокислот на сортовые особенности индау (eruca sativa) и накопление фотосинтетических пигментов / М. В. Киселев, В. М. Кондратьев, Т. П. Бабаев // Современные тенденции развития науки и мирового сообщества в эпоху цифровизации : Сборник материалов XX Международной научно-практической конференции (шифр - МКСТР), Москва, 30 декабря 2023 года. – Москва: ООО "Издательство АЛЕФ", 2023. – С. 83–88. – EDN BITMVO.

4. **Государственный реестр селекционных** достижений допущенных к использованию: Том 1. Сорта растений –URL: https://reestr.gossortrf.ru/ (25.02.2024)

УДК 674.031.931.6

Студент **П.А. КАМЫШЕВА**
Научный руководитель канд. с.-х. наук, доцент **Г.В. ЩЕРБАКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИСТОРИЧЕСКИЕ СОРТА СИРЕНИ АЛЕКСАНДРОВСКОГО ДВОРЦА

История появления сирени в качестве декоративного кустарника имеет 3 этапа. Первый этап –растения из-за их декоративных свойств вывозили из естественной среды обитания. До XIX века в Европу завезли 9 видов сирени (из 28 существующих), для украшения садов и парков. В XIX в. начинается второй этап – ботанические экспедиции. Благодаря изучению флоры Средней и Восточной Азии в ботанические сады Европы попали все остальные виды сирени. В 1876 г. французский селекционер Виктор Лемуан открыл новый этап в развитии сирени. Он впервые получил 2 новых вида сирени обыкновенной путём скрещивания. Благодаря его селекции в настоящее время существует около 2000 сортов сирени. В России сирень начали разводить ещё в XIII в., но большую популярность она приобрела в середине XIX в.

У каждого российского правителя было такое увлечение, которое позволяло отвлечься от тяжелой работы по управлению целой страной. Последняя императрица Александра Фёдоровна не была исключением. Принцесса Виктория Алиса Елена Луиза Беатриса Гессен-Дармштадская родилась в Германии, в городе Дармштадт. Рано оставшись без мамы, Алиса в 6 лет переехала к бабушке в Англию. Знаменитые английские сады окружали будущую императрицу повсюду, отчего любовь к растениям росла с каждым днём. В 1984 году принцесса Алиса Дармштадская принимает православие в Санкт-Петербурге с именем Александра и отчеством Федоровна. После свадьбы с Николаем II императрица переезжает в Александровский дворец в Царском Селе. «Главным центром жизни любого человека должен быть его дом», – пишет в своём дневнике Александра Фёдоровна. Действительно, в Александровский дворец она вложила много сил, чтобы создать атмосферу, которая благоприятно влияла на всю семью. Императрица очень любила цветы и способствовала тому, чтоб дворец был всегда наполнен приятным ароматом свежих цветов в любое время года. В цветах Александра Федоровна в первую очередь ценила ароматы. Именно поэтому она любила сирень, лилии, магнолии, глицинии, рододендроны и фрезии. Больше всего императрица ценила сирени за их цвет и чудесный запах. Не только дворец, но и сад был украшен различными сортами сирени. Императрица выбрала прекрасные сорта «Мадам Лемуан» (1890 г.), «Воспоминание о Людвиге Шпете» (1883 г.), «Альфонс Лаваль» (1885 г.) и «Шарль Жоли»(1896 г.). Эти известные в конце XIX–начале XX в. сорта сирени высаживались в парках и оранжереях Александровского дворца.

Один из самых любимых сортов Александры Фёдоровны «Мадам Лемуан» (*Syringa vulgaris* «Madame Lemoine») в 1890 г. вывел французский селекционер Виктор Лемуан. Сорт с белоснежно-белыми махровыми цветками с нежным, утончённым ароматом селекционер посвятил своей жене. Зацветает данный сорт достаточно поздно, ближе к концу мая, и отцветает к середине июня. Цветки, состоящие из 2–3 венчиков, достигают 3 сантиметров в диамете. Пирамидальные соцветия, состоящие из крупных цветков, привлекают внимание даже издали. Раскидистый, шаровидный куст может достигать в высоту до 4-х метров. Сорт «Мадам Лемуан» светолюбив, морозоустойчив, не терпит переувлажнения и предпочитает слабокислые или нейтральные почвы. Продолжительность жизни куста около 30 лет [1].

Императрице нравилась и сирень тёмных оттенков. Сорт «Воспоминания о Людвиге Шпете» (*Syringa vulgaris* «Andenken an Ludwig Spath»/ «Souvenir de Lundwig Spaeth») был выведен в 1883 г. После смерти выдающегося немецкого селекционера Людвига Шпета. Считается одним из самых тёмных сортов сирени с пурпурными цветами. Куст данного сорта обильно цветёт простыми тёмно-фиолетовыми цветками, которые достигают 2,5 см. Цветки собраны в крупные (до30-ти см) цилиндрические соцветия. Начинает цвести ближе к концу мая, отцветает через 25 дней после начала цветения. Сирень данного сорта светолюбива,

теневынослива, неприхотлива к почвам, но лучше растёт на нейтральных. Срок жизни куста около 30-ти лет [2].

В 1885 г. французский селекционер Виктор Лемуан вывел новый сорт и назвал его в честь французского ботаника Пьера Альфонса Лавалле. Сорт Альфонс Лавалле (*Syringa vulgaris* «Alphonse Lavallee») также был одним из любимых у Александры Фёдоровны. Кусты средней высоты с серо-коричневыми побегами. Листья темно-зеленые, слегка вытянутые, заостренные. Цветет в средние сроки, умеренно. Бутоны лилово-пурпурные. Цветки: лиловые с голубизной, крупные, диаметром 2–2,5 см, густо-махровые, с красивым звездчатым расположением лепестков, с приятным ароматом. Соцветия крупные, около 25 см., формируются, как правило, из двух-трех пар плотных и прочных метелок. Семян не завязывает. Широко распространен [3].

В 1896 г. Виктор Лемуан вывел ещё один сорт сирени. Сорт Шарль Жоли (*Syringa vulgaris* «Charles Joly») назван автором сорта Виктором Лемуаном в честь вице-президента Национального общества садоводов Франции. Это крупный, кустарник с круглой кроной. Вырастает до 3,5–4 м в высоту. Зимостойкость хорошая, подмерзают лишь в очень суровые зимы. Светолюбив, допустима очень лёгкая полутень или мигрирующая тень. К почве малотребователен, предпочитает свежие, дренированные супеси и суглинки нейтральной реакции. Один из немногих сортов с тёмными махровыми цветками. Бутоны тёмно-пурпурные, цветки фиолетовые, снизу с серебристым оттенком, крупные, махровые, собраны в крупные соцветия пирамидальной формы до 30 см длиной. Цветки имеют сильный, приятный аромат. Цветение наступает несколько позже других сортов сирени. Зацветает примерно к середине мая и отцветает к середине июня [4].

Краткая характеристика исторических сортов сирени Александровского дворца приведена в таблице.

Таблица. **Сравнительная характеристика исторических сортов сирени**

Название сорта	Окраска цветков	Длина цветков, см	Строение цветков	Длина соцветий, см
«Мадам Лемуан»	белая	3	махровые	30
«Воспоминания о Людвиге Шпете»	пурпурная	2,5	простые	30
«Альфонс Лавалле»	лилово-пурпурная	2-2,5	густо-махровые	25
«Шарль Жоли»	фиолетовая	2,5	махровые	30

Оценивать окраску цветков сирени принято по специальной световой схеме RHS (The Royal Horticultural Society). Согласно данной схеме, существует 7 основных окрасок цветков. Цвет обозначается цифрой от 1 до 7 – код Вистера. Двухцветные сирени обозначают двумя цифрами. Диапазон окрасок цветов сирени приведён на рисунке.



Рисунок. Диапазон окрасок цветков сирени

I – белые (white);
II – фиолетовые (violet);
III – голубоватые (bluish);
IV – лиловые, или сиреневые (lilac);
V – розоватые (pinkish);
VI – мажентовые, или красновато-пурпурные (magenta);
VII – пурпурные (purple)

В настоящее время в музее-заповеднике Царское село проводят экскурсии – «Сиреневый маршрут», на которых экскурсанты могут увидеть самые возрастные сирени, которым более ста лет и совсем юные, которым около 5 лет. Но сирень можно увидеть не только в парках Царского Села. В комплексе «Верхние теплицы» садоводы ежегодно выращивают сирень исторических сортов и украшают Александровский дворец уже к началу февраля.

Литература

1. **Сорт «Мадам Лемуан».** – URL: https ://www.rosselhozpitomnik.ru/prodaga/listvennye/siren/siren_obyknovennaya_madam_lemuan/ (дата обращения 12.02.2024).
2. **Сорт «Воспоминания о Людвиге Шпете».** – URL: http://syringabook.ru/collections/107 (дата обращения 12.02.2024).
3. **Сорт «Альфонс «Лавалле».** – URL: https://tver-siren.ru/opisaniya-sortov/32-alfons-lavalle.html (дата обращения 14.02.2024).
4. **Сорт «Шарль Жоли».** –/ URL:https://https://gardens.ru/plants/listvennye/syringa/siren-sharl-zholi-syringa-vulgaris-charles-joly.html (дата обращения 15.02.2024).

УДК 637.146

Студент **А.В. КАРЕТНИКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

РАЗРАБОТКА БИОЙОГУРТА С РАСТИТЕЛЬНЫМИ СИРОПАМИ

Биойогурты относятся к группе пробиотических продуктов повышенного потребительского спроса. Производство новых продуктов функционального назначения, обогащенных минералами, аминокислотами, витаминами и бифидобактериями, имеет большое значение для современного общества [1]. Их польза неоспорима не только в плане оздоровления населения, производство таких продуктов способствует обеспечению продовольственной безопасности страны [2]. По этой причине производство таких продуктов требует проведения комплекса физиологических, химических и технологических

исследований. Молочные продукты, произведенные таким способом, богаты биологическими веществами и бактериальными культурами, оказывают положительное влияние на организм человека и нормализуют работу пищеварительного тракта [3, 4].

Цель наших исследований – разработка рецептуры биойогурта функционального назначения с растительными добавками.

Задачи исследования – разработать биойогурт с использованием растительного сырья, оценить полученный продукт по органолептическим показателям, определить химический состав биойогурта.

В качестве объектов исследования был выбран биойогурт, добавленные к нему 2 вида сиропа: с соком манго, с соком черной смородины. С каждым из 2-х сиропов готовили 4 биойогурта в концентрациях: 13%; 17%; 21%; 25%. Для производства биойогурта использовали закваску, содержащую *Streptococcus salivarius ssp*. *thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lactobacillus casei*.

Сироп с манго содержит 36,4 мг/100г аскорбиновой кислоты, 640 мкг/100г каротина, 7,6 мг холина. Сироп с черной смородиной богат аскорбиновой кислотой – 85,5 мг/100г, кальцием – 40 мг/100г и витамином А–8 мкг/100г. Поэтому вносимые добавки сиропов будут обогащать полученный йогурт витаминами.

Органолептическая оценка качества биойогуртов проводилась по пятибалльной шкале и представлена в табл. 1.

Таблица 1. **Результаты дегустационной оценки биойогуртов**

Сироп с в манго				
Варианты / Дегустаторы	1	2	3	4
	Дегустационная оценка, балл			
№1	4,3	4,9	5	4,8
№2	4,6	4,8	5	5
№3	4,1	4,4	4,6	4,5
№4	4,5	4,5	4,4	4,6
№5	4,8	4,9	4,8	4,9
№6	5	4,7	4,7	4.7
Средняя оценка	**4,55**	**4,7**	**4,75**	**4,75**
Сироп с черной смородины				
№1	4,3	4,9	5	4,7
№2	4,6	4,7	5	5
№3	4,3	4	4,2	4,8
№4	5	4,5	4,7	4,1
№5	4,7	4,8	4,8	4,7
№6	4,7	4,7	4,6	4,5
Средняя оценка	**4,6**	**4,6**	**4,75**	**4,63**

Органолептическая оценка биойогуртов, обогащенных сиропом из манго, показала, что варианты с добавлением сиропа 21% и с добавлением сиропа 25% получили наивысшую оценку – 4,75 балла, так как имели кисло-сладкий вкус, цвет, приятный запах и густую консистенцию.

В вариантах с сиропом черной смородины выделился йогурт с концентрацией 21%.

Исследования образцов биойогуртов по химическим показателям были проведены на соответствие требованиям ГОСТ Р 32923-2014 «Продукты кисломолочные, обогащенные пробиотическими микроорганизмами» результаты, которые приведены в табл. 2.

Анализируя данные табл. 2 следует отметили, что с увеличением доли вносимого сиропа увеличивается содержание количества сахаров, аскорбиновой кислоты, каротиноидов. Достаточно высокое количество аскорбиновой кислоты отмечено в йогуртах с сиропом черной смородины от 11 до 21 мг/100 г. Содержание белка немного снижается при добавлении сиропа, но это можно исправить, если изначально брать йогурт с более высокими показателями по

содержанию белка. Высоким содержанием каротиноидов отличаются йогурты с сиропом манго в концентрации 21 и 25%.

Таблица 2. **Химические свойства готового продукта**

Состав	Йогурт с сиропом манго				Йогурт с сиропом черной смородины			
	13%	17%	21%	25%	13%	17%	21%	25%
Жиры, г/100г	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Белки г/100г	2,8	2,6	2,4	2,2	2,8	2,6	2,4	2,2
Сухое вещество, %	11,4	11,1	10,8	10,6	11,4	11,1	10,8	10,6
Сумма сахаров, %	4,3	4,8	5,2	6,8	4,0	4,4	4,8	6,1
Витамин С мг/100г	4,7	6,1	7,6	9,0	11,1	14,5	17,9	21,3
Каротиноиды мкг/100г	83,2	108,8	134,4	160,0	-	-	-	-
Кальций мг/100г	-	-	-	-	5,2	6,8	8,4	10,0
Бифидобактерии, КОЕ/см^3, не менее	1×10^6	1×10^6	1×10^6	1×10^6	1×10^6	1×10^6	1×10^6	1×10^6

Так, можно сделать следующие выводы:

1. По органолептической оценке биойогурта выделены варианты с внесением добавки сиропа манго в концентрации 21% и 25% и сиропа черной смородины в концентрации 21%.
2. Наибольшей питательной ценностью обладает биойогурт с концентрацией сиропа 15 и 20%.
3. Предложенные продукты позволяет расширить ассортимент кисломолочных продуктов функционального значения с добавлением растительного сырья.

Литература

1. **Степанова, Н.Ю.** Производство функциональных продуктов питания. Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Часть 1. – Санкт-Петербург. – 2022. – EDN PVPYVV.
2. **Богатырев, А.Н., Степанова, Н.Ю.** Научный подход к обеспечению продовольственной безопасности. Пищевая промышленность. – 2016. – № 7. – С. 12–15. – EDN WFGLHD.
3. **Иванова, А., Степанова, Н.Ю.** Разработка новых функциональных молочных продуктов с использованием растительного сырья / Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10. – № 1. – С. 95–96. – EDN JMIVCJ.
4. **Чубуклеева, Т.В., Степанова, Н.Ю**. Перспективы использования дикорастущего сырья при проектировании функционального напитка. В сборнике: Роль молодых ученых и исследователей в решении актуальных задач АПК. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся. – 2020. – С. 131–133. – EDN ZVTHOX.

УДК 663.2

Студент **А.Н. КОРЕПИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПРОИЗВОДСТВО ИГРИСТОГО ВИНА НА ЗАО «ИГРИСТЫЕ ВИНА»

Чтобы обеспечить продовольственную безопасность страны, необходимо развивать собственное производство пищевого сырья и продуктов питания для сокращения их импорта [1].

Российское игристое вино Левъ Голицынъ является одним из наиболее известных и популярных игристых вин в России. Оно производится на основе традиционных технологий, которые придают ему уникальный вкус и аромат. Завод ЗАО «Игристые вина» – единственное

действующее по сей день предприятие из шести отраслевых заводов дореволюционного Петербурга, которое было удостоено множеством зарубежных и российских наград и бесперебойно работало с 1876 г. Процесс производства российского игристого вина Левъ Голицынъ включает несколько этапов, каждый из которых играет важную роль в формировании качества и вкусовых характеристик продукта. На ЗАО «Игристые Вина» используется процесс производства игристого вина в специальных аппаратах (акратофорах) резервуарным-периодическим способом. При резервуарном периодическом способе загрузка резервуара может выполняться на дрожжи, оставшиеся после розлива предыдущей загрузки, конечно, если будет соответствующее заключение об их хорошем микробиологическом состоянии.

Этапы технологии производства игристого вина «Левъ Голицынъ».

1. Сбор винограда.

Для производства игристого вина используется специально отобранный сорт винограда, который собирают в оптимальный период созревания. Это позволяет получить вино с высоким содержанием сахара и кислотности. В качестве сырья ЗАО «Игристые вина» использует виноматериалы из Италии, Испании, Аргентины, Чили и Южной Америки. Используются такие сорта, как Шардоне и красные сорта Пино Нуар и Пино менье. Благодаря своему мягкому вкусовому профилю Шардоне довольно легко поддается влиянию винодельческих решений. Его включение может добавить кислотности, структуры и свежести. Виноград отжимают, сок перекачивают в специальные емкости (автоклавы) для ферментации.

2. Ферментация.

Ферментация проходит с помощью метода холодной ферментации – это процесс производства игристых вин, при котором после первичного брожения за счет натуральных дрожжей на поверхности ягод вино остается в холоде (обычно при температуре около 3–5 ºС) для вторичной ферментации. Этот процесс способствует сохранению свежести и фруктовых ароматов вина, а также способствует образованию мельчайших пузырьков газа (бурбулирование). Такой метод позволяет создать игристое вино с более нежным и сбалансированным вкусом. После ферментации вина с различными сортами винограда смешиваются в определенных пропорциях, далее купаж подается на загрузку для вторичной ферментации.

3. Загрузка на брожение.

Для вторичной ферментации купаж загружают акратофоры емкостью 9950 дал, где остается около 100 дал для воздушной подушки. Загрузка состоит из купажа (около 7000 дал вина), ликера (в зависимости от вида вина количество ликера может варьироваться, чем слаще необходимо вино, тем больше ликера необходимо добавить в загрузку), дрожжей (используется несколько видов дрожжей для сбалансированной ферменации, таких как: Fredo, PuriFerm Wine Yeast), также в зависимости от активности дрожжей закладка может быть от 10 до 20 кг для реактивации и подкормки для дрожжей, в которую входит нерастворимый полимер поливинилполипирролидон (20 кг), который используется для стабилизации вин, активатор брожения диаммоний фосфат (40 кг) и подкормка для винных дрожжей VitaFerm Base (15 кг).

Активированные дрожжи после реактиватора также подпитываются до объема 1880 дал с помощью бродильной смеси, состоящей из вина, резервуарного ликера, DAP`a и VitaFerm`a. После загрузки всех компонентов начинается выдержка, затем происходит начало брожения.

4. Контроль и продолжительность брожения.

Брожение на производстве занимает около 21 дня с поддержанием давления в акратофоре около 5,8 атмосфер, чтобы не допустить дегазации смеси и снижения активности дрожжей. Окончанием брожения будет считаться снижение сахара до необходимого количества, на момент загрузки содержание сахара составляет 28 г/дм^3 бродильной смеси, а для брюта содержание сахара необходимо 1 г/дм^3.

Ежедневно из акратофора берутся пробы для анализа процесса брожения и необходимости внесения активатора дрожжей в случае плохой активности. Контроль

температуры также является важным аспектов в процессе производства игристого вина, по мере нарастания давления в акратофоре температура начинается с 25 ºС и в процессе брожения в течении 21 дня емкость охлаждают для уменьшения активности дрожжей, доходя до 10 ºС.

5. Завершение производства игристого вина.

После окончания брожения вино в акратофоре вытесняют с помощью производственной центрифуги в пустые емкости (Линия Х), в которые будет поступать фильтрованное чистое вино кондиции брют, которое повторно фильтруется на тангенциальном фильтре в очищенные емкости, специально соединенные с линией розлива. Через тангенциальный фильтр проходит экспедиционный ликер, количество которого зависит от вида игристого вина и брют из (Линии Х). В процессе вытеснения в вино добавляются стабилизаторы, такие как бентонит, казеин, которые помогают улучшить ясность и стабильность вина, STABIVIN гидрофильный коллоид, который противодействует помутнениям и выпадению коллоидных осадков, сохраняет максимальную прозрачность вина, а также для поддержания кислотности вносится лимонная и винная кислота.

6. Контроль готовой продукции.

После окончания вытеснения проводят микробиологический анализ на наличие посторонних примесей и дрожжей в игристом вине и при получении положительного заключения готовую емкость начинают разливать. Необходимая кислотность: 7,5 г/дм^3, сера: не более 200 мг/дм^3.

Тонкости производства игристого вина.

Производство игристого вина, включая вино «Левъ Голицынъ», требует особого внимания к деталям и технологическим процессам. Важными тонкостями производства являются:

1. Контроль температуры.

Важно поддерживать оптимальную температуру во время ферментации и выдержки на дрожжах, чтобы обеспечить правильное развитие ароматов и сохранить свежесть вина, не допуская слишком низкую или слишком высокую активность дрожжей.

2. Выбор правильных дрожжей.

Выбор определенных штаммов дрожжей может существенно влиять на вкус и аромат игристого вина. Разные штаммы дрожжей могут придавать вину различные нотки и характеристики.

3. Длительность выдержки на дрожжах.

Длительность выдержки на дрожжах может варьироваться в зависимости от желаемого стиля игристого вина. Более длительная выдержка может придать вину более сложные ароматы и вкусовые характеристики.

4. Правильный розлив.

После завершения этапа брожения вино готово к розливу и упаковке. Этот этап включает в себя следующие шаги:

1) очистка бутылок: бутылки проходят через специальный очиститель, который удаляет пыль, грязь и другие частицы.

2) наполнение бутылок: вино наливается в бутылки с помощью специального оборудования. Уровень наполнения бутылки контролируется автоматически;

3) укупорка бутылок: на бутылки надеваются пробки, которые затем запечатываются с помощью специального устройства;

4) этикеровка: на бутылки наклеиваются этикетки с информацией о вине (название, производитель, год урожая и т.д.);

5) упаковка: бутылки упаковываются в коробки или ящики для удобства транспортировки и хранения.

5. Подготовка ликера.

В производстве игристых вин используется экспедиционный и резервуарный ликер. Резервуарный ликер добавляется в загрузку и состоит из виноматериалов с добавлением сахара. Массовая концентрация сахаров в тиражном и резервуарном ликерах 500–600 г/дм^3, а

экспедиционный ликер отличается большей плотностью сахара и внесением в него титруемых кислот. Массовая концентрация сахаров в экспедиционном ликере 700–800г/дм^3, титруемых кислот 6–8 г/дм^3, объемная доля спирта, как и для резервуарного, составляеь 10,5–11,5%.

Линейка продукции игристых вин «Левъ Голицынъ» включает различные сорта и варианты игристого вина, от сухих до сладких. Каждый сорт имеет свои уникальные характеристики и подходит для разных потребителей.

Также хорошей перспективой на производстве будет являться разнообразие вин с упором на плодово-ягодное сырье, так как на Северо-Западе имеется достаточно большой ассортимент такого сырья, а научно-исследовательская база на тему универсального производства плодово-ягодных вин с использованием яблок, малины, сливы достаточно обширна [2, 3]. Использование плодово-ягодного сырья, выращенного на Северо-Западе РФ, позволит обогатить виноматериалы витаминами, флавоноидами и фенольными веществами, тем самым позволит сделать вино продуктом не только приятным на вкус, но и отчасти функциональной направленности [4].

Производство российского игристого вина “Левъ Голицынъ” - это сложный и тщательный процесс, требующий внимания к деталям и использования высококачественных ингредиентов. Этапы производства, использование стабилизаторов, ликера и вина, а также тонкости производства игристого вина играют важную роль в формировании качества и вкусовых характеристик этого популярного продукта.

Литература

1. **Богатырев ,А.Н., Степанова ,Н.Ю.** Научный подход к обеспечению продовольственной безопасности / Пищевая промышленность. – 2016. – № 7. – С. 12–15. – EDN WFGLHD
2. **Степанова, Н.Ю., Богатырев, А.Н.** Технологическая оценка пригодности разных сортов яблок и малины для производства вина / Пищевая промышленность. – 2015. – № 8. – С. 12-15. – EDN ULSJPB
3. **Ребизов, А.П., Степанова, Н.Ю.** Технологическая оценка пригодности разных сортов яблок для производства вина / Вестник Студенческого научного общества. – 2012. – № 1. – С. 62–66. – EDN TZCGQI
4. **Степанова, Н.Ю.** Производство функциональных продуктов питания / Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Часть 1. – Санкт-Петербург. – 2022. – EDN PVPYVV

УДК 635.92:631.526

Студент **А.С. КУЗНЕЦОВА**
Научный руководитель канд. с.-х. наук **Н.А. АДРИЦКАЯ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХОСТЫ В ОЗЕЛЕНЕНИИ

Хоста (функия) считается «королевой» среди декоративно-лиственных растений. У данной культуры масса достоинств. Она неприхотлива, холодостойка, теневынослива, исключительно декоративна. Эффектно оттеняя цветущие растения, усиливая или смягчая их окраску, декоративно-лиственные виды вносят гармонию в садовые композиции. Растение незаменимо в озеленении и декоративном садоводстве.

Род Hosta относится к семейству Хостовых (Hostaceae) и насчитывает около 40 видов. Родина растения – Япония, Китай, Дальний Восток. Хоста широко используется для создания гармоничных ландшафтных композиций: рокариев, клумб, как бордюрное и почвопокровное растение. Она идеально подходит для озеленения различных пространств, так как способна сохранять декоративность более 10 лет на одном месте.

Популярность хосты можно объяснить элегантностью растения, богатством форм и окраски листьев. На сегодняшний день существует уже более 3 тыс. культивируемых сортов хост. Роскошные розетки этого растения образованы плотными прикорневыми листьями разнообразной окраски. Листья хосты бывают всевозможных оттенков зеленого цвета, а особо ценные сорта дополнены белыми, кремовыми, золотистыми или голубовато-синими

акцентами. Среди хост встречаются окаймленные, полосатые, пятнистые листья. Форма и цвет листьев так разнообразны, поэтому высаживая различные виды и сорта хосты, можно создавать удивительные цветовые сочетания [1].

Поверхность листьев хосты также разнообразна: глянцевая, морщинистая, жатая, с восковым налетом или металлическим отливом. Различные виды сильно различаются по размерам, например, могут встречаться гигантские экземпляры высотой до 120 см, а также карликовые виды, не превышающие 5 см в высоту.

В июле-августе над листьями хосты появляются длинные цветоносы, увенчанные множеством очаровательных цветков белого, сиреневого или лиловатого оттенков. Цветки собраны в многоцветковые соцветия и напоминают миниатюрные лилии. Они издают тонкий и изысканный аромат, придавая растению особый шарм и привлекательность. В любой сезон хосты вносят в палитру сада необыкновенные краски, расцвечивая его тенистые уголки.

Хосты могут расти во всех районах за исключением тропических и районов с крайне низкими температурами. Эти растения морозоустойчивы, растут почти при всех вариантах освещенности, хотя замечено, что один и тот же сорт может менять размеры и окраску в зависимости от освещенности. Но лучше всего хосты растут на тенистых участках, предпочитая ажурную тень.

Хоста – универсальное, стабильное декоративное растение для любых типов и видов озеленения. Фаворит ландшафтных архитекторов, лидер среди декоративно-лиственных видов. В настоящее время для озеленения урбанизированных территорий применяется достаточно большой ассортимент видов хосты [4].

В ландшафтном дизайне хоста может использоваться как солитер, элемент декорирования дорожек или прудов, а также как выгодный фон для любой цветочной композиции, разбавляющий её своими пышными зелёными формами.

Крупное и лаконичное растение. Особенно хороша хоста в качестве солиста в саду. Красивы единичные посадки на газоне, во входной зоне сада, у изгибов дорожек, рядом с мощением. Хорошо смотрятся хосты, посаженные около групп камней, в рокарии или около коряг. Здесь отдельные кусты хосты не сливаются в единый массив растений, по которому взгляд скользнет, не задерживаясь. Каждый куст солирует, и в то же время получается контрастная композиция.

Хоста имеет настолько самодостаточный образ, что из неё возможно сделать хостарий – сад хост. Для такой посадки подбираются разные хосты, которые высаживаются единой композицией. Из них можно устроить «мозаику», ассиметричную композицию или «букет в обёртке»: совокупность хост разных оттенков с бордюром, например, из пестролистной формы. Если хочется чем-то разбавить хосты, то можно подсадить к ним злаки или астильбы.

Хосты имеют выраженный «природный» образ и достаточно влаголюбивы, а потому хороши для декорирования различных водоемов: ручьев, прудов, фонтанов.

Гармоничное впечатление производит композиция из хвойных растений и хост. Хвойники, закисляющие почву, являются не самыми лучшими соседями, однако хоста спокойно переносит кислотность. Одна из немногих, она способна создать изысканное и долговечное украшение сада, составив пару хвойным растениям. Особенно эффектно смотрится сочетание хосты с серебристой хвоей.

Использование хосты в ландшафтном дизайне может усилить эстетический эффект зеленых насаждений и позволить им цвести в различных конфигурациях. Отмечается, что хосты являются достаточно универсальными с точки зрения возможности их использования в различных вариантах цветочных композиций (бордюры, рабатки, группы, массивы, рокарии, миксбордеры) [3].

Цель исследований – оценка различных видов хосты при использовании в озеленении.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1) провести фенологические наблюдения за фазами роста и развития у разных видов хосты;

2) дать биометрическую характеристику данных видов хосты;

3) оценить декоративность разных видов хосты при использовании в озеленении.

В 2022 г. в учебно-опытном саду СПбГАУ были проведены исследования по изучению и оценке 5 видов хосты.

Объектами исследования являлись 5 видов хосты – хоста ланцетолистная (*H. lancifolia*); хоста белоокаймленая (*H. l. var. albo-marginata*); хоста вздутая (*H. ventricosa*); хоста волнистая, унивитата (*H. undulata*) и хоста яйцевидная (*H. ovata*).

Хоста ланцетолистная (*H. lancifolia*). Образует довольно объемный куст высотой до 60 см и диаметром 40–50 см, без воскового налета. Листья ланцетовидные, зеленые, блестящие с обеих сторон. Цветоносы прямые, до 110 см высотой. Соцветие рыхлое, околоцветник воронковидный, сиреневый.

Хоста белоокаймленная (*H. l. var. albo-marginata*). Растения некрупные образуют кусты высотой до 60 см и диаметром 25–30 см, без воскового налета. Листья широколанцетовидные или яйцевидно-эллиптические, зеленые с узкой белой каймой. Цветоносы прямые, до 80 см высотой, мелко облиственные. Соцветие рыхлое, околоцветник воронковидный, сиренево-фиолетовый, с более темными полосками.

Хоста вздутая (H. undulata). Растения крупнолистые, образуют куст высотой до 30 см и диаметром до 50 см, без воскового налета. Листья почти горизонтально отклоненные округло-сердцевидные, с коротким остроконечием, темно-зеленые. Цветоносы намного превышают листья, длиной до 60 см, крепкие, прямые, безлистные. Соцветие длинное, рыхлое, несколько однобокое. Цветки отклоненные, но вскоре поникающие, длиной около 5 см, сиренево-голубые.

Хоста волнистая, унивитата (*H. undulata*). Растения не крупные, образуют кусты высотой до 30 см и диаметром до 45 см, без воскового налета. Листья продолговато-яйцевидные, сильно волнистые по краю, края пластинки зеленые, центральная ее часть сплошь белая. Цветоносы до 80 см высотой, тонкие, гибкие, с несколькими листьями, отклоненные, длиной до 5 см. Околоцветник воронковидно-колокольчатый, светло-фиолетовый.

Хоста яйцевидная (*H. ovata*). Многолетнее растение, образующее кусты полушаровидной формы высотой до 40 см и диаметром до 50 см. Листья широкоовальные или широкояйцевидные, зеленые, с золотистым оттенком. Цветки воронковидные, темно-лилово-голубые, собраны в малоцветковое кистевидное соцветие.

При выполнении экспериментальной работы проводили фенологические наблюдения, отмечали даты наступления фенологических фаз: отрастание, полное разворачивание листьев, начало образования стрелки, бутонизация, начало цветения, массовое цветение, окончание цветения, окончание вегетации.

При биометрических наблюдениях производили учет количества листьев на растении, измерение длины и ширины листа, длины черешка и цветочной стрелки. площади листа, подсчет количества соцветий, наблюдение за морфологическими показателями листьев (форма, окраска) и соцветий (тип, форма, окраска).

Исследования проводили согласно общепринятой методике. Повторность в опытах шестикратная [2].

В ходе исследования фиксировали даты прохождения фенологических фаз у разных видов хосты. Начало отрастания самым ранним было у ланцетолистной хосты – 28 апреля. У хосты яйцевидной и волнистой унивитата начало отрастания приходится на 5 мая. Затем через неделю наблюдали отрастание у хосты белоокаймленной и вздутой – 12 мая. Полное разворачивание листьев приходится на конец мая у ланцетолистной хосты и на 1 декаду июня у других видов хосты (табл. 1). Фаза бутонизации началась через 28–32 дня с момента начала образования стрелки.

Самое раннее цветение наблюдали у хосты волнистой унивитата и хосты яйцевидной – в конце 1 декады июля, которое было самым продолжительным – 38 дней. У ланцетолистной и белоокаймленной хосты цветение длилось 19–20 дней, а у хосты вздутой было самым не продолжительным и составило 16 дней.

Таблица 1. **Даты прохождения фенологических фаз у разных видов хосты, 2022 г.**

Фенологические фазы	Виды хосты				
	ланцетолистная	белоокаймленная	вздутая	яйцевидная	волнистая унивитата
Начало отрастания	28.04	12.05	12.05	05.05	05.05
Полное разворачивание листьев	30.05	06.06	03.06	03.06	03.06
Начало образования стрелки	08.06	12.06	12.06	08.06	08.06
Бутонизация	10.07	10.07	06.07	05.07	05.07
Начало цветения	17.07	17.07	15.07	10.07	09.07
Массовое цветение	23.07	23.07	21.07	17.07	17.07
Окончание цветения	05.08	06.08	1.08	18.08	17.08
Окончание вегетации	20.10	20.10	20.10	20.10	20.10

Данные результатов исследований показывают, что изученные виды хосты различались по биометрическим показателям (табл. 2).

Таблица 2. **Биометрические показатели разных видов хосты, 2022 г**.

Показатели	Виды хосты				
	ланцетолистная	белоокаймленная	вздутая	яйцевидная	волнистая унивитата
Количество листьев, шт.	330	217	191	97	91
Форма листьев	ланцетолистная, заостренная	широколанцетная	сердцевидная с коротким остроконечием	широкие яйцевидные листья с волнистым краем	продолговато-яйцевидные сильно волнистые листья
Окраска листьев	зелёная, блестящая	темно-зелёная с белым окаймлением	зелёная с желто-зелёным окаймлением	ярко-зелёная с золотистым оттенком	зелёная с узким белым окаймлением
Длина листа, см	22	21	18	18	15
Ширина листа, см	8	9	13	11	4
Длина черешка, см	30	21	25	24	20
Площадь поверхности листа, $см^2$	176	185	234	198	70
Количество цветоносов, шт.	22	15	16	8	15
Окраска соцветия	сиреневая	сиренево-фиолетовая	сиренево-голубая	темно-лиловая	светло-фиолетовая
Длина стрелки, см	89	49	52	50	62

Листья у различных видов отличались по окраске, которая варьировала от ярко-зеленой до темно-зеленой и отличалась наличием окаймления белого или зеленого цвета. По форме листья также имели существенные отличия: от ланцетолистно заостренной до широко яйцевидной с волнистым краем.

Наибольшее количество листьев и цветоносов имели растения хосты ланцетолистной, а наименьшее у хосты яйцевидной.

Площадь поверхности листа изменялась в зависимости от видового состава: наиболее крупные листья формировались у растений хосты вздутой – 234 см^2, а наименьшие у хосты волнистой – 70 см^2. Окраска соцветий у изучаемых видов варьировала от сиреневой до темно-лиловой.

Таким образом, все изучаемые виды хосты обладали высокой декоративностью с оригинальной окраской и формой листьев и цветками разной формы и окраски. Самое раннее цветение наблюдали у хосты волнистой унивитата и хосты яйцевидной, которое было самым продолжительным.

Литература

1. **Вяткин А.А, Кайгородова Е.А.** Хоста – жемчужина тенистого сада // Цветоводство – 2004 – №4. – С. 30–31.
2. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта. – М: Альянс, 2011. – 352 с.
3. **Карписонова Р.А.** Справочник ландшафтного дизайнера и озеленителя. – М.: Омега-Л., 2015. – 64 с.
4. **Хайрова Л.Н., Каракай В.А.** Сравнительная оценка разных видов хост в условиях Ленинградской области // Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК: сб. научн. тр. СПбГАУ.– СПб., 2018 – С.71–75

УДК 632.4.01/.08

Магистрант **В.А. ЛИПАТОВА**
Научный руководитель канд. биол. наук, доцент **О.А. КАЗАКОВА**
ФГБОУ ВО (Новосибирский ГАУ)

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕМЯН ЦВЕТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА

Развитие озеленения в городах является одним из актуальных направлений работы в последние годы. Для оформления садов, парков, скверов, улиц используются декоративные растения, среди них особое значение уделяется однолетникам. Они очищают городскую среду, улучшают гигиенические условия проживания в городе, служат местом отдыха горожан, создают облик городов. Цветочные растения используются и для срезки, создания оранжерей и отдельных композиций. Используемые для озеленения города растения должны обладать устойчивостью к неблагоприятным факторам и вредным организмам. В настоящее время нередки случаи поражения декоративных растений патогенными организмами и вредителями, которые существенно снижают жизнеспособность, зимостойкость, декоративность растений и нередко приводят к преждевременной гибели.

Важным фактором для получения долговечных посадок является качество используемых семян. Качество семян может снижаться еще на стадии их формирования на растении и продолжаться в процессе созревания, сбора и хранения. В природных условиях качество чаще всего снижается из-за различных заболеваний инфекционного и неинфекционного характера. Семена декоративных растений поражаются чаще всего грибами, значительно реже бактериями. Вредоносность болезней семян заключается в снижении всхожести, класса их качества, гибели части всходов при прорастании.

Более 70% фитопатогенов передаются через семена. Знание биологии возбудителей болезней, передающихся через семена, а также методов их диагностики позволяет научно обоснованно разрабатывать фитосанитарные технологии их оздоровления. Для определения наличия фитопатогенов на (в) семенах цветочно-декоративных растений проводят фитоэкспертизу по ГОСТ 13056.5 – 76 «Семена деревьев и кустарников. Методы фитопатологического анализа».

В связи с этим цель исследования заключалась в изучении фитосанитарного состояния семян цветочных растений на территории г. Новосибирска.

Исследования проводились в 2017–2023 гг. в лаборатории фитосанитарной диагностики и прогноза НГАУ. Сбор семян производили на территории г. Новосибирска летом и осенью. Материалом исследований служили семена мальвы, бархатцев, колокольчика, циннии, календулы, молочая, астры, кларкии, ромашки, китайской розы, водосбора. Методы фитопатологического анализа семян: макроскопический, биологический (метод микологического анализа на питательной среде Чапека) (по ГОСТ 13056.6 – 76).

В ходе визуального осмотра семян, собранных в разные годы, нами были обобщены типы проявления болезней на семенах декоративных растений. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Типы болезней, наиболее распространенные на семенах декоративных растений**

Тип болезни	Описание
Гниль	Размягчение и разложение растительной ткани в результате процесса мацерации (размягчение клеточных стенок и разъединение клеток под влиянием ферментов возбудителей). Различают: а) сухие гнили – ткань превращается в трухлявую, порошкообразную массу; б) мокрые гнили – ткань превращается в кашицеобразную, полужидкую, часто слизистую массу со специфическим запахом
Пятнистость, некроз	Пятна, различные по форме, цвету. Представляют собой отмершие участки тканей семени
Изъязвления, язвы, трещины	Разрывы покровных и более глубоких тканей семени с образованием открытых ран
Деформация	Полное или частичное изменение формы семян, при этом они теряют свой нормальный вид и свойства. Семена могут быть сильно увеличены в объеме или сморщенные (ненормальное развитие)
Изменение окраски семян	Нарушение пигментации пораженных органов. Выделяют следующие виды изменения окраски: а) мозаика; б) хлороз; в) позеленение; г) появление антоциановой окраски; д) альбикация
Склероции	Тела разнообразной формы и величины, образующиеся в результате плотного переплетения, а затем подсыхания гиф гриба. Могут быть в виде черного подковообразного ободка вокруг семени

В результате макроскопического анализа семян декоративных растений в 2017–2023 гг. чаще всего выявлялись следующие типы болезней: изменения окраски семян, деформации, некрозы, реже встречались гнили, трещины, склероции.

В ходе микологического анализа были выявлены следующие микромицеты, паразитирующие на семенах декоративных растениях (табл. 2).

Таблица 2. **Фитосанитарное состояние семян декоративных растений в 2017–2023 годы, %**

Микромицеты	Зараженность по годам, %			
	2017 (3 образца)	2021 (6 образцов)	2022 (1 образец)	2023 (11 образцов)
Alternaria spp.	50,0	47,5	60,0	42,7
Fusarium spp.	33,3	24,1	35,0	32,7
Aspergillus spp.	0	5,0	5,0	0
Aspergillus niger	0	0	0	15,4
Botrytis cinerea	0	0	0	3,6
Trichoderma spp.	0	0	0	2,7
Cladosporium spp.	0	0	0	0,9
Mucor spp.	0	0	0	0,9

В результате микологического анализа семян цветочных растений были выявлены: *Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Aspergillus niger, Aspergillus* spp., *Trichoderma* spp., *Botritis cinerea, Mucor* spp., *Cladosporium* spp. На семенах декоративных растений стабильно, независимо от года паразитировали грибы рода *Alternaria* и *Fusarium*. Грибы рода *Alternaria* занимали доминирующее положение и их распространенность на семенах достигала 60,0%. Это комплекс широко распространенных видов, которые паразитируют на различных растениях и могут развиваться как сапротрофы и паразиты растений. Опасность грибов этого рода заключается и в том, что они помимо патогенности для растений являются аллергенами для человека, поэтому их накопление может быть опасно для людей. Грибы рода *Fusarium* встречались ежегодно, среднее распространение в партиях составляло 31,3%. Эти грибы являются широкими полифагами растений, вызывают корневую гниль, увядание, продуцируют микотоксины, опасные для людей и животных.

Стоит отметить, что многие больные семена при визуальном осмотре не имели существенных различий по сравнению со здоровыми, что говорит о наличии скрытой инфекции.

Данные по зараженности анализа семян разных видов декоративных растений представлены в табл. 3.

Таблица 3. **Микромицеты, выделенные с семян декоративных растений в 2023г., %**

Название растения	Зараженность, %						
	Alternaria spp.	*Fusarium* spp.	*Aspergillus niger*	*Botritis cinerea*	*Trichoderma spp.*	*Mucor spp.*	*Cladosporium* spp.
1. Бархатцы	20,0	80,0	0	0	0	0	0
2. Колокольчик	70,0	20,0	0	0	0	0	10,0
3. Цинния	10,0	90,0	0	0	0	0	0
4. Календула	80,0	10,0	10,0	0	0	0	0
5. Молочай	20,0	0	80,0	0	0	0	0
6. Астра	0	10,0	70,0	0	20,0	0	0
7. Кларкия	0	50,0	10	40,0	0	0	0
8. Ромашка	100,0	0	0	0	0	0	0
9. Китайская роза	0	80,0	0	0	10,0	10,0	0
10. Водосбор	80,0	10,0	10,0	0	0	0	0
11. Мальва	90,0	10,0	0	0	0	0	0

Наибольшую распространенность на семенах 2023 г. сбора имели грибы рода *Alternaria* spp. и *Fusarium* spp. Менее устойчивые к поражению грибами рода *Alternaria* оказались семена ромашки и мальвы, зараженность была до 90–100%. Астра, кларкия и китайская роза были умеренно восприимчивыми к *Alternaria* spp. Наиболее пораженными *Fusarium* spp. были растения циннии, где зараженность была до 90%, молочай и ромашка были чисты от инфекции.

В результате проведенных исследований были выявлены микромицеты, паразитирующие на семенах цветочно-декоративных растений в условиях г. Новосибирска: *Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Aspergillus niger, Aspergillus* spp., *Trichoderma* spp., *Botritis cinerea, Mucor* spp., *Cladosporium* spp. Грибы рода *Alternaria* и *Fusarium* стабильно занимали доминирующее положение, независимо от года.

Для получения здоровых и красивых посадок необходимо соблюдать меры защиты растений: использование здорового посевного и посадочного материала, посев устойчивых гибридов и сортов; перед посевом проводить обогрев и калибровку семян, отбраковывать мелкие, битые, колотые; при посеве соблюдать глубину заделки семян, норму высева, сроки посева; сбор и удаление инфицированных растительных остатков с поверхности почвы, где может происходить накопление патогенов; протравливание семян препаратами из «Списка пестицидов и агрохимикатов, разрешенных на территории РФ», например: Гамаир, Алирин, Фитоспорин.

Литература

1. **Казакова О.А., Гаматдинова Л.Р., Иванова С.Е.** Болезни семян декоративных растений р. *Malva* в условиях г. Новосибирска / Актуальные проблемы агропромышленного комплекса. сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского государственного аграрного университета. – Новосибирск, 2018. С. 22-24.
2. **Болезни плодов и семян декоративных растений в условиях города Новосибирска** / А. И. Абдуллаева, А. А. Харламова, О. А. Казакова, О. В. Коренькова // Современные проблемы озеленения городской среды: материалы национальной (всероссийской) научно-практической студенческой конференции, Новосибирск, 14–15 апреля 2022 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 3–5.
3. **Дымова, Е.А.** Болезни бархатцев в условиях города Новосибирска / Е. А. Дымова, О. В. Коренькова, О. А. Казакова // Химия и жизнь: Сборник XXII Международной научно-практической студенческой конференции, Новосибирск, 18 мая 2023 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2023. – С. 497–502.

УДК 636.4.087.61

Студент **Ю.А. ЛОМАКИН**
Научный руководитель канд. биол. наук **М. С. МАРИЧЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВЛИЯНИЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ СОЕДИНЕНИЙ ФЕНОЛА И ФОРМАЛЬДЕГИДА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КУЛЬТУРЫ ОГУРЦА

С увеличением количества населения растут темпы интенсификации земледелия, что часто приводит к ухудшению почвенного плодородия. Для продолжения устойчивого развития сельскохозяйственной отрасли необходимо развивать новые методы устойчивого агропромышленного комплекса. С развитием новых методов производства растениеводческой продукции проявляются новые сложности выращивания. Становится все более актуальной проблема экологической безопасности сельского хозяйства, в том числе уменьшения химической нагрузки на растения, что требует разработки стратегий устойчивого земледелия и внедрения эффективных методов восстановления. Все большую популярность приобретают гидропонные системы выращивания на минеральных субстратах для овощных культур, которые используются иногда в несколько сезонов выращивания.

Данные субстраты содержат в себе свободные фенолформальдегидные соединения, высвобождающиеся из смол, которыми скрепляют аморфные минеральные волокна. Постепенно они вымываются за счет подкисления удобрений, выделения корневой системой органических кислот, ферментов и поглощаются растением. Это влияет на рост, развитие и качество урожая.

Целью данной работы является изучение влияния водорастворимых соединений фенола и формальдегида на рост и развитие растения огурца. В качестве объектов выступают семена культуры огурец сорта «Tapio (F1)» и «Посадский (F1)». В методы исследования входит подготовка стандартных растворов формальдегида и фенолов, наблюдение и фиксация изменения в разной фенологической фазе роста растений.

В ходе исследования выявлено, что влияние формальдегида на проращивания семян огурца существенно тормозит физико-биохимические процессы, которые происходят в растении.

В современных тепличных комплексах зачастую используют многочисленные виды субстратов. Но большую популярность приобрели субстраты на основе минеральной ваты. Минеральная вата представляет собой волокнистый материал, изготовленные из аморфных минеральных волокон, получаемый путем плавления и последующего фибрирования горной породы (вулканических пород, базальта, стекла или шлака). Его также называют аббревиатурой MMVF (Man Made Vitreous Fiber) [1].

Процесс производства минеральной ваты изначально подразумевает получение материала с хаотичным расположением волокон, что можно наблюдать как невооруженным глазом, так и с помощью микроскопа. Для долгосрочного сохранения своих механических и геометрических параметров в технологии его производства применяют клеящее вещество, в качестве которого в настоящее время используют в основном фенолформальдегидные смолы [2].

Независимые лабораторные исследования показывают, что в некоторых субстратах из минеральной ваты может содержаться значительное количество фенолформальдегидных соединений, которые замедляют рост и развитие растений [2].

В результате из большой партии субстрата на производстве даже незначительная доля с повышенными концентрациями будет влиять на рост и развитие растений и приносить убытки производству. Однако в настоящее время нормы по фенолформальдегидным смолам не регламентирован.

Данное исследование всхожести семян проводили с семенами огурца (*Cucumis sativus*) сорта «Tapio (F1)» и сорта «Посадский (F1)».

Перед началом исследования стерилизовали чашки Петри, бумажные фильтры, которые смачивали разными концентрациями рабочих растворов и укладывали в чашки Петри. Семена расскалыдвали между бумажными фильтрами, закрывали и помещали в помещение с 24 часовой досветкой при комнатной температуре по схеме, указанной на рис. 1.

Затем наблюдали вегетативный рост в течении 7–10 дней. Критерием прорастания изученных семян было появление более длинного главного корня, наличие и степени развития придаточных корней и корневых волосков. Все указанные тесты на всхожесть проводились в трехкратной повторности.

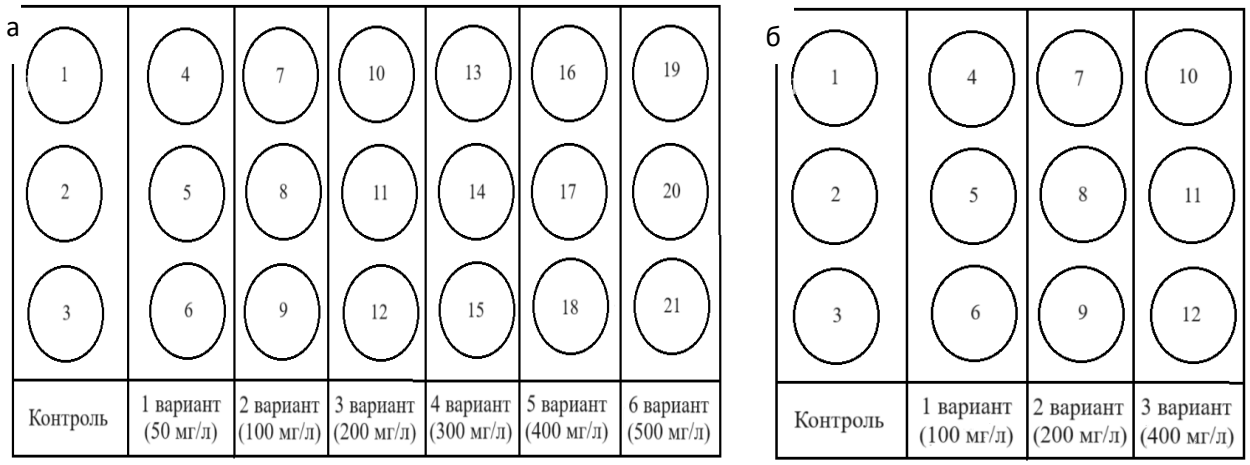


Рис. 1. Схема расположения опыта с фенолом (а), схема расположения опыта с формальдегидом (б)

В ходе проведения исследования с проращиванием семян огурца с фенолом было зафиксировано нижеследующее:

Через 48 ч. в варианте 3–4 (рис. 2): главный корень отстает от контрольного варианта, 12,5% всхожих семян, корневые волоски и придаточные корни в развитии отстают от контрольного варианта. В варианте 5 главный корень очень слабо развит по сравнению с контролем, иногда достигает 5 мм, корневых волосков не обнаружено, придаточные корни отсутствую или вовсе не выражены, не всхожих семян – 12,5%.



Рис. 2. Опыт с фенолом, 48 часов после закладки

Через 72 ч. в 3, 4 варианте (рис.3) 29% семян отстают в развитии, остальные 61% сходны с контролем, 12,5% также не взошли. В 5 варианте наблюдается 100% отставание семян в развитии, главный корень достигает не более 20 мм, корневые волоски и придаточные корни развиты слабо, невсхожих семян – 8,3 %, также наблюдается небольшое побурение на кончике корня.



Рис. 3. Опыт с фенолом, 72 часа после закладки

Через 96–120 ч. В вариантах 5, 6 (рис. 4) отмечается более явное побурение главного корня, у 20% семян начинается отмирание клеток в зоне деления главного корня.

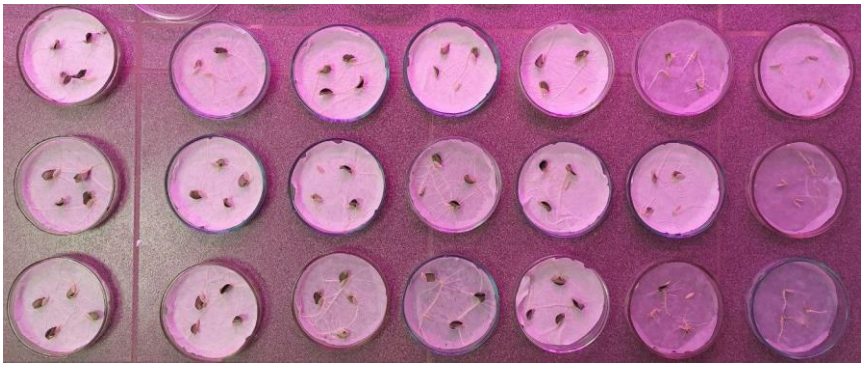


Рис. 4. Опыт с фенолом, 69–120 часов после закладки

При исследованиях влияния формальдегида использовались растворы с концентрацией 100, 200 и 400 мг/л.

После 24 ч. во всех вариантах слабо развиты корневые волоски или вовсе отсутствуют, в дозах 200, 400 мг/л размеры главного корня не превышает 3 мм, смотреть в рисунке 5.

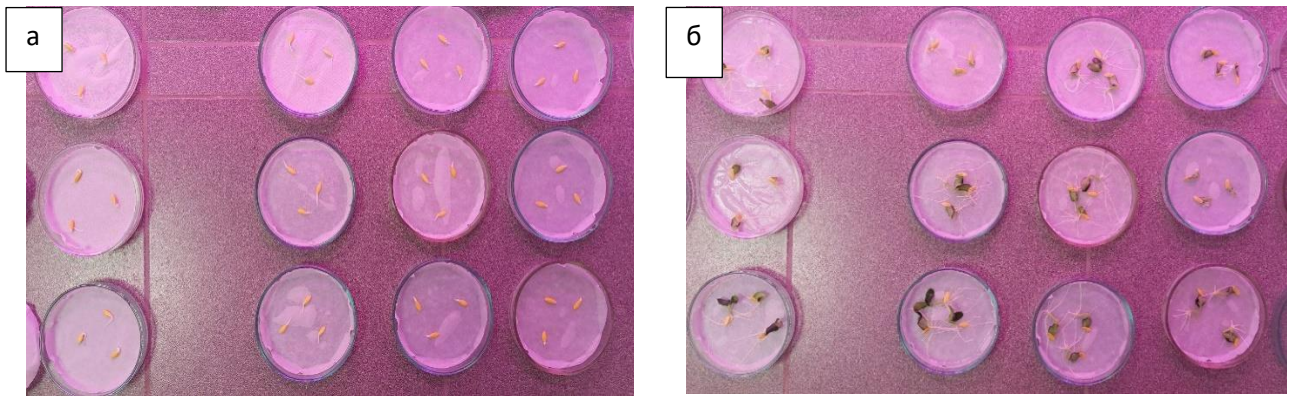


Рис. 5. Опыт с формальдегидом: 24 часа после закладки (а), 216 часов после закладки (б)

После 48 ч. по сравнению с контрольным вариантом недоразвитость главного корня отмечается во всех вариантах, т. е. угнетение растений формальдегидом составляет 100%, с концентрациями 200, 400 мг/л размер главного корня не превышает 5 мм.

После 72 ч. у контрольного варианта отмечается выход зародыша из семенной кожуры, по сравнению с другими вариантами герминация не отмечается, замечено развитие придаточных корней в 1 варианте. Во 2 и 3 варианте также наблюдается сильное угнетение, оно выражено в недоразвитости главного корня.

После 144 ч. в 1 варианте у 66% растений начинается выход зародыша из семенной кожуры, корневая система этих растений выравнивается с контрольным вариантом. В 2 и 3 вариантах все также наблюдается сильное угнетение.

После 216 ч. наблюдается развитие растений в 2 и 3 вариантах, по окончанию опыта на фотографиях видно, что все растения сравнялись с контролем (рис. 5).

Это объясняется тем, что во время экспериментов добавляли дистиллированную воду для поддержания влажности фильтров, постепенно концентрация фенола убывала, также у фенола есть физическое свойство улетучиваться, распадаться под воздействием ультрафиолетовых лучей, что возможно и послужило причиной такого окончательного результата.

В ходе поставленного эксперимента и наблюдений установлено, что при герминации огурца с фенолом ингибирование семян наступает свыше 100 мг/л, при концентрациях 200–300 мг/л. В конце опыта было обнаружено что 29% растений существенно отстают в развитии по сравнению с контрольным вариантом, при дозах 400–500 мг/л (начиная с закладки опыта) наступает 100% недоразвитость растений. В опыте с формальдегидом угнетение отмечается во всех вариантах по сравнению с контрольным вариантом. Ингибирование происходило с начальных стадий проращивания. Исходя из проведенных исследований можно сказать, что водорастворимые фенольные и формальдегидные соединения ингибируют развитие культуры огурца.

Литература

1. **Limits for man-made mineralfibres (MMMF) with no indication for carcinogenicityand not specified elsewhere**. // Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure:. – 2017 г – 3–4 с.

2. **Реутова, Т.О**. Минеральная вата – отличный субстрат для растений / Т. О. Реутова, Д. К. Скосырев – Гавриш. – 2011. –№ 6. – С. 30–32.

УДК 634.232

Студент **Е.Н. МАКСИМОВА**
Научный руководитель канд. с.-х. наук **Н.Н. ГОРБАЧЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОЦЕНКА СОРТОВ ЧЕРЕШНИ НА КЛОНОВОМ ПОДВОЕ ВСЛ-2 В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Важное место в увеличении сбалансированного продовольствия для населения принадлежит производству косточковых культур, в частности, черешни.

Черешня – косточковая культура, плоды которой относятся к ранним фруктам, обладающим отличными вкусовыми, диетическими и высокими питательными качествами, необходимыми для жизнедеятельности человека. Благодаря высокой сахаристости и низкой кислотности плоды черешни широко используют в свежем виде, их сушат, замораживают, перерабатывают и консервируют, ценность представляют компоты из сортов с желтыми и розовыми плодами [1].

По данным ФАО и Росстата в 2022 г объем производства черешни в РФ составил 58 780 т, что выше на 6,1% по сравнению с 2021 г. Этот рост можно объяснить несколькими факторами. Во-первых, увеличение площади садов для выращивания черешни; во-вторых, использование современных технологий, что способствовало получению более высоких урожаев. Сегодня производство черешни является одним из наиболее перспективных направлений в российском садоводстве [2].

Отечественные сельхозпроизводители выращивают примерно 8% продукции черешни от объема, который представлен на рынке и в магазинах, и почти 90% черешни выращивается в России в частных хозяйствах.

В настоящее время на территории Российской Федерации под черешней занято менее 10 тыс. га, из них промышленное ее возделывание сосредоточено в Северо-Кавказском регионе – Дагестан, Нижневолжском, Краснодарском и Ставропольском краях, Волгоградской, Ростовской и Калининградской областях, Крымском полуострове. В Воронежской, Брянской, Орловской, Белгородской, Тамбовской, Рязанской, Кировской, Курской, Смоленской и Липецкой областях черешня произрастает на небольших площадях [3].

Наши исследования направлены на подбор экологически приспособленных, адаптированных к природно-климатическим условиям региона сортов черешни отечественной селекции для создания продуктивных насаждений с применением современных слаборослых подвоев. Использование слаборослых клоновых подвоев – одно из главных условий интенсификации отрасли, это особенно важно для такой сильнорослой культуры, как черешня.

Целью исследований является сравнительная оценка различных сортов черешни на клоновом подвое ВСЛ-2 в условиях Ленинградской области.

Задачи исследований:

1) провести наблюдения за ростом и развитием деревьев различных сортов черешни на клоновом подвое ВСЛ-2.

2) оценить продуктивность, совместимость и экологическую приспособленность сортоподвойных комбинаций черешни в условиях Северо-Западного региона.

Научных исследований проводились на территории учебно-опытного сада СПбГАУ. В октябре 2019 г. были высажены привитые подвои ВСЛ-2 по схеме 5х2 м. К осени 2020 г. были получены однолетние саженцы по 6 деревьев каждого сорта. В ряду деревья черешни чередовались с вишней обыкновенной сорта Владимирская.

Объектами исследований являлись 5 сортов черешни: раннего срока созревания – Ипуть; среднего – Фатеж, Заря Востока, Tõmmu; позднего – Бряночка. Наибольшую известность получили сорта Ипуть и Фатеж как наиболее зимостойкие в условиях средней полосы.

Использовались общепринятые методики по сортоизучению для плодовых культур. В начале вегетации оценивали степень подмерзаний, в конце лета определяли общее состояние и биометрические показатели. Данные наблюдений представлены в табл. 1.

В среднем высота 4-хлетних деревьев к осени 2023 г. составила 235 см. Наиболее высокими были деревья сортов Tõmmu и Бряночка (252 см). Значительно меньше этот показатель наблюдался у сорта Заря Востока (204 см).

Деревья не подвергались обрезке и свободно росли в естественной для сорта форме. В среднем по сортам сформировалось 11 ветвей первого порядка длиной 94 см. Деревья перешли в период плодоношения, прирост значительно снизился до 13 см. Ветви в кроне занимали горизонтальное положение. При таком характере роста деревья данных сортов черешни могут быть сформированы по типу веретена.

Таблица 1. **Биометрические показатели деревьев черешни на подвое ВСЛ-2 на 3-й год от посадки в сад (2023 г.)**

№ п/п	Сорт	Высота, см	Окружность штамба (привой), см	Ветви 1-го порядка		
				кол-во, шт.	средняя длина, см	верхуш. прирост, см
1	Tõmmu	252	17,2	14	87	11
2	Ипуть	225	17,2	11	91	13
3	Фатеж	242	16,7	11	92	12
4	Бряночка	252	16,2	10	116	19
5	Заря Востока	204	14,7	8	85	8
Среднее		**235**	**16,4**	**11**	**94**	**13**

Согласно методике по сортоизучению плодовых культур учет урожая начинают проводить на 2-3 год от посадки в сад, когда в среднем получают не менее 1 кг плодов вишни и черешни. В учет включают и все неплодоносящие в текущем году деревья.

Предварительный учет плодов в опыте провели в фазу их роста, для расчета урожайности использовали средний показатель веса плодов 4,5 гр. (табл. 2).

Не все сорта и не все деревья начали плодоносить на 3-й год от посадки в сад. Так, деревья сорта Заря Востока не вступили в пору плодоношения.

Таблица 2. **Начальное плодоношение деревьев черешни на 2-3-й год от посадки (2022–2023 гг.)**

№ п/п	Сорт	Продуктивность, г/дерево			
		2-й год от посадки	3-й год от посадки	За два года	Среднее по сорту
1	Tõmmu	78	683	761	381
2	Ипуть	209	453	662	331
3	Фатеж	425	1541	1966	983
4	Бряночка	74	603	677	338
5	Заря Востока	0	0	0	0
Среднее		**157**	**656**	**813**	**407**

Максимальный урожай наблюдался у сорта Фатеж и составил в 2023 г 1,5 кг плодов. Средний урожай был менее 1 кг (достался птицам).

Наши исследования по оценке сортоподвойных комбинаций направлены на производство качественной продукции питомниководства, подходящей к экологическим условиям региона. Изучение таких комбинаций обеспечивает и гарантирует надежный результат также и производителю плодовой продукции.

По результатам проведенных наблюдений, можно сделать следующие выводы:

1. Средняя высота деревьев черешни на подвое ВСЛ-2 на 3 год от посадки в сад составила 235 см. Наиболее сдержанный рост (204 см) наблюдался у сорта Заря Востока.

2. При естественном росте деревья в среднем сформировали 11 ветвей 1-го порядка, длиной 94 см, располагались они горизонтально. В этом случае, удобно применять систему формирования кроны по типу веретеновидной.

3. Оценка общего состояния деревьев хорошая и отличная. Признаков камедетечения, подмерзаний, несовместимости по типу непрочного срастания не отмечено.

4. Плодоношение большинства сортов началось на 2-3 год от посадки, исключение составляет Заря Востока. Наиболее продуктивным при начальном плодоношении был сорт Фатеж (в среднем 1,5 кг с дерева).

Таким образом, исследуемые сорто-подвойные комбинации черешни имеют хороший потенциал к росту и развитию в условиях Ленинградской области.

Литература

1. **Фатьянов, В.И.** Черешня. – 2019. – 11 с. // URL – https://bookscafe.net/book/fatyanov_vladislav-chereshnya-19540.html
2. **Черешня и ее место на Российском рынке. //** URL – https://gidmark.ru/ 1
3. **Шаповалова, Н. Мировые тенденции выращивания черешни. //** Агропромышленный портал. – 1 июня 2017 // URL – https://www.agroxxi.ru/zhurnal-agromir-xxi/stati-144rastenievodstvo/mirovye-tendencii-vyraschivanija-chereshni.html.

УДК 633.37

Студент **В.А. МАТВЕЕВ**
Научный руководитель канд. с.-х. наук **А.Б. НИКУЛИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ФОРМИРОВАНИЕ УКОСНЫХ ТРАВОСТОЕВ С КОЗЛЯТНИКОМ ВОСТОЧНЫМ СОРТА ЮБИЛЯР НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ

Многолетние бобовые травы являются важным источником растительного белка и других питательных веществ для скота. Однако их активное возделывание в настоящее время осложнено множеством агротехнических, биологических, экологических и других факторов. При этом возделывание многолетних бобовых трав позволяет получать полноценные и питательные корма, решать проблему кормового белка, экологично и эффективно использовать почву, сокращая количество обработок, тем самым приводя к снижению затрат на производство кормов и продукции, связанной с ними [1].

Козлятник восточный – многолетнее, зимостойкое, засухоустойчивое, стержнекорневое растение из семейства бобовые, способное размножаться вегетативно. Эта биологическая особенность в значительной мере и определяет долговечность и высокую урожайность травостоев с данной культурой. Козлятник восточный по темпу развития относится к раннеспелым растениям. Он достигает укосной спелости уже к концу мая – началу июня. Лучше всего использовать травостои с данным бобовым видом для получения зеленой массы, заготовки сена и сенажа. Также козлятник восточный является хорошим медоносом. Кроме того, в отличие от других культур для козлятника восточного характерен симбиоз с азотфиксирующими бактериями, что важно в современных условиях сельского хозяйства, ориентированного на энергосбережение и экологичность [2, 3].

Возделывание козлятника восточного повышает эффективность использования пахотных земель и лугопастбищных угодий. Он хорошо выполняет почвозащитную функцию, улучшает экологическую обстановку. Козлятник восточный восстанавливает структуру почвы, повышает ее плодородие, является хорошим предшественником в севообороте [4].

В условиях Ленинградской области исследовано формирование укосных травостоев с таким долголетним бобовым видом, как козлятник восточный (*Galega orientalis Lam.*). Фенологические наблюдения и учеты проводились согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами, разработанными ВНИИК им. В.Р. Вильямса [5]. Статическую обработку данных проводили по методике Б.А. Доспехова с использованием статистических программ на персональном компьютере. Козлятник восточный культура – относительно новая, поэтому даже спустя почти 100 лет изучения нет четко разработанной технологии возделывания данной культуры, что препятствует широкому распространению этого вида в сельскохозяйственном производстве [6].

Полевой опыт был заложен в 2017 г. методом систематических повторений на опытном поле СПбГАУ. Повторность опыта – четырехкратная. Площадь делянки 10 м^2. Перед

закладкой полевого опыта участок был вспахан плугом ПЛН-3-35 на глубину 18–20 см, затем проведено дискование БДТ-3 и две культивации КПС-4 на глубину 10–12 см, также участок был выровнен рельсовой волокушей. Предшественник – черный пар. Посев многолетних трав проводился вручную. Способ посева – рядовой с шириной междурядий 15 см. Перед посевом семена козлятника восточного скарифицировали и обработали ризоторфином (штамм 912) из расчета 0,5 кг/га. После посева провели прикатывание почвы вручную.

Из-за сложности семеноводства козлятник восточный был высеян с разными нормами высева (50%, 75% и 100%) от нормы высева в одновидовых посевах, поскольку с течением нескольких лет он займет главенствующее положение в травостоях. В связи с медленным развитием козлятника восточного в первые годы жизни он был высеян в смеси с тимофеевкой луговой (*Phleum pratense L.*), которая в это время позволяет снизить участие несеяных видов в травостоях. Для проведения исследований были использованы следующие сорта: козлятник восточный – Юбиляр, тимофеевка луговая – Ленинградская 204.

В 2019 году наиболее урожайным оказался вариант с нормой высева козлятника восточного 100% с урожайностью 45 т/га зеленой массы и 12,2 т/га сухой массы в сумме за два укоса соответственно. В 2020 г. наибольший урожай был получен также в варианте с нормой высева козлятника восточного 100%, этот год был отмечен как самый теплый и с наибольшим количеством осадков за 5 лет проведения исследований. В этом году была отмечена самая высокая урожайность зеленой массы козлятника восточного от 60,4 до 71,9 т/га в сумме за два укоса. В 2021 г. самым урожайным оказался вариант с нормой высева козлятника восточного 50%, где было получено 58,7 т/га зеленой массы и 17,9 т/га сухой массы в сумме за два укоса. Этот год был отмечен как самый холодный за время проведения исследований. В 2022 г. самым урожайным был вариант с нормой высева 75% козлятника восточного, где было получено 69,9 т/га зеленой массы и 12,2 т/га сухой массы в сумме за два укоса. Проведенные исследования в 2023 г. показали, что урожайность зеленой и сухой массы в сумме за два укоса во всех вариантах находились на одном уровне и составляли от 53,1 до 53,6 т/га зеленой массы и от 14 до 14,2 т/га сухой массы. За 5 лет проведения исследований укосных травостоев самым урожайным по зеленой массе оказался вариант с нормой высева 100% козлятника восточного, где было собрано 276,8 т/га, в тоже время с вариантов с нормой высева козлятника восточного 50% и 75% было собрано 266,7 и 269,3 т/га соответственно. Сбор сухой массы за 5 лет изучения травостоев в варианте с нормой высева козлятника восточного 100% составил 67,1 т/га, в варианте с нормой высева 50% – 64,7 т/га и в варианте с нормой высева козлятника восточного 75% – 62,9 т/га. Анализ урожайности по годам показал, что прямой зависимости между урожайностью культуры и климатическими показателями нет, но следует отметить, что в более теплые годы урожайность козлятника восточного была выше, даже при уменьшении количества осадков (рис. 1).

Козлятник восточный культура очень пластичная и нетребовательная, за 5 лет проведения исследований он каждый год давал урожай на высоком уровне не зависимо от погодных условий. Таким образом, козлятник восточный обладает значительным сельскохозяйственным потенциалом для возделывания в Ленинградской области.

В 2023 г. были проведены исследования химического состава растений козлятника восточного сорта Юбиляр в биохимической лаборатории СПбГАУ. Высокое содержание сухого вещества было отмечено в варианте с нормой высева козлятника восточного 50% и составило 94% в первом укосе и 93,1% во втором укосе. По содержанию сырого жира также наибольшее процентное содержание было отмечено в варианте с нормой высева козлятника восточного 50% – 3,8% в первом укосе и 3,9% во втором укосе. Сырой клетчатки было больше

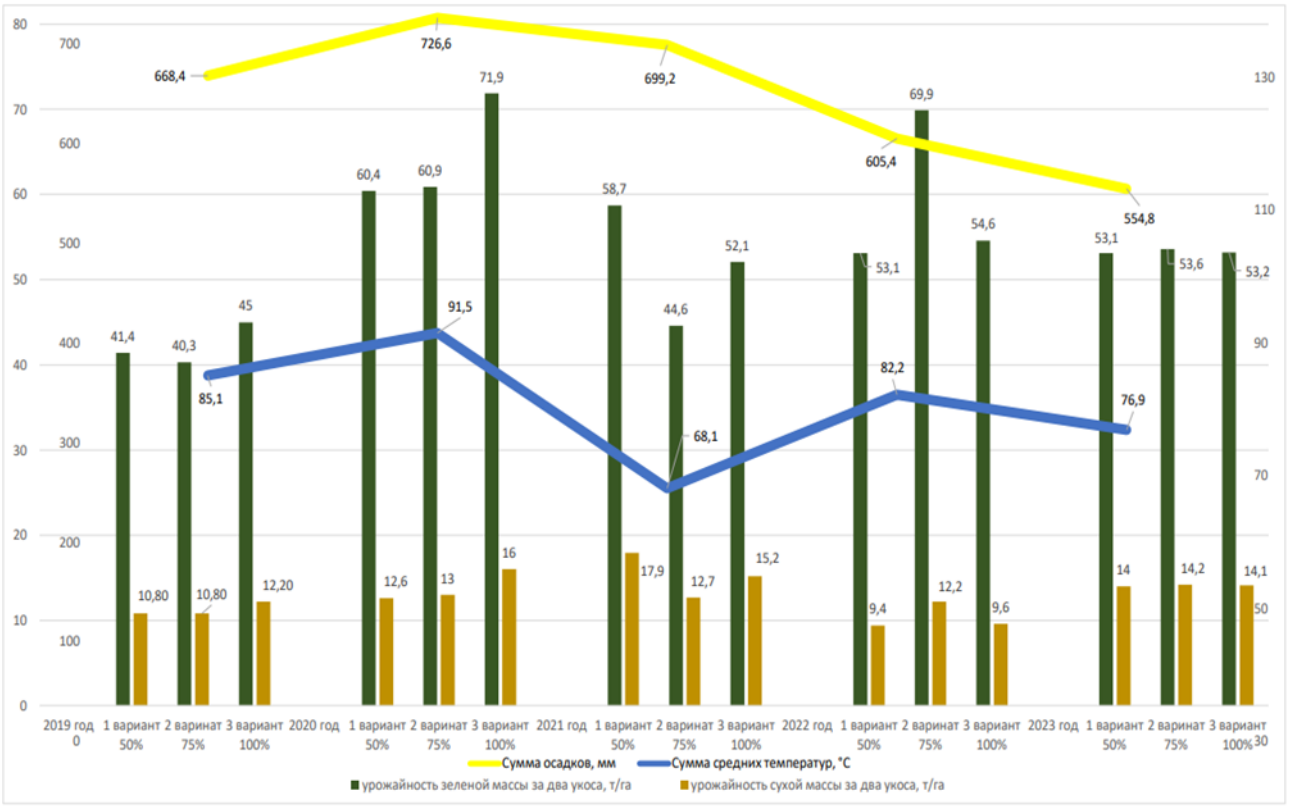


Рис. 1. Урожайность травостоев козлятника восточного сорта Юбиляр в зависимости от климатических показателей с 2019 по 2023 гг.

в варианте с нормой высева козлятника восточного 100% – 37,5% в первом укосе и 32,4% во втором укосе. Содержание сырой золы было больше в варианте с нормой высева козлятника восточного 100% – 8% в первом укосе и 11,5% во втором укосе. По содержанию сырого протеина лучшем оказался вариант с нормой высева козлятника восточного 75% – 28,4% в первом укосе и 22% во втором укосе. Больше всего содержание БЭВ было отмечено в варианте с нормой высева козлятника восточного 50% и составило 24% в первом укосе и 32,9% во втором укосе. По содержанию обменной энергии лучшим вариантом оказался вариант с нормой высева козлятника восточного 50% – 9,1 МДж/га в первом укосе и 9,4 МДж/га во втором укосе. Сравнивая козлятник восточный с другими бобовыми культурами, такими как клевер луговой и люцерна посевная, можно сказать, что по своей питательности он не уступает этим культурам (таблица).

Таблица 1. **Химический состав и питательность растений козлятника восточного сорта Юбиляр, % на абсолютно сухое вещество**

Варианты	Дата укоса	Укос	Сухое вещество	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая зола	Сырой протеин	БЭВ	Обменная энергия, МДж/га
50%	09.06	1	94,0	3,8	30,6	8,6	27,0	24,0	9,1
	12.09	2	93,1	3,9	24,4	10,4	21,5	32,9	9,4
75%	09.06	1	89,9	3,6	37,5	8,6	28,4	11,8	7,9
	12.09	2	94,0	3,6	17,0	9,9	22,0	41,5	10,4
100%	09.06	1	92,6	3,1	37,5	8,0	27,2	16,8	8,1
	12.09	2	93,0	3,7	32,4	11,5	22,5	22,9	8,4

Включение в рацион кормов из козлятника восточного положительно влияет на показатели молочной продуктивности животных. Рост удоя в опытах составил от 8,83% до 10,92%. Также корма из козлятника восточного улучшают качество молока. Включение зеленых кормов из козлятника восточного в рацион коров позволило поднять содержание

жира в молоке на 0,31 абс. %, белка – 0,04 абс. %. Включение в рацион сенажа из козлятника восточного поднял содержание жира в молоке на 0,36 абс. %, белка на – 0,05 абс. % [1].

Благодаря своим биологическим особенностям, пластичности, зимостойкости, большому долголетию, способности к вегетативному размножению, высокой по урожайности и химическому составу козлятник восточный стоит рассматривать как перспективную бобовую культуру для сельского хозяйства. Корма из козлятника восточного богаты белком, содержат биологически активные и минеральные вещества, витамины. Кроме того, травостои с козлятником восточным дают высокий урожай от 9,4 т/га до 17,9 т/га сухой массы (рис. 1) без внесения минеральных и органических удобрений. Поэтому получаемые корма из козлятника восточного экологически безопасны и экономически выгодны.

Литература

1. **Сычева, Л.В.** Использование козлятника восточного в кормлении лактирующих коров / Л. В. Сычева, О. Ю. Юнусова, Л.Н. Дулепинских // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 250, № 2. – С. 232–236.
2. **Донских, Н.А**. Травостои козлятника восточного для лугового кормопроизводства в Северо-Западном регионе РФ / А.Б. Никулин // Кормопроизводство. – 2017. – № 6. – С. 6–10.
3. **Донских, Н.А.** Кормопроизводство – актуальные проблемы и перспективы его развития на современном этапе // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 39. – С. 54–57.
4. **Лепкович, И.П.** Экотипы видов люцерны на природных лугах и возделывание сортов козлятника восточного в Новгородской области / Т. В. Зимина, О. С. Журавлева, Б. И. Суханов // Кормопроизводство. – 2004. – № 6. – С. 24–28.
5. **Новоселов Ю.К.** Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Г. Д. Харьков, Н. С. Шеховцов // Методические указания ВИК. – 1983. – 198 с.
6. **Степанова, Т.В.** Продуктивность травостоев козлятника восточного с клевером луговым и люцерной изменчивой в условиях Ленинградской области / Т. В. Степанова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 7. – С. 35–38.

УДК 635.345

Студент **О.В. НЕКРАШЕВИЧ**
Научный руководитель кандидат с.-х. наук **Н.М. ПУЦЬ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЫРАЩИВАНИЯ РАЗНЫХ СОРТОВ ПЕКИНСКОЙ КАПУСТЫ В ВЕСЕННИХ ТЕПЛИЦАХ ПРИ ЛЕТНЕМ ПОСЕВЕ

Одной из целей развития овощеводства в Северо-Западном регионе России, включая Ленинградскую область, является расширение ассортимента выращиваемых овощей. Пекинская капуста ценится за свои хозяйственные и биологические качества, которые благоприятно влияют на пищеварение и общее здоровье человека.

Урожайность листовой и полукочанной пекинской капусты зависит от многих факторов, включая погодные условия, тип почвы, своевременное удобрение, полив, и другие агротехнические приемы. Урожайность пекинской капусты в открытом грунте может варьировать от 10 до 25 тонн с одного гектара для листовых форм и от 15 до 35 тонн с одного гектара для полукочанных сортов (в зависимости от конкретных условий выращивания) [1, 5].

Урожайность листовой и полукочанной пекинской капусты существенно зависит от сроков посева и места выращивания. Оптимальные сроки посева капусты выбирают с учётом почвенно-климатических особенностей региона. Слишком поздний или ранний посев может негативно влиять на развитие и, как следствие, на урожайность. Поэтому важно соблюдать оптимальные сроки посева для достижения максимальной урожайности капусты [2]. Важная цель при выращивании пекинской капусты состоит в обеспечении конвейерного поступления ее продукции. В связи с этим в настоящее время в РФ и в Ленинградской области расширяется выращивание пекинской капусты в защищенном грунте. Для успешного культивирования

пекинской капусты в открытом и защищенном грунте необходимо подбирать адптированные сорта, поэтому исследования в этом направлении являются актуальными.

Наша исследовательская работа была направлена на изучение продуктивности разных сортов листовой и полукочанной пекинской капусты при летнем сроке посева в весенних теплицах.

Для опытной работы Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР) предоставил 2 сорта пекинской капусты: сорт полукочанной капусты Местный (каталог ВИРа - №64) Китай; листовой капусты Местная Чимпа.

Варианты опыта предусматривали выращивание каждого из используемых сортов со схемой размещения 20х20 см. Площадь учётной делянки составила 0,5 м^2, повторность опыта – трёхкратная. Площадь опытной делянки для каждого сорта составила 1,5м^2. В процессе опытной работы провели фенологические и биометрические наблюдения, провели уборку и учет урожая и определили особенности урожайности изучаемых сортов.

Исследовательскую работу выполнили в 2022 г. на опытном поле кафедры плодоовощеводства и декоративного садоводства в центре агротехнологий СПбГАУ в необогреваемой весенней теплице с поликарбонатным покрытием.

Посев семян провели 8 июля 2022 г. на стандартной гряде. Перед посевом проводили маркировку гряд согласно схеме посева. Грунт на опытной делянке по агрохимическим показателям соответствовал требованиям пекинской капусты.

Микроклимат в теплице в период проведения исследований в основном соответствовал условиям роста пекинской капусты [3].

Фенологические наблюдения провели с 08 июля по 29 августа, по мере прохождения фаз роста растениями. Существенных отличий по прохождению фенологических фаз у обоих сортов не отмечено. Уборку урожая обоих сортов по вариантам опыта провели выборочно 22 августа 2022 г., а массовую 29 августа 2022 г. Биометрические наблюдения выявили большее количество листьев у растений полукочанного сорта, что оказало влияние на общую урожайность.

При позднем сроке посева растения пекинской капусты вегетатируют в условиях длинного светового дня. Будучи культурой длинного дня, растения пекинской капусты могут зацветать. Качество овощной продукции цветущих растений ухудшается [2].

В условиях летнего посева в теплице процент цветущности у обоих изучаемых сортов оказалась небольшой (табл.1).

Таблица 1. **Показатели цветушности растений пекинской капусты в опыте, 2022 г.**

№	Сорт	Количество растений по схеме размещения на опытной делянке, шт.	Количество зацветших растений, шт.	Процент зацветших растений, %
1	Полукочанный Местная (Китай, каталог ВИРа –№64)	36	5	13,8
2	Листовой Местная Чимпа	36	3	8,3

Уборку урожая и его учёт провели в два этапа: выборочно 22 августа 2022 года и массово - 29 августа 2022 года. При достижении максимального размера розетки листьев проводили уборку урожая. Весовой учет урожая пекинской капусты выполняли по каждой учетной делянке каждого варианта опыта. При уборке растения срезали под основание розетки листьев, взвешивали срезанную розетку.

Полученная овощная продукция обоих сортов соответствовала требованиям стандарта на свежую листовую овощную продукцию(табл.2)

Таблица 2. **Урожайность пекинской капусты в опыте, 2022 г.**

Показатели / Варианты, сорта	Средний вес розетки листьев, г	Количество растений на 1 га, шт.	Урожайность т/га
Полукочанный Местный (Китай) (каталог ВИРа №64)	350	250000	87,5
Листовой Местная Чимпа	335	250000	83,7

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

- выращивание листовых и полукочанных сортов пекинской капусты в весенних теплицах при летнем посеве позволяет получать товарную качественную продукцию и высокий урожай;

- цветущность растений выращиваемых сортов находится в пределах от 8,3% до 13,8%;

- более высокую урожайность в опыте сформировал полукочанный сорт.

Литература

1. **Овощеводство /** В. П. Котов, Н. А. Адрицкая, Н. М. Пуць [и др.]. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2016. – 496 с.
2. **Колпаков, Н.А.** Урожайность пекинской капусты при различных сроках выращивания / Н. А. Колпаков // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2013. – № 1(26).
3. **Соромотина, Т.В.** Практикум по овощеводству / Т. В. Соромотина – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2016. – 305 с.
4. **Родионов В.А.** Урожайность и качество продукции гибридов пекинской капусты в зависимости от доз минеральных удобрений : автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук : 06.01.04 / Родионов Владимир Александрович. – Москва, 2013. – 16 с.
5. **Осипова, Г.С.** Овощеводство защищенного грунта : учебное пособие для вузов / Г. С. Осипова. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2010. – 287 с.

УДК 663.95

Студент **И.Р. НИКУЛИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

КУЛЬТУРА ПОТРЕБЛЕНИЯ ЧАЯ В РОССИИ. КИТАЙ ИЛИ ИНДИЯ?

Чай – один из самых популярных напитков во всем мире, имеющий богатую историю и культурное значение во многих регионах мира. В России употребляют как традиционный чай, собранный с чайного куста, так и местные пряноароматические растения обладающие обширными полезными свойствами [1, 2]. Индия и Китай являются двумя крупнейшими производителями и экспортерами чая в мире, и их чаи широко потребляются во многих странах. Однако в России индийский чай в пакетиках пользуется большей популярностью, чем традиционный китайский чай.

Цель этой статьи – изучить возможные факторы, способствующие этой тенденции, и предложить пути реализации китайского чая.

Индия и Китай имеют долгую и богатую историю чаепития. Чай был впервые обнаружен в Китае более 4000 лет назад и первоначально употреблялся из-за его лечебных свойств. Позже он стал популярным напитком, а его производство и потребление распространилось на другие части Азии и мира.

На сегодняшний день традиционный китайский чай разделяется на 6 основных видов, которые в свою очередь имеют внутреннюю классификацию. Все они имеют корни от одного растения, т. е. зеленый и черный чай – это одна и та же камелия китайская (лат. *Camellia sinensis*), вот только приготовлена по-разному. И каждый чай по-своему полезен. И зеленый не лучше черного. И пуэр не лучше улунов.

Классификация чая: зеленый чай, белый чай, желтый чай, улун (бирюзовый чай), красный чай (привычный европейцам черный), черный чай (Хэй ча). Также эти чаи можно

распределить по ориентировочным цифрам степени ферментации (окисления) чайного листа. Так, например, зеленый чай имеет степень окисления 1-5%, белый чай – 1–7%, желтый чай – 5–15%, улуны – 15–60% слабоферментированные и 60–80% сильноферментированные, красный чай – 80–90%, черный чай – до 100%. [3].

В Индию чай был завезен англичанами в XIX в. и быстро стал популярным напитком среди индийского населения. Сегодня Индия и Китай являются двумя крупнейшими странами-производителями чая в мире, и их чайные культуры очень различны.

Индия и Россия имеют долгую историю торговых отношений, восходящих к советской эпохе. В этот период Индия была крупным поставщиком чая в СССР, что, возможно, способствовало популярности индийского чая в стране. Эти исторические отношения между двумя странами могли бы привести к тому, что в России предпочтение отдается индийскому чаю по сравнению с китайским.

Сначала основным поставщиком был Китай, затем по мере сокращения китайского экспорта, связанного с внутренними политическими процессами в Китае, из-за которых в некоторые годы он вовсе не поставлял чай на мировой рынок, начались закупки чая в Индии, Шри-Ланке, Вьетнаме, Кении, Танзании. Поскольку качество грузинского чая по сравнению с импортным, было невысоким (главным образом из-за попыток механизации сбора чайного листа), активно практиковалось смешивание импортных чаёв с грузинским, в результате которого получался продукт приемлемого качества.

Индийский чай, как правило, дешевле китайского, что может быть фактором его популярности. Цена на чай может повлиять на покупательские привычки потребителей, а относительно более низкая стоимость индийского чая может сделать его более привлекательным вариантом для многих россиян.

Чай имеет различные вкусовые характеристики в зависимости от региона, в котором он производится, и это может повлиять на его популярность в разных странах. Индийский чай обладает сильным, насыщенным вкусом, который может соответствовать вкусовым предпочтениям россиян, в то время как традиционный китайский чай обладает более тонким вкусом. Эта разница во вкусе может сыграть определенную роль в том, почему индийский чай в пакетиках более популярен в России, чем традиционный китайский чай.

Индийский чай в пакетиках более удобен и прост в использовании, чем традиционный китайский чай. Он предварительно упакован, и его можно легко заваривать, добавляя горячую воду, в то время как традиционный китайский чай требует специального оборудования и более сложного процесса заваривания. Этот фактор удобства сделал индийский чай в пакетиках более популярным среди российских потребителей, которые ведут напряженный образ жизни и не имеют времени или желания готовить чай традиционными китайскими методами.

Индийский чай в пакетиках продается в России более агрессивно, чем традиционный китайский чай. Индийские чайные компании вложили значительные средства в маркетинг своей продукции в России, и их усилия окупились. Бренды индийского чая широко представлены в российских супермаркетах и часто продвигаются с помощью рекламы и других маркетинговых кампаний. Традиционный китайский чай, не так активно продается в России, и многие российские потребители могут не знать о различных видах и вкусах доступного китайского чая.

В связи с этим предлагается новая концепция по производству китайского чая в пакетиках – удобная и практичная форма для заваривания чая. Несмотря на то, что традиционный китайский чай заваривается методом пролива, т. е. кратковременного заливания чайного листа горячей водой, для постепенного раскрытия вкуса и аромата, можно предположить, что в России покупателя привлечет удобство использования пакетиков. В настоящее время набирает популярность забота о своем здоровье, во многих супермаркетах выставляются отдельные стенды с полезными продуктами, в связи с чем можно сделать вывод о готовности некоторых категорий российских покупателей платить немного больше для поддержания своего здоровья. Насколько известно, китайский чай обладает множеством полезных свойств. Изначально китайцы заваривали чай с целью употребить его в качестве

целебного напитка, а сам процесс заваривания был необычным – он являлся традицией и ритуалом.

Флавоноиды – это фенольные соединения, входящие в состав чая. Полезные свойства чая напрямую зависят от концентрации флавоноидов в нём. Данные вещества оказывают выраженный капиляроукрепляющий эффект. В настоящее время проходит большое количество исследований, которые посвящены изучению различных свойств этих веществ: иммуностимуляции, кардио- и гепатопротекции, антитромботическим эффектам.

В чайном листе выделяют 3 основные группы фитовеществ, к которым относятся алкалоиды группы пурина, флавоноиды и дубильные вещества. К группе алкалоидов относят такие соединения, как теофиллин, кофеин и теобромин. Все эти вещества оказывают на организм человека различные эффекты: тонизирующий (повышает активность головного мозга, стимулирует работу сердечно – сосудистой системы и активирует процессы в ЦНС): умеренный гипертензивный эффект, ферментативный эффект. Таким образом, чай несет в себе функциональную направленность [4].

Производство традиционного китайского чая в пакетиках будет включать в себя несколько этапов: отбор чайных листьев, обработка, упаковка и распределение. Чайные листья будут тщательно отбирать на лучших чайных плантациях Китая, чтобы гарантировать качество чая. Затем чайные листья будут обрабатывать традиционными методами, такими как скручивание и сушка, чтобы сохранить естественный вкус и аромат чая. Обработанные чайные листья будут упаковывать в чайные пакетики с использованием высококачественных материалов, которые сохраняют свежесть и качество чая.

Традиционный китайский чай в пакетиках будет упакован в экологически чистые и биоразлагаемые материалы, которые являются устойчивыми и безвредными для окружающей среды. Упаковка будет содержать информацию о типе чая, вкусе и инструкции по завариванию, чтобы помочь потребителям получить от чая наилучшие впечатления. Традиционный китайский чай в пакетиках будет распространяться по онлайн- и офлайн-каналам, включая супермаркеты, чайные лавки и онлайн-рынки, чтобы охватить более широкую аудиторию.

Для продвижения традиционного китайского чая в пакетиках будет разработана целевая маркетинговая стратегия, которая сфокусируется на пользе для здоровья и уникальных вкусовых качествах китайского чая. Маркетинговая кампания будет включать онлайн и оффлайн-рекламу, социальные сети и маркетинг влияния. Кампания будет ориентирована на потребителей, заботящихся о своем здоровье, любителей чая и тех, кто заинтересован в том, чтобы попробовать новые вкусы и смеси чая. Ключевым аспектом маркетинговой стратегии будет ознакомление потребителей с различными видами и вкусами китайского чая, а также с тем, как его заваривать и наслаждаться им. Основываясь на выборе российским покупателем крепкого черного индийского, можно предположить, что на его замену может прийти Шу пуэр – постферментированный чай, обладающий наибольшим тонизирующим эффектом и терпким вкусом.

Производство традиционного китайского чая в пакетиках предоставляет возможность удовлетворить растущий спрос на настоящий китайский чай, а также удовлетворить потребности потребителей, ищущих более тонкие вкусы чая. Отбирая лучшие чайные листья, используя традиционные методы обработки и экологически чистую упаковку, мы можем производить высококачественные чайные пакетики, которые дарят уникальный и аутентичный опыт чаепития. Благодаря целенаправленной маркетинговой стратегии мы можем охватить более широкую аудиторию и рассказать потребителям о пользе и уникальных вкусовых качествах китайского чая.

Не смотря на употребление в РФ большого количества традиционного китайского и индийского чая, нашим производителям следует обратить серьезное внимание на традиционные русские чаи (иван-чай и другие) и на использование пряно-ароматических трав при создании травяных или плодово-ягодных чаев в целях обеспечения продовольственной безопасности страны и оздоровления населения [5].

Литература

1. **Степанова, Н.Ю., Студенникова Е.В.** Использование пряно-ароматических растений в промышленности / Вестник Студенческого научного общества. – 2013. – № 2. – С. 257–260. – EDN UAMSMH
2. **Прокофьев, П.А., Степанова Н.Ю.** Пищевая ценность мяты и мелиссы в свежем и замороженном состоянии / Научный журнал НИУ ИТМО. – Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 4. – С. 189–194. – EDN: REFBZF
3. **Hammond Inhibition of herpessimplex virus type 1 with the modified green tea polyphenol palmitoyl-epigallocatechingallate** / A. de Oliveira, S. D. Adams, L. H. Lee [et al.] // Food and Chemical Toxicology. – 2015. – Vol. 52. – P. 207–215.
4. **Степанова, Н.Ю.** Производство функциональных продуктов питания / Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Ч. 1. – Санкт-Петербург. – 2022. – EDN PVPYVV
5. **Богатырев, А.Н., Степанова, Н.Ю.** Научный подход к обеспечению продовольственной безопасности / Пищевая промышленность. – 2016. – № 7. – С. 12–15. – EDN WFGLHD

УДК: 633.367

Аспирант **Д.Р. ПРОЦЕНКО**
Научный руководитель канд. с.-х. наук **А.Н. КОНОНЕНКО**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ЛЮПИН УЗКОЛИСТНЫЙ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПРЕДШЕСТВЕННИК КАРТОФЕЛЯ

В Центральном и Северо-Западном регионах России в структуре посевных площадей хозяйств наибольший процент занимают зерновые культуры. Основным направлением деятельности хозяйств региона является молочное животноводство, таким образом агрономическая служба ориентируется на кормопроизводство. В подобных хозяйствах отмечается значительная перегрузка севооборотов злаковым компонентом (в основном яровым ячменём) при практически полном отказе от пропашного компонента севооборота.

Однако в хозяйствах, занимающихся производством картофеля, часто отсутствует животноводство, и наблюдается обратный процесс. Севообороты становятся чрезмерно перегружены пропашным компонентом, чередование культур происходит, в лучшем случае, со злаковыми культурами или не происходит вовсе, что приводит к резкому снижению содержания гумуса в почве, ухудшению агрофизических свойств, накоплению патогенных микроорганизмов и т. д. При этом внесение органических удобрений вызывает большие сложности, в отличие от животноводческих хозяйств, где легче решается проблема с внесением органических удобрений на поля, и гумус сохраняется на относительно стабильном уровне. Поэтому в последние годы стала очень актуальна тема введения в картофельные севообороты сидеральных культур.

По сравнению с другими видами органических удобрений, использование сидератов, соломы и пожнивных остатков имеет ряд преимуществ, таких как скорость воспроизводства, невысокие энергетические и трудовые затраты на их выращивание и заделку в почву, равномерность их внесения [1]. Также нельзя недооценивать их фитомелиоративную роль.

В качестве сидератов используются разные культуры (рапс озимый, редька масличная, горчица белая, рожь озимая, овёс, вика, люпин узколистный и др.), но мы рекомендуем обратить внимание именно на люпин узколистный. Чем он выгодно отличается от других? Он оставляет в почве наибольшее количество органического вещества к моменту заделки сидератов, далее за ним следуют вика и озимый рапс [2]. Среди однолетних бобовых культур люпин обладает наивысшей азотфиксирующей способностью, поэтому является ценным источником экологически безопасного биологического азота. При нормальном развитии культуры клубеньковые бактерии фиксируют от 160 до 180 кг/га атмосферного азота, а при самых благоприятных до 400 кг/га, что соответствует 5–10 тоннам аммиачной селитры [3].

По содержанию азота зелёная масса люпина достаточно приближена к навозу, что позволяет полностью отказаться от внесения навоза и птичьего помёта. Также снижаются эксплуатационные затраты на транспортировку и внесение органических удобрений [4]. По сравнению с чистыми парами люпиновые пары в качестве предшественника картофеля, (помимо увеличения урожайности и улучшения качества продукции) уменьшают засоренность последующей культуры сорняками на 30–40% [5]. Такие пары могут способствовать снижению гербицидной нагрузки в севообороте и улучшению агрофизического состояния почвы и азотного питания растений. Положительное последействие сидерата отмечается на протяжении не менее трёх лет [6].

Последние годы селекционеры вывели несколько перспективных сортов люпина узколистного для нашего региона. В основном селекция велась на устойчивость к антракнозу, фузариозу, вирусному израстанию, на уменьшение вегетационного периода, повышение урожайности и т. д. для разных направлений использования. Для сидерального направления лучше использовать сорта с более высоким содержанием алкалоидов, быстрым начальным ростом и хорошей облиственностью. Основной биологической особенностью сортов люпина узколистного с повышенным содержанием алкалоидов является способность хорошо расти и развиваться на почвах бедных минеральными веществами, при этом образуя большой объем зелёной массы, пригодной для заделки на зеленое удобрение [3].

Были созданы ранние сорта с вегетационным периодом до 90–110 дней. Благодаря этому стало возможным не только использовать данную культуру на сидерат, но и получать урожай семян в агроклиматических условиях Северо-Западного региона. Максимальный объем зелёной массы люпина узколистного можно получить на 50–60 день после всходов культуры, что соответствует наступлению фазы блестящих бобов. В эту фазу в почву заделывается около 40–50 т зелёной массы на 1 га и соответствующего количества корней, что соразмерно 45–55 тоннам подстилочного навоза КРС. В пахотный слой почвы поступает до 350 кг на 1 га азота (из него около 70% – симбиотический азот) [7].

Нельзя недооценивать значение люпина узколистного как предшественника после его уборки на зерно. Растительные остатки зерновых и зернобобовых культур возвращаются в циклы биологического круговорота веществ и выполняют важные экосистемные функции, например, улучшают качество почвы, воды и воздуха, способствуют жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, являются важным источником углерода, способствует снижению потерь макро и микроэлементов с урожаем, снижают риски эрозии и др. Возделывание люпина узколистного способствуют значительному улучшению почвенного биома. А качество почвенной микрофлоры значительно влияет на урожайность картофеля. По исследованиям И. В. Русакова заделка соломы люпина как предшественника на дерновоподзолистой почве повысило урожайность картофеля до 20%, было отмечено также повышение качества клубней, увеличение количества витамина С и крахмала, это связывается со значительным улучшением биологического состояния почвы [8]. Внесение соломы люпина в почву создает благоприятные условия для размножения некоторых почвенных микроорганизмов, наибольший рост отмечается у аммонифицирующих и целлюлозоразлагающих микроорганизмов. Заделка послеуборочных остатков зернобобовых (соломы и створок бобов) возвращает в почву более 70% от суммарного выноса элементов питания. Таким образом на 1 тонну урожая зерна приходится до 2,5 тонн послеуборочных остатков, из них треть составляют створки бобов. С послеуборочными остатками люпина узколистного можно возвратить в биологический круговорот до 32–38% азота, 39% фосфора, 73–74% калия от общего выноса элементов питания [9].

В начальный период развития растений картофеля недостаток азотного и фосфорного питания нарушает обмен веществ, снижает интенсивность процессов роста и развития, и приводит к значительному уменьшению урожайности и снижению крахмала в клубнях картофеля [10]. Поэтому мы рекомендуем хозяйствам обратить внимание на биологизированную технологию производства картофеля с использованием люпина узколистного в качестве предшественника как сидерального, так и зернового, это позволит

значительно снизить дозы азотных, фосфорных и калийных удобрений и улучшить агрономические свойства почвы.

Литература

1. **Влияние сидеральных культур на содержание гумуса в почве и урожайность картофеля** / А. А. Молявко, А. В. Марухленко, Н. П. Борисова [и др.]. – Текст : электронный // Плодородие. – 2020. – № 5(116). – С. 49–52. – DOI 10.25680/S19948603.2020.116.14. – URL:http://plodorodie-j.ru/journal/2020/5-2020/2020-5-49-52.html (дата обращения: 08.12.2023).
2. **Экологическое значение сидератов под картофель** / А. Р. Булкаев // Научное обеспечение сельского хозяйства горных и предгорных территорий: материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции, Владикавказ, 25–27 ноября 2020 г.– Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2020. – С. 15–17. – EDN: ZVMXYH.
3. **Агеева, П.А.** Результаты и перспективы селекции сидеральных сортов узколистного люпина во всероссийском научно-исследовательском институте люпина / П. А. Агеева, М. В. Матюхина, Н. А. Почутина, О. М. Громова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – № 2. – С. 59–63. – EDN: XBKNMR
4. **Иванов, Д.Ю.** Варианты производства экологически чистого картофеля / Д. Ю. Иванов // Мехатроника, автоматика и робототехника. – 2022. – № 9. – С.57–59 – EDN: NRLXIP.
5. **Яковлева, М.И.** Урожайность картофеля в севообороте по люпиновому предшественнику / М. И. Яковлева, В. Л. Димитриев, А. Ю. Лаврентьев // Фермер. Черноземье. – 2019. – № 3 (24). – С. 20–21. – EDN: ZEIDSP,
6. **Кузнецов, А.И.** Люпин узколистный – ценный предшественник картофеля / А. И. Кузнецов, П. В. Ласкин, М. И. Яковлева. // Картофель и овощи. – 2013. – № 8. – С. 24–25. – EDN: RDLFFX.
7. **Лысенко, О.Г.** Люпин узколистный (*Lupinus angustifolius L.*) – сидеральная культура / О. Г. Лысенко // Научные труды по агрономии. – 2019. - №2 (2) – С. 45–50 –EDN: MEDBZA.
8. **Русакова, И.В.** Влияние соломы люпина на урожайность картофеля и биологическое состояние дерново- подзолистой почвы / И. В. Русакова // Бюллетень науки и практики. – 2020. – Т.6, № 9. – С. 103–113. – EDN: MEUWRW.
9. **Русакова, И.В.** Влияние соломы и створок бобов люпина на микробиом дерново-подзолистой почвы и урожайность картофеля / И.В. Русакова // Владимирский земледелец. – 2023. – №2 (104). – С.41–48 – EDN: CJFHVD.
10. **Молявко, А.А.** Выращивание картофеля по биологизированной технологии / А. А. Молявко, А. В. Марухленко, Н. П. Борисова, Н. М. Белоус, В. Е. Ториков, В. Н. Свист // Вестник брянской ГСХА. – 2020. – № 4 (80) – С. 8–15 – EDN: VGZKGO.

УДК 634.1:539.261:581.48

Студент **Н.В. ПРОШКИН**
Научный руководитель канд. сельхоз. наук **С.Ф. ЛОГИНОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Нечерноземная зона России благоприятна для выращивания ягодных культур, одной из которых является земляника садовая крупноплодная (*Fragaria ananassa Duch.)*. Она открывает сезон созревания плодово-ягодных культур и ценится за скороплодность, высокую ежегодную урожайность, раннее созревание, лечебно-диетические качества ягод, всестороннее использование [1].

Интенсификация производства ягод, внедрение более совершенных технологий, способствуют необходимости постоянного изучения новых сортов.

Сортимент земляники в ЛО сформирован в результате многолетней работы по сортоизучению. Однако природно-климатические условия области и Северо-Западного региона РФ в целом существенно различаются, многие районированные сорта не раскрывают свой биологический потенциал. Одновременно интродукция зарубежных сортов растет.

Актуальность исследования заключается в изучении новых интродуцированных сортов земляники и возможность их внедрения в производство в открытом грунтеЛО.

Целью исследования было изучить и выделить наиболее продуктивные сорта земляники садовой с перспективой промышленного выращивания фермерами в ЛО.

В связи с этим в задачи входило изучить коллекцию новых интродуцированных сортов по показателям продуктивности, урожайности и качества ягод.

Исследовательская работа проводилась в 2022-2023 гг. на базе учебно-опытного сада СПбГАУ по Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [2].

Объектами исследования были интродуцированные сорта в количестве 21 из следующих стран: (I) Нидерланды – 7 сортов, из которых 1 нейтрального светового дня (НСД) и 5 ремонтантных; (II) США – 2 ремонтантных сорта; (III) Франция – 2 сорта, один из них НСД; (IV) Италия – 2 сорта, 1 из них ремонтантный, (V) Россия – 2 сорта; (VI) Англия – 2 сорта, 1 из них ремонтантный; (табл.1). В качестве контроля использовался перспективный для Ленинградской области сорт Царскосельская (К).

Сорта в опыте размещались рендомизированно, повторность-трехкратная, посадка на грядах по схеме 0,5х 0,2м.

Почва на опытном участке дерново-подзолистая, среднесуглинистая, содержание гумуса 3,2%. В целом условия вегетационного периода были благоприятными для роста и развития новых интродуцированных сортов. Необходимо отметить, что в период сбора ягод дождливая погода существенно повлияла на урожайность.

Результаты опыта. Показатель числа рожков, безусловно, является одним из важнейших компонентов продуктивности, так как в значительной степени определяет значения других компонентов внутри одного отдельно взятого куста. Показатели продуктивности приведены в табл. 1.

Таблица 1. **Продуктивность интродуцированных сортов земляники, 2023 гг. (среднее)**

№ п/п	Сорт, страна	Количество, шт./куст			
		Рожков	Цветоносов	Цветков	Листьев
1	Аллегро, (I)	4,3	2,0	7,0	25,3
2	Альбион, (II)	3,0	5,0	4,0	9,5
3	Анабель, (III)	3,0	4,0	3,0	14,5
4	Априка, (IV)	3,3	2,0	5,0	25,5
5	Бравура, (I)	5,0	1,5	5,0	28,5
6	Выставочная, (V)	4,0	1,0	4,0	22,5
7	Дали, (IV)	5,0	3,0	3,0	28,6
8	Дарселект, (III)	3,0	2,5	5,0	20,0
9	Дэли, (IV)	4,0	3,0	4,5	19,5
10	Кабрильо, (II)	3,0	3,0	4,0	9,2
11	Лималексия, (I)	4,0	2,5	6,5	31,5
12	Олимпия, (IV)	3,2	3,0	6,5	18,5
13	Сопрано, (I)	3,0	2,0	4,0	12,1
14	Талия, (IV)	3,7	2,0	6,0	19,3
15	Фалко, (IV)	4,0	2,5	5,0	34,4
16	Франческа, (IV)	5,3	3,0	4,0	32,6
17	Фурор, (I)	3,0	8,0	4,0	6,5
18	Хадемар, (I)	2,5	2,0	5,0	8,2
19	Эвис Делайт, (VI)	1,5	1,0	4,0	9,5
20	Элеганс, (VI)	1,5	1,0	9,0	9,5
21	Элианни, (I)	3,5	2,0	4,0	16,5
22	Царскосельская, (V)(К)	2,8	1,0	10,5	24,4

Количество рожков у однолетних растений земляники варьировало по сортам от 1,5 до 5,3 шт./куст , у большинства исследуемых сортов этот показатель превысил контроль. Наибольшим он был у сортов Франческа, Бравура, Дали, Аллегро, Выставочная, Дэли, Лималексия, Фалко.

Количество цветоносов по сортам также варьировало от 1,0 до 8,0 шт./куст. Максимальным значением выделились сорта Фурор, Альбион, Анабель.

Наибольшее количество цветков отмечено на сорте Элеганс (9,0 шт./куст) и на контрольном сорте Царскосельская (10,5 шт./куст).

По количеству листьев (более 30 шт./куст) выделились сорта Лималексия, Фалко и Франческа.

Урожайность является одним из основных показателей перспективности возделывания сорта в тех или иных условиях. У земляники она, как правило, увеличивается к третьему году выращивания, а затем начинает уменьшаться. Однако современные интенсивные технологии предпочитают сорта, способные уже в первый год давать относительно высокий урожай. Сбор ягод проводили регулярно по мере их созревания. Это позволило проанализировать поступление урожая в течение периода вегетации и оценить качество продукции. В табл. 2 представлены результаты исследований интродуцированных сортов по показателям урожайности и качества ягод в первый год выращивания.

Исходя из данных таблицы 2, можно выделить сорта, урожайность которых значительно превзошла контроль, это Кабрильо, Сопрано, Хадемар, Элеганс.

По количеству ягод (более 25 шт./куст) отличились сорта Олимпия, Фалко, Хадемар, Элианни.

Наибольшую массу ягод имели сорта Элианни (110 г), Хадемар (80 г), Сопрано (65 г). Необходимо отметить, что в период сборов 29.06, 4.07, 19.07, 25.07 и 3.08 шли дожди. Масса ягод в эти периоды существенно возрастала.

Таблица 2. **Урожайность и качество ягод интродуцированных сортов земляники, 2023 гг. (среднее)**

Сорт	Урожайность, г/куст	Количество ягод, шт./куст	Максимальная масса ягоды/ минимальная масса ягоды, г	Количество сборов/продол-жительность сборов, дней	Дегустацион-ная оценка, балл
Аллегро	48,0	17,3	15,0/3,5	5/67	4,2
Альбион	77,0	23,3	40,0/4,5	4/67	3,8
Анабель	90,5	23,5	25,0/2,0	9/35	3,9
Априка	32,3	8,5	25,0/10,0	4/63	3,7
Бравура	69,0	7,5	25,0/10,0	5/34	4,0
Выставочная	32,0	9,5	10,5/5,0	5/33	3,8
Дали	44,6	23,2	45,0/8,0	10/60	4,8
Дарселект	50,2	13,0	30,0/8,0	6/67	4,9
Дэли	37,0	22,5	27,0/4,0	4/33	4,5
Кабрильо	245,0	15,0	30,0/8,0	7/67	4,1
Лималексия	81,0	14,5	20,0/6,0	6/15	4,3
Олимпия	100,0	30,5	28,0/10,0	5/33	3,9
Сопрано	202,0	24,5	65,0/1,5	8/63	3,3
Талия	17,6	8,2	15,0/6,0	3/4	4,0
Фалко	88,6	36,2	30,0/6,0	9/67	3,9
Франческа	12,3	5,3	10,0/7,0	3/49	3,8
Фурор	95,0	17,0	24,0/2,0	6/33	4,2
Хадемар	260,3	43,3	80,0/8,0	9/63	3,0
Эвис Делайт	8,0	2,5	10,0/6,0	3/21	3,8
Элеганс	227,7	29,5	35,0/1,5	11/67	3,8
Элианни	165,2	30,2	110,0/2,0	9/63	4,0
Царскосельская (К)	14,3	18,3	10,0/2,0	6/15	4,0

Лучшие вкусовые качества были отмечены у сортов Дали (4,8 балла), Дарселект (4,9 балла) и Дэли (4,5 балла).

Таким образом, из изученных в условиях ЛО 21 сорта земляники отечественной и зарубежной селекции выделены лучшие по биологическим и хозяйственным свойствам, представляющие интерес для производства:

- по количеству рожков, шт./куст: Бравура, Дали, Франческа, Аллегро, Выставочная, Дэли, Лималексия, Фалко;
- по количеству цветоносов, шт./куст: Альбион, Фурор, Анабель;
- по количеству цветков, шт./куст: Элеганс;
- по количеству листьев, шт./куст: Фалко, Франческа, Лималексия;
- урожайные, г/куст: Хадемар, Кабрильо, Элеганс, Сопрано;
- с наибольшим количеством ягод на куст: Хадемар, Фалко, Олимпия, Элианни;
- крупноплодные: Элианни, Хадемар, Сопрано, Дали;
- с выровненной массой ягод по сборам: Олимпия, Априка, Бравура;
- дружно созревающие: Олимпия, Фурор, Бравура, Анабель;
- с высокой дегустационной оценкой: Дарселект, Дали, Дэли.

Рекомендуем продолжить исследования данных сортов.

Литература

1. **Ягодные культуры : учебное пособие** / В. В. Даньков, М. М. Скрипниченко, С.Ф. Логинова, Н. Н. Горбачёва. Санкт-Петербург : Лань, 2022. С. 39 ISBN 978-5-8114-1727-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/212006 (дата обращения: 11.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. **Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур.** Орел: ВНИИСПК, 1999. -С. 17–443.

УДК 634.75 : 631.533

Студент **А.В. ПРОШКИНА**
Научный руководитель ст. преподаватель **Н.А. САВЕНОК**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОРТОИЗУЧЕНИЕ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Земляника – одна из наиболее популярных, распространенных и широко культивируемых ягодных культур. Она ценится за высокое качество ягод, высокую урожайность, быстрое и легкое размножение [1].

Вид (*Fragaria ananassa*) появился в XVIII. В 1766 г. в Париже вышла книга Антуана Николя Дюшена, в которой он пришел к выводу, что земляника садовая (*Fragaria ananassa*) является гибридом между двумя близкими видами: североамериканским - земляника виргинская (*F. virginiana*) и южноамериканским -земляника чилийская (*F. chiloensis*) [2].

Земляника садовая является одной из самых популярных ягод благодаря своему привлекательному внешнему виду, великолепному вкусу и множеству полезных для здоровья свойств. В 100 граммах земляники содержится всего 45 калорий, но при этом она богата различными витаминами и другими полезными компонентами. Употребление в свежем, виде или в виде джемов, сиропов и даже замороженной помогает поддерживать здоровье и наслаждаться её ярким вкусом [3].

Земляника является скороплодным растением. При ранней весенней посадке здоровой и сильной рассады урожай получают уже на следующий год. [4].

Тема исследования актуальна. Земляника садовая без сомнений занимает ведущую позицию по своим ценным хозяйственным и питательным характеристикам, а перспективные сорта земляники требуют всестороннего изучения при выращивании в условиях ЛО.

Целью исследований стало изучение сортовых особенностей земляники садовой по ценным хозяйственно -биологическим признакам в условиях ЛО.

Начальные задачи исследования включали определение оригинаторов сортов земляники садовой, взятых на изучение, описание основных признаков исследуемых сортов и проведение учетов по зимостойкости данных сортов.

Исследования проведены в 2022-2023 гг. на базе учебно-опытного сада Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.

Объектами исследований являлись 6 сортов: Юния Смайдс – контрольный сорт; Азия; Альба; Кармен; Сенсация (зарубежной селекции); Царица(отечественный сорт).

Таблица 1. **Страна, учреждение – оригинаторы**

№	Сорта	Страна, учреждение – оригинатор
1.	Азия	компания New Fruits, Италия (г. Чезена)
2.	Альба	компания New Fruits, Италия (г. Чезена)
3.	Кармен	Чехия
4.	Сенсация	компания Flevo Berry (г. Энс, Нидерланды)
5.	Царица	ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический
6.	Юния Смайдс	Латвийский НИИ земледелия

Сорт Азия был выведен в Италии (г. Чезена) в 2005 году компанией New Fruits. Кусты среднего размера, плотные, с темно-зеленой окраской листьев, молодые имеют светло-зеленый оттенок. Сорт образует много цветоносов, которые находятся ниже или на уровне листьев. Форма плодов узкоконическая с шейкой, цвет красный. Плоды сладкие на вкус, плотные и легкотранспортабельные. Средний вес плодов варьируется от 25 до 40 г. Урожайность этого сорта составляет около 12 т/га.

Сорт Альба был разработан в Италия (г. Чезена) компанией New Fruts. Это ранний сорт. Кусты достигают высоты 30–35 см. Ягоды имеют массу от 25 до 35 г. Урожайность высокая – 22–24 т/га. Плоды имеют удлиненно-коническую форму, они ярко-красного цвета с блестящей поверхность. Ягоды сочные, сочетающие в себе кислый и сладкий вкус, хорошо переносят транспортировку. Листья и цветоносы этого сорта крупные, под тяжестью ягод могут наклоняться к земле.

Сорт Кармен был выведен в Чехии в 1971 г. Срок созревания среднепоздний. Куст сильнорослый, прямостоячий, густооблиственный. Молодые листья крупные, ярко-зеленые, без блеска, а старые листья темно-зеленые с небольшим восковым блеском. Черешки листьев с красным основанием, длинные и средней толщины. Цветоносы не очень многочисленные и прямостоячие. Соцветия располагаются чаще на уровне листьев. Средний вес ягод составляет 10-12 г. Они округло-конической формы, красного цвета с гладкой поверхностью, без блеска. Мякоть плотная и красная. Вкус ягод сладко-кислый, с нежным ароматом.

Сорт Сенсация разработан компанией Flevo Berry (г. Энс, Нидерланды). Среднего срока созревания. Зимостойкий. Засухоустойчивый. Слабо поражается болезнями. Урожайность высокая. Куст компактный, с вертикальным габитусом. Куст сильно облиственный. Цветоносы мощные, но под тяжестью созревающих плодов полегают. Ягода крупная 3050 г. Форма ягод округло-конусовидная. Цвет ярко-красный с розовым или оранжевым оттенкам, с глянцевым блеском. Мякоть сочная, встречаются пустоты. Вкус сладкий с лёгкой кислинкой.

Сорт Царица выведен ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт», зарегистрирован в государственном реестре для Центрального региона, имеет средний срок созревания и является универсальным по применению. Куст среднерослый, полураскидистый, среднеоблиственный. Листья зеленые, крупные, гладкие, вогнутые и с тупыми зубчиками. Цветки этого сорта белого цвета и крупные. Цветоносы средней длины и расположены ниже листьев. Ягоды обладают массой около 12 г, имеют правильную коническую форму, темно-красный цвет и блестящую поверхность. Мякоть внутри ягоды красная, плотная, сочная и обладает кисло-сладким вкусом. Урожайность этого сорта в среднем составляет от 10 до 13 т/га.

Сорт Юния Смайдс был разработан в Латвийском НИИ земледелия и характеризуется ранним созреванием. Сорт включен в государственный реестр селекционных достижений в

1990 г. и рекомендован для выращивания в нескольких регионах, включая Северо-Западный, Волго-Вятский, Центральный и Западно-Сибирский. Зимостойкость выше среднего. Имеет высокую урожайность, которая составляет в среднем 14–15 т/га. Растение сильнорослое, полураскидистое и среднеблиственное. Цветоносы расположены на уровне или ниже листьев, имеют среднюю длину и толщину. Ягоды этого сорта крупные, они могут достигать 30 г, а средний вес одной ягоды составляет 10–11 г. Форма ягод симметричная, округлая или коническая, с шейкой. Ягоды имеют красную блестящую поверхность. Мякоть оранжево-красного цвета, плотная, нежная и сочная. Вкус ягод кисло-сладкий.

Закладка опыта по всем изучаемым сортам была проведена 24 августа 2022 г. Размер учётной делянки – 15м^2. Саженцы сортов земляники посажены на грядах в открытом грунте с заранее подготовленным местом для посадки. Растения были посажены с использованием мульчирующего материала (черный спанбонд) ручным способом в предварительно подготовленные крестообразные отверстия в материале. Размещение сортов рендомизированное, расстояние между сортами 1,0 м (во избежание их смешивания).

Было посажено 105 шт. саженцев, по 5 штук в каждом варианте опыта в трехкратной повторности. Учёты проводили согласно общепринятой методике «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орёл, 1999 г.). Рядовая схема посадки растений на грядах – $\frac{0,7*0,3м}{0,1м}$, что составляет 47,6 тыс. растений на 1 га.

Зимостойкость – важный хозяйственный признак, характеризующий адаптивность сорта к конкретным почвенно-климатическим условиям. Земляника относится к слабозимостойким растениям. Самой чувствительной к морозам является ее корневая система, которая подмерзает при температуре 10 °С. без снежного покрова. Поэтому очень важно в зимний период защитить корневую систему от подмерзания. Степень промерзания определяли в целом по трем повторностям и по двум вариантам опыта и выражали в баллах от 0 до 5 баллов согласно методике [1].

В год проведения исследования погодные условия зимнего периода были относительно благоприятными для перезимовки растений земляники. В 2022–2023 гг. зимой была устойчивой с хорошим снежным покровом, но при этом наблюдались поздние весенние заморозки. Нами было выявлено подмерзание растений от 0,1 до 2 баллов, данные представлены в табл. 2.

Таблица2. **Зимостойкость исследуемых сортов земляники садовой, 2023 г.**

Сорт	Сохранность растений, %	Подмерзание, балл
Азия	100	0,0
Альба	100	0
Кармен	99	0,1
Сенсация	100	0
Царица	100	0
Юния Смайдс	80	2,0

На основании данных исследования за 2022–2023 гг. можно сделать следующие выводы: все изучаемые сорта земляники садовой (согласно характеристикам) имеют хорошую перспективу для промышленного выращивания в условиях ЛО. Учеты по зимостойкости показали хороший результат по перезимовки у 4-х сортов(Азия, Альба, Сенсация и Царица), 2сорта (Кармен и контрольный сорт Юния Смайдс) показали средний результат от 0,1 до 2,0 балла соответственно. Учеты зимостойкости по всем представленным сортам будут продолжены в 2024 г.

Литература

1. **Айтжанова, С.Д.** Адаптивный и продуктивный потенциал новых сортов и отборов земляники / С. Д. Айтжанова, Н. В. Андронова, Г. В. Орехова // Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России : материалы международной научно-практической конференции, Орёл, 01–04 июля 2008 года. – Орёл: Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, 2008. – С. 10–12.
2. **Закотин В.С.** Земляника. Биологические особенности продуктивности [Текст] / В. С. Закотин. - Видное : Офсет, 2015. - 375 с.
3. **Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур.** – Орел : Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.
4. **Simmonds M., Preedy, V.R.** Nutritional Composition of Fruit Cultivars. – Academic Press, 2015. – 796 pp.
5. **Ягодные культуры**: учебное пособие / Составители В. В. Даньков, М. М. Скрипниченко, С. Ф.Логинова, Н. Н. Горбачева, Г. В. Щербакова, Т. В. Долженко. - СПб : Лань, 2014. – 116 с.

УДК 635.64

Студенты **М.В. ПРОХОРЕНКО**
В.А. ГАЙДОВА
Научный руководитель канд. с. -х. наук **А.М. УЛИМБАШЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВЛИЯНИЕ БАВ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ТОМАТА СОРТА ЛЕНИВЕЦ В ВЕСЕННИХ ТЕПЛИЦАХ

Производство овощей в защищенном грунте позволяет обеспечить население страны качественной продукцией во внесезонное время. Одной из основных культур, которая используется в возделывании в защищенном грунте, является томат [1, 2].

Плоды томата отличаются высокими вкусовыми и диетическими качествами. Они содержат сахара, белки, органические кислоты, клетчатку, минеральные вещества. Также плоды томата – хороший источник витаминов С, B_1, B_2, B_3, РР, К [3].

Растущие потребности населения нашей страны на овощную продукцию ставят перед нами задачу увеличения урожайности и повышения качества плодов культуры томата. Именно поэтому приоритетным направлением в области сельского хозяйства является использование биопрепаратов для стимуляции роста овощных культур и их защиты от патогенных микроорганизмов [4].

Основное назначение биологически активных веществ – стимулировать ростовые процессы, усилить физиологические и биохимические процессы и удовлетворить потребности растений в питании. Применение таких препаратов не только экономически выгодно, поскольку для значительного эффекта необходимы небольшие концентрации препаратов, но и экологически безопасно, в отличие от альтернативных методов обработки растений [5].

Цель работы – изучение влияния биологически активных веществ на рост и развитие, качество и урожайность продукции на культуре томата сорта Ленивец.

Исследование выполнялось в 2021 г. на территории учебно-опытного сада в весенних пленочных теплицах СПбГАУ.

Объекты исследования: Сорт Ленивец – детерминантный и раннеспелый. Растение низкорослое, с толстым стеблем и высотой 60–64 см. Листья темно-зеленые цвета. Плоды розового цвета, массой 100–130 г, округлые.

Биологически активные вещества: Экстрасол (производитель ООО «Бисолби-Интер», РФ) – жидкое микробиологическое удобрение. Действующими веществами являются *Bacillus subtilis*. Механизм воздействия на растение – оказывает многостороннее воздействие на растительный организм благодаря широкому спектру продуцируемых метаболитов различного физиологического действия. Также регулирует ростовые процессы за счет синтеза фитогормонов, аминокислот, витаминов и др. физиологически активных соединений.

Повышает доступность элементов питания из почвы и удобрений за счет синтеза органических кислот и ферментов.

Байкал ЭМ-1 (производитель ООО НПО «ЭМ-Центр», РФ). Действующее вещество – концентрат, состоящий из комплекса молочнокислых, азотфиксирующих и фотосинтезирующих бактерий, дрожжей и другой микрофлоры, а также продуктов их жизнедеятельности. Действие препарата оказывает влияние на активацию деятельности полезной микрофлоры, а также ускоряет процессы гумусообразования.

Бисолбицид, *Bacillus subtilis* BL 01 (производитель ООО «Бисолби-Интер», РФ) – контактный фунгицид (бактерицид) и протравитель посевного и посадочного материала для борьбы с комплексом заболеваний. При обработке семян в течение всего периода вегетации подавляет прорастание спор и рост мицелия за счет многостороннего воздействия бактериальных метаболитов – литических ферментов, антибиотиков и т. д.

Посев семян проводился 08.04.2021. Предварительно перед посадкой семена сорта Ленивец замачивались в биопрепаратах Экстрасол, Бисолбицид и Байкал ЭМ-1.

20.05.2021 проводилась высадка рассады томата сорта Ленивец в весенние пленочные теплицы в возрасте 42 дней. Высадку мы проводили по двухстрочной схеме посадки 80 + 60 х 40 см.

Уход за растениями томата заключался в подвязывании, удалении пасынков, а также по мере необходимости проводились полив и прополка от сорняков.

Также раз в 14 дней проводились морфологические наблюдения за ростом и развитием растений томата. Они включали в себя подсчет количества листьев и их площадь, а также измерение высоты растений. Помимо вышеперечисленного проводилось взвешивание плодов томата и их биохимический анализ.

Одновременно с мероприятиями по уходу за растениями томата проводилось опрыскивание вегетативной части растений биопрепаратами и под корень раз в 10–15 дней.

Исследования показали, что использование биопрепаратов произвел стимулирующее действие на нарастание вегетативной массы растений. Данные представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Биометрические показатели растений томата сорта Ленивец при использовании БАВ**

БАВ	Дата проведения измерений	Количество листьев, шт.	Высота растений, см	Площадь листовой поверхности, $см^2$
Вода (контроль)	28.05.21	5	9,12	—
	11.06.21	9	15,25	1010,25
	28.06.21	12	37,75	1347,0
Экстрасол	28.05.21	4	7,62	—
	11.06.21	8	15,75	1112,08
	28.06.21	13	38,0	1807,13
Бисолбицид	28.05.21	6	13,8	—
	11.06.21	12	23,0	2276,04
	28.06.21	14	47,25	2655,38
Байкал ЭМ-1	28.05.21	5	9,15	—
	11.06.21	10	16,25	1687,5
	28.06.21	11	42,5	1856,25

Анализируя данные, мы можем сделать вывод, что 28.05.2021 действие препарата Бисолбицид положительно проявилось в формировании листового аппарата. Количество листьев у растений сорта Ленивец отличалось от контрольного варианта на 1 шт. При измерении высоты растений, обработанных препаратами Бисолбицид и Байкал ЭМ-1, показатели составили 47,25 и 42,5 см, что опережало контроль на 9,5 и 4,75 см. У растений с обработкой препаратом Экстрасол показатель составлял 38,0 см, что выше контроля на 0,25 см.

В период измерения на 11.06.2021 наибольшая высота у растений сорта Ленивец наблюдалась с обработкой препаратом Бисолбицид – 23,0 см, что значительно выше контрольного варианта на 7,75 см. Также у растений, обработанных препаратами Экстрасол и Байкал ЭМ-1, показатели были выше контрольного варианта на 0,5 и 1 см. Количество листьев также отличалось на 3 и 1 шт. Площадь листовой поверхности у всех растений сорта Ленивец, обработанных биопрепаратами, была выше контрольного варианта. Наибольшая площадь листовой поверхности наблюдалась у растений с обработкой препаратом Бисолбицид. Показания отличались на 1265,79 см^2.

На 28.06.2021 при измерении высоты растений сорта Ленивец, обработанных препаратами Бисолбицид и Байкал ЭМ-1, показатели составили 47,25 и 42,5 см соответственно. Количество листьев у растений сорта Ленивец, обработанных препаратами Экстрасол и Бисолбицид, отличались от контроля и показатель был выше на 1 и 2 шт.

Также нами было выявлено влияние БАВ на урожайность томата. Данные представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Урожайность томата в зависимости от применения БАВ**

Варианты		Количество плодов с растения, шт.	Средняя масса плодов, г	Урожайность, кг/м^2	Урожайность, т/га
Ленивец	Вода (контроль)	14	116,5	5,7	57
	Экстрасол	15	143,75	7,5	75
	Бисолбицид	17	77,6	4,6	46
	Байкал ЭМ-1	12	73,6	3,3	33

Анализируя табл. 2, можно сделать вывод, что применение препарата Экстрасол значительно увеличило урожайность в сравнении с другими препаратами (76 т/га), что значительно выше контрольного варианта на 18 т/га.

Также намибыло изучено качество плодов томата. Данные представлены в табл. 3

Таблица 3. **Биохимический состав плодов томата в зависимости от применения БАВ**

Варианты		Сухое вещество, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Нитраты, мг/кг
Ленивец	Вода (контроль)	4,99	14,69	77,43
	Экстрасол	5,70	16,23	92,70
	Бисолбицид	5,59	16,10	87,62
	Байкал ЭМ-1	5,37	15,98	83,51

При анализе табл. 3 мы видим, что у сорта Ленивец процент сухого вещества был выше, чем у всех вариантов с обработкой БАВ. Наибольший показатель сухого вещества наблюдался у плодов, обработанных препаратом Экстрасол (5,70 %,) что выше контроля на 0,71%. Наибольшее содержание аскорбиновой кислоты наблюдалось у плодов с обработкой препаратами Экстрасол и Бисолбицид (16,23 и 16,10 мг/100 г), что выше (контроль воды) на 1,54 и 1,41 мг/100 г. Показатели Байкал ЭМ-1 также были выше контрольного варианта на 1,29 мг/100 г. Наибольшее содержание нитратов в плодах томата сорта Ленивец наблюдалось в варианте с обработкой препаратом Экстрасол (92,70 мг/кг), что отличалось от контрольного варианта на 15,27 мг/кг.

Таким образом, можно проведенные нами исследования показали, что обработка биологически активными веществами стимулировала рост вегетативных и репродуктивных органов. Также обработка БАВ способствовала увеличению репродуктивности сорта Ленивец. Обработка вегетирующих растений и семян препаратом Бисолбицид увеличила урожайность в 1,3 раза.

Литература

1. **Адрицкая, Н.А., Котов, В.П.** Овощеводство: учебное пособие // под редакцией Н. М. Пуць, Т. И. Завьялова, А. М. Улимбашева. – СПб.: Лань, 2020 – 496 с.
2. **Осипова, Г.С.** Овощеводство защищенного грунта : учебное пособие для вузов / Г. С. Осипова. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2010. – 287 с..
3. **Белик ,В.Ф., Советкина, В.Е**. Овощные культуры и технология их возделывания. – М.: Агропромиздат, 1991. – 480 с.
4. **Федоренко, В.Ф.** Мировые тенденции технологического развития производства овощей в защищенном грунте / В. Ф. Федоренко, Л. М. Колчина, И. С. Горячева. – Москва : Росинформагротех, 2016. – 199 с.
5. **Прохоренко, М. В.** Влияние БАВ на урожай и качество томата в весенних теплицах / М. В. Прохоренко // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК : материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург - Пушкин, 16–18 марта 2022 года / Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Том Часть I. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – С. 130–132.

УДК 637.146

Студент **М.А. САМОХВАЛОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

РАЗРАБОТКА БИОПРОСТОКВАШИ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ

В настоящее время на полках магазинов появилось большое количество биойогуртов, биокефира и биопростокваш российских производителей. Это направлено на обеспечение продовольственной безопасности страны [1]. Правда не многие из них действительно являются биопродуктами функционального назначения. Большинство добавок в них (витаминов и других элементов) искусственного происхождения. Кроме этого, присутствует высокое содержание сахаров. В информации о составе продукта нет конкретных указаний, какие именно бифидобактерии добавлены. Функциональный продукт должен быть прежде всего натуральным и содержать полезных веществ не менее 15% от суточной нормы [2].

Разработка функциональных молочных продуктов – актуальная тема. Существуют различные научные разработки по производству биойогурта, биокефира с использованием растительных добавок [3]. Научно обоснована перспективность использования в качестве растительных добавок к молочным продуктам дикорастущего сырья [4].

Цель наших исследований – разработать молочный напиток функциональной направленности с использованием растительных добавок.

В задачи исследований входило:

- разработать рецептуру функционального молочного напитка;
- провести органолептическую оценку полученного молочного напитка;
- изучить химический состав полученного молочного напитка.

В качестве объекта исследования был выбрана простокваша. Ее готовили резервуарным способом с добавлением бифидобактерий. В качестве добавок использовали семена кунжута и сушеный барбарис.

С семенами кунжута было 4 варианта. В первые 2 варианта добавляли измельченные семена массой 6 г / на 100 г простокваши и 12 г / на 100 г, во вторые 2 варианта добавляли целые семена массой 6 г / на 100 г и 12 г / на 100 г.

С барбарисом сушеным было 3 разных варианта: 6 г на 100 г и 12 г на 100 г (измельченный барбарис) 6 г на 100 (неизмельченный барбарис) .

Для производства простокваши использовали закваску содержащую *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus, Lactococcus lactis subsp. lactis, Lactococcus lactis subsp.cremoris, Lactococcus lactis subsp. lactis bv. Diacetilactis.*

Целебные свойства барбариса были известны еще в Древней Греции, где рекомендовали употреблять в пищу эти ягоды для очищения крови. В плодах барбариса

содержатся витамины С, А, Е и группы В, каротиноиды, пектин, танины, дубильные вещества, эфирные масла.

Сушеный барбарис содержит: фенольные соеденения 2272,7 мг/100 г; флавоноиды – 390,00 мг/100 г; витамин С – 348,80 мг/100 г. Из флавоноидов наибольшую активность проявляет кверцетин, его в барбарисе содержится 111,00 г.

Известно, что употребление барбариса помогает укрепить иммунитет, снизить воспаления и стимулировать работу ЖКТ. Благодаря высокому содержанию эфирных масел и витамина С барбарис эффективно борется с простудами, оказывая жаропонижающее, бактерицидное и общеукрепляющее действие. Отмечается мочегонное и желчегонное действия барбариса. Антиоксиданты в составе барбариса защищают клетки от повреждения свободными радикалами и служат для профилактики многих патологий, в том числе рака.

В семенах кунжута содержится масса витаминов, таких как В, А, С, Е, а также важные микроэлементы – цинк, железо, магний, фосфор, кальций, калий. Семена кунжута содержат: пищевые волокна –5,6 г/100 г; витамин В4, холин –25,6 мг/100 г; витамин Е – 2,3 мг/100 г; витамин РР – 11,1 мг/100 г; глутаминовая кислота –3,946 г/100 г; кальций –1474 мг/100 г; калий – 497 мг/100 г.

В семенах кунжута содержится сезамин, который является антиоксидантом, что помогает не допустить преждевременное старение кожи. Также сезамин влияет на уровень холестерина в организме. Кунжутное семя отлично укрепляет иммунитет, ускоряет метаболизм, благотворно влияет на пищеварение и обменные процессы.

Таким образом, вносимые нами добавки будут обогащать наш продукт разнообразными полезными веществами.

Результаты органолептической оценки простокваши представлены в табл. 1. Дегустационная оценка простокваши с добавлением сушеного барбариса показала, что добавление в концентрации 12% не оправдано, так как получена наименьшая оценка данного варианта – 4,15 балла. Это обусловлено слишком кислым вкусом. Что касается вариантов с концентрацией 6%, то здесь мнения дегустаторов разошлись. Кто-то выше оценил измельченные ягоды, кто-то – целые. В целом эти варианты получили достаточно высокую оценку 4,38-4,45 балла. Из образцов простокваши с кунжутом выше были оценены варианты с измельченными зернами, так как это позволило создать более равномерную консистенцию– 4,43-4,53 балла. Более высокую оценку получила простокваша с добавлением 6% семян. Концентрация 12% не оправдала себя, так как простокваша получилась перенасыщенной зернами.

Таблица 1. **Органолептическая оценка биопростокваши**

Дегустаторы / Варианты	1	2	3	4	Средняя оценка
	Дегустационная оценка, балл				
Сушеный барбарис					
Измельченный 12 г	4,7	3,5	4,4	4	4,15
Измельченный 6 г	4,9	3,9	4,8	3,9	4,38
Не измельченный 6 г	4,2	4,1	5	4,5	4,45
Семена кунжута					
Не измельченный 12 г	4,8	4,3	4,6	3,4	4,28
Не измельченный 6 г	4,8	4,1	4,9	3,9	4,43
Измельченный 12 г	3,9	5,0	4,9	3,7	4,38
Измельченный 6 г	4,8	4	4,6	4,7	4,53

Исследования образцов биопростокваши по химическим показателям были проведены на соответствие требованиям ГОСТ Р 32923-2014 «Продукты кисломолочные, обогащенные пробиотическими микроорганизмами» результаты. Результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2. **Химические свойства готового продукта**

Состав	Простокваша с барбарисом			Простокваша с семенами кунжута			
	6 г измельченный	12 г измельченный	12 г неизмельченный	6 г неизмельченный	12 г неизмельченный	6 г измельченный	12 г измельченный
Жиры, г/100 г	2,5	2,5	2,5	5,9	9,4	5,9	9,4
Белки г/100 г	3,0	2,8	2,8	4,2	5,2	4,2	5,2
Пищевые волокна г/100 г	0,1	0,3	0,1	0,3	0,6	0,3	0,6
Сумма сахаров, %	7,9	9,8	9,8	6,3	6,6	6,3	6,6
Витамин С мг/100 г	21	42	42	-	-	-	-
Витамин B_4 мг/100 г	-	-	-	1,5	3,0	1,5	3,0
Витамин РР мг/100 г	-	-	-	0,6	1,2	0,6	1,2
Кальций мг/100 г	113	115	115	198	280	198	280
Калий мг/100 г	147	155	155	161	183	161	183
Фенольные соединения мг/100 г	170	340	340	-	-	-	-
Полиненасыщенные жирные кислоты г/100 г	-	-	-	1,2	2,4	1,2	2,4
Флавоноиды мг/100 г	23	46	46	-	-	-	-
Бифидобактерии, КОЕ/см3, не менее	1×10^6	1×10^6	1×10^6	1×10^6	1×10^6	1×10^6	1×10^6

Из данных табл. 2 следует, что благодаря высокому содержанию жиров в семенах кунжута повышается жирность простокваши до 5,9–9,4% и содержание белка до 4,2–5,2%. Вносимые растительные добавки обогащают продукт пищевыми волокнами.

Внесение в качестве добавки сушеных ягод барбариса позволяет обогатить молочный продукт витамином С до 21 и 42 мг/100 г в зависимости от концентрации , флавоноидами – до 23–46 мг/100 г, а также большим количеством фенольных соединений 170 и 340 мг/100 г продукта.

Внесение семян кунжута повышает содержание в биопростокваше витамина B_4 до 1,5 и 3 мг/100 г и витамина РР до 0,6 и 1,2 мг/100 г, а также привносит в продукт полиненасыщенные жирные кислоты в количестве 1,2 и 2,4 г/100 г в зависимости от концентрации добавки.

Растительные добавки весомо обогащают продукт калием 147–155 мг/100 г с (барбарисом) и 161–183 мг/100 г (с кунжутом), а семена кунжута насыщают еще и кальцием до 198 и 280 мг/100 г в зависимости от концентрации добавки.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. По органолептической оценке простокваши выделились варианты с внесением добавки 6% с измельченным кунжутом и с неизмельченным барбарисом в концентрации6%.

2. Высокой питательной ценностью обладает простокваша с добавлением ягод барбариса и семян кунжута в обоих концентрациях.

3. Предлагаемые продукты помогут разнообразить выбор кисломолочных продуктов функционального назначения за счет обогащения витаминами, флавоноидами и фенольными веществами, макроэлементами и полиненасыщенными жирными кислотами.

Литература

1. **Богатырев, А.Н., Степанова, Н.Ю.** Научный подход к обеспечению продовольственной безопасности / Пищевая промышленность. – 2016. – № 7. – С. 12–5. – EDN WFGLHD.
2. **Степанова ,Н.Ю.** Производство функциональных продуктов питания : Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Том Часть 1. – Санкт-Петербург. – 2022. – EDN PVPYVV.
3. **Иванова, А., Степанова, Н.Ю.** Разработка новых функциональных молочных продуктов с использованием растительного сырья / Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10. – № 1. – С. 95–96. – EDN JMIVCJ
4. **Чубуклеева, Т.В.** Перспективы использования дикорастущего сырья при проектировании функционального напитка / Т. В. Чубуклеева, Н. Ю. Степанова // Роль молодых ученых и исследователей в решении актуальных задач АПК : материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2020. – Часть I. – С. 131-133.

УДК 664.681

Студент **А.Г. САНДЖИЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПРОИЗВОДСТВО ПЕЧЕНЬЯ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ

Печенье с растительными добавками может быть не только вкусным, но и полезным для здоровья. Растительные добавки могут включать в себя различные виды орехов, семян, фруктов и овощей, которые обогащают печенье витаминами, минералами и другими питательными веществами.

Печенье бывает самого разного вида: оно может быть сладким, соленым, шоколадным, ореховым, фруктовым, пряным и даже острым.

Вот некоторые из самых популярных видов печенья:

- Сахарное печенье – классическое сладкое печенье, которое делается из теста на основе муки, сахара, масла и яиц. Оно чаще всего выпекается в духовой печи и можно его украсить глазурью, шоколадом или посыпать цветными конфетами.
- Шоколадное печенье – печенье с добавлением какао-порошка или шоколадных кусочков. Оно имеет нежный шоколадный вкус и аромат.
- Овсяное печенье – печенье, приготовленное на основе овсяных хлопьев, муки, масла и сахара. Это нежное и ароматное печенье придется по вкусу любителям овсяных продуктов.
- Пряное печенье – печенье, в которое добавляются специи, такие как корица, имбирь, гвоздика, кардамон и т. д. Эти специи делают печенье ароматным и незабываемым.
- Фруктовое печенье – печенье, в которое добавляются изюм, курага, цукаты или свежие фрукты. Оно получается очень сочным и вкусным.

На рынке существует множество производителей печенья, но некоторые из них являются особенно популярными благодаря качеству своей продукции и узнаваемости бренда. Вот некоторые из самых популярных производителей печенья:

1. Nestle – мировой гигант в области производства продуктов питания, включая печенье. Известен своей широкой линейкой продуктов и высоким качеством.

2. Mondelez International владеет такими брендами, как Oreo, Chips Ahoy!, Ritz и другими. Их печенье пользуется популярностью и узнаваемостью.

3. Kellogg's известен своими знаменитыми печеньем Keebler и Cheez-It. Келлоггс производит широкий ассортимент продуктов, включая и популярное печенье.

4. Pepperidge Farm – американская компания, производящая печенье и другие продукты. Их печенье Milanos и Chessmen пользуется большой популярностью.

5. Walkers Shortbread – шотландская компания, специализирующаяся на производстве короткого печенья, которое является любимым угощением для многих.

6. McVitie's – британская компания, известная своими популярными печеньями, такими как Digestive и Hobnobs.

Как видно из приведенных выше наименований производителей печенья с добавками, все они иностранного производства. В целях обеспечения продовольственной безопасности страны необходимо наладить выпуск печенья с растительными добавками функционального назначения в РФ [1].

Существует множество видов печенья с функциональными добавками, которые могут приносить дополнительную пользу для здоровья или иметь специальные свойства. Функциональным продукт считается ,если он содержит функциональный ингредиент не менее 15% от суточной нормы потребления [2]. Некоторые из наиболее популярных функциональных добавок, которые можно встретить в печенье, включают следующие компоненты :

1. Витамины и минералы. Некоторые производители добавляют в печенье витамины и минералы, такие как витамин С, витамин D, железо, кальций и другие, чтобы обогатить продукт и улучшить его питательную ценность.

2. Пробиотики. Печенье с добавлением пробиотиков может помочь поддерживать здоровье кишечника и укреплять иммунную систему.

3. Антиоксиданты. Некоторые виды печенья содержат антиоксиданты, такие как витамин Е, которые помогают защищать клетки от повреждений и замедлять процесс старения.

4. Растительные добавки. Печенье с добавлением растительных ингредиентов, таких как чиа-семена, льняное семя, кунжут и пряно-ароматическими растениями, может обогатить продукт полезными питательными веществами [3].

5. Белки и клетчатка. Некоторые производители предлагают печенье с повышенным содержанием белка или клетчатки, что может быть полезно для спортсменов или людей, следящих за своим питанием.

6. Низкокалорийные или без сахара. Существуют также варианты печенья с низким содержанием сахара или калорий, что может быть полезно для тех, кто ведет здоровый образ жизни или следит за весом.

В данной статье мы хотим рассмотреть функциональность таких добавок, как лаванда, кунжут и семечки.

Рассмотрим такую растительную добавку, как лаванда. Вещества, которые в ней содержатся, полезны для здоровья, например, терпены, полифенолы и флавоноиды [4].

Активные ингредиенты: терпены (например, линалоол, линалилацетат, которые отвечают за успокаивающее действие), спирты, кетоны, полифенолы, флавоноиды.

Альтернативные названия: *Lavandula angustifolia,* английская лаванда, обыкновенная лаванда, французская лаванда.

Рекомендуемая доза. Дозировка варьируется в зависимости от продукта и необходимости применения

Соображения безопасности. Возможные побочные эффекты в виде головных болей, сердцебиения, диареи и расстройства желудка, что случается крайне редко.

Лаванда очень хорошо справляется с рядом проблем, которые могут появиться на фоне стресса или снижения иммунитета.

Тревожность. Компоненты этого растения оказывают успокаивающее действие на организм. Очень хороший способ успокоиться – заварить лавандовый чай.

Бессонница. Лаванда может быть безопасным и эффективным средством для лечения различных нарушений сна. Это было доказанно небольшим исследованием. В течение пяти ночей студенты, которые сами сообщали о плохом сне, носили пластырь на груди во время сна, и только некоторые пластыри содержали 55 микролитров эфирного масла лаванды. В конце исследования (и при двухнедельном наблюдении) у участников, получавших лавандовые пластыри, улучшились качество и общая практика сна.

Головные боли. Вдыхание запаха лаванды может уменьшать тяжесть головных болей.

Лаванда является антиоксидантным, противомикробным, противогрибковым и противовоспалительным средством.

В лабораторных исследованиях эфирные масла лаванды снижали экспрессию провоспалительных веществ в тканях человека. Основные активные ингредиенты, ответственные за эти эффекты,- линалоол и линалилацетат.

Также лаванда может оказывать положительное воздействие на менструальные спазмы, боль при родах, депрессию, сон, уровень сахара в крови, стресс.

Кунжут – это семена растения *Sesamum indicum*, которые отличаются высоким содержанием питательных веществ. В качестве добавки в печенье, он обладает несколькими полезными свойствами:

1. Богатство питательными веществами. Кунжут содержит витамины и минералы, такие как кальций, железо, магний, цинк и витамины группы В. Эти питательные вещества могут быть полезны для поддержания здоровья организма.

2. Источник антиоксидантов. Кунжут содержит антиоксиданты, такие как сесамин и сесамол, которые помогают защищать клетки от повреждений, вызванных свободными радикалами. Антиоксиданты помогают снижать воспаление и поддерживать нормальную функцию органов. Защищает клетки от повреждений и предотвращает развитие рака.

3. Растительные белки. Кунжут содержит высококачественные растительные белки, которые могут быть полезными для тех, кто следует растительной диете или ищет альтернативные источники белка.

4. Защита сердца. Некоторые исследования показывают, что употребление кунжута может помочь снизить уровень холестерина в крови и поддерживать здоровье сердца. Кунжут содержит полиненасыщенные жирные кислоты, которые могут быть полезными для сердечно-сосудистой системы.

5. Укрепление костей. Кунжут богат кальцием, который является важным минералом для здоровья костей и зубов. Поэтому добавление кунжута в печенье может помочь в поддержании костной плотности и здоровья костей.

6. Обладает противовоспалительными свойствами и может помочь в борьбе с воспалительными заболеваниями, такими как артрит.

7. Способствует нормализации уровня холестерина в крови и улучшает работу сердечно-сосудистой системы.

8. Полезен для пищеварения, улучшает работу кишечника и помогает в борьбе с запорами.

9. Содержит витамины группы В, которые поддерживают нервную систему и повышают уровень энергии в организме.

10. Обладает антибактериальными свойствами и способен убивать вредные микробы, что помогает в борьбе с инфекциями.

11. Может помочь в уменьшении аппетита и контроле веса благодаря высокому содержанию белка и диетических волокон.

Важно помнить, что печенье с добавкой кунжута все равно может содержать другие ингредиенты, такие как сахар и масло, которые следует употреблять умеренно. Также

рекомендуется учитывать индивидуальные потребности и здоровье, и проконсультироваться с врачом или диетологом перед изменением рациона питания.

Добавка семечек подсолнечника в печенье может придать ему не только интересный вкус и текстуру, но и обогатить продукт полезными свойствами. Вот несколько преимуществ использования семечек как добавки в печенье:

1. Богатство питательными веществами: содержат витамины группы В, витамин Е, железо, магний, цинк и другие минералы, важные для здоровья.

2. Источник белка: содержат белок, который помогает насытить организм, улучшить регенерацию тканей и способствует росту мышц.

3. Хороший источник растительных жиров: содержат полезные ненасыщенные жирные кислоты, которые помогают поддерживать здоровье сердечно-сосудистой системы.

4. Антиоксиданты: богаты антиоксидантами, которые помогают защищать клетки от повреждений и снижают воспаление в организме.

5. Улучшение пищеварения: содержат диетические волокна, которые способствуют нормализации работы кишечника и борьбе с запорами.

6. Повышение энергии: благодаря содержанию витаминов группы В, семечки помогают улучшить энергию и выносливость организма.

7. Добавляют вкус и текстуру: могут придать печенью дополнительный вкус и хрустящую текстуру, делая его еще более аппетитным и интересным для потребителей.

В данной статье мы рассмотрели только 3 растительные добавки, которые можно рекомендовать для использования при производстве печенья.

Подводя итоги, всего вышеизложенного следует отметить, что печенье с такими функциональными добавками как лаванда, кунжут и семечки предлагает дополнительную пользу для здоровья и позволяет потребителям выбирать продукт, соответствующий их потребностям и предпочтениям.

Литература

1. **Богатырев, А.Н., Степанова, Н.Ю.** Научный подход к обеспечению продовольственной безопасности / Пищевая промышленность. – 2016. – № 7. – С. 12–15. . – EDN WFGLHD.
2. **Степанова, Н.Ю.** Производство функциональных продуктов питания: Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Том Часть 1. – Санкт-Петербург. – 2022. – EDN PVPYVV.
3. **Степанова, Н.Ю., Студенникова, Е.В**. Использование пряно-ароматических растений в промышленности / Вестник Студенческого научного общества. – 2013. – № 2. – С. 257–260. – EDN UAMSMH.
4. **Степанова, Н.Ю.** Производство и пищевая ценность пряностей / В сборнике: Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования.: материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. – 2015. – С. 280–283. – EDN UJBYNH.
5. **Прокофьев, А.А., Степанова, Н.Ю**. Пищевая ценность свежей и замороженной зелени фенхеля / В сборнике: Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования. Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. – 2014. – С. 423–426. – EDN TFFKOB.

УДК 637.336

Студент **Е.С. СОЛОВЬЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И РАЗРАБОТКА АДЫГЕЙСКОГО СЫРА С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ

Сыр – это молочный продукт или молочный составной продукт, произведенный из молока, молочных продуктов и (или) побочных продуктов переработки молока с использованием или без использования специальных заквасок, технологий, обеспечивающих коагуляцию молочного белка с помощью молокосвертывающих ферментов, кислотным или

термокислотным способом с последующим отделением сырной массы от сыворотки, ее формованием, прессованием, с посолкой или без посолки, созреванием или без созревания, с добавлением или без добавления немолочных компонентов, вводимых не в целях замены составных частей молока. Для исследовательской работы было предложено изучить и разработать адыгейский сыр функциональной направленности с различными растительными добавками [1]. Ряд таких исследований уже проводили в СПбГАУ по разработке функциональных кисломолочных продуктов, в частности, с использованием дикорастущего сырья [2].

Одной из разновидностей сыров является мягкий сычужный сыр – это сыр, который производится из коровьего молока с использованием сычужного фермента для свертывания молока. Сычужный фермент получают из желудка телят, питающихся молоком. Этот фермент позволяет получить мягкий и нежный сыр с приятным вкусом.

Отличие мягкого сычужного сыра от других видов сыров заключается в том, что он имеет более мягкую текстуру и более нежный вкус, которые проявляются в течение первых семи дней благодаря использованию сычужного фермента и особой технологии производства, а также короткий период выдержки и небольшой срок хранения (около двух недель). Кроме того, он может иметь различные добавки и специи, которые придают ему уникальный вкус и аромат

К мягким сырам относятся такие виды сыров, как Бри, Камамбер, Мюнстер, Рокфор, Дорблю, Горгонзола, Сент-Мор, Ливаро, Мюнстер-фрикасе, Мюнстер копчёный.

Адыгейский сыр – это древний национальный продукт Кавказа, который имеет большое значение в культуре региона. Он изготавливается из коровьего или овечьего молока с добавлением специальной закваски, что придает ему особый вкус и аромат.

Адыгейский сыр, в отличие от других сыров, получают с использованием термокислого способа осаждения белков. Это позволяет повысить выход сыра за счет осаждения (наряду с казеином) сывороточных белков. Сущность кислотной коагуляции казеина основана на способности этого белка коагулировать в изоэлектрической точке (pH = 4,6). В этой точке казеин становится электро-нейтральным, и его гидрофильность снижается до минимума. Кроме того, под действием кислоты казеин деминерализуется – от казеинат-кальцийфосфатного комплекса отщепляются кальций и фосфор. Поэтому выпавший в осадок чистый казеин иногда еще называется казеиновой кислотой (в отличие от параказеина, получаемого при сычужной коагуляции казеина и являющегося своего рода кальциевой солью казеиновой кислоты).

Технологическая схема производства сыра адыгейского состоит из следующих основных операций:

1. Подготовка молока к переработке.
2. Созревание молока.
3. Свертывание молока и образование сгустка.
4. Формование и самопрессование.
5. Посолка сыра.
6. Хранение и реализация

Адыгейский сыр вырабатывают из пастеризованного при температуре 74–76 °С, ивыдержанного в течение 20–25 сек. И нормализованного по жирности молока с кислотностью не выше 20 °Т путем свертывания его кислой молочной сывороткой, с последующей специальной обработкой. Кислая молочная сыворотка, применяемая для свертывания белка, получается из свежей профильтрованной сыворотки, которая сквашивается до нарастания кислотности 85–100 °Т. Для ускорения нарастания кислотности сыворотки в нее добавляют до 1 % закваски, приготовленной на чистых культурах болгарской палочки или *Lbm. helweticum*. Молоко, подогретое до температуры 93–95 °С, смешивают с кислой сывороткой в соотношении 9:1. Сыворотку вносят осторожно небольшими порциями, сливая ее по краю ванны, одновременно перемешивая смесь. В течение 5 мин. образуется сгусток, который имеет вид хлопьев, а выделившаяся сыворотка имеет желтовато-зеленый цвет, ее кислотность – 30–

33 °Т. Всплывшую наверх сырную массу выкладывают сетчатым ковшом на длинной ручке в сырные формы, при этом одновременно сливая сыворотку из ванны. Сыр в формах, размещенных на столах, подвергают самопрессованию в течение 10–15 мин. За это время сыр один раз переворачивают, слегка встряхивая форму.

После самопрессования производят посолку поверхности сыра сухой солью из расчета не более 2 % соли в готовом продукте. Формы с сыром направляют в камеры с температурой 8–10 °С, где выдерживаются в течение 16–18 ч. За это время (для лучшего просаливания и обсушки) сыры переворачивают в формах 1–2 раза. Формы устанавливают на стеллажах с решетчатыми полками.

Хранят сыры не более 10 суток с момента производства (из них на заводе – не более 3 сут.) при температуре 8 °С. Маркировку, упаковку хранение и транспортирование сыра проводят в соответствии с ГОСТ Р 52686.

В современном мире существует большое количество производителей адыгейского сыра: ОАО Северное молоко (город Грязовец, Вологодская область), ОАО Молочный комбинат «Воронежский», ООО «Невские сыры» (Ленинградская область), ЗАО «Ума» (Чувашская Республика), ОАО «Татарский маслокомбинат» (Казань), «Милком» (Ижевск), «Саратовский молочный комбинат», «Молвест» (Воронежская область), «Молочный комбинат Энгельсский».

Все они производят адыгейский сыр, улучшая его вкусовые и ароматические свойства с помощью различных растительных добавок.

Цель наших исследований – разработка рецептуры мягкого сычужного сыра Адыгейского с растительными добавками.

Задача наших исследований состояли из разработки рецептуры сычужного сыра с добавлением растительного сырья, оценки качества полученных сыров по органолептическим показателям.

В качестве объектов исследования был выбран сыр адыгейский, а также следующие растительные добавки: вяленые томаты, грецкие орехи, мята. Дополнительно был сделан вариант без добавок, чтобы сравнить вкус и аромат, которые дают добавки. С каждой добавкой было сделано по 2 варианта сыра с большей и меньшей концентрацией. Концентрации представлены в таблице 1.

Таблица 1. **Концентрация растительных добавок**

Сырное зерно, г	Добавка, г
Томаты вяленые	
100	4
100	8
Грецкий орех	
100	5
100	10
Мята	
100	1
100	2

Различные растительные добавки используют в современном мире для того, чтобы улучшить вкус и аромат продукта.

В качестве добавки были выбраны вяленые томаты, потому что они благодаря своему насыщенному вкусу и аромату могут прекрасно дополнить адыгейский сыр, например, привнести в продукт кисловатый вкус. Они также хорошо влияют на организм человека по следующим причинам:

1) богаты антиоксидантами, которые помогают защитить клетки от повреждений и снизить риск развития некоторых заболеваний;

2) содержат витамин К, который играет важную роль в свертываемости крови и здоровье костей;

3) являются хорошим источником витамина А, необходимого для здоровья глаз, кожи и иммунной системы;

4) обладают высоким содержанием пищевых волокон, которые могут помочь в регулировании пищеварения и контроле уровня холестерина в крови;

5) обычно содержат мало натрия, что делает их хорошим выбором для людей, страдающих от высокого кровяного давления или заболеваний сердца.

Также в сыр был добавлен грецкий орех который является отличным источником полезных жиров, белков и антиоксидантов, которые могут помочь улучшить общее состояние здоровья. Кроме того, грецкие орехи, улучшают текстуру сыра, что делает его еще более аппетитным, да также делают его более насыщенным. Грецкие орехи являются хорошим источником полезных жиров, таких как омега-3 и омега-6 жирные кислоты. Эти жиры помогают улучшить работу мозга, снижают уровень холестерина в крови и предотвращают развитие сердечно-сосудистых заболеваний. Грецкие орехи богаты витаминами и минералами, такими как витамин Е, магний, цинк и медь. Витамин Е помогает защитить клетки организма от повреждений, а магний и цинк способствуют нормальной работе иммунной системы.

Грецкие орехи содержат клетчатку, которая помогает улучшить пищеварение и поддерживает здоровье кишечника. Клетчатка также помогает контролировать уровень сахара в крови и снижает риск развития диабета 2 типа.

Грецкие орехи могут помочь снизить уровень холестерина в крови, что может снизить риск развития сердечных заболеваний. Они также могут помочь улучшить кровообращение и снизить кровяное давление.

Еще одной добавкой была выбрана мята, которая придает свежесть и бодрящий вкус, который отлично сочетается с нежным и сливочным вкусом адыгейского сыра. Мята может иметь антибактериальные свойства, которые могут помочь бороться с бактериями.

Мята улучшает пищеварение, стимулируя выделение желудочного сока и улучшая перистальтику кишечника, она оказывает успокаивающее действие на нервную систему, помогая снять стресс и улучшить настроение.

Для определения качественных показателей сыров была проведена дегустационная оценка. Результаты которой представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Органолептическая оценка сыра с растительными добавками**

Сыр со вкусом томатов		
Концентрация добавки	4	8
Средняя оценка, балл	4,8	4,4
Сыр со вкусом грецкого ореха		
Концентрация добавки	5	10
Средняя оценка, балл	4,5	4,7
Сыр со вкусом мяты		
Концентрация добавки	1	2
Средняя оценка, балл	4,6	4,2

Как видно из таблицы, сыр с добавками был оценен достаточно высоко. Наибольшая оценка получена при добавлении вяленых томатов в концентрации 4%, грецкого ореха в концентрации 10% и мяты в концентрации 1%. Увеличение концентрации ореха положительно сказалось на органолептических показателях сыра. Увеличение концентрации мяты и томатов наоборот не очень понравилось дегустаторам.

Во время исследований нами было изучено всего 3 растительных компонента. Однако спектр возможных растительных ингредиентов, добавляемых в сыр, еще не освоен. Возможно предположить, что будет удачным внесение в мягкие сычужные сыры такой растительной добавки как зелень фенхеля. Доказана его высокая пищевая ценность как в свежем, так и в замороженном виде [3, 4].

Можно сделать вывод, что от концентрации и выбора растительных добавок сыр меняет вкус и аромат. Растительные добавки позволяют расширить ассортимент выпускаемого продукта.

Литература

1. **Степанова, Н.Ю.** Производство функциональных продуктов питания : чебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции /– Санкт-Петербург. – 2022. – Часть 1. – EDN PVPYVV.
2. **Чубуклеева, Т.В., Степанова Н.Ю**. Перспективы использования дикорастущего сырья при проектировании функционального напитка. В сборнике: Роль молодых ученых и исследователей в решении актуальных задач АПК. материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся. – Санкт-Петербург, 2020. – С. 131–133. – EDN ZVTHOX.
3. **Прокофьев, А.А., Степанова, Н.Ю**. Пищевая ценность свежей и замороженной зелени фенхеля / В сборнике: Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования. сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. – Санкт-Петербург, 2014. – С. 423–426. – EDN: TFFKOB.
4. **Прокофьев, А.А., Степанова, Н.Ю.** Изменение химического состава фенхеля при хранении в замороженном состоянии / Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – Санкт-Петербург, 2014. – № 4. – С. 182–188. – EDN: TBUCEN.

УДК 635. 92:631.524.85

Студент **Р.А. ФУНТИКОВ**
Научный руководитель канд. с.-х. наук, доцент **С.Ф. ЛОГИНОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОЦЕНКА ДЕКОРАТИВНОСТИ СОРТОВ АНГЛИЙСКИХ ПАРКОВЫХ РОЗ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Роза (*Rosa L.*) – это не просто цветок, а королева сада, чей путь к величию длился тысячелетия. От скромного кустарника с простыми цветками она превратилась в роскошное украшение, пленяя своим многообразием форм и красок, чаруя ароматом, даруя пышное и продолжительное цветение. Современные розы – результат кропотливой селекции, скрещиваний и отбора. Они – яркое свидетельство неугасающего интереса к этой королеве цветов.

Несмотря на то, что история роз насчитывает века, английские парковые розы стали известны с 1990-х гг., когда в розоводстве произошли огромные изменения. Появилось около 150 новых сортов роз.

Целью исследования было дать оценку декоративности 15 современным сортам английских парковых роз в условиях Ленинградской области.

Для решения цели были поставлены следующие задачи: провести фенологические, биометрические наблюдения за сортами роз и оценить их декоративность.

Исследования проводились в 2022–2023 гг. на базе учебно-опытного сада СПбГАУ (г. Санкт- Петербург, г. Пушкин).

Объектами исследования были 15 сортов английских парковых роз, оригинатором которых является выдающийся селекционер Д. Остин (D. Austin): Bathsheba, Claire Austin, Crocus Rose, Desdemona, Gabriel Oak, Gertrude Jekyll, Golden Celebration, James Galway, James L. Austin, Jubilee Celebration, Mary Rose, Roald Dahl, The Poets Wife, Vanessa Bell, Wolverton Old Hall. В качестве контроля сорта сравнивались между собой.

Фенологические наблюдения проводили согласно методике за повторно цветущими розами [1]. Отмечались начало вегетации, начало бутонизации, начало цветения, рост побегов, повторное цветение, конец цветения и вегетации.

Оценка декоративности проводилась по методике В.Н. Былова по 5-балльной шкале [2]. Каждый сорт оценивался по следующим характеристикам: размер, окраска и махровость

цветка, количество соцветий, аромат, продолжительность цветения и общая оценка декоративности.

Посадка кустов роз в открытый грунт осуществлялась 29 мая 2022 года. Температурные условия вегетационного периода, в целом, были довольно благоприятными и способствовали хорошему росту и развитию кустов роз. Зимой 2022-2023 года резких перепадов температуры не наблюдали, снежный покров имелся в достаточном количестве, что благоприятно сказалось на перезимовке большинства сортов роз за исключением сорта Mary Rose. Надземная часть у данного сорта подмерзла. При выращивании всех сортов не использовалось зимнее укрытие. В таблице 1 представлены результаты развития сортов роз в динамике в период вегетации.

После посадки растения довольно быстро росли и развивались. Через месяц после посадки высота кустов в зависимости от сорта сильно варьировала от 13,2 см у сорта Gertrude Jekyll до 30,0 см у сорта Mary Rose. По ширине куста показатели также варьировали по сортам от 11,3 см у сорта Wolverton Old Hall до 25,5 см у сорта The Poets Wife. Еще за месяц показатели габитуса у большинства сортов выросли почти вдвое.

Таблица 1. **Динамика роста и развития сортов английских парковых роз, 2022 г. (среднее)**

№ п/п	Сорт	Высота куста, см		Ширина куста, см		Количество побегов, шт./куст 21.06	Количество бутонов, шт./куст	
		21.06	15.08	21.06	15.08		30.06	26.08
1.	Bathsheba	80,0	120,5	45,0	85,5	3,5	14,5	25,0
2.	Claire Austin	22,5	35,0	30,5	40,5	7,5	7,5	7,5
3.	Crocus Rose	40,0	100,5	40,0	55,0	8,0	17,0	27,0
4.	Desdemona	30,5	35,0	20,5	24,5	3,0	7,5	4,0
5.	Gabriel Oak	40,0	50,5	38,5	50,0	8,5	15,5	4,0
6.	Gertrude Jekyll	40,5	50,0	24,5	48,0	6,0	12,5	3,0
7.	Golden Celebration	73,0	150,0	70,5	110,5	7,5	20,5	25,3
8.	James Galway	45,5	80,5	30,0	70,5	5,0	17,5	15,5
9.	James L. Austin	33,0	36,5	25,0	40,0	4,5	7,0	1,5
10.	Jubilee Celebration	65,5	78,0	53,5	60,5	9,5	39,5	21,0
11.	Mary Rose	20,0	53,5	15,0	40,0	3,5	6,5	2,5
12.	Roald Dahl	50,5	60,0	40,0	50,5	8,5	30,0	14,5
13.	The Poets Wife	50,0	52,5	50,5	65,0	12,0	18,5	22,5
14.	Vanessa Bell	50,5	60,0	50,0	53,0	6,0	29,0	9,5
15.	Wolverton Old Hall	55,0	60,5	25,5	50,5	6,0	13,0	4,5

Наблюдения за ростом и развитием позволили сгруппировать сорта следующим образом: высокие (от 50,0 до 150,0 см) и широкие (от 40,0 до 110,5 см) – Bathsheba, Gertrude Jekyll, Golden Celebration, James Galway, Jubilee Celebration, Crocus Rose; низкие (от 35,0 см) и узкие (от 24,5 см) – Desdemona; высокие (от 50,0 см) и узкие (от 40,0 до 50,0 см) – Wolverton Old Hall; средние – Vanessa Bell, Gabriel Oak, Claire Austin, The Poets Wife, Roald Dahl, James L. Austin.

Количество побегов на кустах варьировало от 3,5 шт./куст у сорта Bathsheba до 12,0 шт./куст у сорта The Poets Wife. По данному показателю сорта также разделились на более или менее компактные и раскидистые.

Учет количества бутонов на кустах роз 30.06.2022 позволил выделить сорта, которые довольно быстро развивают вегетативную массу и переходят к началу цветения. Такими сортами были Bathsheba, Crocus Rose, Gabriel Oak, Gertrude Jekyll, Golden Celebration, James Galway, Jubilee Celebration, Roald Dahl, The Poets Wife и Vanessa Bell. Среднее количество бутонов на кустах у этих сортов было 14,5; 17,0; 15,5; 12,5; 20,5; 17,5; 39,5; 30,0; 18,5 и 29,0 шт. соответственно.

Наблюдения за фенологическими фазами роста и развития сортов роз, представленные в табл. 2, позволяют не только проследить за наиболее важными этапами роста и цветения, но также помогают подобрать агротехнические приемы ухода.

Начало бутонизации у большинства исследуемых сортов отмечено повторными датами, что говорит о том, что цветение было непрерывным или волнообразным. Самое раннее начало цветения зафиксировано у сорта The Poets Wife (12.07.2022). Далее зацвели Vanessa Bell (14.07.2022), Roald Dahl (16.07.2022) и James L. Austin (18.07.2022). Наиболее позднее начало цветения (20.08.2022) отмечено на сортах: Bathsheba, Gabriel Oak, Gertrude Jekyll, Desdemona. У большинства изучаемых сортов, за исключением сортов Gertrude Jekyll и Desdemona, отмечено повторное или непрерывное цветение в течение вегетации. Конец цветения по сортам также варьировал. Раньше всех закончил цветение сорт Desdemona (01.09.2022). Наиболее длительное цветение было отмечено на сортах Bathsheba, Jubilee Celebration, Roald Dahl (до 28.10.2022).

Таблица 2. **Фенофазы роста и развития сортов английских парковых роз, 2022 г.**

№ п/п	Сорт	Даты наступления фенофаз						
		начало			волна роста побегов	повторное цветение	конец	
		вегетации	бутонизации	цветения			цветения	вегетации
1	Bathsheba	30.06	04.07, 16.09	20.08	28.07	непрерывное	28.10	30.10
2	Claire Austin	30.06	04.07, 16.09	25.07	-	01.09	25.10	30.10
3	Crocus Rose	01.06	30.06, 16.09	20.07	26.08, 16.09	непрерывное	25.10	30.10
4	Desdemona	01.06	28.06	20.08	25.07	-	01.09	30.10
5	Gabriel Oak	30.06	04.07, 16.09	20.08	23.07	01.09	30.09	30.10
6	Gertrude Jekyll	30.06	15.07	20.08	25.07, 16.09	-	05.09	30.10
7	Golden Celebration	30.06	04.07, 16.09	23.07	28.07, 16.09	01.09	25.10	30.10
8	James Galway	30.06	15.07, 16.09	26.07	28.07	непрерывное	25.10	30.10
9	James L. Austin	01.06	30.06, 16.09	18.07	23.07	01.09	24.09	30.10
10	Jubilee Celebration	01.06	28.06, 16.09	25.07	-	непрерывное	28.10	30.10
11	Mary Rose	01.06	01.07, 16.09	22.07	26.08, 16.09	01.09	23.10	30.10
12	Roald Dahl	01.06	30.06, 16.09	16.07	15.07	непрерывное	28.10	30.10
13	The Poets Wife	01.06	28.06, 16.09	12.07	-	непрерывное	23.10	30.10
14	Vanessa Bell	01.06	30.06	14.07	15.07	непрерывное	20.09	30.10
15	Wolverton Old Hall	30.06	05.07, 16.09	26.07	26.08	01.09	25.10	30.10

Общая продолжительность цветения сортов английских парковых роз при выращивании в условиях ЛО составила в среднем 40–50 дней, наиболее продолжительной и непрерывной она была у сорта Golden Celebration. Средняя продолжительность первой волны цветения составляла 10–20 дней в зависимости от сорта. У сортов Jubilee Celebration, Vanessa

Bell и James Galway было отмечено большое количество одновременно распустившихся цветов (7–12), продолжительность цветения составила 15–16 дней. Обильноцветущими были также сорта Crocus Rose, Roald Dahl, Vanessa Bell и The Poets Wife.

Декоративные качества оценивали визуально. Результаты представлены в таблице 3.

Все исследуемые сорта имели оригинальную окраску и получили высокие баллы 4-5. Окраска цветков варьировала следующим образом: с преобладанием розовых, от бело-розовых до темно-розовых, розовато-кремовых оттенков. Наиболее привлекательная и насыщенная окраска была лососево-розового цвета, с золотым оттенком на обратной стороне лепестков у сорта Jubilee Celebration. Также выделили: сорт Golden Celebration с медно-желтой окраской лепестков, James L. Austin с насыщенно красно-розовыми лепестками, Gabriel Oak с бархатистыми цветками кремово-желтого цвета и сорт James Galway с цветками нежных оттенков розового цвета.

Таблица 3. **Оценка декоративности английских парковых роз, балл**

Сорт	Размер цветка	Окраска	Махро-вость	Количе-ство соцветий	Аромат	Продолжи-тельность цветения	Общая оценка Декоративно-сти
Bathsheba	4	5	3	3	5	4	4
Claire Austin	5	5	5	4	4	4	4,5
Crocus Rose	5	5	4	5	4	5	4,6
Desdemona	3	5	3	3	4	3	3,5
Gabriel Oak	4	5	5	5	5	4	4,6
Gertrude Jekyll	4	5	4	4	4	3	4
Golden Celebration	5	5	4	5	5	5	4,8
James Galway	4	5	5	5	4	5	4,6
James L. Austin	3	4	4	4	4	3	3,6
Jubilee Celebration	5	5	5	4	5	5	4,8
Mary Rose	4	5	5	3	3	5	4,2
Roald Dahl	4	4	4	5	4	5	4,3
The Poets Wife	5	5	5	5	4	4	4,6
Vanessa Bell	5	5	5	5	5	4	4,8
Wolverton Old Hall	4	5	4	3	5	4	4,1

Оценены на 5 баллов за продолжительное и обильное цветение сорта Golden Celebration, James Galway, Crocus Rose, Roald Dahl и Jubilee Celebration.

В ходе наблюдения были выделены сорта роз, обладающих ароматом. Интенсивным ароматом с нотами апельсина и клубники обладал сорт Jubilee Celebration. Сорта Golden Celebration и Gertrude Jekyll отличались сильным чайным ароматом.

Таким образом, высокие баллы при общей оценке декоративных качеств английских парковых роз были у сортов Golden Celebration, Jubilee Celebration и Vanessa Bell – 4,8 балла.

Выводы*:*

1. Почвенно-климатические условия Ленинградской области подходят для возделывания 13 из 15 изученных сортов английских парковых роз, а именно: Bathsheba, Vanessa Bell, Wolverton Old Hall, Gabriel Oak, Gertrude Jekyll, Golden Celebration, James Galway, James L. Austin, Jubilee Celebration, Claire Austin, Crocus Rose, The Poets Wife, Roald Dahl. Сорт Mary Rose оказался недостаточно зимостойким, а сорт Desdemona показал ослабленные рост и развитие.

2. По продолжительности цветения наибольшие баллы имели непрерывно и обильноцветущие сорта Golden Celebration, James Galway, Crocus Rose, Roald Dahl и Jubilee Celebration.

3. По общей оценке декоративности выделились сорта Vanessa Bell, Golden Celebration, Jubilee Celebration.

Выделившиеся сорта английских парковых роз рекомендуем использовать в городском озеленении для создания гармоничных ландшафтных композиций в групповых и одиночных посадках.

Литература

1. **Бойко Р.В., Щербакова О.Ф., Рубцова Е.Л., Чижанькова В.И.** Методические рекомендации по фенологическим наблюдениям за повторно цветущими розами. – Киев. 2015. – 52 с.
2. **Былов В.Н.** Основы сравнительной сортооценки декоративных растений. //Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. - М., 1978. – С. 10–32

УДК 663.251

Студент **А.И. ШАДРИНА**
Научный руководитель канд. техн. наук **Р.А. ФЁДОРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ ДОБАВОК ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ КВАСА

Индустрия напитков во всем мире считается одним из самых быстроразвивающихся секторов промышленности. В России основной тенденцией производства безалкогольных напитков является увеличение доли здоровых напитков, содержащих полезные для организма вещества.

Существенное значение для здоровья человека имеет микрофлора хлебного кваса, к которой относятся дрожжи – сахаромицеты и молочнокислые бактерии. Они обогащают напиток витаминами B1, B2, PP, D.

На рынке безалкогольных напитков квас относится к наиболее быстро развивающемуся сегменту, что связано с его полезными свойствами. За последние 5 лет спрос на этот напиток вырос в 1,5 раза. Отмечается, что такая популярность кваса связана с исчезновением с рынка западных брендов сладкой газировки.

Однако квас все еще считается «летним» напитком. В связи с этим существует несколько направлений совершенствования – производство крафтового кваса и использование натуральных добавок для производства.

Цель исследования – изучение состава натуральных добавок, их влияния на процесс брожения, а также на свойства готового продукта.

Объектами исследования были такие травы, как хвойный экстракт, плоды жимолости, медовое сусло, шалфей лекарственный, мята перечная и бессмертник песчаноый.

Хвойный экстракт получают из экологически чистой хвойной лапки сосны и ели путем водной экстракции и извлечения водорастворимых веществ. Хвоя содержит витамины C, D, K, P, E, B2, провитамин A (каротин) и эфирное масло.

Хвойный экстракт стимулирует защитные функции организма, благотворно воздействует на дыхательные органы, сердечную и нервную системы. Обладает приятным ароматом, помогающим снять напряжение и усталость. Придает бодрость и повышает тонус. Эфирные масла хвои обладают антимикробной, противовирусной, противовоспалительной активностью [1].

Для получения экстракта и сохранения витаминов хвою необходимо заморозить и измельчить.

Оптимальный способ внесения экстракта хвои в напиток – до брожения квасного сусла. Доза внесения экстракта – 4% от количества сусла.

Внесение хвойного экстракта в квасное сусло способствует вначале росту и размножению дрожжевых клеток, а в конце брожения – их лучшей флокуляции. Количество мертвых дрожжевых клеток по окончании брожения меньше на 1%.

В процессе производства напитка свойства экстракта переходят в готовое изделие, обогащая его ферментами, антиоксидантами и минеральными веществами [2].

Жимолость и ее плоды – растительная добавка, она является перспективной в производстве кваса, поскольку жимолость богата самыми разнообразными витаминами (С, РР, А); микро- и макроэлементами: (Ca, K, Na, Zn, Mg, I, Fe, Mn, Cu, P, Si, J, Se); органическими кислотами (лимонная, яблочная, янтарная, щавелевая и др.).

Плоды жимолости нормализуют обмен веществ, способствуют выведению радионуклидов, токсинов и других вредных веществ, обладают противоязвенным и противовоспалительным действием, укрепляют иммунитет, нормализуют работу щитовидной железы.

Плоды жимолости вносятся в жидкую закваску в количестве 0,5% от массы сухого сырья [5].

Внесение плодов жимолости в жидкие закваски обеспечивает наилучшие показатели качества и сокращает продолжительность их приготовления на 10 часов за счет ускорения процесса кислотонакопления.

Основным компонентом мёда являются углеводы (95–99%). Органические кислоты в меде содержатся в небольших количествах. Около 10% от их общего содержания составляет муравьиная кислота, которая обладает бактерицидным действием. В небольших количествах мед содержит витамины группы В, витамин К, аскорбиновую кислоту. Среди химических элементов преобладают калий, натрий, кальций, фосфор, сера, магний, железо, алюминий. Из микроэлементов присутствуют медь, марганец, хром, цинк, титан, йод [3].

Использование меда в качестве основного сырья позволяет получить новый ассортимент напитков высокого качества с повышенной пищевой ценностью благодаря наличию в их составе углеводов, протеинов, витаминов, ферментов, микро- и макроэлементов, различных биологически активных веществ и оригинальными органолептическими показателями.

В связи с этим квас имеет более полный вкус и сложный аромат в отличие от кваса, полученного сбраживанием только дрожжами.

Техническим результатом является сокращение длительности технологического процесса, стабилизация цвета и повышение стойкости пены целевого продукта. Сравнительная характеристика напитков на основе квасного сусла с использованием различных добавок приведена в таблице.

По данным Р.А. Фёдоровой и Т.В. Котовой, важнейшей частью пищевого рациона можно считать безалкогольные напитки (квасы), которые не только утоляют жажду, но и являются источником витаминов, микроэлементов, органических кислот. В качестве источника биологически активных веществ в напитках, для придания приятных вкусовых ощущений рассматривается возможность использования трав с ярко выраженными органолептическими характеристиками (рис.1), а именно: шалфея лекарственного, мяты перечной и бессмертника песчаного [4].

В ходе исследования получены высокие показатели содержания фенолов и антиоксидантов некоторых дикорастущих растений (рис. 2, 3). Результаты могут быть использованы при разработке напитков безалкогольных, способствующих поддержанию антиоксидантного статуса и защите от повреждения мембраны клеток свободными радикалами [4].

Таблица. **Сравнительная характеристика напитков на основе квасного сусла с использованием различных добавок** [1,2,3].

Наименование показателей	Квас с экстрактом хвои	Квас с добавлением плодов жимолости	Квас на основе медового сусла	Контрольный образец без добавок
Физико-химические показатели				
Массовая доля сухих веществ, %	4,5	6,6	5,5	3,5
Содержание спирта, % об.	1,3	1,3	0,50	1,2
Кислотность, к.ед.	1,9	6,0	2,4	3,5
Органолептические показатели				
Цвет и внешний вид	Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений. Коричневатый оттенок	Непрозрачная пенящаяся жидкость. Допускается осадок, обусловленный особенностями используемого сырья, без посторонних включений. Оранжевый оттенок	Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений. Желтый цвет	Непрозрачная пенящаяся жидкость. Допускается осадок, обусловленный особенностями используемого сырья, без посторонних включений. Цвет коричневатый
Вкус и аромат	Гармонично сочетающийся вкус и аромат кваса с хвойными тонами	Полный, ярко выраженный вкус, свойственный напитку, с ароматом жимолости	Медовый аромат, кисло-сладкий, достаточно гармоничный, легкий, тонизирующий, освежающий вкус с приятной кислинкой	Освежающий вкус сброженного напитка. Допускается дрожжевой привкус и аромат
Насыщение диоксидом углерода	Обильное выделение углекислоты, среднее покалывание на языке, длительное выделение CO^2	Обильное выделение пузырьков, легкое покалывание на языке, длительное выделение CO^2, игра пузырьков	Обильное выделение пузырьков, легкое покалывание на языке, длительное выделение CO^2	Обильное выделение пузырьков. Покалывание на языке

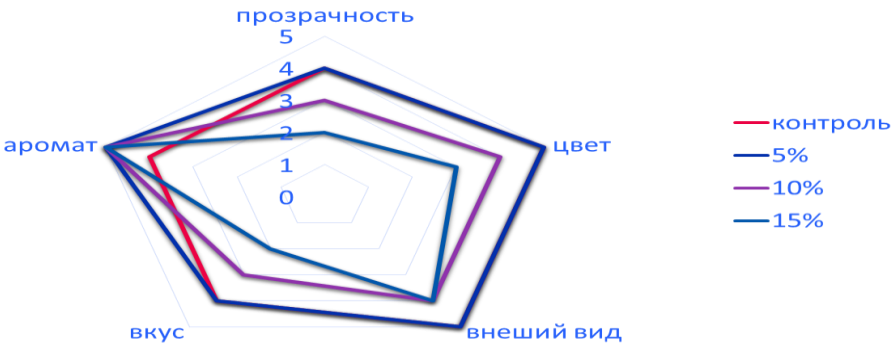


Рис. 1. Профилограмма органолептических показателей кваса с композицией трав

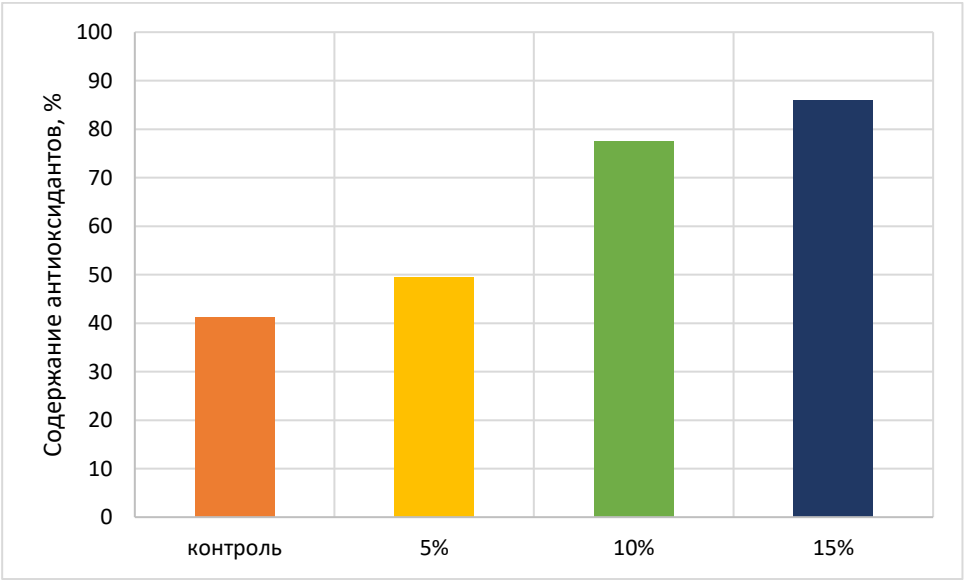


Рис. 2. Зависимость антиоксидантной активности от концентрации внесенных трав

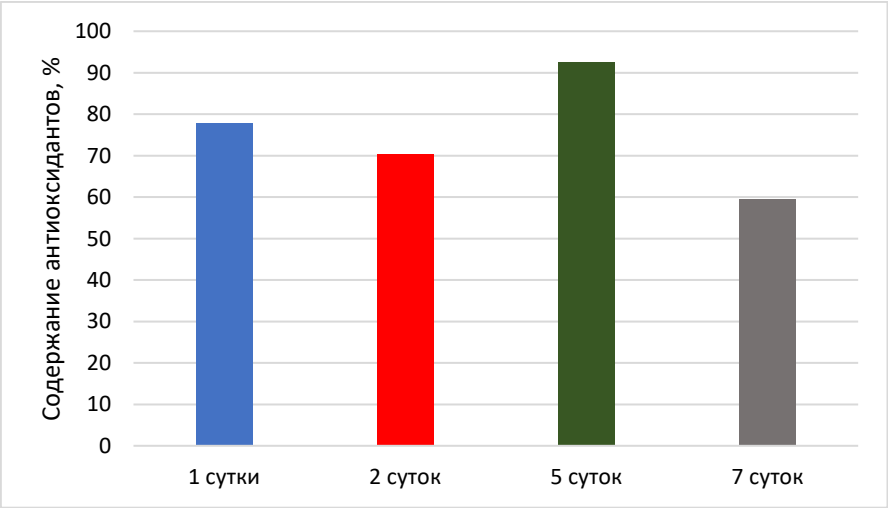


Рис. 3. Зависимость антиоксидантной активности во времени

Выводы. Сравнение добавок выявило, что органолептические характеристики всех напитков различаются, однако не приводят к ухудшению качества. Внешний вид, вкус и аромат напитков не соответствуют контрольному образцу, но всё равно являются приятными и пригодными для потребления.

Физико-химические свойства, наоборот, сильно отличаются от контрольного образца. Применение любой добавки приводит к увеличению массы сухих веществ. Тем не менее, квас с добавлением экстракта хвои показал себя лучше других по этому показателю, а также по показателю кислотности. Но содержание спирта в этом образце превышает норму, установленную ГОСТ 28188-2014 «Напитки безалкогольные общие технические условия».

Установлено, что с внесением травяной композиции антиоксидантна активность в квасе увеличивается в 2 раза и может сохраняться длительное время.

Литература

1. **Есякова, О.А.** Обращение с отходами : учебное пособие / О. А. Есякова, В. А. Иванов. — Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 90 с.
2. **Гужель, Ю.А**. Разработка технологии и товароведная оценка напитков брожения, полученных с добавлением экстракта хвои сосны обыкновенной: диссертация кандидата технических наук: 05.18.15 / Гужель Ю.А.; [Место защиты: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности]. – Кемерово, 2014. – 170 с.
3. **Васильева, И.В.** Разработка технологии кваса из высокоплотного медового сусла/ И.В. Васильева, И.А. Еремина, В.А. Помозова // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 2. – С. 19–24.
4. **Фёдорова, Р.А.** Изучение химического состава и острой токсичности отваров дикорастущих трав как рецептурного компонента напитков безалкогольных/ Т. В. Котова, А. С. Вальнюкова, К. А. Худынцев, и др. // Индустрия питания. – 2022. – Т. 7, № 2. – С. 5–14.
5. **Колесниченко, М.Н.** Перспективы использования плодов жимолости в производстве хлебного кваса/ М. Н. Колесниченко, Е. П. Каменская // Ползуновский вестник. – 2020. – № 1. – С. 13–20.

УДК 639.519.043

Студент **О.А. АНДРЮЩЕНКО**
Научный руководитель канд. с.-х. наук **С.М. ЕРМОЛОВ**
(ФГБОУ ВО ЮУрГАУ)

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОЙ КОРМОВОЙ БАЗЫ НА УСЛОВИЯ СОДЕРЖАНИЯ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МЕКСИКАНСКОГО КАРЛИКОВОГО ОРАНЖЕВОГО РАКА

Одним из важных элементов в работе по воспроизводству карликовых оранжевых раков является получение и отбор здоровых производителей, соответствующих стандартам вида. Производителей содержат в специально оборудованных аквариумах при максимально комфортных условиях для обеспечения жизнедеятельности раков [1].

Потенциальных производителей для исследования мы отбирали из числа двухмесячной молоди раков, содержащихся на предприятии. Выловленных и отобранных недозревших раков мы осматривали и отбирали отдельно самцов и самок в соотношении 3:5 соответственно. Отобранные особи отвечали критериям: соответствие экстерьеру вида, яркая окраска с чётким рисунком, без видимых повреждений тела и отклонений в поведении, длинны карапакса не менее 2 сантиметров, что соответствует нормальному темпу развития к этому возрасту. Общее количество производителей было рассчитано из количества тест-групп, а именно: 9 самцов и 15 самок (3 группы). Отобранных производителей мы поместили в 6 отдельных аквариумов, заранее оборудованных для содержания раков этого вида. Далее в течение полутора месяцев при прочих равных условиях содержания каждой группе раков, состоящей из 8 особей, давали определённый только для неё тип пищи. Иных источников пропитания для чистоты эксперимента в аквариумах не было. По прошествии этого периода раки достигли половой зрелости и были готовы к спариванию; ни одна особь не погибла [2, 4].

Для получения потомства готовых к спариванию производителей мы ссадили их в три аквариума, руководствуясь тем же принципом распределения (по трём тест-группам).

Ускорение наступления процесса спаривания в нерестовом аквариуме гарантировало уменьшенное количество укрытий по сравнению с предыдущими садками и наличие свежей обогащенной кислородом воды. Благодаря этому раки быстрее находили друг друга, а свежая вода стимулировала линьку, после которой обычно происходит спаривание.

Процесс размножения раков не требовал участия аквариумиста.

Через 6 дней после ссаживания у всех самок на плавательных ножках стали заметны гроздья яиц, самки стали менее активны в светлое время суток и предпочитали находиться в своём укрытии. По отношению к нарушителям границ их территории – это область около 15–20 см с их укрытием в центре – самки стали относительно агрессивны.

Инкубация яиц длилась 14 дней, что является нормой для этого вида при температуре воды 24 °С. В течение следующих двух недель молодь стала независима от самок, производителей решено было отсадить [3, 5].

Далее молодь продолжали кормить в соответствии с меню группы. Корма предварительно измельчали в ступке для более удобного их поглощения маленькими раками.

До эксперимента все молодые особи, из числа которых были выбраны производители, содержались в равных условиях с наличием общий кормовой базы, которая не была специализирована для раков. В основном они питались органическими остатками жизнедеятельности обитателей аквариума, что является для них естественной пищей, и остатками корма недоеденного рыбами – основными объектами культивации.

Для эксперимента были выбраны корма, соответствующие среднестатистическим характеристикам и составу кормов этого рода.

Были отобраны два вида готовых комплексных кормов – обычный и премиум-класса, а также сформировано третье меню, имеющее аналогичные компоненты рациона раков в естественной среде. Для тест групп были выбраны следующие корма:

- «Обычный комплексный корм» (тест-группа 1). Для первой тест-группы выбран корм Tetra Crusta Granules.
- Корм премиум-класса" (тест-группа 2). Для второй тест-группы - корм премиум-класса Dennerle Shrimp King Protein.
- Естественное питание" (тест-группа 3). Для этой группы были подобраны корма, имитирующие кормовую базу этих раков в естественных условиях (табл. 1).

В качестве растительной пищи, являющейся основой питания этого вида, выбран огурец. Для более лёгкого его употребления и усвоения огурец натирался на тёрке и проходил термическую обработку для размягчения.

Источниками же животного белка выбраны замороженный мотыль и артемия, которые в дополнение положительно влияют на качество окраски.

Таблица 1**. «Естественное питание» для тест-группы 3**

Вид корма	Количество на 1 аквариум	Интервал
Мотыль живой, либо замороженный	7 г	Раз в два дня
Науплии артемии живые	0,3 чайной ложки свежеотцеженных	Один раз в неделю
Огурец замороженный, натёртый	12–15 г	Раз в два дня

Все вышеуказанные корма давались тест-группам в чистом виде без изменения на протяжении всего эксперимента. Побочными источниками питания гипотетически могли стать листья дуба, служащие в качестве регулятора состояния водной среды, но ни одна из групп не была замечена за их употреблением. Прочих потенциальных продуктов питания раков в ёмкостях не содержалось.

Точно оценить размер раков оказалось довольно сложно. Основная причина этого в том, что раки, несмотря на свою внешнюю крепость, остаются довольно мягкими и чувствительными к физическим касаниям. При неудачном контакте с предметами, даже в случае, если лапка просто зацепилась за сачок в процессе пересадки, раки без колебаний расстаются с конечностью, что негативно сказывается на их активности и технике передвижения. Однако у раков развита регенерация, и спустя несколько линеек рак восстановит утраченные части, но мы всё же посчитали этот фактор недопустимым для эксперимента. В связи с этим определение размера решено было сделать относительным. При пересадке выловленных из аквариума раков помещали в чашку Петри, имеющую тонкое прозрачное дно. Сосуд ставили на разлинованную бумагу. Размер активно двигающихся раков, напуганных пересадкой, оценивали при помощи фотосъёмки со штатива. Когда рак переставал пытаться уплыть по чашке реактивным методом, расправлял хвост и конечности и начинал передвигаться шагом, мы делали серию снимков. На кадрах соотношение длинны рака с разлиновкой давало данные о их размере. Длину измеряли от рострума до края центральной лопасти хвостового плавника. Фиксировали данные в миллиметрах. Для итоговой таблицы определяли средний показатель длинны в группах отдельно по каждому полу (т. е. отдельно среди трёх особей самцов и пяти особей самок каждой группы) (табл. 2).

Таблица 2. **Показатель роста производителей, готовых к спариванию**

Показатель		Тест-группа		
		1	2	3
Средний размер в группе	Самки	4,9 см	5,2 см	5,1 см
	Самцы	3,8 см	4,1 см	4 см
Присваиваемый группе балл		4	5	5

В табл. 3 отражён средний размер рачат, высчитанный из измерения десяти произвольно взятых особей из каждой тест-группы.

Таблица 3. **Показатель роста молоди**

Возраст	Размер (тест-группа), мм		
	1	2	3
3 дня	1,7	2	1,9
6 дней	2,8	3	2,8
12 дней	3,5	4,1	3,9
15 дней	4,3	5	4,8

По результатам этого исследования можно сказать, что раки из первой группы (обычный комбинированный корм) незначительно отставали в росте от раков других двух групп (табл. 4).

Таблица 4. **Учёт количества молоди в тест-группах**

Показатель	Тест-группа		
	1	2	3
Количество самок, шт.	5	5	5
Количество полученной молоди в группе, шт.	125	140	160
Среднее количество молоди на одну самку, шт.	25	28	32

На основании этих и прочих измерений составлена сводная таблица оценки декоративных свойств групп карликового оранжевого рака, приведённая ниже (табл.5).

Таблица 5. **Сводная таблица оценки декоративных свойств тест-групп карликового оранжевого рака**

Критерий	Группа	Присвоенный балл		
Тест-группа		1	2	3
Состояние здоровья	Производители	5	5	5
	Молодь	4	5	5
Интенсивность окраски	Производители	4	5	5
	Молодь	4	5	4
Качество рисунка	Производители	5	5	5
	Молодь	4	5	5
Скорость роста и развития	Производители	4	5	5
	Молодь	3	5	4
Среднее количество молоди в группах (на одну самку)		4	4	5
Средний балл, как показатель качества экспериментального кормления		4,1	4,8	4,8

Лучшие результаты показали тест-группы 2 и 3 на комплексных кормах премиум-класса и естественном питании соответственно. Молодь из тест-группы 2 (премиум-корм) отличилась высокой жизнеспособностью и интенсивностью окраски, отвечая всем требованиям стандарта вида. Молодь из тест-группы 3 (естественное питание) была более многочисленной и активной.

Обычные комплексные корма для аквариумных ракообразных, на которых содержалась тест-группа 1, подходят для кормления раков при обычном «домашнем» разведении, не

нацеленном на сбыт конкурентоспособной продукции. Потомство будет не таким многочисленным и ярким, но достаточно здоровым.

Литература

1. **Вильвер, М.С.** Эффективность подращивания личинок стерляди на стартовом корме в условиях ЗАО «Минерал» / М. С. Вильвер, И. Е. Змейкина // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарных наук: теория и практика : материалы национальной научной конференции Института ветеринарной медицины, Троицк, 16–20 марта 2020 года / Под редакцией С.А. Гриценко. – Троицк: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2020. – С. 122–127. – EDN KOIBTY.
2. **Ермолов, С.М.** Особенности выращивания карпа кои в условиях ИП «Зенцова Татьяна Борисовна» / С. М. Ермолов, О. А. Власова, О. А. Гневышева // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарных наук: теория и практика : материалы национальной научной конференции Института ветеринарной медицины, Троицк, 16–20 марта 2020 года / Под редакцией С.А. Гриценко. – Троицк: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2020. – С. 144–149. – EDN MXFOAO.
3. **Ермолов, С.М.** Выращивание рыбы на искусственных кормах / С. М. Ермолов, К. В. Степанова // Современные направления развития НАУКИ в животноводстве и ветеринарной медицине: материалы международной научно-практической конференции, Тюмень, 11 февраля 2021 года. Том Часть I. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 79-83. – EDN NSIRHQ.
4. **Ермолов, С.М.** Искусственное воспроизводство белого амура в условиях хозяйства ООО «Троицкая продовольственная компания» / С. М. Ермолов, Е. М. Ермолова, В. И. Косилов // Теория и практика современной аграрной науки : сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 26 февраля 2021 года / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2021. – С. 982–986. – EDN LJBJNK.
5. **Ермолов, С.М.** Технологии выращивания карпа в условиях ООО «Троицкая продовольственная компания» / С. М. Ермолов, Е. М. Ермолова // Дополнительное профессиональное образование агропромышленного комплекса: научное обеспечение: материалы II Международной научно-практической конференции «Андреевские чтения», Москва, 23 февраля 2021 года. – Москва: Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса, 2021. – С. 426–430. – EDN HAAZRN.

УДК 636.5: 637.4

Магистрант **В.В. БЕРЕЗИНА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА МЯСНЫХ КРОССОВ

В литературе неоднократно указывалось о влиянии возраста птицы родительского стада на результаты инкубации яиц. Остроту и актуальность этот вопрос приобретает в бройлерных хозяйствах при необходимости закупки яиц финального гибрида за рубежом, где это производится часто и в значительных объемах. Это сильно снижает рентабельность при производстве мяса цыплят-бройлеров. Поэтому исследования, посвященные анализу качеств яиц, поступающих из-за рубежа от разновозрастной птицы, не только актуальны, но и имеют высокое практическое значение.

В связи с этим целью исследования является сравнительный анализ влияния возраста родительского стада на результаты инкубации яиц кроссов Росс 308 и Кобб 500.

Материалом исследования явились инкубационные яйца кросса Росс 308 (n = 23042160) и Кобб 500 (n = 10039590 яиц), полученные от кур в возрасте от 29 до 60 нед. Материал и методика исследования представлены в табл. 1.

В работе были использованы результаты инкубации яиц в хозяйстве. Отобранные визуально с помощью овоскопа по морфологическим признакам яйца инкубировались при общепринятых режимах инкубации. В процессе инкубации в 7,5 сут. было проведено просвечивание яиц (на миражном столе) для определения интенсивности эмбрионального развития, оплодотворенности яиц, количества эмбрионов, погибших до 48 ч. и в более поздние сроки (кровь-кольцо), количества яиц с присохшими к подскорлупной пленке эмбрионами, яиц с поврежденной скорлупой и др. изменениями до 7,5 сут., обнаруженными в процессе инкубирования. В исследовании использовались методики ВНИТИП по морфологической оценке инкубационных яиц перед инкубацией, определения интенсивности развития эмбрионов, расчета показателей вывода, выводимости и оплодотворенности, а также категорий отхода после инкубации яиц.

Таблица 1. **Материал и методика исследования**

Возраст птицы, нед.	Число яиц в исследовании, шт		Исследуемые показатели
	Кобб 500	Росс 308	
30 и менее	810360	11988000	Категория развития эмбрионов, выводимость, вывод, оплодотворенность, и категории отходов инкубации
31–35	1880640	3189960	
36–40	978120	3575880	
41–45	2956590	2999160	
46–50	1761120	3249360	
51–55	1031400	5304600	
56–60	621360	3524400	

В процессе исследования было установлено, что средняя категория развития эмбрионов у яиц кросса Кобб 500 составляла 1,15 (82,3%), а у Росс 308 –1,07 (84,8%), что свидетельствует о хорошем начале развития эмбрионов. Оплодотворенность яиц у кросса Кобб 500 в среднем по всем партиям за год составила 93,98%, и колебалась от 97,36% до 88,53%, а у яиц кросса Росс 308 – 95,34%, т. е. на 1,36% выше с колебаниями от 98,23% до 90,0%.

Значительный отход инкубационных яиц после первой недели инкубации определил необходимость анализа влияния возраста родительского стада на величину отхода инкубационных яиц в 7,5 сут. Результаты исследования представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Распределение отхода инкубации в 7,5 сут., %**

Возраст	Кобб 500					Росс 308				
	неоплод	погибшие до 48 ч	кровяное кольцо*	присушка и др.	всего	неоплод.	погибшие до 48 ч	кровяное кольцо*	присушка и др.	всего
30 и <	7,51	4,44	1,76	0,14	13,85	5,07	2,18	1,32	0,14	8,71
31–35	4,65	4,34	1,57	0,24	10,80	1,89	1,15	1,16	0,20	4,40
36–40	2,72	3,87	1,88	0,17	8,64	1,77	1,12	1,15	0,25	4,29
41–45	2,64	3,34	1,76	0,20	7,94	2,65	1,21	1,04	0,11	5,01
46–50	5,24	3,63	1,58	0,57	11,02	4,09	1,77	1,45	0,41	7,72
51–55	8,41	3,87	1,46	0,8	14,54	7,16	1,70	1,54	0,76	11,16
56–60	11,47	5,56	1,61	1,10	19,74	10,00	3,00	2,05	1,23	16,28

*– эмбрион замер в период от 3 до 7 сут.

Данные таблицы показывают в целом общую тенденцию распределения отходов инкубации до 7,5 суток. Хорошо заметно, что наибольший отход яиц в этот период имеют группы очень молодой (30 нед. и менее) и старой птицы (51 и старше). Физиологическое

состояние птицы в возрасте до 30 нед. испытывает высокое напряжение работы всех систем, т. к. в эту группу входят птицы, начинающие яйцекладку под действием световой стимуляции и продолжающие рост всех систем организма. Яйца, полученные от них, самые мелкие (на инкубацию допускаются яйца от кур с 26 нед. возраста) с небольшим содержанием белка и желтка, часто с плохо сформировавшимся бластодиском. Это говорит о том, что при одновременной инкубации яиц (при общепринятых режимах инкубации), полученных от кур разного возраста, у этих яиц будет более высокая гибель эмбрионов до 48 час. развития, присушка и увеличено количество яиц с кровь-кольцом.

Количество неоплодотворенных яиц у кур в этом возрасте связано с развитием петухов и качеством их семени в этот напряженный для их физиологии период.

В старшем возрасте куры, имеющие высокий «износ» организма и получающие при этом менее питательные рационы, формируют более крупные яйца (за счет, в основном, белковой фракции), но биологически менее полноценные, с более тонкой скорлупой и низкой жизнеспособностью эмбриона на ранней стадии развития. Поэтому отход инкубационных яиц в этой возрастной группе тоже велик.

Петухи в этом возрасте по тем же самым причинам не только неактивны, но дают некачественное семя. Кроме того, за счет браковки по экстерьеру и живой массе петухов в стаде становится меньше, увеличивая нагрузку на петуха. Все это приводит к снижению показателей оплодотворенности яиц. Таким образом, оплодотворенность яиц по возрастам имеет определенную динамику.

Исследованиями установлено, что оплодотворенность яиц связана с возрастом петухов криволинейно. Также, установлено, что в начале и в конце использования петухов оплодотворенность самая низкая. Свои высокие качества петухи проявляют в возрасте 35–45 недель.

Анализ результатов инкубации яиц, полученных от разновозрастной птицы в течение года, дал возможность определить влияние возраста кур родительского стада на вывод и выводимость цыплят кроссов Кобб 500 и Росс 308.

Вывод – это процент выведенных цыплят от числа заложенных яиц. Показатель вывода у яиц кросса Кобб 500 составил 78,12%, а у кросса Росс 308 82,49%. Таким образом вывод цыплят из яиц кросса Росс 308 был на 4,37% выше, чем у кросса Кобб 500. Данные вывода цыплят исследуемых кроссов очень значительно (на 4,37%) различаются между собой. В связи с этим был проведен анализ возрастной динамики вывода цыплят каждого кросса (рисунок).

Графический анализ полученных данных свидетельствует о криволинейности связи возраста и показателя вывода цыплят. Максимальные показатели вывода для кросса Росс 308 присущи яйцам от кур в возрасте 31 – 40 нед., а для Кобб 500 этот временной промежуток короче (36–40 нед.). Хорошо заметно, что и у молодой птицы, и у стареющей вывод значительно ниже.

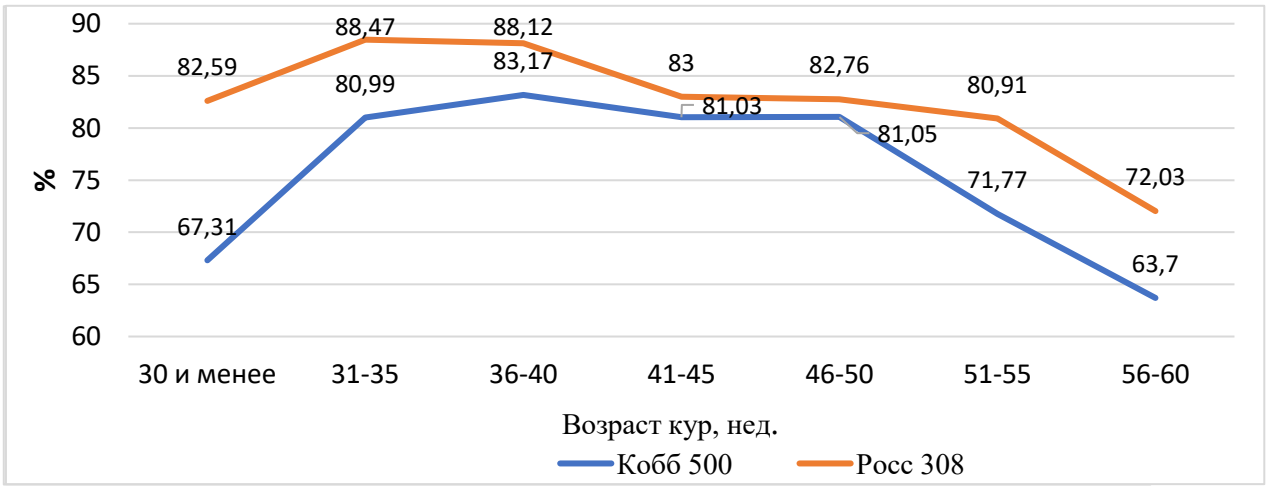


Рис. Возрастная динамика вывода цыплят из яиц кроссов Кобб 500 и Росс 308

Выводимость – это количество выведенного кондиционного молодняка от числа оплодотворенных яиц, выраженное в %. Этот показатель определяется генетикой, индивидуальными особенностями кур и факторами внешней среды, влияющими во время формирования яиц в организме кур, а также влияющими на инкубационные яйца после снесения и во время их инкубации.

Исследованиями установлена криволинейная зависимость выводимости яиц и возраста кур родительского стада. Причем влияние возраста на показатель выводимости имеет одинаковую тенденцию у яиц обоих кроссов, что делает эту зависимость высокодостоверной. Максимальная выводимость яиц достигается от кур в группах 31–35 и 36–40 нед. Так, у кросса Кобб 500 выводимость составила в эти возрастные периоды 84,94% и 85,5%, а у Росс 500 – 90,18% и 89,71% соответственно.

Исследованиями установлено, что после достижения пика продуктивности выводимость из яиц снижается. В результате исследования результатов инкубации яиц исследуемых кроссов была найдена четкая закономерность изменения результатов инкубации в зависимости от возраста. Наилучшие результаты при инкубации яиц обоих кроссов получены от птицы в возрасте от 31 до 50 нед. для кросса Кобб 500 и от 31 до 55 нед для кросса Росс 308.

Для определения причин, снижающих результаты инкубации, были исследованы отходы инкубации.

Установлено, что количество яиц с погибшими эмбрионами в период 8–21 сут. инкубации у всех яиц кросса Кобб 500 составило 10,92%, а у кросса Росс 308 – 9%.

Исследованиями установлено, что в период инкубации яиц с 8 по 21 сут. наибольший отход представлен категорией «задохлики» (эмбрионы, погибшие в период 19–21сут. инкубации). Причем это относится как к яйцам кросса Кобб 500, так и к яйцам кросса Росс 308. В процессе исследования было получено, что наибольший отход инкубационных яиц происходил среди яиц молодой птицы (менее 30 нед.) и от кур в возрасте старше 51 нед. Причем у кур старше 51 нед. больший удельный вес представляли вполне сформировавшиеся цыплята с наклевом скорлупы, но из-за большой массы яиц они не успевали вылупиться и попали в категорию «задохликов».

Литература

1. **Получение продукции птицеводства без антибиотиков с использованием перспективных программ кормления на основе пробиотических препаратов** / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Г. Ю. Лаптев [и др.] // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86, № 6. – С. 114─124. – EDN ZVZHND.
2. **Шамшина, Е.Н**. Влияние возраста кур-несушек на качество яиц / Е.Н. Шамшина, А.И. Дарьин // В сборнике: Аграрная наука и инновационное развитие животноводства - основа экологической безопасности продовольствия. Национальная научно-практическая конференция с международным участием (Саратов 26 мая 2021 года): сборник статей ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н. И. Вавилова» Под общей редакцией М. В. Забелиной, Т. В. Решетняк, В. В. Светлова. Саратов. 2021. – С. 189–193.
3. **Царенко, П.П**. Качество яиц сегодня: хранение, инкубация / П. П. Царенко, Л. Т. Васильева, Н. Б. Рыбалова // Птицеводство – 1997.– №3.– С. 9–11.
4. **Царенко, П. П.** Методы оценки и повышения качества яиц сельскохозяйственной птицы : учебное пособие / П. П. Царенко, Л. Т. Васильева. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-2203-6. – EDN ZAMMZF.
5. **Взаимосвязь обменных процессов с нарушением поступления минеральных веществ в организм животных** / Б. М. Багамаев, Э. В. Горчаков, Н. И. Тарануха [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2018. – № 2(22). – С. 8–13. – EDN ZARYPZ.
6. **Лаптев, Г.** Кормление животных и микрофлора / Г. Лаптев // Животноводство России. – 2010. – № 2. – С. 56–57. – EDN HUMITS.

7. **Хохрин, С.Н.** Кормопроизводство и кормление сельскохозяйственных животных : Учебник для СПО / С. Н. Хохрин, Ю. П. Савенко. – 2-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 300 с. – ISBN 978-5-8114-9178-0. – EDN ZBBQHF.
8. **Царенко, П.П.** Эволюция качества куриного яйца / П. П. Царенко**,** Л. Т. Васильева // Животноводство России. 2009. – №1.– С.21–22.
9. **Матросова, Ю.В.** Продуктивные показатели цыплят-бройлеров с учетом качества инкубационного яйца / Ю. В. Матросова, А. А. Овчинников, Л. Ю. Овчинникова // Актуальные вопросы и пути их решения в ветеринарной медицине и животноводстве : сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Ю.Ф. Юдичева, Тюмень, 26–28 мая 2021 года. Том 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 365–369.
10. **Шабанова, С.А.** Оценка качества инкубационных яиц материнской родительской формы мясного кросса / С. А. Шабанова, А. Г. Бычаев // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург - Пушкин, 25–27 мая 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – С. 143–148.

УДК 637

Студент **М.Д. ВАЙКОВСКИ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВА СКОРЛУПЫ ЯИЦ У РАЗНЫХ КРОССОВ КУР

Яйцо – уникальный продукт, где внутреннее содержимое упаковано в естественную оболочку – скорлупу, которая выполняет функцию защиты от действия на яйцо физических, химических и биологических и других нежелательных факторов. Таким образом качество скорлупы сохраняет питательную и биологическую ценность яйца [1].

Исследования скорлупы яиц, ее свойств и качеств отечественных (Родонит, Родонеж и др.) и европейских (Ломанн белый и коричневый, Хайсекс белый и коричневый и т. д.) показали, что с возрастом качества скорлупы снижаются [3, 4, 5]. В настоящее время в птицеводстве нашей страны и за рубежом стали широко использоваться кроссы с продолжительным сроком продуктивного использования, о качестве скорлупы которых представлены только средние данные по ее пигментации (белая или коричневая) и прочность скорлупы «на раздавливание».

Поэтому изучение возрастной динамики качественных показателей скорлупы яиц, полученных от этих кроссов, не только актуально, но и принесет большую практическую пользу для хозяйств, где используются эти кроссы [6, 7, 8, 9, 10].

В связи с этим целью работы явилось изучение влияния возраста кур кроссов Ну - Line и Dekalb на качество скорлупы пищевых яиц.

Новизной исследования явилось использование ряда приборов и методик, разработанных на кафедре птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.

Исследования проведены в учебно-производственной лаборатории кафедры птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко на яйцах (n = 180 шт.) кур яичных кроссов Ну–Line и Dekalb (n = 180 шт.)

Изучение динамики качественных показателей яиц проведены в возрасте птицы 18, 28, 48, 64 и 85 недель. Отбор яиц производился в хозяйстве от кур одного и того же птичника методом случайной выборки. Выбор сроков исследования качества яиц был обоснован физиологическими изменениями в организме птицы в период эксплуатации кур в хозяйстве и соответствовал: возрасту снесения первых яиц, достижения максимальной продуктивности птицы, периодам поддержания яйценоскости на уровне не менее 80%, заметному снижению продуктивности птицы и периоду окончания использования птицы в хозяйстве.

В процессе исследования изучалась масса яиц и скорлупы (г) при использовании электронных весов ВК-600; упругой деформации скорлупы (мкм), определялась на приборе ПУД-1; прочность скорлупы (условные ед.) измерялась на приборе ПСУ-1; для определения толщины скорлупы (мкм) использовался ТС-1, а ее мраморность (на овоскопе) определялась визуально на овоскопе и оценивалась в баллах от 1 до 5.

В процессе работы использовались методики и приборы, разработанные на кафедре птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко.

Оценку качества скорлупы определяли на интактных яйцах, а массу скорлупы и ее толщину измеряли после разбивания яиц. Результаты исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Динамика показателей качества скорлупы у интактных яиц**

Показатели качества скорлупы	Возраст кур, нед.				
	18	28	48	64	85
Кросс Hy-Line					
Мраморность, балл	3,3 ± 0,34	2,8 ± 0,30	2,93 ± 0,28	2,55 ± 0,30	2,77 ± 0,13
Упругая деформация, мкм	22,41 ± 0,55	21,55 ± 0,46	21,67 ± 0,58	20,93 ± 0,64	32,98 ± 1,52
Прочность, усл. ед.	5,0 ± 0,21	4,95 ± 0,25	4,9 ± 0,17	4,24 ± 0,23	2,35 ± 0,19
Кросс Dekalb					
Мраморность, балл	2,1 ± 0,22	3,3 ± 0,17	2,1 ± 0,20	2,7 ± 0,21	2,7 ± 0,19
Упругая деформация, мкм	21,83 ± 0,91	19,53 ± 0,41	20,4 ± 0,48	22,19 ± 0,72	34,33 ± 0,50
Прочность, усл. ед.	4,58 ± 0,23	5,47 ± 0,13	5,23 ± 0,16	4,19 ± 0,28	3,85 ± 0,22

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о направлении возрастных изменений качеств скорлупы у исследуемых кроссов. Исследованиями установлено, что в процессе эксплуатации показатели мраморности, упругой деформации и прочности скорлупы имели криволинейную связь с возрастом. Это указывает на то, что показатели качества скорлупы определяются не только возрастом, но и продуктивностью птицы и уровнем минерально-витаминного кормления в определенные периоды. Так, установлено, что минимальную мраморность скорлупа у яиц кросса Hy-Line имела сразу после максимальной продуктивности (33 нед.), а у кросса Dekalb на пике (28–30 нед.) продуктивности, т. е. можно предположить, что в это период птица получала корм с хорошо усвояемыми минералами. Об этом свидетельствуют показатели упругой деформации скорлупы и ее прочности. Однако затем наблюдается снижение качеств скорлупы, и в конце периода продуктивного использования у обоих кроссов все показатели, характеризующие качества скорлупы, у интактных яиц были самыми низкими. Причем, мраморность и упругая деформация скорлупы яиц кросса Hy-Line были лучше на 2,5% и 4% соответственно по сравнению с кроссом подобными показателями яиц кросса Dekalb. Однако прочность скорлупы у яиц последнего кросса превзошла кросс Hy-Line на 63,8%, что может значительно снизить повреждаемость скорлупы яиц кросса Dekalb.

Результаты исследований показателей скорлупы яиц при нарушении их целостности представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Возрастная динамика массы скорлупы и ее толщины у исследуемых кроссов**

Показатели	Возраст кур, нед.				
	18	28	48	64	85
Кросс Hy-Line					
Масса яйца, г	49,50 ± 0,82	63,68 ± 0,74	65,16 ± 0,80	63,88 ± 0,85	62,05 ± 0,72
Масса скорлупы, г	6,00 ± 0,15	7,77 ± 0,10	7,89 ± 0,10	7,97 ± 0,13	6,76 ± 0,15
%	12,10 ± 0,20	12,21 ± 0,12	12,13 ± 0,13	12,50 ± 0,19	10,72 ± 0,16
Толщина скорлупы, мкм	358,5 ± 8,99	387,00 ± 3,85	418,8 ± 4,52	425,52 ± 4,98	357,5 ± 6,58

Кросс Dekalb					
Масса яйца, г	46,01 ± 0,42	58,64 ± 0,54	61,39 ± 0,72	59,63 ± 0,63	63,30 ± 0,67
Масса скорлупы, г %	5,71 ± 0,09 12,41 ± 0,14	7,54 ± 0,08 12,87 ± 0,13	7,55 ± 0,11 12,31 ± 0,13	7,34 ± 0,08 12,34 ± 0,17	7,43 ± 0,12 11,74 ± 0,16
Толщина скорлупы, мкм	380,33 ± 6,24	388,00 ± 4,61	393,33 ± 4,87	380,00 ± 4,87	367,33 ± 4,23

Данные таблицы показывают увеличение массы яиц у обоих исследуемых кроссов. Так, В возрасте кур 48 нед. масса яиц кросса Hy-Line достигла 65,16 г и была достоверно (P≥0,999) выше на 6,14% массы яиц кросса Dekalb. Однако масса яиц у последнего в 85 нед. оказалась выше на 3,11%, чем в возрасте 48 нед.

Исследованиями установлено, что одновременно с увеличением массы яиц повышается масса их скорлупы. Особенно это заметно по увеличению ее относительного показателя. Обращает на себя внимание значительное снижение массы яиц кросса Hy-Line на 85 нед. жизни, что объясняется снижением толщины скорлупы. Толщина скорлупы яиц у кросса Dekalb была более равномерной, но более тонкой в течении всего периода использования, а к 85 нед. жизни толщина скорлупы понизилась на 3,33%, в то время как у яиц кросса Hy-Line на 16,0%. Яйца кросса Hy-Line в процессе всего периода использования кур имели более толстую и более прочную скорлупу, но при завершении продуктивного периода (85 нед.) скорлупа значительно снизила свои качества, что, возможно, можно объяснить снижением минерально-витаминного кормления птицы в этот период.

Таким образом, исследованиями установлено, что возраст птицы оказывает влияние на качество скорлупы яиц. Лучшими качествами скорлупы обладали яйца кросса Hy-Line, за исключением заключительного периода (85 нед. и старше) яйценоскости.

Литература

1. **Васильева, Л. Т.** Прочность – главное качество скорлупы яиц / Л. Т. Васильева, П. П. Царенко, Е. В. Осипова // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 5. – С. 51–54. – EDN PPLYVN.
2. **Царенко, П.П.** Методы оценки и повышения качества яиц сельскохозяйственной птицы : учебное пособие / П. П. Царенко, Л. Т. Васильева. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-2203-6. – EDN ZAMMZF.
3. **Царенко, П.П.** Эволюция качества куриного яйца / П. П. Царенко, Л. Т. Васильева // Животноводство России. – 2009. – № 1. – С. 21–22. – EDN VISTFN.
4. **Шамшина, Е.Н.** Влияние возраста кур-несушек на качество яиц / Е. Н. Шамшина, А. И. Дарьин // Аграрная наука и инновационное развитие животноводства - основа экологической безопасности продовольствия: Национальная научно-практическая конференция с международным участием: сборник статей, Саратов, 25–26 мая 2021 года / Под общей редакцией М. В. Забелиной, Т. В. Решетняк, В. В. Светлова. – Саратов: Центр социальных агроинноваций СГАУ, 2021. – С. 189–193. – EDN UPYEHB.
5. **Околелова, Т.М.** Качество яиц: проблемы и решения / Т. М. Околелова, С. В. Енгашев // Наше сельское хозяйство. – 2021. – № 2(250). – С. 48–53. – EDN UXZPKE.
6. **Взаимосвязь обменных процессов с нарушением поступления минеральных веществ в организм животных** / Б. М. Багамаев, Э. В. Горчаков, Н. И. Таранухa [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2018. – № 2(22). – С. 8–13. – EDN ZARYPZ.
7. **Ускорение темпов генетического прогресса продуктивных признаков яичных и мясных кур /** И. Л. Гальперин, В. В. Синичкин, О. И. Станишевская [и др.] ; Российская академия сельскохозяйственных наук, Государственное научное учреждение Всероссийский НИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных. – Санкт-Петербург, Пушкин : Государственное научное учреждение Всероссийский НИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных российской сельскохозяйственной академии, 2009. – 66 с. – EDN TXWQZJ.
8. **Получение продукции птицеводства без антибиотиков с использованием перспективных программ кормления на основе пробиотических препаратов** / В. И.

Фисинин, И. А. Егоров, Г. Ю. Лаптев [и др.] // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86, № 6. – С. 114–124. – EDN ZVZHND.
9. **Метагеномные исследования микрофлоры кишечника птицы - основа выбора кормовых добавок** / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, В. А. Манукян [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2014. – № 6. – С. 37–39. – EDN TDQDTJ.
10. **Хохрин, С. Н**. Кормопроизводство и кормление сельскохозяйственных животных : учебник для СПО / С. Н. Хохрин, Ю. П. Савенко. – 2-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 300 с. – ISBN 978-5-8114-9178-0. – EDN ZBBQHF.

УДК 637

Студент **М.Д. ВАЙКОВСКИ**
Студент **А.В. ФУРСОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)
Предприниматель **Д.В. ШАРАВАРИНА**

ПИГМЕНТАЦИЯ СКОРЛУПЫ И БИОФИЗИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ЯИЦ ПЕРЕПЕЛОВ ПОРОДЫ СЕЛАДОН

Среди куриных яиц уже не вызывают удивление яйца со скорлупой разного цвета. Кроме яиц с белой, бежевой и коричневой скорлупой, получаемых от промышленных яичных и мясных кроссов, зачастую на выставках птиц, рынках, а сейчас и при покупке их в фермерских хозяйствах можно видеть яйца разного цвета (розового, зеленого, синего и др.). Причем палитра окраски скорлупы этих яиц значительно обогащена интенсивностью оттенков проявления исходного для скорлупы цвета [1, 2, 3, 4, 5]. Среди перепелиных яиц такого многообразия цветов и оттенков скорлупы (особенно для промышленных пород и кроссов) наблюдать не приходится. Поэтому появлению у отечественных фермеров яиц с бирюзовой окраской скорлупы без обычных темных пятен были удивлены многие, т. к. эти яйца значительно отличались по цвету от привычных пестрых темно- или светло-коричневых яиц, которыми успешно наполняется отечественный яичный рынок [3, 4, 6, 7, 8].

Яйца с голубой окраской скорлупы несут перепела относительно новой яичной породы селадон, появившейся в результате многолетней работы американских селекционеров при скрещивании нескольких пород разного направления продуктивности. О качестве яиц этой породы, кроме средней ее массы и голубой пигментации скорлупы яиц, ничего не известно [3, 4, 5]. Поэтому изучение качеств яиц, полученных от этой породы, и связь с интенсивностью окраски скорлупы, можно считать не только актуальным, но и имеет большую практическую пользу для более полной характеристики данной породы и возможности использования для получения качественных пищевых и инкубационных яиц.

В связи с этим целью исследования является изучение биофизических качеств яиц перепелов породы селадон с разной интенсивностью пигментации их скорлупы.

В процессе работы впервые были исследованы биофизические показатели яиц с разной пигментацией скорлупы новой породы селадон с использованием приборов и методик, разработанных на кафедре птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко.

Исследования проведены в учебно-производственной лаборатории кафедры птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко на 120 яйцах породы селадон. По окраске скорлупы яиц была создана калибровочная кривая и все исследуемые яйца были визуально разделены на группы согласно калибровочной кривой по интенсивности голубой окраски скорлупы: 1 группа – интенсивно голубая (100–84%), 2 группа– незначительное ослабление голубой окраски (85–64%), 3 группа – значительное ослабление голубой окраски (65–44%), 4 группа – незначительное проявление голубизны в пигментации скорлупы (45–24%), 5 группа – визуально не определяемая голубизна в скорлупе т. е. яйца с белой окраской скорлупы (менее 25%).

У яиц всех исследуемых групп определялись масса (г) яиц и скорлупы на весах ВК–600, индекс формы (%), упругая деформация скорлупы (мкм), толщина скорлупы (мкм) яиц при использовании в основном приборов, разработанных на кафедре.

Исследованиями установлено, что распределение яиц по интенсивности голубой окраски скорлупы было следующим: яиц крайних 1 и 5 групп было по 3,66%, во 2 группу вошло 15,84%, 3 группа была самой многочисленной и в нее входило 46,35% исследуемых яиц, в 4 группе яиц оказалось 30,49%. Таким образом, распределение яиц по интенсивности проявления пигмента в скорлупе показало, что максимальное количество яиц 44-65% обладало наличием (определяемого визуально) пигмента в скорлупе.

Исследованиями было установлено, что масса яиц имела криволинейную зависимость от интенсивности пигментации скорлупы. Максимальную массу имели группы с интенсивностью проявления пигмента от 65 до 24%. Так, в 3 группе средняя масса яиц составила 13,44 г и была выше массы яиц 1 группы на 7,44%, 2 группы – на 11,72%, а 5-ю группу – на 14,58% соответственно. Такая же тенденция наблюдалась и в 4-ой группе по отношению к перечисленным группам. Таким образом можно сделать вывод, что более крупные яйца от породы селадон можно получать при незначительной интенсивности проявления их пигментации в скорлупе яиц. Такая же тенденция направленности связи была выявлена при изучении массы скорлупы яиц. Максимальную массу скорлупы (1,37 г) имели яйца 3-ей группе Эти яйца превосходили яйца с хорошо видимой голубой окраской скорлупы по ее массе на 16,53% и почти не отличались от массы скорлупы яиц 5-ой группы (1,32 г), где визуально ощутимого пигмента не обнаруживалось.

Качество скорлупы определяется показателями упругой ее деформацией и ее толщиной.

Исследованиями установлено, что яйца, имеющие в скорлупе много пигмента, обладали не только самой высокой упругой деформацией, но и самой тонкой скорлупой. Так, средняя упругая деформация по 1 и 2 групп оказалась самой тонкой (28,45 мкм), в группах 3 и 4, где количество голубого пигмента снижалось, упругая деформация скорлупы составляла в среднем 24,62 мкм, т. е. была лучше на 3,83 мкм или 15,56%. Самой низкой упругой деформацией скорлупы обладали яйца, 5 группы (19,5 мкм). Она была ниже предыдущих групп на 31,45% (1 и 2 групп) и на 20,8% (3 и 4 групп). Это свидетельствовало о том, что яйца 5 группы имели качественную скорлупу, которая может потенциально снизить ее повреждаемость у яиц без видимой голубой пигментации скорлупы. Подтверждением этому является определение толщины скорлупы. В работе выявлено, что толщина скорлупы тесно связана с наличием пигмента в скорлупе. Чем больше удельный вес голубого пигмента в скорлупе, тем тоньше скорлупа (рисунок).



Рис. Динамика толщины скорлупы в зависимости от проявления пигмента в скорлупе

Таким образом, исследованиями было установлено, что яйца с уменьшением видимого пигмента в скорлупе имеют лучшие качества скорлупы (упругую деформацию,

массу и толщину скорлупы), а масса яиц связана с наличием пигмента в скорлупе криволинейно, т.е. наиболее крупные яйца, снесенные перепелами породы селадон, обладали незначительным проявлением голубой окраски в скорлупе.

Литература

1. **Левашова, М.А.** Сравнительная оценка показателей качества яиц кур разных кроссов / М. А. Левашова, О. В. Филинская // Молодежь. Наука. Инновации : Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, Ярославль, 16–17 марта 2022 года. – Ярославль: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия», 2022. – С. 333–338. – EDN EYPDWM.
2. **Васильева, Л.Т.** Влияние возраста перепелов на морфо-биофизические качества яиц / Л. Т. Васильева // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург - Пушкин, 23–25 января 2020 года. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2020. – С. 143-147. – EDN YYZPLN.
3. **Царенко, П.П**. Методы оценки и повышения качества яиц сельскохозяйственной птицы : учебное пособие / П. П. Царенко, Л. Т. Васильева. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-2203-6. – EDN ZAMMZF.
4. **Царенко, П.П.** Эволюция качества куриного яйца / П. П. Царенко, Л. Т. Васильева // Животноводство России. – 2009. – № 1. – С. 21–22. – EDN VISTFN.
5. **Взаимосвязь обменных процессов с нарушением поступления минеральных веществ в организм животных** / Б. М. Багамаев, Э. В. Горчаков, Н. И. Тарануха [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2018. – № 2(22). – С. 8-13. – EDN ZARYPZ.
6. **Хохрин, С.Н.** Кормопроизводство и кормление сельскохозяйственных животных : учебник для СПО / С. Н. Хохрин, Ю. П. Савенко. – 2-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 300 с. – ISBN 978-5-8114-9178-0. – EDN ZBBQHF.
7. **Бачинина, К.Н.** Морфологические показатели и качество яиц перепелов разных пород / К. Н. Бачинина, В. И. Щербатов // Птицеводство. – 2021. – № 6. – С. 69–72. – DOI 10.33845/0033-3239-2021-70-6-69-72. – EDN MMVRRO.
8. **Получение продукции птицеводства без антибиотиков с использованием перспективных программ кормления на основе пробиотических препаратов** / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Г. Ю. Лаптев [и др.] // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86, № 6. – С. 114–124. – EDN ZVZHND.
9. **Кузнецов, А.Ф.** Современные технологии и гигиена содержания птицы : учебное пособие / А. Ф. Кузнецов, Г. С. Никитин. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 352 с. – (Учебники для вузов. Специальная Литература). – EDN WRLFZQ.
10. **Лаптев, Г.** Кормление животных и микрофлора / Г. Лаптев // Животноводство России. – 2010. – № 2. – С. 56–57. – EDN HUMITS.

УДК 576.895.771: 614.449.57

Студент **И.В. ВОЛКОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)
Ассистент **Г.Х. УСАРОВ**
(СамГМУ, Узбекистан)
Научный руководитель канд. биол. наук **В.С. ТУРИЦИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ФАУНА МОСКИТОВ ЗОН ОТДЫХА КАНИМЕХСКОГО РАЙОНА НАВОИЙСКОЙ ОБЛАСТИ УЗБЕКИСТАНА

Навоийская область занимает второе место по площади среди регионов Узбекистана. На территории Канимехского района этой области расположена западная оконечность озера Айдаркуль – популярное место отдыха туристов и местных жителей. Рекреационные

территории оборудованы как на берегу озера (гостевые домики), так и в 20 км от него (юртовые лагеря). Эти зоны отдыха располагаются на типичных пустынных ландшафтах, которые характеризуются полузакрепленными песками, и редкой растительностью. Температура в летние месяцы там достигает +55 °С и выше. На этих участках располагается большое число колоний больших песчанок (*Rhombomis opimus* Lichtenstein, 1823), которые служат основным резервуаром возбудителя зоонозного кожного лейшманиоза (ЗКЛ) (*Leishmania major* Yakimoff et Schokhor,1914) – краевой патологии Узбекистана, где ежегодно регистрируются сотни случаев заражения людей. Переносчиками этого заболевания служат москиты, относящиеся к роду *Phlebotomus* [1]. Видовой состав и численность этих двукрылых обусловливает распространение этого и других видов лейшманиоза среди населения. Таким образом, присутствие на территориях зон отдыха песчанок и москитов может привести к заражению не только местных жителей, но и туристов (как иностранных, так и внутренних), большое число которых ежегодно посещает эти места. Изучение москитов в зонах отдыха до сих пор не проводилось, поэтому тема исследования представляется актуальной. Основная цель данной работы – изучение видового состава и относительной численности москитов в рекреационных окрестностях оз. Айдаркуль Навоийской области Республики Узбекистан.

Сбор москитов проводили летом 2023 г. в зонах отдыха у западного берега оз. Айдаркуль. Местами исследований являлись колонии песчанок, расположенные рядом с гостевыми домиками у озера, колонии вблизи жилища чабана в пустыне, а также на территории туристического юртового лагеря. Все колонии были обитаемы. Отлов москитов производили при помощи листов бумаги А4, покрытых с обеих сторон касторовым маслом [2]. Ловушки размещали на ветках кустов или на проволочных опорах около нор грызунов. На колониях у оз. Айдаркуль и возле жилища чабана размещали по 20 ловушек, на колонии около юртового лагеря – 10. Ловушки устанавливали за час до заката. Сбор пойманных москитов проводили на следующее утро. Прилипших к бумаге двукрылых препаровальной иглой переносили в пробирки Эппендорфа, наполненные 96% этиловым спиртом и этикетировали. Камеральную обработку материала проводили в лаборатории отдела энтомологии и трансмиссивных болезней НИИ микробиологии, вирусологии, инфекционных и паразитарных заболевании им. Л.М. Исаева при Самаркандском Государственном медицинском Университете. Из москитов готовили постоянные микропрепараты; в качестве фиксирующей среды использовали гуммиарабиковую смесь Фора-Берлезе. Определение видовой принадлежности самцов проводили по морфологическим признакам совокупительного аппарата (терминалиям), а самок – по особенностям строения глотки и сперматеки. При этом были использованы соответствующие определительные таблицы [2]. Оценивались абсолютная и относительная численность москитов, а также индекс обилия (ИО) – среднее число москитов на ловушку.

Всего было отловлено 190 москитов, относящихся к двум родам (*Phlebotomus* и *Sergentomyia)* и к 5 видам. Результаты обработки собранного материала представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Видовой состав и численность москитов, собранных на колониях большой песчанки в рекреационных зонах**

Виды москитов	Колония около оз. Айдаркуль			Колония около жилища чабана			Колония около юртового лагеря			Всего	
	Экз.	%	ИО	Экз.	%	ИО	Экз.	%	ИО	Экз.	%
P. papatasi	0	0	0	13	15,5	0,65	7	18	0,7	20	10,5
P. sergenti	0	0	0	17	20,2	0,85	8	20,5	0,8	25	13,2
P. andrejevi	13	19,4	0,65	18	21,4	0,9	7	18	0,7	38	20
P. caucasicus	51	76,1	2,55	32	38,1	1,6	15	38,5	1,5	98	51,6
S. grecovi	3	4,5	0,15	4	4,8	0,2	2	5	0,2	9	4,7
Всего	67	100	3,35	84	100	4,2	39	100	3,9	190	100

Из таблицы следует, что во всех точках сбора общая численность москитов была примерно одинаковой – ИО составил 3,35–4,2. Наиболее многочисленным видом явился *P. caucasicus,* который служит основным переносчиком возбудителей лейшманиозов среди грызунов в колониях (более половины от всех москитов). Второе место по численности занял *P. andrejevi* (20%). Виды *P. papatasi* и *P. sergenti* были обнаружены только вблизи построек человека. Эти 2 вида москитов являются переносчиками возбудителей соответственно зоонозного и антропонозного кожного лейшманиоза (АКЛ) [1, 3]. Как следует из таблицы, эти виды отлавливались на всех колониях (за исключением расположенных около озера). Доля *P. papatasi* в сборах составила 10,5% (ИО около 0,7), а *P. sergenti* - 13,2% (ИО – 0,8). Самым редким видом был *S. grecovi.*

Анализ половой принадлежности собранных москитов показал, что во всех случаях преобладали самцы, которых в общем было 72,6%, при этом у вида *S. grecovi* были обнаружены только самцы (табл. 2).

Численность москитов, как показали исследования, довольно высока. В норах песчанок эти двукрылые находят себе не только прокормителей, но и места размножения. Личинки их развиваются в подстилке нор, где питаются различными органическими остатками. Жилые строения в местах отдыха находятся непосредственно на колониях песчанок, эти грызуны свободно перемещаются по территории лагеря. По ночам происходит активный лет москитов; они залетают в юрты, нападают на людей, находящихся поздним вечером на своеобразных культурных мероприятиях, когда туристы собираются вокруг костра слушать народную музыку. Прямым доказательством нападения москитов на туристов являются иногда многочисленные следы укусов на коже. Другие кровососущие насекомые (комары, мошки, слепни) в юртовом лагере отсутствуют.

Таблица 2. **Половая принадлежность москитов**

Вид москитов	Всего собрано, экз.	Из них			
		Самцов		Самок	
		Экз.	%	Экз.	%
P. papatasi	20	15	75	5	25
P. sergenti	25	18	72	7	28
P. andrejevi	38	26	68,4	12	31,6
P. caucasicus	98	70	71,4	28	28,6
S. grecovi	9	9	100	0	0
Всего	190	138	72,6	52	27,4

Исследования грызунов на зараженность лейшманиями в местах отдыха не проводились, однако в районе ежегодно у местных жителей отмечаются случаи зоонозного кожного лейшманиоза. Наличие специфического переносчика (*P. papatasi*) и природного резервуара (большой песчанки) делает весьма вероятным заражение в том числе и туристов, приезжающих в места отдыха на 2–3 дня.

Вид *P. sergenti* живет не только в норах песчанок, но и в населенных пунктах, где при появлении лиц с антропонозным кожным лейшманиозом может возникнуть очаг этого заболевания.

Относительно редкий *S. grecovi* не имеет эпидемиологического значения, так как самки этого вида нападают в основном на рептилий и поддерживают циркуляцию среди своих прокормителей непатогенных для человека кинтетопластид из рода *Sauroleishmania* [4].

Настоящим исследованием были обнаружены следующие виды москитов: *P. papatasi, P. sergenti, P. andrejevi, P. caucasicus* и *S. grecovi.* Из них *P. papatasi* и *P. sergenti* являются переносчиками возбудителей АКЛ и ЗКЛ. Наличие этих видов может привести к формированию очагов кожного лейшманиоза.

Литература

1. **Паразитарные болезни человека (протозоозы и гельминтозы)** / Е. Я. Адоева, А. М. Баранова, А. М. Бронштейн [и др.] ; Под редакцией В. П. Сергиева, Ю. В. Лобзина, С. С. Козлова. – 3-е издание, исправленное и дополненное. – Санкт-Петербург : Фолиант, 2016. – 640 с. – ISBN 978-5-93929-270-2. – EDN YILQWX.
2. **Званцов, А.Б.** Определитель москитов (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) Центральной Азии. – ВОЗ. Европейское региональное бюро: Копенгаген. – 2019. – 56 с.
3. **Фауна и эпидемиологическое значение москитов (*Diptera, Psychodidae, Phlebotominae*) в очагах лейшманиозов Узбекистана** / Ш. М. Жахонгиров, У. Т. Сувонкулов, Ф. Т. Абдиев [и др.] // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2016. – № 3. – С. 3–6. – EDN WLXDRD.
4. **Баранец, М.С.** Видовой состав и распространение москитов (*Diptera, Psichodidae, Phlebotominae*) Центральной Азии / М. С. Баранец, Е. Н. Понировский, Д. С. Кадамов // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2015. – № 4. – С. 10–18. – EDN TQEVDP.

УДК 636.082.12

Студент **В.Б. ГУККИНА**
Научный руководитель канд. биол. наук **В.С. ГРАЧЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОГОЛОВЬЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ МАРКЕРОВ

В работе изучалась структура поголовья быков айрширской породы. Целью исследования был анализ уровня полиморфности, наблюдаемого и ожидаемого полиморфизма изученных аллелей, индексов фиксации Райта и величина информативной ценности известных маркеров (PIC).

В статье представлены результаты молекулярно-генетической экспертизы животных айрширской породы крупного рогатого скота. Был проанализирован аллелофонд 112 быков по 12 микросателлитным локусам ДНК (ETH3, INRA23, BM1818, TGLA227, TGLA126, TGLA122, SPS115, ETH225, TGLA53, BM2113, BM1824 и ETH10). Выявлены основные характерные особенности полиморфизма по 12 изученным микросателлитам ДНК быков айрширской породы.

В настоящее время генетическое тестирование, которое использует STR-локусы, является одним из наиболее эффективных способов контроля происхождения и идентификации сельскохозяйственных животных, включая крупный рогатый скот.

Микросателлитные ДНК-маркеры позволяют проанализировать степень инбридинга благодаря высокой информативности и являются инструментом поддержки биоразнообразия популяций. В животноводстве они применяются для анализа достоверности происхождения племенных животных, генетической дифференциации пород и внутрипородных типов [4].

Нами был произведен анализ генотипов 112 быков айрширской породы из электронной базы лаборатории молекулярно-генетического анализа ООО НПЦ «Селекция», дочернего предприятия АО «Невское» по племенной работе и проведено уточнение с помощью каталога быков быки.рф [2].

Исследование проводилось по 12 микросателлитным локусам ДНК, рекомендуемыми Международным комитетом по учету животных (ICAR). При анализе исследуемого аллелофонда группы быков были получены данные, характеризующие полиморфизм каждого из локусов. Важным критерием биоразнообразия популяции является равномерное распределение аллелей по локусам и их общее число. Большое число аллелей способствует

снижению вероятности случайных совпадений, что позволяет точно идентифицировать животное [1].

Проанализировав полиморфизм 12 локусов нуклеотидных последовательностей ДНК у быков айрширской породы, мы определили 87 аллелей. В изучаемых локусах идентифицировано от 5 до 10 аллелей (таблица).

Таблица. **Полиморфизм микросателлитных локусов быков айрширской породы**

Локусы	Значения аллелей	Число аллелей на локус
ETH3	109 - 129	7
INRA23	198 - 222	10
BM1818	260 - 270	6
TGLA227	77 - 97	10
TGLA126	115 - 123	5
TGLA122	141 - 183	8
SPS115	248 - 260	6
ETH225	140 - 154	8
TGLA53	154 - 178	9
BM2113	125 - 139	7
BM1824	178 - 188	5
ETH10	209 - 225	8
Среднее	-	7,4

Известно, что генетический потенциал популяции становится тем более вариабельным, чем больше число аллелей наблюдается в популяции. Кроме того, наиболее информативными для анализа популяции являются STR-локусы, представленные большим числом аллелей [3].

Анализ данных таблицы показал, что среднее число аллелей на локус составило 7,4. Для исследуемой группы наиболее информативными являются локусы с наибольшим числом аллелей – INRA23, TGLA227, TGLA122, ETH225, TGLA53 и ETH10 (от 8 до 10 аллелей), а наименее информативными – с диапазоном от 5 до 6 аллелей (BM1818, TGLA126, SPS115, BM1824).

Биоразнообразие является важной частью генетической характеристики популяции и всего вида [4–7]. Чем больше выявлено эффективных аллелей, тем больше уровень полиморфности (Ae) и генетическое разнообразие популяции.

Нами был проведен расчет уровня полиморфности (Ae) с целью оценки генетической изменчивости используемых в работе 12 основных микросателлитных локусов (рис. 1).

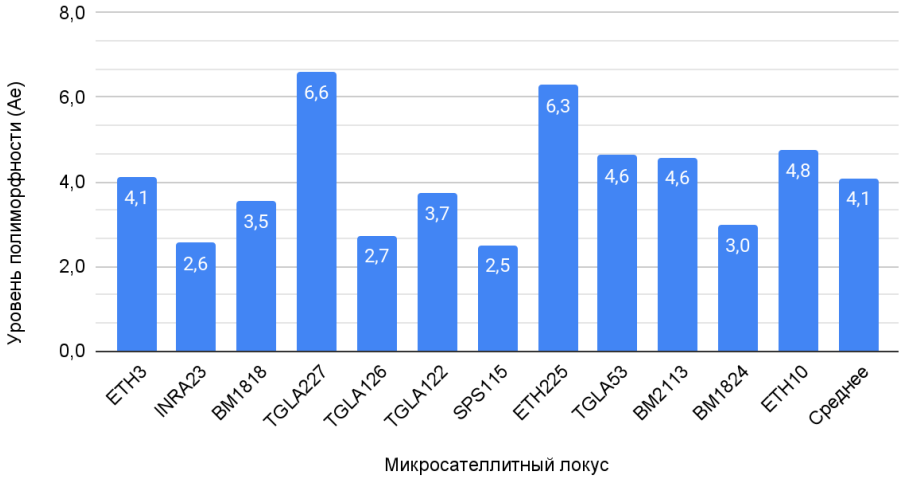


Рис. 1. Уровень полиморфности

Число эффективных аллелей колебалось от 2,6 в локусе INRA23 (частота встречаемости аллеля 214 составила 0,57) до 6,6 в локусе TGLA227. Средний показатель уровня полиморфности составил 4,1.

Важной частью популяционно-генетических исследований является оценка гетерозиготности. Повышение уровня гетерозиготности увеличивает жизнеспособность животных и повышает пластичность популяции, например, при приспособлении к новым для импортного поголовья скота климатическим и кормовым условиям. Увеличение гомозиготности, наоборот, сопровождается снижением генетического и фенотипического разнообразия, что приводит к возрастанию в популяции однородности.

В связи с этим нами была проведена оценка гетерозиготности исследованных животных, так как она является важным показателем в вопросах динамики генетического состояния популяций. Нами был проведен расчет наблюдаемой (Но) и ожидаемой (Не) степеней гетерозиготности (рис. 2).

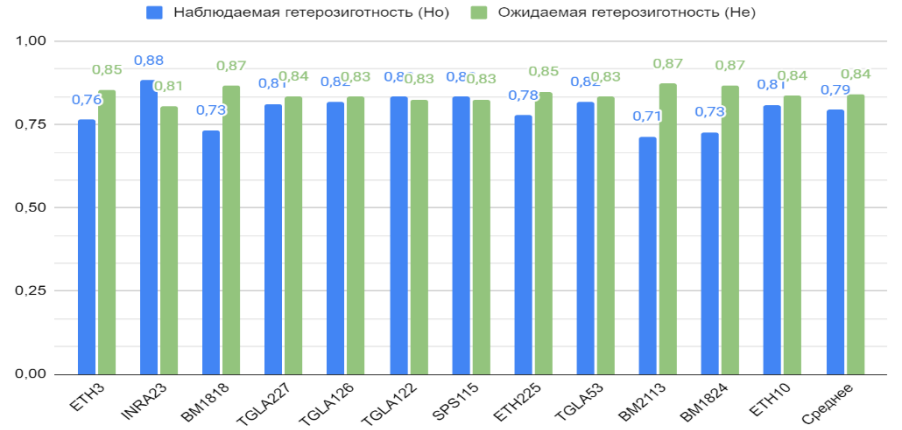


Рис. 2. Показатели наблюдаемой и ожидаемой степеней гетерозиготности локусов быков айрширской породы

Средний показатель наблюдаемой степени немного ниже показателя ожидаемой, они составляют 0,79 и 0,84 соответственно. Локус INRA23 характеризовался наибольшим значением уровня наблюдаемой гетерозиготности (0,88), а наименьшим – BM2113 (0,71). Наибольшая ожидаемая гетерозиготность отмечена в локусе BM2113 (0,872), в то время как наименьшая – INRA23 (0,805).

Были рассчитаны индексы фиксации Райта (Fis) для каждого локуса и среднее значение (рис. 3). Данный показатель позволяет характеризовать распределение генетической изменчивости (гетерозиготности) и степень инбридинга внутри и между популяциями. При положительном выражении он означает нехватку гетерозигот в популяции, при отрицательном выражении – их избыток [8].

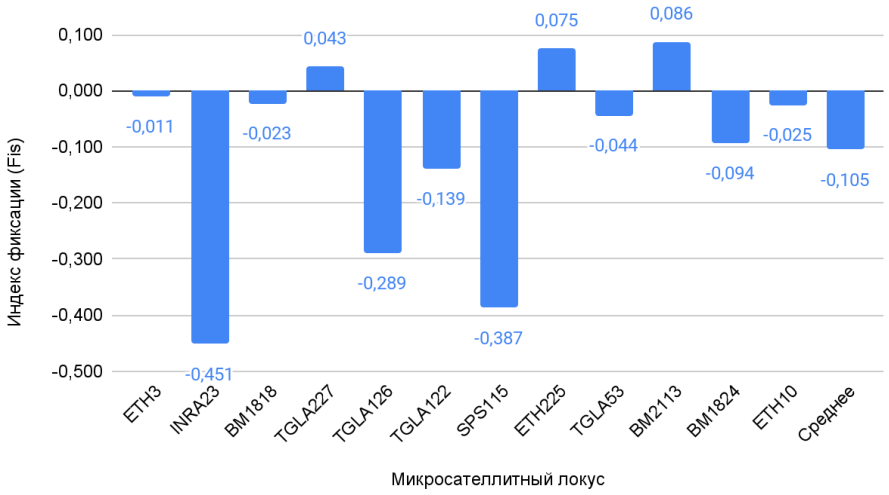


Рис. 3. Индекс фиксации (Fis)

В исследуемой группе быков в среднем наблюдался некоторый избыток гетерозигот (–0,105), при этом величины индексов отдельных локусов сильно разнились и находились в пределах от –0,011 (ETH3) до –0,451 (INRA23). Недостаток гетерозигот выявлен в локусах TGLA 227 (0,043), ETH225 (0,075) и BM2113 (0,086).

Кроме того, нами была рассчитана величина информативной ценности использованных маркеров (PIC), приведенная на рис. 4. Чем больше величина PIC для определенного локуса, тем информативнее он оказывается в качестве маркера.

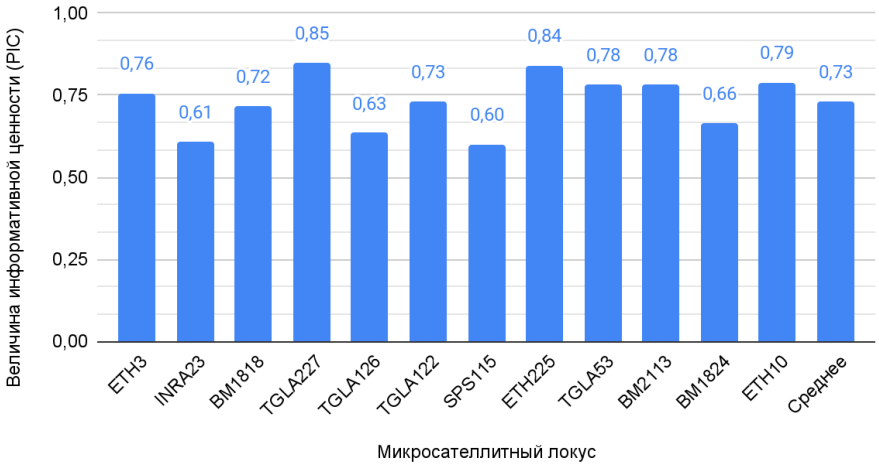


Рис. 4. Величина информативной ценности (PIC)

Величина PIC определяется способностью маркера устанавливать полиморфизм популяции в зависимости от числа обнаруживаемых аллелей и распределения их частот. Значение PIC приближается к единице, если локус имеет множество аллелей с приблизительно равной частотой встречаемости, и равен 0, если локус мономорфный [3].

В проведенных нами исследованиях было установлено, что все изученные STR-локусы имели PIC>0,5, что указывает на их высокую информативность в качестве молекулярно-генетических маркеров для оценки достоверности происхождения животных. В среднем величина информативной ценности составила 0,73.

Исследование полиморфизма 12 микросателлитных локусов показало, что в данной группе быков айрширской породы среднее число аллелей на локус составило 7,4. Средний показатель наблюдаемой степени гетерозиготности локусов немного ниже показателя ожидаемой, он составляет 0,79 и 0,84 соответственно, что свидетельствует о некоторой инбредности популяции. Наибольший уровень полиморфности наблюдался у локусов TGLA227 и ETH225. Величина информативной ценности составила 0,73, а индекс фиксации составил в среднем - 0,105.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о высоком уровне полиморфизма микросателлитов. Изучаемое поголовье быков айрширской породы

характеризуется несколько сниженной степенью гетерозиготности, что свидетельствует о необходимости дальнейшей селекционной работы.

Литература

1. **Руководство Международного комитета по учету животных (ICAR)** Раздел 4. ДНК-технология Версия по состоянию на февраль 2022 г. – Режим доступа : https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep_agroprom/novyy-razdel/04-DNA Technology.docx.
2. **Быки России** [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https:/быки.рф/bulls/list
3. **Особенности SSR-полиморфизма лошадей /** Н. А. Глинская, Е. И. Приловская, Д. А. Каспирович [и др.] // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. – 2017. – № 1. – С. 8–13. – EDN YQEZEV.
4. **Лабинов, В.В.** Модернизация черно-пестрой породы крупного рогатого скота в России на основе использования генофонда голштинов / В. В. Лабинов, П. Н. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 1. – С. 2–7. – EDN TJLHNP.
5. **Жебровский, Л.С.** Селекционно-генетические основы белкового состава молока коров / Л. С. Жебровский. – Москва : КолосС, 1973. – 248 с. – EDN RVXPUX.
6. **Фактор повышения молочной продуктивности коров в период раздоя** / Г. Ю. Лаптев, С. В. Полуляшная, Р. В. Некрасов, И. О. Кирнос // Зоотехния. – 2008. – № 10. – С. 10–11. – EDN JWLQHT.
7. **Современные способы улучшения здоровья и роста продуктивности жвачных животных** / В. Н. Романов, Н. В. Боголюбова, Г. Ю. Лаптев, Л. А. Ильина. – Подольск : Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста, 2018. – 128 с. – ISBN 978-5-902483-51-9. – EDN SLAQLB.
8. **Изучение генетической структуры крупного рогатого скота герефордской породы с применением микросателлитных маркеров** / Е. Г. Насамбаев, И. С. Бейшова, Т. В. Ульянова, С. А. Черняева // Наука и образование. – 2023. – № 2–1(71). – С. 74–82. – DOI 10.52578/2305-9397-2023-2-1-74-82. – EDN GGXULB.

УДК 636.2.033

Студент **О. ДЖЕПБАРОВА**
Научный руководитель д-р биол. наук **Е.А. ЙЫЛДЫРЫМ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОГО БИОПРЕПАРАТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ЭНТЕРОТОКСЕМИЧЕСКИХ ДИАРЕЙ ТЕЛЯТ

На базе ООО Пушкинское Учхоз г. Санкт-Петербурга был проведен эксперимент по влиянию новой кормовой добавки (ККД), содержащей пробиотический штамм бактерий, на микробиоту содержимого прямой кишки телят с применением молекулярно-генетических методов. Ранее было продемонстрировано позитивное влияние препаратов, содержащих пробиотические бактерии, на показатели иммунитета, продуктивности и воспроизводства различных сельскохозяйственных животных [1–2].

Эксперимент был проведен на телятах черно-пестрой голштинизированной породы в стойловый период 3-4-х месячного возраста, у которых фиксировалась диарея (рисунок). В период каждого опыта условия содержания всех телят были одинаковыми. Были сформированы группы аналоги: I – контрольная (ОР) и II – опытная (ОР+ККД в течение 1 месяца), по 5 животных в каждой группе. ОР включал сено, комбикорм, ячмень, плющеное зерно.

Схема опыта представлена в табл. 1.




Рис. Внешний вид фекалий телят

Таблица 1. **Схема опыта на телятах черно-пестрой голштинизированной породы**

№ животного	Группа телят	Номер животного	Дата рождения
1	I - контроль	570	15.03.23
2		563	27.01.23
3		572	19.03.23
4		571	16.03.23
5		562	23.01.23
6	II - опыт	569	03.03.23
7		568	23.02.23
8		567	21.02.23
9		566	20.02.23
10		577	25.02.23

Образцы содержимого прямой кишки были исследованы с применением метода количественной ПЦР. Тотальную ДНК из образцов выделяли с использованием набора Genomic DNA Purification Kit («Thermo Fisher Scientific, Inc.», США) согласно прилагаемой инструкции. ПЦР в реальном времени проводили с использованием амплификатора детектирующего ДТ Lite-4 (ООО «НПО ДНК-Технология», Россия) с помощью «Набора реактивов для проведения ПЦР-РВ в присутствии интеркалирующего красителя EVA Green» (ЗАО «Синтол», Россия) и праймеров (5'–3'), перечень которых приведен в табл. 1.

Животное №577 в контрольной группе телят пало, в опытной группе сохранность составила 100%. Тем не менее, применение нового препарата на прирост телят за период опыта не было выявлено.

Однако было отмечено снижение нежелательной микрофлоры в содержимом прямой кишки телят. Подробные данные результатов исследования методом количественной ПЦР представлены в таблице 2. Ранее было продемонстрировано влияние условий кормления на физиологию других животных [3–9]. Особое внимание обращает на себя снижение содержания клостридий в кишечнике на порядок, что свидетельствует об уменьшении рисков развития клостридиозов у животных [10]. Это сопровождалось снижением признаков диареи у телят опытной группы в конце эксперимента.

Полученные результаты могут свидетельствовать о позитивном влиянии новых пробиотических добавок в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц.

Таблица 2. **Динамика бактерий в исследованных образцах по данным анализа количественной ПЦР, клеток/г**

Показатель	Контроль	Опыт
Общее количество бактерий	$3{,}9\times10^7$	$5{,}6\times10^7$
Нормофлора		
Бактероиды родов *Prevotella* sp. и *Porphyromonas* sp.	$4{,}2\times10^7$	$5{,}3\times10^7$
Эубактерии рода *Eubacterium* sp.	$1{,}8\times10^5$	$6{,}1\times10^5$
Лактат-утилизирующие бактерии: роды *Megasphaera* sp., *Veillonella* sp., *Dialister* sp.	$2{,}2\times10^6$	$3{,}2\times10^6$
Лактобациллы рода *Lactobacillus* sp.	$4{,}6\times10^3$	$9{,}5\times10^2$
Условно-патогенные бактерии		
Пептострептококки рода *Peptostreptococcus* sp.	$6{,}3\times10^4$	$4{,}4\times10^4$
Энтеробактерии сем. *Enterobacteriaceae*	$8{,}9\times10^4$	$2{,}3\times10^4$
Актиномицеты (*Mobiluncus* sp., *Corynebacterium* sp.)	$6{,}8\times10^4$	$6{,}5\times10^4$
Актиномицеты (*Atopobium* sp.)	$3{,}4\times10^2$	$3{,}6\times10^2$
Патогены		
Фузобактерии родов. *Fusobacterium* sp., *Sneathia* sp., *Leptotrichia* sp.	$5{,}5\times10^4$	$1{,}9\times10^4$
Клостридии *Clostridium* spp.	$5{,}9\times10^6$	$4{,}3\times10^5$

*<п.д.о. – ниже предела определения

Исследование выполнено при поддержке гранта РНФ №23-16-20007 и гранта Санкт-Петербургского научного фонда №23-16-20007 «Разработка комплексного биотехнологического подхода для биологической защиты о и продукции животноводства от патогенных бактерий и их токсинов».

Литература

1. **Современные способы улучшения здоровья и роста продуктивности жвачных животных** / В. Н. Романов, Н. В. Боголюбова, Г. Ю. Лаптев, Л. А. Ильина. – Подольск : Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста, 2018. – 128 с. – ISBN 978-5-902483-51-9. – EDN SLAQLB.
2. **Изучение бактериального сообщества рубца коров с помощью T-RFLP-анализа** / Л. Ильина, А. Балакирева, Е. Йылдырым [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 2. – С. 24–27. – EDN NDZTXB.
3. **Хохрин, С.Н.** Кормление собак / С. Н. Хохрин. – Санкт-Петербург : Лань, 2001. – 191 с. – (Учебники для вузов. Специальная Литература). – EDN TQXOCF.
4. **Хохрин, С.Н.** Кормление собак / С. Н. Хохрин, К. А. Рожков, И. В. Лунегова. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 288 с. – (Учебники для вузов. Специальная Литература). – ISBN 978-5-8114-1874-9. – EDN VLRHIP.
5. **Скляров, С.П.** Эффективность применения электрохимически активированной воды для профилактики и лечения свиней, больных рожей : специальность 16.00.03 : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Скляров Сергей Павлович. – Ставрополь, 2008. – 23 с. – EDN NKKFQP.
6. **Лабинов, В.В.** Модернизация черно-пестрой породы крупного рогатого скота в России на основе использования генофонда голштинов / В. В. Лабинов, П. Н. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 1. – С. 2–7. – EDN TJLHNP.
7. **Ensuring food security and control of sheep and goat scrapie** / N. Taranukha, Y. Bezgina, N. Fedota [et al.] // E3S Web of Conferences : 8, Rostovon-Don, 19–30 августа 2020 года. – Rostovon-Don, 2020. – P. 06020. – DOI 10.1051/e3sconf/202021006020. – EDN YKAAPH.
8. **Жебровский, Л.С.** Селекционно-генетические основы белкового состава молока коров / Л. С. Жебровский. – Москва : КолосС, 1973. – 248 с. – EDN RVXPUX.
9. **Получение продукции птицеводства без антибиотиков с использованием перспективных программ кормления на основе пробиотических препаратов** / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Г. Ю. Лаптев [и др.] // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86, № 6. – С. 114–124. – EDN ZVZHND.

10. **Современные представления об этиопатогенетических и генетических особенностях токсинов *Clostridium perfringens*** / Ю. В. Лобзин, А. С. Кветная, Н. В. Скрипченко, Л. И. Железова // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2021. – Т. 98, № 1. – С. 91–103. – DOI 10.36233/0372-9311-37. – EDN SJMGWC.

УДК 636.082

Студент **Д.В. ЕФИМОВ**
Канд. биол. наук **В.С. ГРАЧЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОСПРОИЗВОДСТВА СТАДА В УСЛОВИЯХ СПК «БУДОГОЩЬ»

Воспроизводство стада играет важную роль в молочном скотоводстве. Под воспроизводством стада следует понимать постоянное возобновление поголовья животных с целью производства сельскохозяйственной продукции на основе осуществления ряда зоотехнических мероприятий [1–5].

Воспроизводство стада включает комплекс организационных и зооветеринарных мероприятий, а также направленное выращивание племенного молодняка, создание оптимальных условий кормления, принятые системы и способы содержания в сочетании с новыми технологиями и методами организации и контроля ремонта стада. В молочном скотоводстве обычно выделяют следующие группы животных: коровы, нетели, телки старше одного года, телки до года, бычки старше одного года и бычки до года [6–7].

Эффективность воспроизводства стада зависит от сроков использования коров и их плодовитости. У крупного рогатого скота различают несколько этапов зрелости, что необходимо учитывать при организации воспроизводства стада. Половая зрелость – это этап, когда у телки начинают созревать яйцеклетки и животное может быть осеменено, но еще не созрело для вынашивания плода. Кроме половой зрелости различают физиологическую зрелость, или этап, когда наступает полное физиологическое созревание животного, на котором оно может быть успешно оплодотворено и способно выносить полноценный плод без ущерба для своего здоровья. В хороших условиях выращивания физиологическая зрелость телок, в зависимости от породных особенностей, наступает в 14–15 месяцев, а у бычков в 12–14 месяцев. В хозяйственных условиях сроки осеменения телок устанавливают, руководствуясь их возрастом и развитием [8–10].

За осемененными коровами ведут внимательное наблюдение, пока после осеменения не будет установлена стельность. Не оплодотворившиеся коровы приходят вновь в охоту через 3–4 недели. Коров, пришедших повторно в охоту после осеменения в срок 3–4 недели, нужно осеменять вновь, иначе они останутся яловыми. После того как наступила стельность, планируют время запуска коровы. Стельность крупного рогатого скота имеет продолжительность 280–285 дней.

Полноценное кормление коров до и после отела имеет решающее значение для соблюдения сроков их последующего осеменения. У ожиревших животных встречается больше осложнений при отеле. Нарушение воспроизводительной функции у животных причиняет значительный экономический ущерб хозяйству. В зоотехнической практике яловыми считают коров, не оплодотворившихся в течение 90 сут. после отела.

Наши исследования проводились в СПК «Будогощь». Маточное стадо хозяйства чистопородное и высококлассное. Число коров класса элита-рекорд и элита составляет каждый год 100% дойного стада. В структуре стада поголовье коров составляет в среднем 48% (в 2021 году – 49%). На сегодня это 800 дойных коров. Ежегодный ввод первотелок составляет от 28,9 до 38,80%.

Выход живых телят от 100 коров за последние 3 года составил 85%. Это позволяет иметь достаточное количество молодняка, а при хорошей сохранности (свыше 95%) вводить в стадо 30–35% нетелей и реализовывать 10% от маточного поголовья.

Средний надой молока от одной коровы за 305 сут. составляет 9350 кг. Массовая доля жира составляет 4,28%, а массовая доля белка 3,39%.

Таблица 1. **Производственное использование коров**

Год	Продолжительность сервис-периода				Продолжительность сухостойного периода					Выход живых телят от 100 коров, гол
	всего, гол	средняя, дней	90-120 дней, гол	121 день и более, гол	всего гол.	средняя дней	31-50 дней, гол	51-70 дней, гол	71 день и более, гол	
2020	677	103	144	192	523	66	6	412	102	87
2021	669	117	132	245	547	66	10	420	114	87
2022	701	123	138	287	516	67	3	381	130	83
2022 г. к 2020 г. +/-	24	20	-6	95	-7	1	-3	-31	28	-4

По данным табл. 1 в СПК «Будогощь» за период 2020-2022 г. продолжительность сухостойного периода у коров колеблется на уровне от 66 до 67 дней. В 2022 г. по сравнению с 2020 г. численность поголовья с сухостойным периодом свыше 71 дней увеличилось на 28 голов.

В стаде средняя продолжительность сервис-периода по данным бонитировки в 2022 г. составила 123 дня, что на 20 дней больше, чем в 2020 г., при уменьшении выхода телят до 83 голов на 100 коров. Доля животных с сервис-периодом более 120 дней увеличилась с 192 голов в 2020 г. до 287 голов в 2022 году, то есть на 95 голов.

Важнейшей задачей племенного животноводства является генетическое совершенствование разводимой породы, что включает в себя выявление лучших генотипов и их максимальное использование в производстве.

Основная роль в совершенствовании племенных и продуктивных качеств молочного скота принадлежит быкам-производителям, сперма которых используется в воспроизведении стада.

Спермопродукцию быков-производителей закупают у таких предприятий, как АО «Невское» и АО «Племпредприятие «Череповецкое».

Таблица 2. **Распределение пробонитированных коров по числу отелов**

Группы животных	Пробонитированно гол.	%
Количество коров, гол.	800	100,0
1–й отел всего	284	35,5
Из них с незаконченной лактацией	199	-
2–й отел, гол.	185	23,1
3–й отел, гол.	149	18,6
4–5 отел, гол.	146	18,3
6–7 отел, гол.	23	2,9
8–9 отел, гол.	11	1,4
10 и старше, гол.	2	0,3
Средний возраст в отелах	2,5	-
Количество нетелей, переведенных в основное стадо, гол.	254	31,8
Средний возраст при 1-и отеле, дней	714	-

Зная биологические и продуктивные качества не только родителей, но и более отдаленных прямых предков, а также родственников по боковой линии, можно с большей точностью подбирать для скрещивания родительские пары в целях совершенствования стада. Цель разведения по линиям заключается в закреплении и развитии в потомстве ценных особенностей родоначальника и его продолжателей.

Таблица 3. **Осеменение коров и телок**

Группы животных	Коровы	Телки
Всего в стаде	800	291
Из них случено и искусственно осеменено, всего	743	291
в т. ч. искусственно	743	291
быками улучшателями	184	44
Живая масса при первом осеменении	-	358
Осталось неосемененным, всего	57	0
из них более 3 мес. после отела	21	-
Количество осеменений на одно плодотворное	2,1	1,8
Осеменено телок в возрасте	-	-
до 18 месяцев	-	265
18–24 месяца	-	26
Осталось неосемененными в возрасте	-	-
18–24 месяца	-	0
старше 24 месяцев	-	0

Поэтому, чем тщательнее проведен отбор быков, точнее осуществлен подбор быков-отцов к маточному поголовью, тем эффективнее будет развиваться скотоводство.

Основные заводские линии: С.Б.Командор 174233, О.Р.Лихтинг 120135, Дик 768, Сниперум SRB 63640, Риихивиидан Урхо Еррант, Кинг Ерант, Тоосилан Брахма и Юттеро Ромео.

Исходя из табл. 2 средний возраст коров в стаде составляет 2,5 отела, что свидетельствует о молодом стаде. Поголовье коров 1–3 отелов составляет 77,5%, 4–5 отела – 18,3%, старше 6-го отела – 4,6%. Средний возраст при первом (табл. 3) осеменении составляет 13,63 месяца, живая масса – 358 кг.

Таблица 4. **Расход спермопродукции на искусственное осеменение КРС в 2020-2023 гг.**

Показатель	Количество доз			
	2020	2021	2022	2023
Израсходовано спермодоз на 1 осемененную голову	1,7	1,7	1,7	1,6
Процент плодотворного осеменения от 1 осеменения	49	34	24	39

Из данных табл. 4 видно, что средний расход семени на 1 плодотворное осеменение составляет в 2023 г. 1,6 доз, что на 0,1 дозы меньше, чем в предыдущие годы.

Хорошее воспроизводство стада увеличивает скорость генетического отбора, так как позволяет выбраковывать коров по критерию продуктивности, а не из-за проблем, связанных с воспроизводством; увеличивает генетический потенциал молодых телок. Ведение записей

также является важным элементом в успехе молочного производства. Записи по воспроизводству позволяют специалистам учесть все события, происходившие с каждым животным в стаде. Эта система учета отелов и осеменений коров позволяет довольно быстро сделать подробный анализ состояния воспроизводства, учесть животных с нарушением воспроизводительной способности, своевременно принять меры по профилактике и ликвидации бесплодия, а также является важнейшим условием четкой организационной работы по увеличению выхода телят.

Таким образом, анализ основных зоотехнических показателей в СПК «Будогощь» позволяет сделать вывод, что животные обладают высоким генетическим потенциалом, который достаточно полно раскрывается. При достаточно высокой молочной продуктивности животные также имеют отличные показатели воспроизводства стада, что говорит о благополучии и эффективности данного хозяйства.

Литература

1. **Сидоренко, Ю.А.** Молочная продуктивность коров в зависимости от живой массы, длительности сервис-периода и сезона отела / Ю. А. Сидоренко // Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии : сборник трудов научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета, Новосибирск, 09–14 декабря 2019 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2020. – С. 24–29.
2. **Взаимосвязь обменных процессов с нарушением поступления минеральных веществ в организм животных** / Б. М. Багамаев, Э. В. Горчаков, Н. И. Тарануха [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2018. – № 2(22). – С. 8–13. – EDN ZARYPZ.
3. **Перспективы применения беспилотных летательных аппаратов для повышения эффективности пастбищного животноводства** / В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З. Злыднев [и др.] // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России : сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей, Ставрополь, 22 декабря 2017 года. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – С. 460–464. – EDN MVPTEG.
4. **Ensuring food security and control of sheep and goat scrapie** / N. Taranukha, Y. Bezgina, N. Fedota [et al.] // E3S Web of Conferences : 8, Rostovon-Don, 19–30 августа 2020 года. – Rostovon-Don, 2020. – P. 06020. – DOI 10.1051/e3sconf/202021006020. – EDN YKAAPH.
5. **Хохрин, С.Н.** Кормопроизводство и кормление сельскохозяйственных животных : учебник для СПО / С. Н. Хохрин, Ю. П. Савенко. – 2-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 300 с. – ISBN 978-5-8114-9178-0. – EDN ZBBQHF.
6. **Профилактика нарушений обмена веществ, влияющих на воспроизводство и экономическую эффективность животноводства** / М. Т. Мороз, Е. Н. Тюренкова, Е. А. Олексиевич, В. И. Саморуков. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2018. – 152 с.
7. **Лабинов, В.В.** Модернизация черно-пестрой породы крупного рогатого скота в России на основе использования генофонда голштинов / В. В. Лабинов, П. Н. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 1. – С. 2-7. – EDN TJLHNP.\
8. **Жебровский, Л.С.** Селекционно-генетические основы белкового состава молока коров / Л. С. Жебровский. – Москва : Издательство КолосС, 1973. – 248 с. – EDN RVXPUX.
9. **Воспроизводство и генетическая селекция** / М. Ваттио. – Техническое руководство по производству молока – Публикация TDG-RG-080996-R / Копирайт: 1996 The Board of Regents of the University of Wisconsin System.
10. **Зубкова, Л.И.** Воспроизводство крупного рогатого скота : Монография / Л. И. Зубкова, Л. П. Москаленко, В. Я. Гангур. – Ярославль : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия», 2012. – 150 с.

УДК 639.3.07

Студент **М.Ю. ЖИЛЯЕВА**
Научный руководитель д-р с.-х. наук **Т.А. НЕЧАЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОДНОПОЛОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В ФСГЦР ФИЛИАЛ ФГБУ «ГЛАВРЫБВОД»

Радужная форель является самым распространенным объектом аквакультуры нарыбоводных предприятиях Северо-Западного региона России. Товарные качества данного вида определяются качеством мяса товарной рыбы, количественным выходом съедобных частей тушки и наличием субпродуктов, которые могут быть использованы в пищу. С хозяйственной точки зрения самки имеют преимущества относительно самцов по размеру тела (за счет более позднего наступления половой зрелости), проценту выхода мяса от живого веса (за счет меньшей головы), качеству мяса (за счет лучшего накопления каротиноидов) и, главное, наличии субпродукта – икры, стоимость которой сопоставима со стоимостью самого мяса рыбы [1]. Кроме того, самцы в период созревания агресивны, легко тавмируются, а также подвержены поражению сапролегниозом вследствие снижения иммунитета в посленерестовый период. Это определяет популярность однополых популяций у российских рыбоводов.

Долгое время поставки однополого посадочного материала осуществлялись из-за рубежа, что удовлетворяло потребности отечественной аквакультуры. Однако в настоящее время приобретение икры и молоди стало весьма затруднительным.

При этом использование при товарном выращивании чисто самочьего потомства должно позволить повысить эффективность деятельности рыбоводных хозяйств относительно выращивания обычной для России товарной рыбы в 1,8–2,2 раза [1].

В ФСГЦР проводится работа по получению однополого потомства для форелевых рыбоводных хозяйств. Условия данного селекционно-генетического центра позволяют осуществлять необходимую технологию воспроизводства.

Необходимо отметить, что таким образом осуществляется получение посадочного материала радужной форели породы Ропшинская Золотая, имеющей целый ряд ценных качеств, кроме ориганальной привлекательной окраски. У нее выявлена высокая способность аккумулировать каротиноиды в мышцах и других частях тела. Форель Ропшинская Золотая показывает высокий потенциал роста при выращивании в монокультуре. Отмечено, что рыбы данной породы проявляют меньшую активность при кормлении на поверхности воды, в то же время активно подбирают корм со дна.

При одинаковых условиях содержания и кормления форель Ропшинская Золотая демонстрирует значительную устойчивость к эктопаразитарным и бактериальным болезням, например, к некрозу плавников. Это обусловлено особенностями обменных процессов, напрямую связанных с ее золотистой окраской, которую обеспечивает наличие специальных липофорных образованиямий – ксантофиллов и эритрофиллов. В них преобладают такие пигменты, как хорошо растворимые в жирах каротиноиды. Они являются антиоксидантами, воздействующими на процессы синтеза витаминов групп А и Д, а также на протекание других метаболитических реакций [3, 4]. Кроме того, сочетание этих компонентов повышает диетические свойства мяса форели. Таким образом, форель Ропшинская Золотая является чрезвычайно перспективным объектом в хозяйствах Северо-Запада России, и получение ее однополых популяций представляет большой практический интерес.

Возможность ревесирования пола у радужной форели основывается на двухфакторности его определения. С одной стороны, пол определяется генетически: наличие в зиготе Y хромосомы предопределяет самцовый путь развития, а присутствие двух X хромосом – самочий. С другой – развитие определяется соотношением мужских и женских половых гормонов. В норме у особей с генотипом XX (самок) вырабатываются

преимущественно женские половые гормоны. Внесением избыточного количества мужских гормонов можно изменить направление развития пола у особи.

Биотехника производства однополого (женского) посадочного материала заключается в следующем: на личиночно-мальковой стадии в корм рыбам вводится метилтестостерон, при созревании рыб их разделяют на истинных самцов и самцов-реверсантов, а затем, используя для осеменения обычной икры сперму самцов-реверсантов, получают чисто самочье потомство (на практике выход самок составляет не менее 95%) [1, 2].

На первом этапе осуществляется приготовление маточного раствора тестостерона. Для этого можно использовать фармокопейный препарат «метилтестостерон», содержащий 17α-Метиландростен-4-ол-17-β-он-3 – синтетический аналог тестостерона. Препарат выпускается в виде таблеток по 0,005 г [2].

Необходимые реактивы:

- Метилтестостерон – 3 таблетки по 0,005 г.
- Этанол 70% – 15 мл.

Необходимое оборудование:

- Ступка фарфоровая – 1 шт.
- Пестик фарфоровый – 1 шт.
- Пипетка лабораторная на 1-2 мл – 2 шт.
- Колба круглая или коническая с притертой пробкой на 50 мл – 1 шт.
- Центрифуга лабораторная электрическая – 1 шт.
- Пробирки центрифужные на 10 мл – 2 шт.
- Флакон темного стекла 20-30 мл – 1 шт.

Таблетки препарата растирают в фарфоровой ступке и, обмывая ступку и пестик из пипетки небольшими дозами 70% этанола, тщательно переносят содержимое в колбу на 50 мл с притертой пробкой. Оставшийся этанол доливают и, закрыв колбу пробкой, проводят экстракцию метилтестостерона, энергично встряхивая колбу в течение 2–3 минут. Затем полученный раствор переливают в центрифужную пробирку и центрифугируют в течение 5 минут при 3 тыс. мин. После центрифугирования аккуратно сливают надосадочную жидкость в герметически закрывающийся флакон темного стекла, а осадок отбросывают. При этом надо внимательно следить, чтобы частицы осадка не попали во флакон.

Полученный маточный раствор необходимо хранить в холодильнике, его объема вполне достаточно для обработки 15 кг корма.

Для приготовления раствора используемогопри обработке корма необходимо:

Реактивы на 1 кг корма:

- Метилтестостерон (маточный раствор) – 1 мл.
- Этанол 70% – 100 мл.

Оборудование:

- Пипетка лабораторная на 1 мл – 1 шт.
- Колба мерная на 100 мл – 1 шт.

1 мл маточного раствора помещают в мерную колбу на 100 мл, а затем доводят до метки 70% этанолом. Желательно сразу использовать весь рабочий раствор для обработки корма и не хранить его.

Следующим этапом является непосредственно обработка корма. Для этого надо отвесить необходимое на 2–3 дня количество корма (определяется по кормовым таблицам в зависимости от марки корма, температуры воды и среднего веса молоди) и засыпать его в таз. Затем отмеряют необходимое количество раствора для обработки (раствор должен содержать 1 мг метилтестостерона на 1 кг обрабатываемого корма). Раствор помещают в емкость и подсоединяют к ней ручной опрыскиватель. Корм опрыскивают, потряхивая тазик, и тщательно перемешивают. Затем высыпают корм в кювету или на другую чистую поверхность, разравнивают и подсушивают в течение 2–3 часов.

В процессе кормления молодиобработанный корм используют с самого начала кормления, когда личинки начинают подниматься в толщу воды. **Необходимо обеспечить гарантированное не использование для кормления обычного корма!**

В процессе перехода на активное питание кормление осуществляют вручную, «по поедаемости». В дальнейшем используют кормораздатчики. Период выращивания на обработанном корме составляет 700 градусо-дней. Затем можно использовать обычный корм.

Необходим контроль полученных результатов. В ходе выращивания ревертируемой молоди можно определять пол рыб с помощью гистологической техники. На сеголетках пол уже можно определить визуально с помощью бинокуляра. Наличие в выборке из 10 рыб одних самцов свидетельствует о том, что реверсирование прошло успешно.

Отбор самцов-реверсантов происходит по достижении ими возраста 2–3 лет. При созревании обычные самцы начинают выделять сперму при надавливании на брюшко. Эти рыбы выбраковываются. Остальные рыбы являются потенциальными реверсантами. Полностью убедиться, что для осеменения используется самец-реверсанта, можно в момент его вскрытия.

Методика получения самочьего потомства включает в себя взятие гонади осеменение икры. Так как у самцов-реверсантов получить половые продукты методом сцеживания невозможно, проводится взятие гонад методом вскрытия. Для этого необходимо умертвить неообходимое число самцов (обычно берут 3 самца на 15 самок) путем обескровливания при перерезании ножницами жеберных дуг. Для проведения обескровливания рыб помещают в емкость с водой на 10–15 минут. Затем уснувших рыб вынимают, тщательно вытирают и помещают на стол. Вскрытие рыбы осуществляют ножницами, начиная от головы, при этом стараются не повредить гонады. Удаляют все внутренности и обеспечивают таким образом удобный доступ к гонадам. При этом надо убедиться, что данные особи являются реверсантами. Их семявыводящие пути должны быть заросшими, гонады могут сильно различаться по размерам и иметь вкрапления икры. Все это является нормой для самцов-реверсов.

Далее приступают к процессу осеменения. У зрелых самцов извлекают гонады, надрезают и содержимое выдавливают в пробирку. Менее созревшие гонады иссекают, помещают в небольшой кусочек чистой сухой марли и «выкручивают», слегка поливая раствором Хэнкса. Полученную сперму разбавляют раствором Хэнкса до консистенции обычной или даже жидкой спермы. Само осеменение икры осуществляется «сухим» методом, стандартным для лососевых рыб. Инкубация проводится в соотетствии с требованиями биотехники.

На протяжении первого года выращивания по рыбоводным показателям однополая молодь не отличается от обычной рыбы. При контрольном вскрытии 10 экземпляров, которое можно осуществить на сеголетках или годовиках без использования гистологической техники, все рыбы должны быть самками. Допустимый процент присутствия самцов не более 5%.

На предприятии выращивают такое количества самцов-реверсантов, чтобы их хватало на 2–3 года эксплуатации. Одного самца хватает на осеменение 50-100 тыс. икринок (в зависимости от размеров самца). Самцов-реверсантов можно использовать до 6–7-годовалого возраста, но один раз в жизни. При этом необходимо отметить, что чисто самочье потомство, отличаясь высокой продуктивностью, безопасно для здоровья – оно не употребляло гормонов. В сочетании с красивой окраской и высокими пищевыми качествами мяса, это делает таких рыб привлекательными для потребителя, обеспечивая стабильно высокий спрос на потребительском рынке.

Литература

1. **Состояние и перспективы развития пресноводной аквакультуры** // Доклады Международной научно-практической конференции (Москва, ВВЦ, 5-6 февраля 2013 г.). – М.: Изд-во РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013. – 495 с.
2. **Методические рекомендации по получению и использованию реверсантов по полу у радужной форели (Oncorhynchus mukiss W.) для рыбоводных хозяйств товарно-**

икорного направления. / С. Е. Дромашко, А. М. Слуквин, В. Г. Костоусов, К. В. Метальникова и др.- Минск, 2014. – 17 с.
3. **Нечаева, Т.А.** Сравнительная устойчивость к заболеваниям пород форели обычной и мутантной окраски / Т. А. Нечаева // Материалы Международной научно-практической конференции. – Борок-Москва, 2007. – С. 535–537.
4. **Нечаева, Т.А.** Породы форели обычной и мутантной окраски – устойчивость к заболеваниям / Т.А. Нечаева // Международный сборник научных трудов, посвященный 10-летию кафедры «Зоотехния» «Вопросы зоотехнии и ветеринарной медицины». – Калининград, 2009. – С. 162–167.

УДК 577.21

Студент **А.А. ИВЕРШИНА**
Науч. руководитель канд. биол. наук **Т.Э. ПОЗДНЯКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СИСТЕМА CRISPR/Cas9: ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕДАКТИРОВАНИИ ГЕНОМА КУРИЦЫ

На протяжении последнего десятилетия в животноводстве важным инструментом генной инженерии являются методы редактирования генома с целью улучшения продуктивных показателей. Благодаря совместной работе двух ученых Дженнифер Дудны и Эмманюэль Шарпантье в 2011 г. был произведен прорыв в области генной инженерии. Их труд позволил сделать редактирование генома доступным за счет простоты в использовании. Технология CRISPR/Cas9 представляет собой молекулярный «нож», который способен распознавать и разрезать определенные участки ДНК с высокой точностью и специфичностью. Это позволяет вносить желаемые изменения в геном, такие как вставка, удаление или замена фрагментов ДНК. Система CRISPR/Cas9 революционизировала область редактирования генома, поскольку является простой, эффективной и универсальной. На сегодняшний день данная система занимает лидирующее место среди других систем в генной инженерии.

Курица является важным продовольственным объектом в сельском хозяйстве, поэтому возможность модификации геномных последовательностей вызывает интерес среди ученых и селекционеров. Методы, применяемые в генной инженерии млекопитающих, малоэффективны для сельскохозяйственной птицы из-за биологических особенностей их репродуктивной системы, что затрудняет процесс их генетической модификации [6]. В селекции кур система CRISPR/Cas9 является самым распространенным методом редактирования генома, с помощью которого селекционеры могут улучшить продуктивные качества особей, а также использовать его как вспомогательный инструмент в сохранении биоразнообразия популяций. Использование системы CRISPR/Cas9 в модификации генома курицы имеет большую значимость и потенциал для развития сельского хозяйства и научных исследований. Эта технология может способствовать созданию новых пород кур, обладающих желательными свойствами, такими как улучшенная продуктивность, устойчивость к болезням и стрессам, адаптация к изменяющимся условиям окружающей среды и другие. Кроме того, система CRISPR/Cas9 может использоваться для создания куриных моделей человеческих заболеваний, которые могут помочь в изучении механизмов развития болезней, тестировании новых лекарств и терапий, а также в разработке персонализированной медицины.

Целью статьи – представить современное состояние исследований по использованию системы CRISPR/Cas9 в модификации генов курицы.

Методы и протоколы доставки и оптимизации системы CRISPR/Cas9. Система CRISPR/Cas9 состоит из нуклеазы Cas9 и направляющей (гидовой) РНК (gRNA). В ее основе лежит механизм адаптивного иммунитета бактерий и архей от вирусов. Cas9 разрезает целевой участок генома, с которым ранее связывалась gRNA. Место разрыва двуцепочечной ДНК репарируется при помощи соединения двух негомологичных концов участка, образуя

при этом делецию или инсерцию. Именно эти процессы лежат в основе нокаута генов, который снижает экспрессию генов, что позволяет получить те или иные хозяйственно полезные признаки [5]. В случае рекомбинантной гомологичной репарации разрыва помимо нуклеазы Cas9 и направляющей gRNA в клетку вводится генетическая конструкция, представляющая собой фрагмент выстраиваемой ДНК, гомологичной участку разрыва. Чтобы система CRISPR/Cas9 могла эффективно редактировать геном курицы, необходимо доставить компоненты системы (Cas9 и gRNA) в целевые клетки.

Существуют различные способы доставки системы CRISPR/Cas9, которые имеют свои преимущества и недостатки. Способы доставки системы CRISPR/Cas9 в клетки можно разделить на 2 группы: вирусные и невирусные. Вирусные способы основаны на использовании векторов, оснащенных системой CRISPR/Cas9, которые интегрируются в геном клеток-хозяев. Невирусные способы основаны на использовании физических или химических методов для введения Cas9 и gRNA в клетки в виде ДНК, РНК или белка. Вирусные способы доставки системы CRISPR/Cas9 имеют ряд преимуществ, таких как высокая эффективность, стабильность и длительность экспрессии Cas9 и gRNA в клетках. Однако, они также имеют ряд недостатков, таких как сложность подготовки векторов, риск иммунного ответа, нежелательной интеграции и мутагенеза, а также ограниченную емкость для вставки генов. Среди вирусных способов доставки системы CRISPR/Cas9 в клетки курицы наиболее часто используются ретровирусные, лентивирусные и аденовирусные векторы [5]. Одним из популярных способов получения трансгенных животных является аденовирус – опосредованный метод. Его суть заключается в введении инъекции аденовируса, содержащего CRISPR/Cas9, в бластодерму птицы. Аденовирус трансдуцирует вирусный геном без интеграции в геном хозяина, временно экспрессируя чужеродный ген, что исключает риски инсерционного мутагенеза из-за введения чужеродного гена и минимизирует риски нецелевых мутаций из-за конститутивной экспрессии gRNA и Cas9. Кроме того, этот метод может быть применен к разным видам птиц, если клетки восприимчивы к трансдукции аденовирусной инфекции [7].

Доставка и экспрессия Cas9 и sgRNA в клетки курицы также влияют на эффективность и точность системы CRISPR/Cas9. Для доставки Cas9 и sgRNA в клетки курицы можно использовать разные способы, описанные в предыдущем разделе, которые имеют свои преимущества и недостатки. Для экспрессии Cas9 и sgRNA в клетках курицы можно использовать разные промоторы, которые определяют уровень и временную динамику экспрессии Cas9 и sgRNA. Среди промоторов, используемых для экспрессии Cas9 и sgRNA в клетках курицы, можно выделить следующие: CMV (cytomegalovirus) и CAG (chicken β-actin with CMV enhancer) – сильные промоторы, которые обеспечивают высокий уровень экспрессии Cas9 и sgRNA в разных типах клеток, однако могут быть подавлены иммунной системой; U6 (human U6) – слабый промотор, обеспечивающий низкий уровень экспрессии системы редактирования в разных типах клеток, но имеющий высокую специфичность и стабильность [10]. Для оптимизации доставки и реализации технологии CRISPR/Cas9 в клетках курицы необходимо подбирать наилучший способ, вектор, промотор и дозу для каждого конкретного случая.

Технология CRISPR/Cas9 в птицеводстве: исследования последних лет. На данном этапе использование технологии CRISPR/Cas9 направлено, прежде всего, на изучение возможностей эффективного и упрощенного редактирования генома птиц, которые приведут к повышению устойчивости к заболеваниям, а также увеличению хозяйственно полезных признаков. В исследовании Isao O et al. (2016) два гена яичного белка овальбумин (*OVA*) и овомукоид (*OVM*) были нокаутированы путем трансплантации мутантных CRISPR-индуцированных первичных зародышевых клеток (PGC) в куриные эмбрионы, получив гомозиготное мутантное потомство, способное нести яйца с низкой аллергенностью [1]. Также с помощью технологии CRISPR/Cas9 были получены цыплята с повышенной устойчивостью к вирусу птичьего лейкоза [2], что является экономически важным показателем для промышленного птицеводства. Помимо этого, в промышленном производстве наблюдается стремление к увеличению живой массы сельскохозяйственной

птицы. Так, огромное количество исследований посвящено гену миостатин (*MSTN*). Этот ген негативно влияет на рост и развитие скелетных мышц [3]. Нокаут гена *MSTN* с помощью аденовирусного и PGC-опосредованного метода в исследованиях Xu K et al. (2020) привел к значительному увеличению мышц груди и ног у кур. В связи с этим *MSTN* может быть предложен в качестве потенциального маркера для селекции линий птицы с более высоким выходом мяса [4]. Технология CRISPR/Cas9 открывает перспективы в изучении различных болезней, используя в качестве генетической модели курицу. Например, ген *CYP19A1*, кодирующий ароматазу – фермент, который катализирует превращение андрогенов в эстрогены. Нокаут гена *CYP19A1* с помощью системы CRISPR/Cas9 привел к нарушению дифференциации пола у кур. Это может быть инструментом для исследования механизмов полового развития и дисгенезии [9]. Еще одним примером является ген *PCSK9*, который кодирует протеин, который регулирует метаболизм холестерина. Введение гена *PCSK9* человека с помощью системы CRISPR/Cas9 привело к повышению уровня холестерина в крови у кур, что может быть использовано для изучения атеросклероза и разработки новых лекарств [8].

CRISPR/Cas9 является мощным, но в то же время простым инструментом генной инженерии в животноводстве как для понимания функции генов, так и для улучшения сельскохозяйственных популяций. По сравнению с другими известными системами редактирования генома, такими как ZFN (zinc finger nuclease) и TALEN (transcription activatorlike effector nucleases), технология CRISPR/Cas9 менее затратна и имеет высокую точность и эффективность [6]. Нецелевые эффекты при использовании данного метода практически не встречаются, поскольку компоненты этой системы могут быть сконструированы практически к любой последовательности геномной ДНК-мишени в зависимости от цели эксперимента. Также системе CRISPR/Cas9 требуется только пара олигонуклеотидов, содержащих целевую последовательность, поэтому подготовка плазмиды для целевого разрушения гена проще и экономичнее по сравнению с методом, опосредованным TALEN. На сегодняшний день метод CRISPR/Cas9 активно практикуется в генной инженерии птиц, создаются новые особи с редактированным геномом, имеющие ценными для человека характеристики.

Литература

1. **Targeted mutagenesis in chicken using CRISPR/Cas9 system** // I. Oishi, K. Yoshii, D. Miyahara [et al.] **//** Scientific reports. – 2016. – Т. 6. – №. 1. – С. 23980.
2. **Precise CRISPR/Cas9 editing of the NHE1 gene renders chickens resistant to the J subgroup of avian leukosis virus** / A. Koslova, P. Trefil, J. Mucksová [et al.] // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2020. – Т. 117. – №. 4. – С. 2108–2112.
3. The Human Protein Atlas; 2005. – URL: https://www.proteinatlas.org/ENSG00000138379-MSTN (дата обращения 10.02.2024)
4. **Effective MSTN gene knockout by AdV-delivered CRISPR/Cas9 in postnatal chick leg muscle** / K. Xu, C.X. Han, H. Zhou [et al.] //International Journal of Molecular Sciences. – 2020. – Т. 21. – №. 7. – С. 2584.
5. **Lee J., Kim D. H., Lee K.** Current approaches and applications in avian genome editing / J. Lee, D. H. Kim, K. Lee //International Journal of Molecular Sciences. – 2020. – Т. 21. – №. 11. – С. 3937.
6. Волкова, Н. А. Редактирование генома сельскохозяйственной птицы: современное состояние и перспективы использования в птицеводстве (обзор) / Н. А. Волкова, А. Н. Ветох, Н. А. Зиновьева // Сельскохозяйственная биология. – 2021. – Т. 56, № 6. – С. 1015–1030. – DOI 10.15389/agrobiology.2021.6.1015rus. – EDN ZFDLZZ.
7. **Lee J., Ma J., Lee K.** Direct delivery of adenoviral CRISPR/Cas9 vector into the blastoderm for generation of targeted gene knockout in quail / J. Lee, J. Ma, K. Lee //Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2019. – Т. 116. – №. 27. – С. 13288–13292.
8. **Enhancing targeted genomic DNA editing in chicken cells using the CRISPR/Cas9 system Effective MSTN gene knockout by AdV-delivered CRISPR/Cas9 in postnatal chick leg muscle** / L.Wang, L. Yang, Y. Guo, [et al.] //PLoS One. – 2017. – Т. 12. – №. 1. – С. e0169768.

9. **CYP19A1 (aromatase) dominates female gonadal differentiation in chicken (Gallus gallus) embryos sexual differentiation** / K. Jin, Q. Zuo, J. Song [et al.] //Bioscience Reports. – 2020. – Т. 40. – №. 10. – С. BSR20201576.
10. **Study of the regulatory elements of the Ovalbumin gene promoter using CRISPR technology in chicken cells** / S. Yousefi Taemeh, N. Dehdilani, L. Goshayeshi [et al.] //Journal of Biological Engineering. – 2023. – Т. 17. – №. 1. – С. 46.

УДК 636.39.034

Студент **В.А. КАЛМЫКОВА**
Научный руководитель д-р. вет. наук **О.Б. НОВИКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

МОЛОЧНОЕ КОЗОВОДСТВО – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОТРАСЛЬ ЖИВОТНОВОДСТВА РОССИИ

В статье выполнен анализ литературных данных, содержащих сведения о состоянии и перспективах развития молочного козоводства в России. Описаны основные свойства козьего молока и продукции на его основе. Указаны основные траектории развития отрасли.

В настоящее время в нашей стране наблюдается повышенный интерес к альтернативным коровьему видам молока [2, 3, 4]. Одним из наиболее популярных видов такой альтернативы является козье молоко. В России молочное козоводство является одной из наиболее перспективных отраслей агропромышленного комплекса [7]. Этому способствует высокая экономическая эффективность и техническая простота производственных процессов. Также следует отметить, что в нынешней ситуации, когда количество импортируемой из других стран продукции существенно снизилось, отечественному молочному козоводству стало значительно проще реализовывать продукцию на российском рынке.

В российской структуре производства козье молоко занимает второе место после коровьего (2,4% от общего производства) [5, 6]. Помимо этого, козье молоко обладает уникальными диетическими свойствами, что, безусловно, вызывает интерес у населения относительно продукции, произведенной на его основе. По своим качественным характеристикам козье молоко ничуть не уступает коровьему и иным видам молока. Благодаря повышенному в процентном отношении содержанию сухих веществ (13,2%), козье молоко обладает высокой питательной ценностью [9]. Данный вид молока богат минеральными веществами, витаминами, ферментами и гормонами. Также следует отметить, что козье молоко в некоторых случаях можно использовать как альтернативу грудному: все дело в том, что в составе козьего молока содержится высокое количество бета-каротина, как и в женском молоке. К тому же козье молоко усваивается человеческим организмом значительно лучше, чем, например, коровье или кобылье: жировые шарики в нем имеют относительно мелкие размеры, практически полностью расщепляются и всасываются в желудочно-кишечном тракте.

Стоит также отметить, что козье молоко является наиболее безопасным для ежедневного употребления. Объясняется это тем, что козы менее восприимчивы ко многим свойственным сельскохозяйственным животным заболеваниям. Например, чумой, ящуром и туберкулезом козы заболевают в разы реже, чем крупный рогатый скот. Данный фактор обеспечивает возможность употребления человеком козьего молока даже в свежем виде. Тем более, что срок хранения молока коз при соблюдении условий может доходить до двух недель, при этом биологические потери являются незначительными.

Среди разводимых в России молочных пород коз наиболее распространенной является зааненская [1]. По данным племенной службы регионов России, на момент начала 2020 г. в сельскохозяйственных предприятиях насчитывалось 35,97 тысяч голов молочных коз. Из них 82,7% приходится именно на зааненскую породу. Порода была завезена в нашу страну в середине прошлого века и успешно стала разводиться в частных, а затем и в

промышленных хозяйствах. Породу также использовали для преобразования местных низкопродуктивных животных и создания новых пород [10]. Зааненские козы из-за своих биологических и конституциональных особенностей эффективно интегрировались в климатические условия нашей страны. Благодаря целенаправленной селекции удалось добиться относительно высокой продуктивности этих коз: в среднем за лактацию от одной самки получают 1000-1200 кг молока.

В последние годы российское козоводство развивается крайне интенсивно, однако большая часть поголовья (около 90%) страны до сих пор локализовано в частных подсобных и фермерских хозяйствах. Полномасштабных государственных производств, занимающихся переработкой и реализацией козьего молока, насчитывается совсем немного, наиболее значимые из них: СПК «Красная Нива» в Московской области, ЗАО «Приневское» и АО ПЗ «Красноозерное» в Ленинградской области, «Лукоз» в республике Марий Эл [1]. Данные предприятия занимаются не только производством молока и его переработкой, но и племенной работой. Поскольку спрос на продукцию козоводства неуклонно возрастает, предприятиям приходится переходить на более высокий уровень автоматизации и механизации производственных процессов [8]. Это, несомненно, повышает количество производимой продукции, однако является недостаточным для полного удовлетворения потребностей населения. Поэтому следует увеличивать не только эффективность работы, но и количество предприятий, специализирующихся на производстве козьего молока.

Молочное козоводство России является относительно молодой отраслью сельского хозяйства. Количество специализированных предприятий еще не так велико, продукция производится в недостаточном объеме. Следует вести активную селекционную работу для увеличения имеющегося поголовья коз молочного направления. При должной финансовой поддержке со стороны государства и качественной работе специалистов сельского хозяйства молочное козоводство нашей страны будет иметь потенциал к дальнейшему активному развитию.

Литература

1. **Григорян, Л.Н.** Молочное козоводство России и его племенная база / Л. Н. Григорян, С. А. Хататаев, С. И. Новопашина [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 8. – С. 7– 9. – DOI 10.33943/MMS.2020.67.46.002. – EDN FZILYF.
2. **Жебровский, Л.С**. Селекционно-генетические основы белкового состава молока коров / Л. С. Жебровский. – Москва : КолосС, 1973. – 248 с. – EDN RVXPUX.
3. **Лабинов, В.В.** Модернизация черно-пестрой породы крупного рогатого скота в России на основе использования генофонда голштинов / В. В. Лабинов, П. Н. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 1. – С. 2–7. – EDN TJLHNP.
4. **Мирошина, Т.А.** Состояние молочного козоводства в России и мире (обзор) / Т. А. Мирошина, Н. А. Чалова // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 10(187). – С. 123–130. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-10-123-130. – EDN QZBAXD.
5. **Перспективы применения беспилотных летательных аппаратов для повышения эффективности пастбищного животноводства** / В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З. Злыднев [и др.] // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России : сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей, Ставрополь, 22 декабря 2017 года. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – С. 460–464. – EDN MVPTEG.
6. **Взаимосвязь обменных процессов с нарушением поступления минеральных веществ в организм животных** / Б. М. Багамаев, Э. В. Горчаков, Н. И. Тарануха [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2018. – № 2(22). – С. 8–13. – EDN ZARYPZ.
7. **Новопашина, С.И.** Результаты участия российских козоводов и сыроделов в VII Международной специализированной выставке по козоводству CAPR'INOV во Франции / С. И. Новопашина, М. Ю. Санников, С. А. Хататаев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. – № 1. – С. 52–55. – EDN PPZBJJ.
8. **Новопашина, С.И., Санников М.Ю., Хататаев С.А.** Состояние и прогноз развития молочного козоводства в Российской Федерации / С. И. Новопашина, М. Ю. Санников, С. А. Хататаев [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. – № 1. – С. 13–15. – EDN NCMRUF.

9. **Сафина, А.К.** Молочное козоводство: значение, состояние и перспективы развития в России / А. К. Сафина, М. К. Гайнуллина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 250, № 2. – С. 208–213. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_250_208. – EDN NIXSZD.
10. **Семин, А.Н., Черданцев, В.П., Свечникова, Т.М., Давлетов, И.И.** Развитие молочного козоводства - перспективное направление агробизнеса / А. Н. Семин, В. П. Черданцев, Т. М. Свечникова, И. И. Давлетов // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 6. – С. 81–84. – DOI 10.32651/226-81. – EDN CLUZYB.

УДК 636.5.087.8

Студент **И.А. КЛЮЧНИКОВА**
Научный руководитель, д-р биол. наук **Л.А. ИЛЬИНА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)
Биотехнолог **Е.С. ПОНОМАРЕВА**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МИКРОБНОГО СООБЩЕСТВА СЛЕПЫХ ОТРОСТКОВ КИШЕЧНИКА КУР ПОД ДЕЙСТВИЕМ ГЛИФОСАТА С ПОМОЩЬЮ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Вопросы существования тесной взаимосвязи состояния здоровья и продуктивности различных живых организмов (в т. ч. сельскохозяйственных животных) привлекают внимание многих исследователей. Согласно сложившемуся представлению между микробиотой и организмом-хозяина имеются сложные физиологические связи, и осуществляется постоянное взаимодействие [7]. При этом микробиота организма нестабильна, находится в состоянии хрупкого динамического равновесия и реагирует как на внутренние, так и на внешние факторы [8].

Развитие молекулярно-биологических методов исследований, не требующих этапа культивирования микроорганизмов, позволило существенно расширить возможности изучения сложных многокомпонентных экосистем, таких как кишечный тракт животных и человека [4]. В частности, в ЖКТ птиц обнаружено до 140 бактерий различных родов, из которых практически 90% – неидентифицированы по гену 16S рРНК. К наиболее информативным методам относятся NGS-секвенирование T-RFLP-анализ, поскольку они направлены на анализ всей структуры микробных сообществ, а не отдельных его представителей [4]. Так, широкая разрешающая способность метода NGS-секвенирования (next generation sequencing) обуславливает возможность одновременного анализа десятков тысяч нуклеотидных последовательностей, что позволяет получать достоверные результаты оценки изменений микробиома под воздействием различных факторов. Использование современных молекулярно-биологических методов в совокупности с другими аналитическими методами исследований открывает наиболее эффективный и надежный подход к изучению состава микробиоты хозяина, прежде всего, анаэробных и некультивируемых форм [3, 4, 5, 6].

Появление молекулярно-генетических технологий исследования микроорганизмов показало, что лишь не более 5% микробов кишечника могут расти на питательных средах [5]. К тому же предварительное культивирование микроорганизмов с помощью классических методов микробиологии позволяет получить картину, весьма отдаленную от истинной структурной организации, путей метаболизма и межмикробных взаимоотношений бактерий в их естественной среде обитания. Поэтому за рубежом основным инструментом для исследования микробных сообществ, в том числе микробиоты желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) кур, стали молекулярно-генетические методы [1].

Изучение влияния на сельскохозяйственную птицу токсичных веществ в кормах и использование антибиотиков остается актуальным, так как позволяет контролировать здоровье и продуктивность животных [4, 10]. Однако применение только этих методов

может быть недостаточно для полного понимания всех аспектов влияния различных факторов на организм животных.

В то же время использование комплекса современных молекулярно-генетических методов открывает новые возможности для исследования сельскохозяйственных животных. В частности, выявление связи между микробиотой животных и их адаптационным потенциалом, уровнем продуктивности и сроком хозяйственного использования может стать значительным вкладом в развитие этой области науки [2].

Поэтому наше исследование было посвящено изучению функционального состояния микробного сообщества слепых отростков кишечника кур под токсическим действием глифосата в кормах с помощью молекулярно-генетических методов.

В ходе исследования был проведен эксперимент на птице бройлеров кросса Росс 308, в ходе которого проведена искусственная контаминация кормов глифосатом в количестве, соответствующем следующим значениям ПДК: 0,5 ПДК, 1 ПДК, в 5 раз выше с учетом фоновой концентрации глифосатов в кормах.

На 1, 7, 14 и 35 сутки эксперимента проводили отбор индивидуальных проб содержимого слепых отростков для таргетного секвенирования бактериального гена 16S рРНК и полногеномного секвенирования микробного сообщества, а также отбор тканей кишечника, бурсы и печени для оценки экспрессии генов и проведения полнотранскриптомного анализа.

Таблица 1. **Схема опыта**

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
Количество голов в группе	65	65	65	65
Рацион	ОР	ОР	ОР	ОР
Введение глифосата	-	10 мг/кг	20 мг/кг	100 мг/кг

Таргетное секвенирование микробиома кишечника по гену 16SpРНК показало, что под действием глифосата происходило снижение доли бактерий, обладающих положительным влиянием на здоровье птицы и накопление патогенных видов, особенно у птиц, получавших в рационе глифосат в концентрации более ПДК.

По результатам функциональной аннотации данных в микробном сообществе кишечника бройлеров мы обнаружили 358 прогнозируемых метаболических пути, по 73 из которых наблюдались различия ($P \leq 0,05$) между экспериментальными группами (рис. 3).

Данные пути относились к белковому обмену (биосинтез и деградация аминокислот, превращение соединений азота), углеводному обмену (расщепление сложных полисахаридов и моносахаров), липидному обмену (биосинтез липидов, олеата, пальмитолеата, пальмитата, стеарата), энергетическому обмену (цикл трикарбоновых кислот), к синтезу и деградации летучих жирных кислот, нуклеиновых кислот, нуклеотидов и нуклеозидов, кофакторов и коферментов, витаминов, к биодеградации ксенобиотиков, к образованию клеточной стенки.

Функциональные отличия в микробиоме, возникающие под влиянием глифосата, были выявлены на уровне гликолитических ферментов путей, ответственных за метаболизм простых углеводов.

Также в результате проведённого метагеномного исследования выявлено более 1200 таксонов, входящих в более 30 филумов, 200 семейств и 550 родов. Подавляющая часть обнаруженных микроорганизмов (более 90%) относилась к филуму *Firmicutes*, в состав которого входит множество представителей симбиотической микрофлоры.

Проведённый анализ биоразнообразия образцов птицы возрастом 35 суток позволил выявить общие отличия между образцами. Микробиом опытных групп показал более высокие индексы разнообразия в сравнении с контрольной группой.

Среди изменений в содержании конкретных таксонов к концу опыта было отмечено уменьшение относительного содержания бактерий рода *Bacillus*, обладающих антимикробной активностью и ферментативной активностью в отношении углеводов кормов [10]. Аналогичная картина наблюдалась в содержании представителей бактерий рода *Bifidobacterium* и *Clostridium*, также являющихся важными симбионтами в кишечнике птицы за счёт антимикробной активности, а также целлюлозолитической и амилолитической активности.

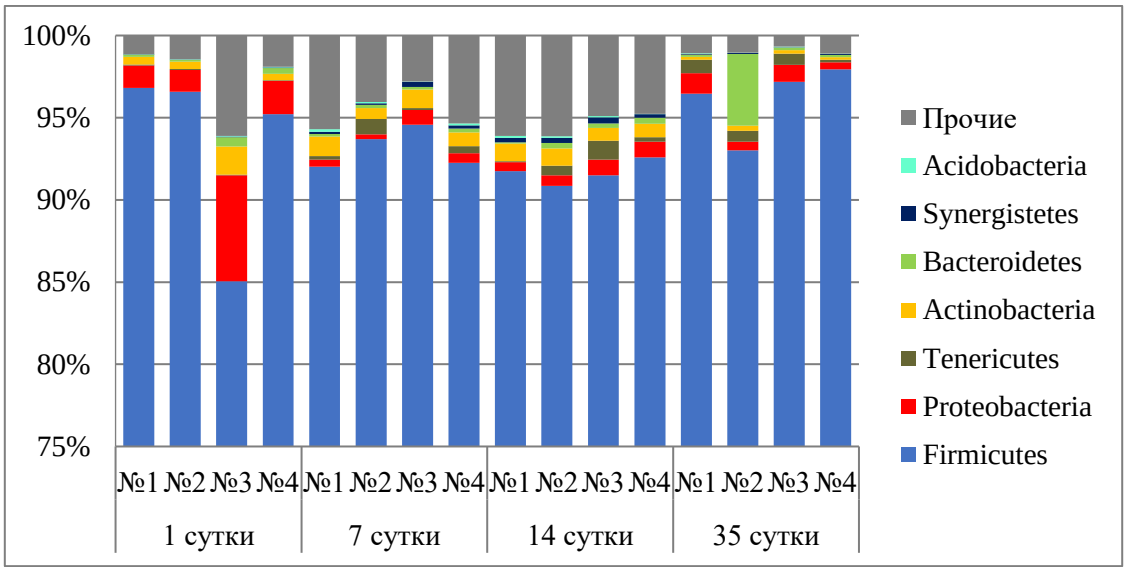


Рис. 1. Микробиота слепых отростков опытных птиц, %

При добавлении к рациону птицы глифосата в концентрации выше ПДК происходила элиминация фосфодиэстераз в микробном сообществе, таким образом, глифосат может приводить к увеличению концентрации вторичных мессенджеров и нарушению передачи сигналов между клетками. Даже низкие концентрации гебицида приводили к снижению разнообразия гликолитических ферментов [10]. В микробиоме опытных птиц снижение разнообразия происходило в обратной зависимости от концентрации глифосата. Подобные изменения опосредовано могут приводить к снижению эффективности пищеварительных процессов переваривания корма птицей и снижению уровня энергетического метаболизма.

Таким образом, глифосаты оказывают значительное влияние на микробиом кишечника птицы, особенно в концентрациях выше ПДК, способствуя накоплению патогенов и снижению эффективности пищеварительных процессов.

Анализ экспрессии генов показал, что добавление в корм глифосата снижало экспрессию генов продуктивности и иммунитета птицы в слепых отростках, бурсе и печени. Анализ полного транскриптома слепых отростков кишечника птиц выявил широкий спектр биохимических процессов, которые оказались подвержены влияния глифосатов.

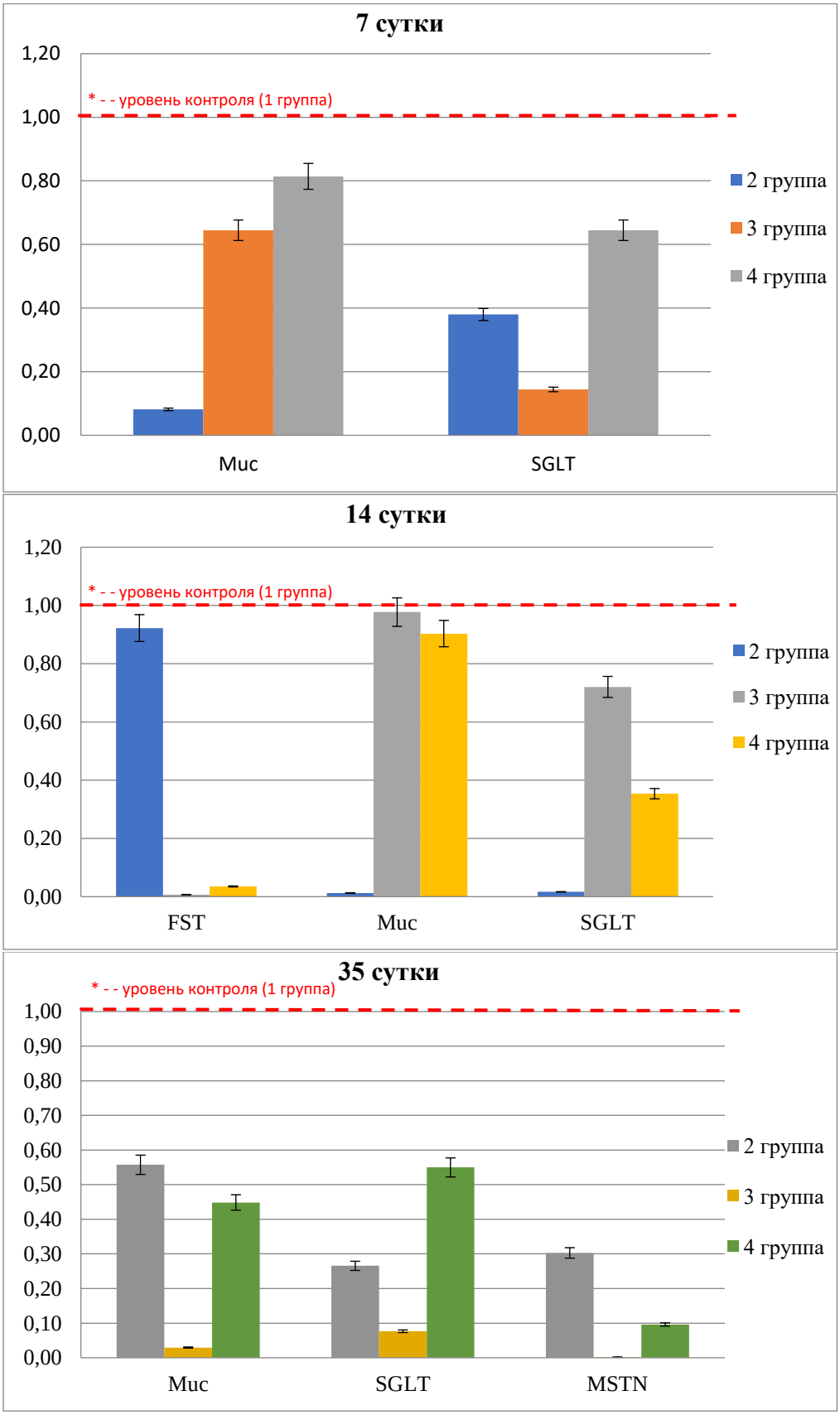


Рис. 2. Экспрессия генов, связанных с факторами роста, защитными факторами, транспортом и метаболизмом питательных веществ в тканях слепых отростков кишечника бройлеров под влиянием глифосата, определенная методом ПЦР в реальном времени в относительных единицах по сравнению с контрольной группой, на разные сутки эксперимента

По данным рис. 3 видно, что высокие дозы глифосата (100 мг/кг) привели к снижению уровня цитохром С оксидазы, что может проявляться в нарушении энергетического метаболизма в тканях кишечника, связанного с функционированием электрон-транспортной цепи в митохондриях клеток. Отмечено изменение транскрипции генов цитокинов, принимающих участие в развитии воспалительных реакций (IL1β, IL4, IL7, IL8, IL10, IL15, IL18, IL22). Заметно возрастала доля белков, участвующих в процессах клеточного апоптоза (каспаз) и процессах внутриклеточной деградации белков (убиквитина С). Также изменения затронули регуляторные механизмы передачи сигналов, связанные с транспортом кальция, белки антиоксидантной системы и различные факторы роста.

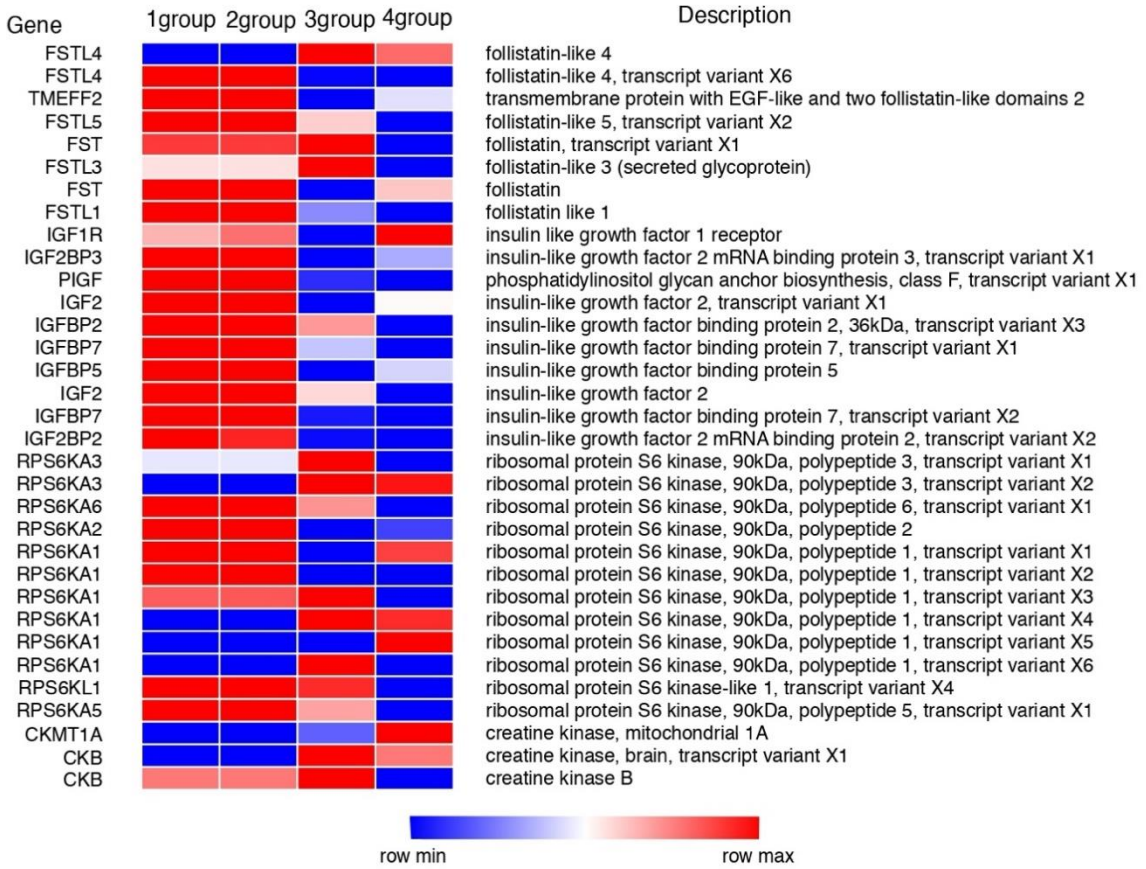


Рис. 3. Транскриптомный анализ генов продуктивности птицы, полученный при помощи полнотранскриптомного секвенирования (1group – контроль, 2group – опытная группа с концентрацией глифосата 10 мг/кг, 3group – опытная группа с концентрацией глифосата 20 мг/кг, 4group – опытная группа с концентрацией глифосата 100 мг/кг)

По данным исследования, глифосат оказал выраженный негативный эффект на показатели роста и развития птицы, связанные со снижением прироста живой массы, показателями массы печени и кишечника, а также длины кишечника по сравнению с контролем. При исследовании биохимических и гематологических показателей крови цыплят отмечен ряд отклонений, свидетельствующих о токсическом действии глифосата на организм птицы. В частности, на фоне глифосата детектировано снижение эритроцитов и гемоглобина, α-глобулина, амилаз.

Было выявлено нарушение иммунных реакций, которое может приводить к повышенной частоте и тяжести инфекционных и оппортунистических инфекций поголовья. Анализ активности пищеварительных ферментов (амилазы, липазы и протеаз) показал, что потребление птицей корма, зараженного глифосатом, привело к скачкообразным изменениям активности ферментов химуса и крови, что в совокупности указывает на наличие существенной нагрузки на пищеварительную систему.

Таким образом, несмотря на кажущуюся безопасность глифосатов для животных, даже небольшие концентрации глифосатов оказали негативное влияние как на процессы пищеварения, так и на состояние здоровья опытных птиц. Уровень негативного воздействия возрастает с увеличением концентрации гербицида.

Примечание: Исследование проводилось по гранту Российского Научного Фонда №22-16-00128 «Изучение токсического действия глифосатов на функциональное состояние микробного сообщества кишечника птиц, их рост и развитие и разработка биопрепарата на основе штамма-деструктора глифосата».

Литература

1. **Брюханов, А.Л**. Молекулярная биология / А. Л. Брюханов, К. В. Рыбак, А. И. Нетрусов. — М.: Издательство Московского университета. 2012. — 480 с.
2. **Метагеномный пейзаж желудочно-кишечного тракта куриных эмбрионов с использованием метода T-RFLP /** Л. А. Ильина, Е. А. Йылдырым, И. Н. Никонов [и др.] // Доклады Академии наук. – 2016. – Т. 466, № 4. – С. 482. – DOI 10.7868/S086956521604023X. – EDN VHVLUT.
3. **Егоров, И.А**. Руководство по использованию биопрепаратов и кормовых добавок для обеспечения здоровья и повышения продуктивности бройлеров : методические рекомендации / И. А. Егоров, В. А. Манукян, Г. В. Игнатова [и др.] ; ГНУ Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства Россельхозакадемии, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства Россельхозакадемии. – Сергиев Посад : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства Россельхозакадемии, 2013. – 75 с. – EDN SDOKYZ.
4. **Получение продукции птицеводства без антибиотиков с использованием перспективных программ кормления на основе пробиотических препаратов** / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Г. Ю. Лаптев [и др.] // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86, № 6. – С. 114–124. – EDN ZVZHND.
5. **Лаптев, Г.Ю.** Микробиом сельскохозяйственных животных: связь со здоровьем и продуктивностью / Г. Ю. Лаптев, Н. И. Новикова, Е. А. Йылдырым [и др.]. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2020. – 336 с. – ISBN 978-5-906109-99-6. – EDN ONQNKC.
6. **Йылдырым, Е.А**. Микробиом кур: современный взгляд / Е. А. Йылдырым, Л. А. Ильина, В. А. Филиппова, Е. П. Горфункель, А. В. Дубровин и др. // Птицеводство. - 2019. - № 1. - С. 43-49.
7. **Определение микробиоценозов кишечника кур яичных кроссов / И. И. Кочиш, М. Н. Романов, И. Н. Никонов [и др.]** // Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего : материалы XIX Международной конференции, Сергиев Посад, 15–18 мая 2018 года / Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству (ВНАП); НП «Научный центр по птицеводству»; под редакцией академика РАН, профессора В. И. Фисинина. – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2018. – С. 240–243. – EDN YVYXXR.
8. **Лаптев, Г.Ю.** Изучение токсического действия глифосатов на мясную продуктивность и транскриптом бройлеров / Г. Ю. Лаптев, Е. А. Йылдырым, Д. Г. Тюрина [и др.] // Аграрная наука – сельскому хозяйству : Сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, приуроченная к 80-летию Алтайского ГАУ. В 2-х книгах, Барнаул, 09–10 февраля 2023 года. Том Книга 2. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2023. – С. 163–164. – EDN ONXCLS.
9. **Замещение кормовых антибиотиков в рационах. Сообщение II. Микробиота кишечника и продуктивность мясных кур (Gallus gallus L.) на фоне фитобиотика /** И. А. Егоров, Т. А. Егорова, Т. Н. Ленкова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54, № 4. – С. 798–809. – DOI 10.15389/agrobiology.2019.4.798rus. – EDN RXVDGV.
10. **Laptev, G.Yu** Influence of Glyphosate Herbicide on the Functional State of the Poultry Intestine Microbiome / G. Yu. Laptev, V. A. Filippova, L. A. Iljina [et al.] // Agriculture Digitalization and Organic Production : Proceedings of the Third International Conference on Agriculture Digitalization and Organic Production (ADOP 2023), St. Petersburg, 05–07 июня 2023 года. – St. Petersburg: Springer Nature Singapore, 2023. – P. 151–160. – DOI 10.1007/978-981-99-4165-0_14. – EDN TEIGNE.

УДК 636.1.083

Студент **Е.К. КОРОТАЕВА**
Научный руководитель канд. с.-х. наук **Н.Д. ВИНОГРАДОВА**
(ФГБОУ СПбГУВМ)

КАЧЕСТВО ОСНОВНЫХ КОРМОВ ДЛЯ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

Кормопроизводство – масштабная и многофункциональная отрасль сельского хозяйства, от которой в значительной мере зависит состояние животноводства. В настоящее время специалисты при формировании стада делают ставку на высокопродуктивных животных, которые предъявляют повышенные требования к кормлению и содержанию. Для таких животных составляются рационы, учитывающие уровень продуктивности, физиологическое состояние, возраст и другие особенности [4].

Для получения высокого надоя необходимо раскрыть генетический потенциал молочной коровы с помощью рациональных методов кормления и содержания, а также обеспечить своевременную профилактику различных заболеваний [1].

Корма, благодаря которым можно получить высокий уровень удоя, называются молокогонными, они должны содержать большое количество влаги и питательных веществ. Обычно для этого используются силос и сенаж, влажность которых составляет в норме 65–70 и 55–65% соответственно.

Силос кукурузный имеет целый ряд преимуществ перед другими кормами. Во-первых, силос, полученный из кукурузы, отличается повышенной концентрацией обменной энергии в сухом веществе (11 МДж в 1 кг). Во-вторых, крахмал кукурузных зерен характеризуется повышенной устойчивостью к расщеплению в рубце. Основная часть при попадании в тонкий кишечник коровы гидролизуется в глюкозу, что стимулирует синтез молока.

Одной из кормовых культур, богатых протеином, является козлятник восточный. Высокая облиственность козлятника восточного и его биологическая особенность сохранять листья при провяливании позволяют использовать его для приготовления сенажа, т. к. при сушке многих бобовых культур теряется значительное количество лиственной части растения, где заключены в основном легкодоступные питательные вещества. Сенаж, приготовленный из таких растений, содержит много энергии, белка, каротина, охотно поедается жвачными и способствует более полной реализации генетического потенциала животных, снижая при этом затраты концентрированных кормов на получение единицы продукции [4].

В создании устойчивой кормовой базы для молочного скота в Пермском крае важная роль отводится силосным культурам. На долю силосованных кормов в годовых рационах крупного рогатого скота приходится до 25–30%, а в стойловый период – 40–50% и более.

В условиях Пермского края, где проводились исследования, наиболее энергонасыщенными являются силос и сенаж, которые и составляют основу зимних рационов для молочных коров. Объёмистые корма в данном регионе традиционно готовят из злаковых и бобовых многолетних трав. При заготовке применяют специальные ферментативные препараты «Лактофор».

Целью наших исследований является сравнительный анализ силосованных кормов в одном из хозяйств Пермского края, заготовленных в разные годы (2022 и 2023 гг.). Данные для анализа качества силоса кукурузного, заготовленного в 2022–2023 гг. приведены в табл. 1.

Оценку образцов силоса сравнивали с требованиями ГОСТ Р 55986-2022 [2, 1].

Согласно ГОСТ силос 1-го класса содержит 300 г/кг сухого вещества (СВ), 2-го класса – 250 г/кг СВ, силос 3-го класса – 200 г/кг. При этом содержание сырого протеина должно быть не менее 80 и 75 г/кг соответственно для каждого класса. pH силоса 1-го и 2-го класса должна составлять 3,9–4,3; для 3-го – 3,8–4,5. Массовая доля молочной кислоты в общем количестве кислот (не менее) для 1-го класса – 70%, 2-го класса – 65%, 3-го класса – 60%. Содержание масляной кислоты не более 0,1–0,3%.

Т а б л и ц а 1**. Показатели качества кукурузного силоса**

Показатель	Силос 2022 г.	Силос 2023 г.
Сухое вещество (СВ)*, %	23,2	32,74
Влажность, %	76,8	67,26
Сырой протеин в СВ, %	8,75	8,70
pH	3,71	3,90
Уксусная к-та, % в СВ	2,87	0,46
Молочная к-та, % СВ	5,38	1,28
Молочная к-та от общего объема к-т, %	65	73,6
Масляная к-та, % СВ	0	0
Обменная энергия, МДж/кг СВ	8,54	10,11
Класс качества	3	1

Примечание: *СВ – сухое вещество

В заготовительный сезон 2022 г. выпало много осадков, заготовленный силос получился с повышенной влажностью 76,8% и низким содержанием СВ – 23,2%. И наоборот, в период заготовки силоса 2023 г. была сухая погода. Силос 2023 г. был лучше силоса 2022 г. по уровню влажности, по количеству СВ и по кислотному составу.

Данные для анализа качества сенажа, заготовленного в 2022 и 2023 гг. приведены в табл. 2. Во время заготовки сенажа и в 2022, и в 2023 г. был нарушен технологический процесс. Кормозаготовка начиналась позже оптимальных сроков, что приводит к повышению содержания сырой клетчатки выше зоотехнического минимума, траншея заполнялась неравномерно, зеленой массы было недостаточно для заполнения траншеи в необходимые короткие сроки. В обоих образцах сенажа при зоотехническом анализе было обнаружено загрязнение почвой.

Т а б л и ц а 2. **Показатели качества сенажа козлятника**

Показатель	Сенаж 2022	Сенаж 2023
Сухое вещество (СВ), %	32,92	34,99
Влажность, %	67,08	65,01
Сырой протеин (СП), % СВ	14,20	13,31
pH	4,15	4,20
Молочная к-та, % в СВ	8,13	4,01
Уксусная к-та, % в СВ	3,51	2,25
Масляная к-та ,% в СВ	0,45	0,39
Сахара	37,34	46,85
Аммиак	9,51 (при норме 8)	5,14
Класс	неклассный	3

Оценку образцов сенажа сравнивали с требованиями ГОСТ Р 55452-2021 [3,1]. pH обоих образцов в норме. В обоих экземплярах отмечено повышенное содержание масляной кислоты. Высокое содержание молочной кислоты в сенаже 2022 г. указывает на повышенную влажность. В сенаже 2023 г. содержание сырого протеина снизилось на 0,89%. В связи с содержанием большого количества кислот сенаж 2022 лучше не скармливать низкопродуктивным и сухостойным коровам, это может привести к ожирению.

Следует отметить, то в 2023 г. заготовленные корма получились более высокого качества, чем в 2022. Это связано с погодными условиями в период заготовки, соблюдением технологии и фазы развития растений в момент уборки. В 2022 г. в период уборки было много дождей, это повышает влажность в готовом корме, тем самым уменьшается питательность корма. Сухая и очень солнечная погода также негативно влияет на качество. Под воздействием солнечных лучей разрушаются питательные веществ в зеленой массе растений, а также повышается температура внутри утрамбованной массы, что ведет к потере белка и сахара.

Высокое содержание масляной кислоты в силосе приводит к высоким потерям сухого вещества и усвояемой энергии. У лактирующих коров это приводит к снижению поедаемости корма, нарушению обмена веществ и снижению молочной продуктивности [1].

Чем менее качественный силос и сенаж готовит хозяйство, тем больше придется использовать дорогостоящих концентрированных кормов для удовлетворения потребности скота в питательных веществах, тем выше будет себестоимость производимой продукции.

Следовательно, заготовка качественных основных кормов для молочных коров ведет к снижению затрат на дорогостоящие корма, снижению себестоимости продукции и увеличению надоев молочных коров.

Литература

1. **Никитина, В.С**. Сравнительная оценка качества силоса разного ботанического состава, заготавливаемого в хозяйствах Ленинградской области / В. С. Никитина, И. В. Кныш // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК : материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург-Пушкин, 24–26 марта 2021 года. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – С. 249-252.
2. **ГОСТ Р 55986-2022. Силос и силаж.** Общие технические условия: нац. стандарт: изд. офиц.: дата введения 2022-01-01. URL: https://internet-law.ru/gosts/gost/78019/?ysclid=lnk36nmb69951809496 (дата обращения: 06.02.2024).
3. **ГОСТ Р 55452-2021.Сено и сенаж.** Общие технические условия: нац. стандарт: изд. офиц.: дата введения 2021-01-01. URL: https://internet-law.ru/gosts/gost/75598/?ysclid=lnk3ag8bd7145579236 (дата обращения: 06.02.2024).
4. **Пучканева, С.В**. Основные направления совершенствования кормопроизводства в Пермском крае / С. В. Пучканева. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2022. – № 19 (414). – С. 225–227. – URL: https://moluch.ru/archive/414/91517/ (дата обращения: 16.02.2024).

УДК 639.3.09

Студент **С.А. КОШЕЛЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)
Уполномоченный директор ИП "Романов" **В.А. НАЗАРОВ**
Рыбовод **М.И. КОВАЛЬЧУК**
(ИП Романов)
Научный руководитель д-р с.-х. наук **Т.А. НЕЧАЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОБИОТИКА ЛИКВАФИД ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В ИП «РОМАНОВ»

В настоящее время в рыбоводстве более все возрастает потребность в препаратах, которые поддерживают оптимальный баланс между организмом хозяина и его микробиотой при воздействии негативных факторов внешней среды. Этим требованиям в полной мере удовлетворяют пробиотики. Эти препараты способны оптимизировать кишечные микробиоценозы, подавлять рост и развитие патогенной и условно-патогенной микрофлоры, повышать обменные процессы и защитные реакции организма, активизируя клеточный и гуморальный иммунитет [1–8]. В современной аквакультуре лососевых рыб чаще всего применяются пробиотики на основе *Bacillus subtilus* [9–10].

В нашей экспериментальной работе были использован препарат «ЛиквaФид» – комплекс дополнительного питания для нормализации микробиоценоза желудочно-кишечного тракта, содержащий в качестве действующих веществ живые культуры бактерий *Bacillus megaterium* и *Bacillus subtilis* (производства ООО «БИОТРОФ», Санкт-Петербург). Штамм *B.subtilis* способен к синтезу бактериоцинов, органических кислот, антибиотических веществ, стимулирует иммунную систему кишечника путем увеличения уровней цитокинов и хемокинов, обладает широкой ферментативной активностью и принимает участие в процессах метаболизма различных питательных субстратов. Штамм *B.*

megaterium характеризуется выраженной пробиотической активностью: стимулирует рост нормальной кишечной микрофлоры (бактерий родов *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*), синтезирует противомикробные вещества за счет выделения рибосомально и нерибосомально синтезируемых пептидов и непептидных веществ, активных в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, а также вирусов и грибов, усиливает неспецифическую и специфическую резистентность за счет активации макрофагов, Т- и В-лимфоцитов, выделяет ферменты (амилазы, липазы, протеазы, пектиназы и целлюлазы). Данные ферменты кроме улучшают функции переваривания корма и разрушают аллергенные вещества, содержащиеся в нем. Исследование воздействия «ЛикваФид» интересно как с точки зрения практического применения, так и научного обоснования воздействия пробиотиков на организм рыб.

В качестве объекта исследований была выбрана радужная форель в возрасте годовика в рыбоводном хозяйстве ИП «Романов» (Ленинградская область, п. Лопухинка). Это бассейновое холодноводное хозяйство, условия выращивания в котором соответствует требованиям лососевых рыб. Температура воды в течение года дерижится в диапазоне от 4–12^{0}С. Данный температурный режим идеально подходит для холодноводных объектов аквакультуры. Показатель кислорода даже в летний период не опускается ниже уровня 9,0 мг/л.

Выращивание годовиков форели проходило в бассейнах выростного цеха. В подопытной и контрольной группах было задействовано по 150 экз. рыб средней массой 44 г. Бонитировка форели проведена по стандартной методике, принятой для лососевых рыб. При анестезии использовали эфирное масло гвоздики. Это позволило провести взвешивание и промеры, не травмируя рыб. В последующем результаты морфо-биологических исследований были подвергнуты статистической обработке с определением по каждому показателю средней арифметической с ошибкой и достоверности различий по критерию Стьюдента.

Форель кормили полноценным отечественным продукционным кормом для рыб фирмы АКІМА с размером гранул 2,2 мм. Плотность посадки в начале опыта составляла 7,0 кг/м^3, в конце опыта – 12,0 кг/м^3 в контрольном бассейне и 15,0 кг/м^3 в бассейнах с подопытной группой. В течение эксперимента условия выращивания были относительно стабильными: температура воды составляла 10–12^{0}С, содержание кислорода – 9,0–12,0 мг/л.

Препарат «ЛикваФид» вводили перорально с кормом путем орошения в дозировке 2 г/кг корма курсом 10 дней. Было проведено 2 курса профилактического кормления, перерыв между курсами составлял 40 дней.

При первой и второй бонитировке, а также через две недели профилактического кормления сотрудниками ООО «БИОТРОФ» был проведен отбор проб для исследования микрофлоры. При каждом обследовании отбирали по 5 экз. рыб из каждой группы. Изучение микрофлоры было проведено посредстовм метода qPCR (ПЦР в реальном времени), который используется для количественного анализа содержания конкретного микроорганизма, группы микроорганизмов или общего числа всех бактерий в пробах.

Морфо-биологическая характеристика форели подопытных и контрольной групп по окончании эксперимента представлена в табл. 1 и 2.

Таблица 1. **Морфо-биологические показатели годовиков радужной форели контрольной группы в конце эксперимента, 25 экз.**

Показатели	max	min	$x_{ср}\pm m_{ср}$	σ	Cv, %
Масса, кг	136,0	50,0	86,6 ± 2,80	14,00	16,1
Длина туловища L, см	22,0	16,0	18,8 ± 0,20	1,00	5,3
Длина по Смиту Ls, см	23,0	17,0	20,8 ± 0,22	1,10	5,2
Высота в области спинного плавника H, см	8,5	6,0	7,0 ± 0,12	0,60	8,5
Обхват тела O, см	14,0	10,0	11,8 ± 0,13	0,68	5,7
Коэффициент упитанности по Фультону	1,3	1,2	1,3 ± 0,01	0,02	1,5
Индекс прогонистости	2,6	2,7	2,5 ± 0,01	0,02	0,8
Индекс обхвата	63,6	62,5	63,0 ± 0,04	0,19	0,3

Абсолютный прирост в контрольной группе за время эксперимента составил 39,8 г, в экспериментальной группе – 70,4 г, что в 1,7 раза выше, чем в контроле.

Коэффициент вариаций по всем показателям в контрольной и экспериментальных группах ниже 25, что свидетельствует о равномерном росте радужной форели в период выращивания. В тоже время обращает на себя сравнительно высокий показатель Cv по коэффициенту упитанности у форели, получавшей «Ликвафид» – 14,2. Это может быть связано с наиболее активным ростом в данной группе.

Таблица 2. **Морфо-биологические показатели годовиков радужной форели подопытной группы в конце эксперимента (ЛикВафид), 25 экз.**

Показатели	max	min	$x_{ср} \pm m_{ср}$	σ	Cv, %
Масса, кг	187,0	65,0	117,2 ± 3,80	19,0	16,2
Длина туловища L, см	24,5	14,0	20,4 ± 0,36	1,80	8,8
Длина по Смиту Ls, см	25,5	15,0	21,4 ± 0,36	1,80	8,4
Высота в области спинного плавника H, см	9,0	5,0	7,5 ± 0,16	0,80	6,7
Обхват тела O, см	16,0	9,5	13,2 ± 0,22	1,10	8,3
Коэффициент упитанности по Фультону	1,3	2,3	1,4 ± 0,04	0,2	14,2
Индекс прогонистости	2,7	2,8	2,7 ± 0,01	0,02	0,7
Индекс обхвата	65,3	67,8	66,5 ± 0,08	0,40	0,6

У контрольной и экспериментальной групп были выявлены достоверные отличия морфо-биологических признаков. Сравнение показателей массы тела по критерию Стьюдента свидетельствует о том, что различия между опытом и контролем что достоверны при $p \leq 0,001$. Масса тела форели в контрольной группе, получавшей «ЛикваФид», достоверно выше при $p \leq 0,05$. Длина туловища в подопытных группах достоверно выше при $p \leq 0,01$ по сравнению с контролем. Высота в области спинного плавника в группе, получавшей «ЛикваФид», достоверно выше, чем в контроле при $p \leq 0,05$. Обхват тела в подопытной группе достоверно выше при $p \leq 0,01$ по сравнению с контролем. Коэффициент упитанности по Фультону и индекс прогонистости в экспериментальной группе достоверно выше, чем в контроле при $p \leq 0,01$. Относительная скорость роста в контрольной группе составила 71%, а в экспериментальной группе – 85%.

Исследование микрофлоры содержимого кишечника рыб в начале эксперимента показало, что помимо наличия представителей нормофлоры, во всех исследованных образцах были обнаружены условно-патогенные микроорганизмы – энтеробактерии в количестве до $6,3 \times 10^3$ клеток/г. К концу опыта в контрольной группе их содержание составляло $3,2 \times 10^6$клеток/г. В то же время в подопытной группе содержание энтеробактерий снизилось до $1,6 \times 10^3$ клеток/г. В сравнении с контролем, в группе рыб, употреблявших препарат «ЛикваФид», среднее количество энтеробактерий было невелико и не превышало третьей степени, что практически в тысячу раз меньше. Это означает, что «Ликвафид» эффективно воздействует на условно-патогенные микроорганизмы и сдерживает их рост.

В начале эксперимента у рыб всех групп в кишечнике были выявлены патогенный микроорганизмы – стрептококки и фузобактерии. По завершении опыта они были обнаружены только у рыб контрольной группы и отсутствавали у подопытных особей.

Патогенные грибки рода *Candida* в начале опыта были обнаружены в обеих группах. Необходимо отметить, что повышенное содержание данных микроорганизмов в микрофлоре кишечника может приводить к появлению кандидамикоза, что особенно опасно для молоди. В экспериментальной группе отмечено снижение количества грибков рода *Candida*, что позволяет говорить о том, что препарат сдерживает их рост.

Анализ результатов исследования показал значительное увеличение массы тела и скорости роста в подопытных группах. Абсолютный прирост в опыте в 1,4–1,7 раза выше, чем в контроле. При этом максимальные показатели практически по всем значимым морфо-биологическим показателям выявлены у рыб, получавших пробиотик «ЛикваФид».

Относительная скорость роста в этой группе выше в 1,2 раза, чем контроле. Исследовательская работа подтверждает благоприятное воздействие данных препаратов на процессы пищеварения рыб. Штаммы *Bacillus subtilis* и *Bacillus megaterium* за счет своей пробиотической активности стимулируют рост нормальной кишечной микрофлоры Улучшение всасываемости питательных веществ в желудочно-кишечном тракте, угнетение развития патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, стимуляция иммунной системы способствуют более активному росту радужной форели.

Литература

1. **Айткалиева, А.А.** Сравнительная оценка морфофункционального состояния рыбопосадочного материала и товарной радужной форели при использовании кормов с добавлением препарата пробиотического действия / А. А. Айткалиева, Ш. А. Альпеисов, А. С. Ибажанова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2020. – № 1. – С. 131–137. – DOI 10.24143/2073-5529-2020-1-131-137. – EDN WPTOVD.
2. **Получение продукции птицеводства без антибиотиков с использованием перспективных программ кормления на основе пробиотических препаратов** / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Г. Ю. Лаптев [и др.] // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86, № 6. – С. 114-124. – EDN ZVZHND.
3. **Влияние пробиотиков на основе Saccharomyces sp. И Bacillus subtilis на бактериальное сообщество слепых отростков кишечника и продуктивность цыплят-бройлеров** / Т. А. Егорова, Т. Н. Ленкова, Л. А. Ильина [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51, № 6. – С. 891–902. – DOI 10.15389/agrobiology.2016.6.891rus. – EDN XGVRCZ.
4. **Poultry diets without antobiotics. I. intestinal microbiota and performance of broiler (Gallus Gallus L.) breeders fed diets with enterosorbent possessing phytobiotic and probiotic effects** / I. A. Egorov, T. N. Lenkova, V. A. Manukyan [et al.] // Agricultural Biology. – 2019. – Vol. 54, No. 2. – p. 280-290. – DOI 10.15389/agrobiology.2019.2.280rus. – EDN ZIGJVR.
5. **Целлобактерин пробиотик + фермент** / Ш. Имангулов, Г. Игнатова, А. Первова [и др.] // Комбикорма. – 2004. – № 5. – С. 48–49. – EDN WJSRBZ.
6. **Кислюк, С.** Ферментативный пробиотик Целлобактерин - ответ на многие вопросы / С. Кислюк, Н. Новикова, Г. Лаптев // Аграрный эксперт. – 2008. – № 1. – С. 26–27. – EDN EPSQDP.
7. **Хохрин, С.Н.** Кормопроизводство и кормление сельскохозяйственных животных : Учебник для СПО / С. Н. Хохрин, Ю. П. Савенко. – 2-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 300 с. – ISBN 978-5-8114-9178-0. – EDN ZBBQHF.
8. **Применение антибиотиков в животноводстве и их использование в кормах** / К. В. Кравченко, В. В. Лузикова, Е. А. Кихтенко [и др.] // Перспективные разработки молодых ученых в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сборник статей по материалам ежегодной всероссийской (национальной) конференции для студентов, аспирантов и молодых ученых, Ставрополь, 24 декабря 2019 года / Редакционная коллегия: В.С. Скрипкин, В.И. Гузенко, Е.Н. Чернобай, А.А. Ходусов, О.В. Сычева, Т.И. Антоненко. – Ставрополь: АГРУС, 2019. – С. 240–245. – EDN PDKBBG.
9. **Нечаева, Т.А.** Применение пробиотика Ветом 1.1 при выращивании молоди форели в установках с замкнутым циклом водоснабжения (УЗВ) / Т. А. Нечаева // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2014. – № 1(21). – С. 65–69. – EDN RXBEDL.
10. **Нечаева, Т.А.** Применение пробиотиков в форелевых хозяйствах Северо-Запада России / Т. А. Нечаева, С. В. Щепеткина // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2021. – № 10(189). – С. 70-83. – DOI 10.33920/sel-09-2110-06. – EDN NIBFQR.

УДК 636.2.034(470.316)

Студент **А.А. КРЫПАЕВА**
Научный руководитель канд. ветеринар. наук **И.В. КНЫШ**
(ФГБОУ ВО СПбГУВМ)

ДИНАМИКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ И ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ В СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЕ В ХОЗЯЙСТВАХ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

Животноводство в Ярославской области в последние годы развивается достаточно динамично. Ведущими отраслями, как и во многих субъектах Российской Федерации, являются птицеводство и молочное скотоводство. Согласно данным «Центра Агроаналитики», по темпу прироста производства молока регион занимает первое место в Центральном федеральном округе [5].

Развитие отечественного молочного скотоводства направлено на совершенствование продуктивных качеств крупного рогатого скота в условиях принятых технологий производства молока [1, 4, 5]. Существенное повышение молочной продуктивности коров связано с интенсификацией молочного скотоводства, которая основана на высоком уровне племенной работы, а также на новых интенсивных технологиях кормления, содержания и организации воспроизводства животных [2, 3, 4].

Поэтому целью исследований явилось изучение влияния селекционной работы на уровень молочной продуктивности коров в ООО «Арефинское» Ярославской области.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

– изучить продуктивность лактирующих коров в ООО «Арефинское»;

– изучить продуктивность молочного скота в хозяйствах Ярославской области.

Исследования были проведены в ООО «Арефинское» Ярославской области. Материалом исследования послужили данные зоотехнического и племенного учёта продуктивности коров. Объект исследования – крупный рогатый скот ярославской, чёрно-пёстрой и голштинской пород, а также их помеси.

ООО «Арефинское» специализируется на производстве молока от коров разных пород. В хозяйстве используется круглогодовая стойловая система содержания скота. Это связано с тем, что доение осуществляется трехкратное по сдвинутому графику. В структуре стада товарного хозяйства основной производственной группой являются коровы разных классов (согласно данным бонитировки от 1 класса до элита-рекорд).

За последние 3 года (2020–2022 гг.) в структуре стада произошли существенные изменения, имеющие положительную динамику. Так, в 2022 г. по сравнению с 2020 г. в хозяйстве наблюдается увеличение поголовья нетелей на 41,0%, а также телок до 1 года и до двух лет на 53% и 42% соответственно. Это обусловлено организацией расширенного воспроизводства стада и направлено на выращивание ремонтного молодняка. В структуре стада коровы составляют 65–67% от общего поголовья, нетели – 15%, тёлки до 2 лет – 14–15% и тёлки до года – 4–6%.

Также прослеживается тенденция увеличения молочной продуктивности коров в хозяйстве. Так, удой на фуражную корову увеличился на 12% с 5679 кг до 6307 кг, а содержание жира и белка в молоке не изменились (таблица).

Таблица. **Продуктивность крупного рогатого скота в ООО «Арефинское»**

Показатель	Год			2020 г. к 2022 г., %
	2020	2021	2022	
Поголовье коров, гол.	1237	1237	1224	-2
Удой на 1 фуражную корову, кг	5679	6277	6307	+12
Содержание жира в молоке, %	3,93	3,90	3,90	-0,03
Содержание белка в молоке, %	3,2	3,2	3,2	0

Следует отметить, что качественный состав молока при увеличении продуктивности животных за исследуемый период не изменился. Жирность и белковость молока составляют 3,9% и 3,2% соответственно. Это свидетельствует о целенаправленной селекционной работе в хозяйстве на увеличение молочной продуктивности коров.

По данным «Центра Агроаналитики» продуктивность коров молочного стада в Ярославской области за последние 10 лет выросла на 80,5% и составила 7861 кг молока на одну фуражную корову, а объёмы производства молока увеличились на 45% с 223,4 до 324 тыс. тонн. Изменение продуктивности коров с 2012 по 2022 год представлено на рисунке 1 и 2 [5].

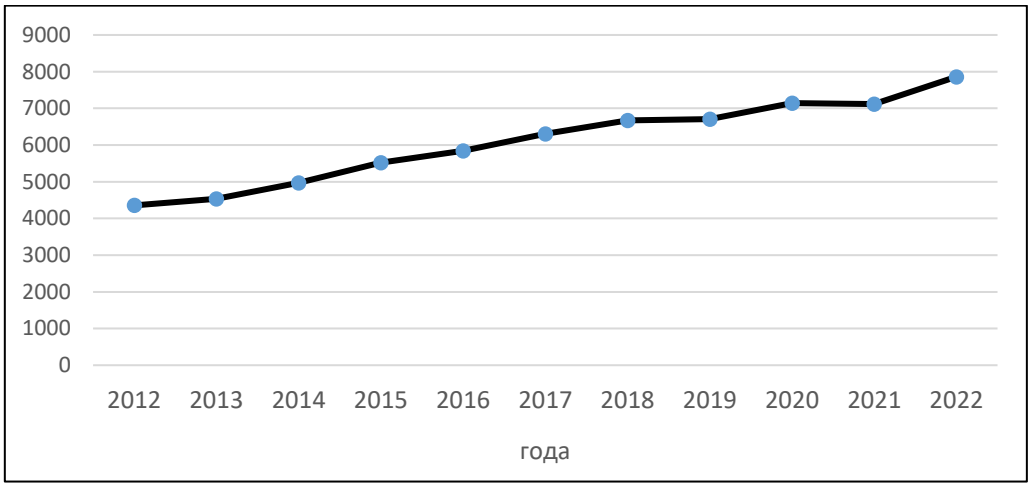


Рис. 1. Продуктивность коров молочного стада в Ярославской области, кг (2012–2022 гг.)

По данным Департамента агропромышленного комплекса и потребительского рынка Ярославской области, самой высокой продуктивности коров в 2022 году достигли в следующих хозяйствах: в ООО «Племзавод Родина» (13 418 кг) (является лидером уже не первый год), ООО «Русь» (12 717 кг), ООО «Красный маяк» (12 680 кг), ООО «Агрофирма Земледелец» (11 604 кг), ООО «Новая жизнь» (10 064 кг). В ООО «Арефинское» несмотря на стабильное увеличение надоев, продуктивность коров составляет чуть более 6300 кг молока, вероятно, это связано с тем, что в исследуемом нами хозяйстве содержаться коровы ярославской, чёрно-пёстрой и голштинской пород, а также их помеси.

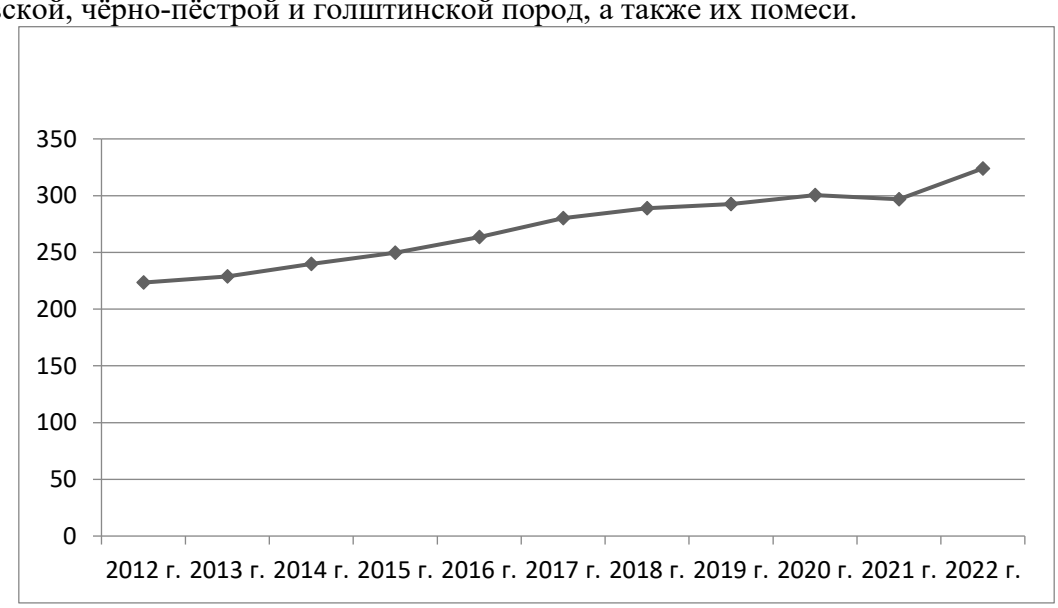


Рис. 2. Производство молока в сельскохозяйственных организациях Ярославской области, тыс. тонн (2012–2022 гг.)

Увеличение молочной продуктивности коров в хозяйствах Ярославской области свидетельствует о правильно проводимой селекционной работе, т. к. поддерживается как ярославская порода крупного рогатого скота (составляет 27,9% от общего поголовья коров), так и проводится голштинизация. Кровность по голштинской породе в хозяйствах различна и составляет от 50% и менее до 89% и более [4].

В заключение можно сделать вывод, что за последние три года поголовье ремонтного молодняка разных возрастных групп увеличилось на 41,4–53,8%. Продуктивность коров в хозяйстве увеличивается благодаря высокому уровню селекционной работы при обеспечении полноценного кормления и оптимальных условий содержания животных. Несмотря на увеличение продуктивности, качественный состав молока существенно не изменился. Хотя продуктивность животных и уступает средним показателям по области, но чётко прослеживается тенденция по увеличению получаемого молока.

Литература

1. **Горелик, О.В.** Технология производства и качество сычужных сыров из молока коров разных пород / О. В. Горелик, Н. А. Федосеева, И. В. Кныш // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 57. – С. 86–92.
2. **Емельянов, Е.Г.** Особенности полноценного кормления молочного скота в Новгородской области / Е. Г. Емельянов, И. В. Кныш, С. А. Тамаев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 29. – С. 46–51. – EDN QAKIZF.
3. **Сравнительная характеристика молочной продуктивности коров разного продуктивного долголетия** / С. Л. Сафронов, Н. М. Костомахин, О. И. Соловьева, В. И. Остроухова // Зоотехния. – 2022. – № 4. – С. 26–28.
4. **Фураева Н.С.** Современное состояние и сохранение ярославской породы крупного рогатого скота // Текст: электронный URL: http://komitet-agro.duma.gov.ru/storage/b53533c5-43a4-44ee-99b8ea105c1ce57a/files/%D0%9B%D0%BE%D0%BE%D1%80/%D0%AF%D1%85%D0%BD%D1%8E%D0%BA/%D0%A4%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D0%9D.%D0%A1.pdf (дата обращения 18.01.2024)
5. **Ярославские сельхозорганизации – вторые в ЦФО по продуктивности коров** / ФГБУ «Центр Агроаналитики» – Текст: электронный // Молоко и молочная продукция URL: https://specagro.ru/news/202312/yaroslavskie-selskokhozyaystvennye-organizacii-vtorye-v-cfo-po-produktivnosti-korov (дата обращения 18.12.2023)

УДК 639.3.03

Студент **Е.Р. КУЛЬЧИЦКАЯ**
Научный руководитель канд. биол. наук **С.У. ТЕМИРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИЗ ВЫБОРКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЛОСОСЯ НА НЕВСКОМ РЫБОВОДНОМ ЗАВОДЕ

Невский лососевый рыбоводный завод (рис. 1), расположенный в деревне Оранжерейка, является одним из пяти пунктов по воспроизводству рыбы в Ленинградской области и принадлежит Северо-Западному филиалу ФГБУ «Главрыбвод». В отличие от других рыбоводных предприятий, здесь выращивается только один вид – атлантический лосось, или *Salmo Salar* Linnaeus, 1758. Лосось является ценной промысловой рыбой, запасы которой истощены. Этот проходной вид, который ещё называют сёмгой, нерестится в реках, через некоторое время (год или больше) скатываясь в море для нагула. Самки откладывают икру осенью, раз в год или два. Весной, в апреле-мае, из икринок выклёвываются личинки [3].

Задача Невского завода состоит в выполнении государственного заказа, который на данный момент составляет 110 тыс. выпускаемой молоди в год массой 9,0–18,0 г и требований товарной аквакультуры сверх заказа – 150 тыс. годовиков.



Рис. 1. Невский рыбоводный завод

После формирования бригады на основании соответствующего Приказа начинается отлов производителей, их транспортировка и отбор половых продуктов. Счёт яйцеклеток ведётся объёмным методом. По окончании получения продуктов икра оплодотворяется, закладывается на инкубацию, а рыба реализуется работникам филиала [1].

Целью данной работы явилась оценка производителей атлантического лосося на Невском рыбоводном заводе в период путины в октябре-ноябре 2023 г. Для выполнения задачи была исследована выборка из 10 взрослых рыб (8 самок из 117 и 2 самца из 60 за прошедший год) (рис. 2).

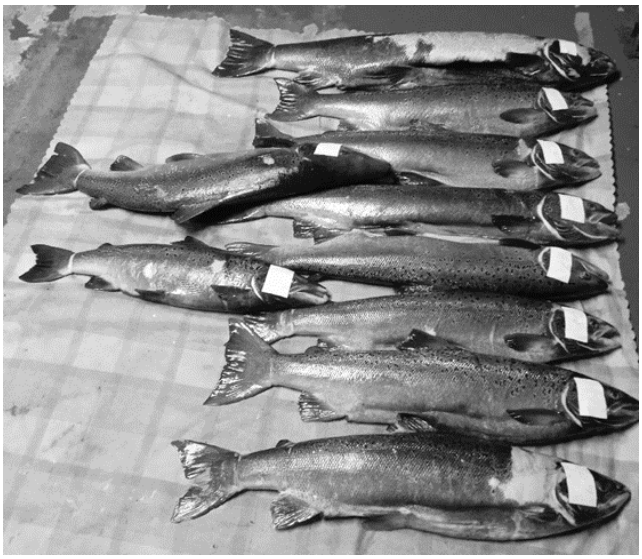


Рис. 2. Выборка производителей в 2023 г.

В выборке были определены пол (самцы резко отличаются от самок искривлёнными челюстями), масса (после отбора икры и спермы), длина и высота тела, а также возраст по чешуе под бинокуляром. Чешуя бралась только у самок выше боковой линии в средней части тела. Вследствие плотного прилегания чешуек и обильной слизи изучить покровные элементы самцов не представилось возможности.

Возраст рыб считается по годовым кольцам на чешуйках (рис. 3), на которых широкие светлые зоны соответствуют тёплому времени года – лету, а тёмные узкие участки – зиме. Летние и зимние кольца вместе составляют один год.

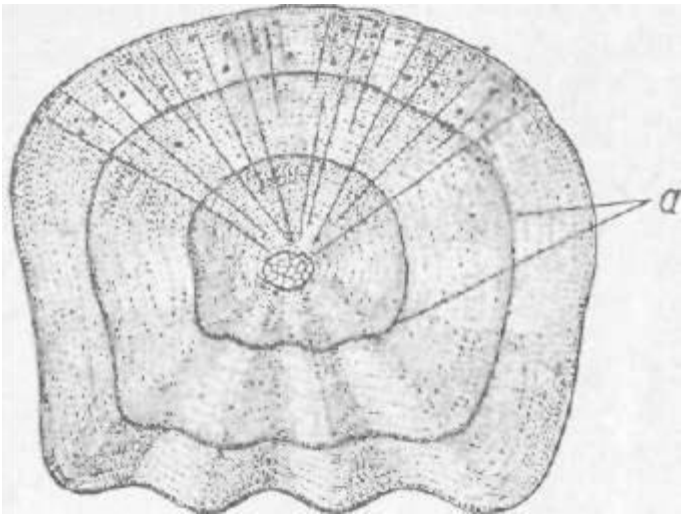


Рис. 3 – Чешуя рыб: а – годовые кольца

На основании вышеприведённых измерений был вычислен коэффициент упитанности по формуле Фультона:

$$Q = \frac{M \cdot 100}{L^3},$$

где M – масса рыбы (без половых продуктов, но со внутренностями), г;
L – длина всей рыбы, см [2].

Данные по возрастному составу представлены в таблице 1. Перед наклонной чертой указывается количество экземпляров соответствующих параметров, после – их процент в каждой размерной группе.

Т а б л и ц а 1. **Возрастной состав выборочной пробы самок, %**

Возраст / Длина, см	3+	4+	5+	6+	N
76	1/100				1
77		1/100			1
78	1/100				1
-	-	-	-	-	-
80	2/66	1/33			3
-	-	-	-	-	-
87			1/100		1
-	-	-	-	-	-
101				1/100	1
Итого	4	2	1	1	8

Полученные данные приведены в первичной табл. 2.

Т а б л и ц а 2. **Рыбоводно-биологические показатели производителей атлантического лосося на Невском рыбоводном заводе в 2023 г.**

№	Пол	Длина, см	Масса, кг	Высота, см	Возраст, лет	Коэффициент упитанности
1	♀	101	19,0	13,5	6+	1,844
2	♀	77	5,1	13	4+	1,161
3	♀	80	5,3	15	4+	1,035
4	♀	87	5,4	12	5+	0,82
5	♀	78	4,1	14	3+	0,864
6	♀	76	3,8	14	3+	0,866
7	♀	80	4,4	15	3+	0,859
8	♀	80	4,9	16	3+	0,957
9	♂	83,5	6,0	17	-	1,03
10	♂	64	2,9	14	-	1,106

Жирность и упитанность являются показателями биологического состояния и условий откорма рыб и находятся в зависимости от возраста, пола, условий нагула, степени зрелости гонад, а также времени года. Показатель жирности точно определить можно только путём химического анализа. Лососи откладывают запасы этого вещества в мышцах и относятся к группе жирных рыб (5–15% содержания в теле, среднее по виду – 11%).

Жирность рыб, как и упитанность, обычно увеличивается с возрастом [2]. Однако в данном случае мы видим, сёмга, возраст которой 5+ лет (шестилетка) при нормальной для своего возраста длине в 87 см имеет самую малую высоту и весьма прогонистое туловище, а её масса лишь незначительно превышает массу пятилеток (5,4 кг против, например, 5,3 кг), вследствие чего коэффициент упитанности этой рыбы самый низкий из всех лососей в выборке. Это свидетельствует о том, что во время нерестовой миграции животное истощилось больше остальных. Самка-семилетка, напротив, имеет самые большие размеры тела, что означает хорошее питание во время нагула. Как видно из табл. 3, средняя масса по выборке составляет 6 кг, а минимальная и максимальная масса – 2,9 и 19 кг.

Т а б л и ц а 3. **Характеристика производителей**

Показатель	max	min	Интервал	Средняя M±m	Стандартное отклонение σ	Коэффициент вариации Cv, %
Масса, кг	19	2,9	16,1	6,09 ± 1,46	4,62	75,9
Длина, см	101	64	37	80,65 ± 2,95	9,33	11,6
Высота, см	17	12	5	14,35 ± 0,46	1,45	10,1
Отдельно по самкам						
Масса, кг	19	3,8	15,2	6,5 ± 1,8	5,08	78,15
Длина, см	101	76	25	82,38 ± 2,99	8,23	9,99
Высота, см	16	12	4	14 ± 0,45	1,26	9

На первый взгляд кажется странным, что стандартное отклонение и коэффициент вариации по массе в выборке самок больше, чем во всей пробе, хотя разбросанность значений в случае всех рыб шире. Однако это объясняется тем, что при вычислении σ сумма отклонений от среднего делится на число экземпляров, а оно стало меньше (8 против 10). Чем меньше знаменатель, тем больше результат. Однако такой же тенденции не наблюдается для показателей длины и высоты тела, так как сумма отклонений – числитель – также снизилась. Другими словами, по значениям интервалов видно, что в случае с массой интервал стал меньше незначительно, а в случае с длиной и высотой – ощутимо (как и числители).

Таким образом, производители отличаются по возрастному составу, по средней массе и по длине тела.

Л и т е р а т у р а

1. **Информация Невского рыбоводного завода об отлове производителей и сборе икры для рыбоводных целей с нарастающим итогом в период с 12 октября по 31 ноября 2023 г.** / Ответственный Балух А. М.
2. **Котляр, О.А.** Методы рыбохозяйственных исследований (ихтиология): учебное пособие. – Астрахань: – Известия Астраханского государственного технического университета, 2004. – 180 с.
3. **Янкина, О.Л.** Основы рыбоводства : практикум / О. Л. Янкина. Том Часть I. – Уссурийск : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 2014. – 73 с. – EDN UKFHYD.

УДК 636.5.033

Студент **Е.Д. ЛЕОНТЬЕВА**
Научный руководитель канд. с.-х. наук **А.Г. БЫЧАЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПОСЛЕДСТВИЯ ИНТЕНСИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В СОВРЕМЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ И МЕРЫ УЛУЧШЕНИЯ БЛАГОСОСТОЯНИЯ ПТИЦЫ

В статье выполнен анализ литературных данных, касающихся биологических и биохимических особенностей болезней ног у цыплят-бройлеров, а также факторы, влияющие на развитие этих болезней. Помимо этого, изучены профилактические и лечебные мероприятия по снижению риска возникновения болезней ног для последующего улучшения мясной продуктивности птицы путем селекции.

Бройлероводство популярно во всем мире благодаря быстрому росту курятины и производственному циклу. На птицефабриках по всему миру бройлеры в основном выращиваются в модернизированных и интенсивных производственных системах, где время от вылупления до убоя составляет около 35–40 дней, что приводит к повышению эффективности производства коммерческих бройлеров. Однако быстрый темп роста нарушает первоначальный баланс роста и развития тканей у бройлеров. Из-за быстрого набора веса и задержки развития скелета у птицы возникают заболевания скелета, особенно в костях ног. В настоящее время несмотря на то, что крупномасштабное интенсивное производство улучшило показатели роста цыплят-бройлеров, к проблеме здоровья ног по-прежнему необходимо относиться серьезно, поскольку это напрямую связано с экономическими выгодами, а также влияет на здоровье птицы.

Цель настоящей работы – обобщение и анализ имеющихся данных о влиянии заболеваний ног, их профилактики и лечении у бройлеров.

Ежегодно во всем мире забивается более 66 млрд. бройлеров, при этом Соединенные Штаты, Китай и Бразилия являются крупнейшими производителями цыплят-бройлеров [3]. Из-за растущего населения планеты бройлерная промышленность сталкивается с необходимостью повышения эффективности и производства. Следовательно, цели селекции чрезмерно сосредоточены на производительности бройлеров, что приводит к росту болезней ног у бройлеров, особенно в условиях крупномасштабного животноводства [5, 6].

Улучшение здоровья ног является важной предпосылкой для достижения оптимальных производственных показателей и состояния благополучия. К распространенным заболеваниям ног относятся вирусный артрит, рахит, дисхондроплазия большеберцовой кости, пододерматиты, птичий энцефаломиелит, болезнь Марека. Клинические симптомы в основном характеризуются слабостью в ногах, деформацией костей ног, снижением способности ходить, неустойчивым стоянием, частыми приседаниями или хромотой [4].

К факторам заболевания, вызывающим болезни ног у цыплят-бройлеров, относятся вирусы, бактерии, грибки и паразиты. Болезнь Марека у бройлеров способна вызывать гиперплазию лимфоидной ткани и опухоли, острая форма может привести к повреждению нервов, например, он может атаковать седалищный нерв, что приводит к параличу ног и влияет на питье и кормление. Энцефаломиелит в основном поражает цыплят, при этом у пораженных наблюдается тремор головы и шеи, нарушение координации конечностей и неспособность нормально стоять и ходить [10].

Бактериальные заболевания ног также распространены в бройлерном хозяйстве. Инфекции, вызванные патогенными бактериями, такими как *Enterococcus cecorum, Mycoplasma synoviae, Salmonella enteritidis* и *Staphylococcus*, могут нанести вред здоровью ног бройлеров, что приведет к значительным экономическим потерям для фермы [10].

Микотоксикоз оказывает серьезное влияние на здоровье птицы. Следует отметить, что пшеница и другие зерновые в кормах для бройлеров могут быть заражены более чем одним

микотоксином. Аддитивные или синергические эффекты микотоксинов могут усиливать неблагоприятное воздействие на костную систему птицы. В пяти регионах Польши при проведении исследований грибкового загрязнения пшеницы обнаружили, что только 6% образцов были заражены одним токсином, а 25% – двумя токсинами. В остальных 69% в каждом образце было обнаружено не менее трех токсинов. Важно отметить, что исследование показало, что употребление в пищу корма, зараженного плесенью, не только оказывает токсическое воздействие на жизненно важные органы бройлера, но и может увеличить вероятность хромоты у цыплят с 2,3% до 25% [9].

Уровень энергии в пище и уровень белка тесно связаны с обменом веществ в организме. Избыточное содержание протеина в кормах, особенно животного происхождения, приводит к нарушению пуринового обмена в организме. Это приводит к превращению пуринов в большое количество мочевой кислоты и уратов, которые затем откладываются во внутренних органах и суставах, что может вызвать отек и деформацию пальцев ног и суставов, и приводит к хромоте.

Развитие костей у цыплят-бройлеров тесно связано с факторами питания, так как 2 основных минерала для организма (кальций (Ca) и фосфор (P)) играют жизненно важную роль в здоровом росте костей [7]. Дефицит кальция и фосфора может привести к хондроплазии и/или остеопорозу у цыплят-бройлеров. Исследование показало, что частота аномалий ног самая низкая, когда соотношение Ca и P в рационах цыплят-бройлеров составляет примерно 2:1. Также немало важным является содержание микроэлементов в рационе. Микроэлементами, связанными с болезнью ног бройлеров, являются марганец (Mn), цинк (Zn) и медь (Cu). Сообщалось, что дефицит Mn влияет на развитие ростовой пластины большеберцовой кости, и некоторые исследования показывают, что пищевые взаимодействия с высоким уровнем Ca и P могут быть осложняющим фактором. Кроме того, дефицит цинка может снизить всасывание питательных веществ в кишечнике за счет уменьшения разнообразия и обилия микроорганизмов в нем, вызывая дехфицит макро- и микроэлементов в ногах. Роль Cu в основном связана с образованием веществ, необходимых для формирования коллагеновых волокон, а низкие уровни Cu в рационе бройлеров могут ухудшать структуру коллагеновой сети и снижать степень минерализации.

Витамины необходимы для поддержания жизни, а также роста и развития домашней птицы. Любой дефицит или избыток могут вызвать серьезные заболевания ног. Исследования показали, что дефицит витамина B6 может влиять на структурную целостность коллагена в костном матриксе и изменять прочность при переломах. Витамин E обладает сильными антиоксидантными свойствами и помогает поддерживать нормальную структуру мышц и функцию периферических кровеносных сосудов. Таким образом, дефицит витамина E может привести к мышечной дистрофии, приводящей к нарушению подвижности, и увеличению частоты деформаций ног.

Многие факторы во время выращивания могут вызвать заболевания ног. Некачественная подстилка для бройлеров, острые посторонние предметы в подстилке и грубое обращение во время иммунизации и взвешивания могут привести к механическим переломам или растяжениям ног у бройлеров. Кроме того, экологические проблемы, такие как высокая температура и влажность летом, холодные и влажные подстилки в зимних курятниках, плохая вентиляция, отравление вредными газами и чрезмерная плотность кормления, могут увеличить частоту заболеваний ног [10].

Хорошо известно, что эмбриональное развитие полностью зависит от питательных веществ, содержащихся в яйцах, снесенных курицей, таких как витамин D, минералы и жирные кислоты. Эти специфические питательные вещества играют незаменимую роль в раннем развитии скелета. Развитие соединительной ткани и кальцификация скелета начинаются во время эмбрионального развития, причем самый быстрый рост скелета обычно происходит примерно во время вылупления. Таким образом, первые недели инкубационного периода предъявляют высокие требования к условиям выведения [1]. Если температура инкубации будет слишком низкой без надлежащего предварительного подогрева эмбрионированных яиц перед вылуплением или без обеспечения хорошей вентиляции, это

повлияет на развитие скелета и увеличит частоту деформаций пальцев ног и скелетов голеней [2].

Хотя утверждается, что хорошие стратегии лечения могут облегчить проблемы с ногами лучше, чем генетическое улучшение, нельзя игнорировать тот важный вклад, который генетическая селекция по признакам бройлеров может внести в улучшение здоровья ног современной птицы [5].

Немаловажным является управление содержанием, которое обеспечивает подходящую среду роста для цыплят и эффективный способ профилактики заболеваний ног у цыплят-бройлеров. Взаимосвязь между температурой, влажностью и вентиляцией должна быть как летом, так и зимой, чтобы обеспечить хорошую вентиляцию курятников, тем самым предотвращая распространение заболеваний. Кроме того, очень важно поддерживать подходящую плотность кормления [8]. При выращивании цыплят для расширения стада рекомендуется содержать бройлеров старше 3–4 недель на уровне не более 12 на м^2. Кроме того, рекомендуется давать меньше корма и производить более частые приемы пищи, чтобы увеличить время кормления и тренировки бройлеров. Следует своевременно регулировать высоту линии подачи воды в соответствии с разным возрастом цыплят, а также выбирать высококачественную подстилку для предотвращения роста бактерий, особенно заражения плесенью. Стоит отметить, что при отлове и иммунизации цыплят важно обращаться с ними бережно, чтобы снизить стресс и свести к минимуму риск деформаций ног.

С развитием индустрии кормления бройлеров и комбикормов рецептура и переработка кормов, как правило, улучшаются [8]. Самым большим триггером для аномалий ног из-за несбалансированного питания могут быть проблемы с качеством компонентов сырья, пищеварением и усвоением. Поэтому строгий контроль качества кормовых ингредиентов, отвечающих необходимым бройлерам минеральным веществам и витаминам, является ключом к снижению заболеваний ног у бройлеров.

Принято считать, что основной причиной заболевания ног у цыплят-бройлеров является их быстрый рост, так как их кости ног, суставы, сухожилия, связки и другие ткани слабы и не могут выдержать их вес, что приводит к расстройству. Но существует множество факторов, связанных с генетикой, болезнями, питанием и эмбриональным развитием. Эти факторы риска могут даже взаимодействовать друг с другом, влияя на развитие заболеваний ног. Ключевым вопросом снижения этих заболеваний у бройлеров является внимание к благополучию птицы, усиление режима кормления, создание комфортной и относительно стабильной среды роста бройлеров, проведение комплексных мер контроля, стремление устранить факторы, неблагоприятные для роста бройлеров. Правильная диагностика и эффективное лечение имеют решающее значение для бройлеров с нарушениями опорно-двигательного аппарата, так как проблему можно эффективно решить, выявив факторы, нарушающие функцию костной системы. Решение этой проблемы поможет получать более качественную продукцию от птицы без большой браковки.

Литература

1. **Васильева, Л.Т.** Птицеводство : учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния / Л. Т. Васильева, А. Г. Бычаев ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра птицеводства и мелкого животноводства им. П. П. Царенко. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 58 с. – EDN PLHRJD.
2. **Васильева, Л.Т.** Современные методы оценки яиц : методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния / Л. Т. Васильева, А. Г. Бычаев ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – 32 с. – EDN YDORUP.
3. **Bessei W.** Impact of animal welfare on worldwide poultry production / W. Bessei // World Poult Sci J. – 2018. – V. 74(2). – P. 211–224.
4. **Lameness and its relationship with health and production measures in broiler chickens** / E. G. Granquist, G. Vasdal, I. C. de Jong [et al.] // Animal – 2019. – V.13(10) – P. 2365–2372.

5. **Hartcher K.M., Lum H.K.** Genetic selection of broilers and welfare consequences: a review / K.M. Hartcher, H. K. Lum // World Poult. Sci. J. – 2020. – V. 76(1) – P. 154–167.
6. **Взаимосвязь обменных процессов с нарушением поступления минеральных веществ в организм животных** / Б. М. Багамаев, Э. В. Горчаков, Н. И. Тарануха [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2018. – № 2(22). – С. 8–13. – EDN ZARYPZ.
7. **Dietary calcium or phosphorus deficiency impairs the bone development by regulating related calcium or phosphorus metabolic utilization parameters of broilers** / T. Li, G. Xing, Y. Shao [et al.] Poult Sci. – 2020. – V.99(6). – P. 3207–3214.
8. **Review: physiological growth trend of current meat broilers and dietary protein and energy management approaches for sustainable broiler production** / P. Maharjan, D. A. Martinez, J. Weil [et al.] // Animal – 2021. – V.15. – Suppl 1:100284.
9. **Okiki P.A., Ojiezeh T.I., Ogbimi A.O.** Effects of feeding diet rich in mycotoxins on the health and growth performances of broiler chicken / P. A. Okiki, T. I. Ojiezeh, A. O. Ogbimi // International J of Poultry Science. 2010. – V. 9(12) – P. 1136–1139.
10. **Phibbs D.V., Groves P.J., Muir W.I.** Leg health of meat chickens: impact on welfare, consumer behaviour, and the role of environmental enrichment / D. V. Phibbs, P. J. Groves, W. I. Muir // Anim Prod Sci. 2021 – V. 61(12) – P. 1203–1212.
11. **Получение продукции птицеводства без антибиотиков с использованием перспективных программ кормления на основе пробиотических препаратов** / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Г. Ю. Лаптев [и др.] // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86, № 6. – С. 114–124. – EDN ZVZHND.

УДК 636.035

Студент **А.В. ЛИПУНОВА**
Научный руководитель канд. с.-х. наук **О.В. МАКСИМОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ДЛИНА ПУХА И ОСТИ В ШЕРСТИ ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ПОЛОВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

Романовская порода является достоянием отечественного овцеводства. Выведенная в XVIII в. она и сегодня не теряет своей актуальности [2–7]. От романовских овец можно получать легкие и теплые овчины, шерсть для валяльно-войлочных изделий, баранину с прекрасными вкусовыми качествами. Они отличаются и биологическими особенностями – полиэстричностью, многоплодием (3–4 ягненка), что обеспечивает равномерное получение продукции в течение года. Эти продуктивно-биологические особенности делают эту породу популярной во многих странах мира – Франция, Польша, Болгария, США, Венгрия и др. [8, 9]

Разведением романовских овец занимаются многие сельхозпредприятия в нашей стране. Одним из них является ООО «СП «Юрьевское», расположенное в Первомайском районе Ярославской области в деревне Юрьевское. В июне 2013 г. здесь были закуплены романовские овцы, в 2014 г. от них получены первые ягнята, в 2015 г. осуществлена крупная сделка по продаже чистопородных овец. В 2017 г. хозяйство официально получило статус племенного репродуктора. Для возрождения традиционных ремесел валяния изделий из овечьей шерсти на базе хозяйства создана ремесленная мастерская. «Юрьевское». В 2019 г. «Юрьевское» заявляет о себе на ежегодной выставке ЯрАгро.

В настоящее время поголовье романовских овец составляет более 1 тыс. гол. По половозрастным группам: бараны – 13, бараны для племпродажи – 1, баранчики-годовики – 54 (годовики для ремонта – 6, годовики для продажи – 39), матки – 405, переярки – 135, ярки-годовики – 141, ярки до года – 442, баранчики до года – 61 гол.

Говоря о структуре шерстного покрова романовских овец, надо отметить одну уникальную особенность, которая не встречается у других овец, это дифференциация пуха и ости. У романовских овец пуховые волокна перерастают остевые, что придает уникальные

тепловые свойства овчине. Так, [1] отмечает, что при рождении длина черной ости составляет 1,9–2,0 см, светло-серого пуха – 0,9–1,0 см, и поэтому новорожденные ягнята имеют черную окраску. В возрасте 2–3 мес. пух начинает перерастать ость, а ягнята начинают приобретать серую окраску. Основная масса шерсти овец романовской породы представлена косицами, состоящими из тонкой ости, большого количества пуха, который перерастает остевые волокна. Цвет шерсти у овец в основном серый (ость – черная, пух – белый) [10].

Существенное значение имеют также густота шерсти, ее длина и тонина. Длина шерстного покрова является важной составляющей настрига шерсти, характеризует ее качество и влияет на величину шерстной продуктивности. Длина шерсти в общем комплексе её физических свойств тесно связана с тониной (ости 70–80 мкм, пуха – 23–25 мкм).

Для исследования шерстного покрова романовских овец нами были проведены измерения длины пуха и ости шерсти овец романовской породы разных половозрастных групп в ООО «СП «Юрьевское».

Характеристика овец различных половозрастных групп по длине и тонине шерсти (пуха) представлена в таблице.

Таблица. **Длина ости и пуха романовских овец, см**

Половозрастные группы	Длина пуха, см			Длина ости, см		
	средняя	макс	мин	средняя	макс	мин
бараны	4,2	4,0	-	2,2	2,0	-
в т. ч. основные	4,3	5,0	4,0	2,3	3,0	2,0
годовики для ремонта	4,0	4,0	4,0	2,0	2,0	2,0
матки	4,5	5,0	4,0	2,5	3,0	2,0
Переярки	4,6	5,0	4,0	2,6	3,0	2,0
ярки-годовики	4,9	7,0	4,0	2,8	4,0	2,0
ярки до года	4,8	5,0	4,0	2,8	3,0	2,0
По стаду	4,5	7,0	4,0	2,6	4,0	2,0

Из данных таблицы видно, что наибольшая длина пуха по средним данным наблюдалась у ярок-годовиков и ярок до года (4,9; 4,8 см). В других группах она находилась в пределах от 4,0 до 4,6 см. Максимальная длина была также у ярок-годовиков (7,0 см). Минимальная длина пуха – не ниже 4,0 см у овец всех половозрастных групп. Длина ости колебалась от 2,2 до 2,8 см с наибольшими значениями у ярок-годовиков и ярок до года (2,8 см). Максимальная длина отмечена у ярок-годовиков (4,0 см). Минимальные значения у всех групп составили 2,0 см.

При вычислении разницы средней длины пуха и длины ости у баранов всех половозрастных групп переросло первой над второй составила 2 см; у маток также 2 см, у ярок-годовиков – 2,1 см, ярок до года 2,8 см. В процентном отношении длина ости по отношению к пуху у баранов составила 52%, в том числе основных – 53%, годовиков для ремонта – 50%; маток – 56%, переярок – 57%, ярок-годовиков – 57%, ярок до года – 58%, по всему стаду – 57%.

Как пишут [1], обычно длина ости у романовских овец 2,5–3,5 см, пуха – 4–6 см, т.е. ость короче пуха на 1,5–3 см.

Таким образом, овцы хозяйства по показателям длины ости и пуха находятся в требуемых пределах и имеют четко выраженную остевую и пуховую зону

Литература

1. **Ерохин, А.И.** Романовская порода овец: состояние, совершенствование, использование генофонда / А. И. Ерохин, Е. А. Карасев, С. А. Ерохин ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – Москва : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2005. – 329 с. – EDN QKXKVJ.

2. **Лабинов, В.В.** Модернизация черно-пестрой породы крупного рогатого скота в России на основе использования генофонда голштинов / В. В. Лабинов, П. Н. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 1. – С. 2–7. – EDN TJLHNP.
3. **Жебровский, Л.С.** Селекционно-генетические основы белкового состава молока коров / Л. С. Жебровский. – Москва : КолосС, 1973. – 248 с. – EDN RVXPUX.
4. **Хохрин, С.Н**. Кормопроизводство и кормление сельскохозяйственных животных : учебник для СПО / С. Н. Хохрин, Ю. П. Савенко. – 2-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 300 с. – ISBN 978-5-8114-9178-0. – EDN ZBBQHF.
5. **Хохрин, С.Н.** Корма и кормление животных / С. Н. Хохрин. – Издание 2-е дополненное и переработанное. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2018. – 502 с. – ISBN 978-5-906109-74-3. – EDN YQGPLN.
6. **Ensuring food security and control of sheep and goat scrapie** / N. Taranukha, Y. Bezgina, N. Fedota [et al.] // E3S Web of Conferences : 8, Rostovon-Don, 19–30 августа 2020 года. – Rostovon-Don, 2020. – P. 06020. – DOI 10.1051/e3sconf/202021006020. – EDN YKAAPH.
7. **The nutritional value of pasture forage and the assessment of the vegetation index for growing sheep breed Dzhalginsky Merino** / V. I. Trukhachev, S. A. Oleinik, V. Y. Morozov [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9, No. 6. – P. 1640-1645. – EDN UCSHZX.
8. **Взаимосвязь обменных процессов с нарушением поступления минеральных веществ в организм животных** / Б. М. Багамаев, Э. В. Горчаков, Н. И. Тарануха [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2018. – № 2(22). – С. 8–13. – EDN ZARYPZ.
9. **Перспективы применения беспилотных летательных аппаратов для повышения эффективности пастбищного животноводства** / В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З. Злыднев [и др.] // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России : сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей, Ставрополь, 22 декабря 2017 года. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – С. 460–464. – EDN MVPTEG.
10. **Щупакова, Ю.И.** Преимущества романовской породы овец в современном животноводстве / Ю. И. Щупакова, А. А. Сенина, Ю. В. Петрова // Academy. – 2017. – № 7(22). – С. 100–102. – EDN YUOFDN.

УДК 639.128

Студент **Н.Н. МАКОШЕВА**
Научный руководитель канд. с.-х. наук **А.Г. БЫЧАЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПТИЦ СЕМЕЙСТВ ACCIPITRIDAE И FALCONIDA

В данной статье проведен сравнительный анализ линейных характеристик маховых перьев и черепов хищных птиц, обитающих в средней полосе России. Как показал анализ, эти экстерьерные показатели имеют ярко выраженные видовые особенности. При значительно меньших размерах сапсанов у них перьевой контур значительно длиннее, чем у ястребиных. А строение черепа иллюстрирует особенности стиля охоты.

Биорепеллентация – применение ловчих птиц в качестве биологических отпугивателей, отвечает требованиям законодательства в области гуманного отношения к животным, а также позволяет продукции получить статус экологически чистой, отвечая современным международным стандартам, в частности, отсутствие ядохимикатов для борьбы с вредителями.

В отличие от традиционных способов борьбы путем устранения нежелательных объектов (отлов, отстрел, применение пестицидов), метод биорепеллентации создаёт постоянный стресс-фактор, позволяющий отпугнуть вредителей с проблемной территории.

На территории России широкое служебное применение нашли птицы семейств accipitridae и falconidae – ястребы и соколы. Они обладают значительно различным строением и стилем охоты, а значит их применение исходит из этих показателей.

Цель настоящей работы – провести сравнение нескольких видов ястребов и соколов. Для сравнения были выбраны линейные характеристики основных маховых перьев и линейные характеристики черепов. На основе полученных результатов будут сформированы рекомендации по применению птиц в подходящих для них условиях.

Для соколов характерны длинные и острые крылья – самое длинное перо – второе, считая от наружного края крыла, сравнительно короткий хвост, короткие плюсны, длинные и сильные пальцы. Благодаря такому сложению они способны при преследовании и нападении развивать чрезвычайную быстроту полета. Глаз их окружен голым кольцом, что дает соколу возможность свободного обозрения окружающей обстановки. Соколы обладают твердыми, большими перьями крыльев и хвоста, и в целом оперение соколов твердое и жесткое.

На верхней челюсти у соколов – резкий зубец, а глаза темно-бурого цвета. Нападая на свою добычу, они поднимаются над ней и бросаются на нее сверху со сложенными крыльями. При этом соколы наносят своей жертве сильный удар сложенными и прижатыми к туловищу лапами, точнее – когтями задних пальцев. Удары эти бывают настолько стремительны, что очень часто сокол не успевает захватить добычу передними пальцами, и убитая или тяжело раненая птица падает на землю, а на нее уже спускается сокол.

Ястреба имеют иное сложение и не обладают таким стремительным полетом, как соколы. Крылья у них более тупые - самые длинные перья 4-е и 5-е (считая от наружного края крыла) голого кольца вокруг глаза нет, хвост, особенно по сравнению с крыльями, длинный. Плюсны у этих птиц длинные, а пальцы менее развиты и длинны, чем у соколов. Оперение ястребов более мягкое и рыхлое. Глаза желтые. Резкого зубца на верхней челюсти нет. Эти птицы ловят и летящую и бегущую добычу, догоняя и хватая ее на лету или на бегу. Для этого им часто приходится действовать не на открытых местах, а на пересеченной местности, по перелескам, среди кустов и иной растительности и т. п [1].

В виду полового диморфизма самки хищных птиц значительно превосходят самцов в размерах и силе. Из-за этого факта именно самки чаще всего становятся служебными и ловчими птицами. В данной работе для измерений также использовались самки.

Таблица 1. **Общие характеристики сколов и ястребов**

Вид	Соколы		Ястреба	
	Сапсан	Балобан	Ястреб-тетеревятник	Ястреб-перепелятник
Масса, г	1273	1421	1473	297
Длина тела, см	46	53	61	34
Размах крыльев, см	113	124	108	74
Длина крыла, см	36	42	31	24

Данные табл. 1 показывают, что при больших размерах тела ястребы обладают более коротким крылом, чем сокола, которые обладают несколько меньшими размерами. Длинное крыло в купе с жестким оперением позволяет соколам набирать высоты и большие скорости.

Данный метод охоты несёт за собой риски, так как птица при большой скорости теряет контроль над управлением, что делает невозможным смену направления из-за возникновения препятствий на пути. Это не позволяет использовать соколов в закрытых помещениях и на территории с высокой застройкой, а также в местах с высокими деревьями и проводами.

Для исследования линейных характеристик перьев были проведены измерения линейных размеров перьев птиц. Перья измерялись про помощи линейки. Измерялась общая длина пера, длина очина (часть пера без опахала) и общая ширина пера.

Из полученных данных можно сделать выводы, что перья сапсана обладают самой большой длиной (27,9 см) даже при учете своих более меньших размеров тела по сравнению

с балобаном. Также у сапсана имеются 2 дополнительных второстепенных маховых пера, которые покрывают крыло. Задача маховых перьев формирование формы крыла, два дополнительных пера помогают сформировать более удлинённую и более острую форму. Перья сапсанов начинают резко удлинятся, начиная со второго первостепенного пера (первое перо – 25,3 см, второе перо – 27,9 см) и также резко уменьшаются на четвертом первостепенном пере (24,9 см), дальше первостепенные перья уменьшаются практически на два сантиметра за перо (пятое перо – 24,7 см, шестое перо – 22,2 см, седьмое перо – 20,4 см, восьмое перо – 18,8см, девятое перо – 17,1см, десятое перо – утеряно). Второстепенные перья уменьшаются чуть медленнее, примерно, на сантиметр от каждого последующего пера (одиннадцатое перо – 17,9 см, двенадцатое перо – 17,9 см, тринадцатое перо – 16,9 см, четырнадцатое перо – 16,5 см, пятнадцатое перо – 15,8 см,). Размер пера стабилизируется в районе шестнадцатого пера (шестнадцатое перо – 15,6 см, семнадцатое перо – 15,5 см, восемнадцатое перо – 15,4 см, девятнадцатое перо – 15,6 см, двадцатое перо – 15,7 см, двадцать первое перо – 16,3 см, двадцать первое перо – 16,3 см).

Первостепенные перья узкие (средняя ширина 3,1 см), чуть расширяясь во второстепенных (средняя ширина 3,8 см) они все равно остаются уже, чем перья ястреба-тетеревятника (средняя ширина первостепенных перьев – 4,1 см и 5,1 см – средняя ширина второстепенных) и балобана (3,7 см – ср. ширина первостепенного пера и 3,9 см – ср. ширина второстепенного пера).

Подобное строение перьев помогает создать длинное серпообразное крыло, способствующее ускорению свободного падения птицы.

Длинные очины перьев (ср. длинна очина первостепенного пера - 4,3 см и 2,8 см – ср. длинна очина второстепенных перьев) свидетельствуют о том, что крыло испытывает большие нагрузки, и для избежание перелома перьев и для их более плотного прилегания к телу; перья сильно углублены в перьевую сумку кожи длинным очином.

Перья балобана остры и узки (ср. ширина первостепенных перьев – 3,7 см, второстепенных – 3,9 см) по формуле соответствуют формуле крыльев сапсана, но они несколько круглее нежели перья сапсана. При больших размерах тела крылья балобана короче и имеют менее выраженную серповидную форму (первостепенные перья – 25,1 см, 27,6 см, 27,7 см, 26,2 см, 24,8 см, 23,2 см, 21,4 см, 19,5 см, 17,7 см 16,6 см; второстепенные перья – 15,6 см, 15,6 см, 15,3 см, 14,9 см, 14,3 см, 14,2 см, 14,0 см, 13,9 см, 14,0 см, 14,4 см). Длинные очины перьев говорят о том, что самая большая нагрузка приходится с четвертого по девятое перо (ср. длинна 5,2 см при 3,5 см средней длинны очина по всем маховым перьям крыла).

Из перьев ястреба-тетеревятника (первостепенные перья – 17,0 см, 22,6 см, 27,1 см, 28,2 0см, 28,5 см, 27,0 см, 24,7 см, 24,0 см, 22,5 см, 23,1 см; второстепенные перья – 23,3см, 22,2 см, 21,2 см, 18,1 см, 18,9 см, 19,1 см, 19,2 см, 23,5 см, 23,0 см, 18,3 см) самыми длинными являются четвертое (28,2 см) и пятое перо (28,5 см), последующие перья намного короче и очень широки (ср. ширина первостепенных перьев – 4,0 см и 5,1 см – ср. ширина второстепенных перьев). Такие перья создают широкий, достаточно округлый и слегка рваный край, который не позволяет птице высоко влетать и быстро пикировать, но птица сохраняет контроль над полетом, что позволяет ей охотится в лесных зонах, замкнутых пространствах и территории с высокой застройкой.

Черепа птиц разнообразны и видоспицифичны. Череп – часть скелета, у птиц он с большой черепной коробкой с бесшовным соединением костей и клювом, который заменил им челюсть с зубами.

Череп имеет 2 височных окна, нижнюю височную дугу, образованную скуловой и квадратноскуловой костями, верхняя височная дуга утрачена. Чтобы поместить крупный головной мозг, птицам потребовалась большая черепная коробка. Облегчению веса черепа способствовало приобретение клюва вместо челюсти с зубами и бесшовное соединение костей черепа у взрослых птиц.

Измерения черепов происходило при помощи линейки и штангельциркуля. Были сняты размеры длины черепа, ширины за глазами, ширины по дугам, ширина ноздрей и длина клюва (табл. 2).

Таблица 2. **Линейные характеристики черепов**

Вид	Длина черепа, см	Ширина за глазами, см	Ширина по дугам, см	Ширина ноздрей, см	Длина клюва, см
Ястреб-Тетеревятник ♀	7,8	4,4	3,4	0,5	3,7
Ястреб-Тетеревятник ♂	7,3	4,1	3,3	0,5	3,6
Ястреб-перепелятник ♀	5,1	2,9	2,5	0,3	2,4
Ястреб-перепелятник ♂	4,4	2,3	(утрачены)	0,2	2,0
Сапсан ♂	6,3	3,8	3,4	0,8	2,9
Балобан ♀	7,8	4,3	4,0	1,0	3,9
Балобан ♂	7,8	4,4	3,7	1,0	4,0

Из данных табл. 2 можно сделать выводы, что самый большой череп из изученных птиц у балобана. При этом размеры не зависят от пола. Величину черепа можно объяснить тем, что при полетах птица испытывает большие нагрузки, и чтобы защитить мозг, эволюционно он был окружен большим количеством спинномозговой жидкости, которая защищает его от повреждений во время полетов. Так же подобна конструкция помогает создать обтекаемую форму, которая помогает при полетах соколов, и которая способна выдержать большие физические нагрузки.

Большие глазницы – черта хищников, а крючковатый клюв с дополнительными «зубами» приспособлен к разрыванию добычи. Клюв достаточно широкий с небольшими ноздрями.

Нельзя судить о половом диморфизме по черепам у сапсанов в виду отсутствия в наличии черепа самки. Но можно сказать, что при своих меньших размерах череп самца схож с строением балобана.

Половой диморфизм сильно выражен в черепах ястребов-перепелятников. Заметны большие различия в ширине и длине черепа, но при этом ширина клюва отличается незначительно.

Череп ястребов более острый с чуть менее длинным клювом. Он также создает обтекаемую форму, а крючковатый клюв приспособлен для разрыва пищи. Но такой клюв менее устойчив к нагрузкам при полетах.

Из вышеперечисленных данных можно сделать выводы, что ястребы и сокола – это 2 группы птиц приспособленные под свои стили охоты.

Сокола быстры в полете, сильны, но абсолютно не маневрированны в пикирование. Их использование ограничивается большими территориями с отсутствием высоких насаждений и линий электропередач. Но их стиль охоты исключает преследование, в результате чего птицу сложнее потерять. Также с соколами можно патрулировать на машине ввиду больших скоростей, которые набирает птица.

Сапсанов и балобанов можно использовать при охоте на крупных животных, таких как зайцы, лисы, суслики, вороны. Сапсаны не способны ловить птицу в полёте.

Ястреба – птицы низкого полёта, они не набирают больших скоростей и не испытывают сильных нагрузок при охоте, что позволяет им сохранять манёвренность при работе.

Они способны охотится в замкнутых пространствах и на территории с высокой застройкой, что повышает их возможности для применения. Ястребы способны преследовать добычу, а также способны ловить её в полете.

Таким образом, экстерьерные особенности перьевого покрова и черепа хищных птиц могут служить основанием для рабочего использования (охота, биорепелентация). Например, существуют методики по переученною ястребов-тетеревятников на пикирующий бой. Это позволяет использовать их при биорепелентации сусликов и других крупных животных, а

дрессировка соколиных позволяет использовать их для отпугивания стайных птиц на стратегически важных объектах.

Литература

1. **Дементьев Г.П.** Охота с ловчими птицами / Г. П. Дементьев // Москва: КОИЗ, 1935. – С. 7–9.

УДК 639.3.043

Студент **Ф.О. МЕЛЬНИКОВ**
Научный руководитель канд. с.-х. наук **Н.Б. РЫБАЛОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

КОРМЛЕНИЕ РЕМОНТНО-МАТОЧНОГО СТАДА РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В ООО «АКВАБИОПРОЕКТ»

В настоящее время форелеводство это одно из самых перспективных и эффективных направлений в отечественной аквакультуре, потенциальные возможности, которой оцениваются в 35–40 тыс. тонн ежегодно. Интенсивность производственных процессов и объем промышленного производства зависят не только от качества воды, видового и породного состава культивируемых объектов, но и от качества кормов и биотехники кормления не только товарной рыбы, но и ремонтно-маточного стада.

Целью нашей работы явилось проведение анализа кормления ремонто-маточного стада (РМС) радужной форели в ООО «Аквабиопроект».

ООО «Аквабиопроект» полносистемное рыбоводное хозяйство, расположенное в Приозерском районе Ленинградской области. Это динамично развивающаяся компания, занимающаяся оказанием услуг в области разведения сиговых и лососёвых видов рыб. Компания имеет в своём активе рыборазводные цехи (зимний и летний), инкубатор и комплекс проточных прудов, питающихся от природного источника воды – реки Вуохенсало.

Традиционно лососевые являются одним из важнейших секторов в аквакультуре. При этом данный сектор достаточно быстро растёт. В отличие от растительноядных рыб, лососевым требуются специализированные высокоэнергетические корма. По мнению Андрея Голохвастова, генерального директора и Анны Пекшиной, главного маркетолога ООО «Агриконсалт» [2,3], в настоящее время, основная доля потребности российских рыбоводных хозяйств в специализированных высокоэнергетических кормах обеспечивается импортом. По итогам 2021 г. импорт кормов составил более 170 тыс. тонн, до 90% российского рынка. В 2022 г. доля импорта немного снизилась до 81% за счёт роста внутреннего производства [2]. Не миновала проблема дефицита корма и наше хозяйство, которое до 2021 г. закупало корма у известной финской фирмы RAISIOaqua. В настоящее время на рыбоводном предприятии в основном закупают продукционные корма у Aquasoja (Португалия), которая не имеет рецептуры для кормления ремонтно-маточного стада. Aquasoja – это компания, входящая в агропродовольственную группу Soja de portugal, которая специализируется на разработке, производстве и маркетинге комплексных кормовых решений для рыб аквакультуры. Компания тесно сотрудничает с производителями для создания устойчивой ценности в отрасли аквакультуры. Область специализации – предоставление высококачественных пищевых решений, доступных для всего спектра предприятий, от небольших рыбопромышленных компаний до крупных рыбоводческих ферм. Компании принадлежит линейка кормов Neogold plus salmonids. Эти корма по своему составу и питательности адаптированы для рыб, выращиваемых в аквакультуре, которые требуют более высоких уровней энергии в рационе. Продукты серии Neogold plus salmonids хоть и являются продукционными, тем не менее включают полный набор функциональных ингредиентов, ориентированных на здоровье и рост рыбы, направленные на поддержку иммунной системы, для борьбы с эндопатогенами (паразитами и бактериями) и эктопаразитами для обеспечивания здоровья кишечника, жабр и кожи. Известно, что корма

улучшают метаболизм в печени и переваривание жиров, улучшая функцию печени и усвояемость кормов, удовлетворяют по вкусовым качествам и стимулируют потребление корма.

Маточное стадо в рыбоводном хозяйстве ООО «Аквабиопрект» товарной и РМС выращенное в холодной воде (при температуре ниже 14–18°С) состоит из самок 3–6 годовалого возраста средней массой 1–3 кг (90%) и самцов 2–4 годовалого возраста средней массой 0,8–1,5 кг (10%). Резервный запас самцов составляет 10%, самок — 50%. Ежегодно заменяют примерно25 % самок и самцов. Уровень растворенного в воде кислорода составляет 9–11 мг/л. Все другие показатели водной среды должны соответствуют ОСТу для воды форелевых рыбоводных хозяйств.

Производителей взвешивают 1 раз в месяц, корректируют суточную норму кормления, контролируют поведение, возникновение заболеваний, реакцию на корм [1,3]. При содержании маточного стада плотность посадки зависит от индивидуальной массы рыбы и температуры воды (табл.1).

Таблица 1. **Плотность посадки и интенсивность водообмена при содержании маточного стада радужной форели**

Возраст рыб, лет	Масса, кг	Плотность посадки, кг/м	Расход воды, л/с·кг	Интенсивность водообъмена, раз/ч
оптимальная температура				
2–3	800–1300	30	0,04	5,3
3–4	1300–1800	40	0,04	4,8
4–5	1800–2300	40	0,04	4,8
ниже оптимальной				
2–3	800–1300	30	0,1	1,1
3–4	1300–1800	40	0,1	1,4
4–5	1800–2300	40	0,1	1,4

Состав медленно тонущего корма Aquasoja (Португалия): мука рыбная, мука животного происхождения, пшеница, изолят соевого белка, изолят горохового белка, глютен пшеничный, рыбий жир, растительное масло, премикс, концентрат из незаменимых аминокислот, нтиоксиданты, ферментов. Питательный состав корма приведен в (табл. 2). Этот корм используется для кормления ремонтно-маточного стада [4].

Таблица 2. **Характеристики продукционного корма Aquasoja (Португалия)**

Размер гранулы, мм	6	8	10
Масса рыбы, г	400–1000	1000–2000	1000–4000
Питательная ценность			
Сырой протеин.%	46	47	48
Сырой жир,%	17	16	15
Сырая клетчатка%	1,1	1,1	1,2
Общий фосфор,%	1,2	1,1	1,1
Зола,%	8,5	9,1	9,2
Витаминный профиль (в 1 кг корма)***			
Витамин А, МЕ/кг	14000	15000	16000
Витамин $Д_3$, МЕ/кг	2000	2000	2000
Витамин Е, МЕ/кг	400	400	400
Витамин С, МЕ/кг	500	1000	1000
Лимитирующие аминокислоты (в 100 г. корма), %			
Лизин,%	3,2	3,2	3,2
Метионин+Цистин,%	1,8	1,8	1,8

Энергетическая ценность***			
Валовая энергия, МДж/кг	20,1	20,4	20,1
*Переваримая энергия, МДж/кг (рассчитанная)	19,3	18,2	17,9

Примечание:

***** Переваримая энергия рассчитана на основе протеина, жира и крахмала.

**Классическая переваримая энергия рассчитана на основе протеина, жира и БЭВ.

***Значение может находиться в диапазоне ±10% в зависимости от партии корма**.**

В зависимости от размера рыбы и температуры воды отличаются нормы кормления, которые представлены в (табл. 3)

Таблица 3. **Количество корма в день (кг) на 100 кг массы рыбы**

Масса рыбы, г	1000–2000	2000>
Температура, C^0	Количество корма в день (кг) на 100 кг массы рыбы	
6	0,41	0,30
8	0,50	0,41
10	0,60	0,50
12	0,70	0,60
14	0,80	0,70
16	0,86	0,76
18	0,71	0,56
20	0,46	0,30
Размер гранул корма, мм	8–10	8–10

Удовлетворительное эпизоотическое и физиологическое состояние форели способствует высокой сохранности поголовья. Использование высококачественных кормов, также способствует низкому органическому загрязнению воды. Это обеспечивает благоприятные условия выращивания рыб и снижает затраты на корм. Таким образом, оптимальная организация кормления способствует хорошему росту племенных рыб и формированию высокопродуктивного ремонтно-маточного стада.

Литература

1. **Акимова, М.Е.** Анализ результатов работы инкубационно − выростного комплекса ООО «Форель» / М. Е. Акимова, Н. Б. Рыбалова // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК : материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург-Пушкин, 24–26 марта 2021 года. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – С. 162−164. – EDN XYQAKV.
2. **Голохвастов А.М., Пекшина А.В**. Корма для лососевых в аквакультуре России: ситуация и перспективы. https://sfera.fm/interviews/rybnaya/korma-dlya-lososevykh-v-akvakulture-rossii-situatsiya-i-perspektivy.
3. **Повышение эффективности естественного и заводского воспроизводства лососевых** / П. Е. Гарлов, А. Н. Денисенко, Н. Б. Рыбалова [и др.] // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики : материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 190-летию со дня рождения И.А. Стебута, Санкт-Петербург - Пушкин, 24–26 мая 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 97−102. – EDN UQGLMX.
4. **Синкевич, И.М.** Садковое выращивание радужной форели в ООО «Карельская форель» / И. М. Синкевич, Н. Б. Рыбалова, М. В. Шконда // Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК : материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, посвящается 115-летию Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, Санкт-Петербург-Пушкин, 28–30 марта 2019 года. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2019. – С. 123−125. – EDN ACFZSY.

УДК 636.4.033

Студент **А.А. МИТИНА**
Студент **Е.Д. ЛЕОНТЬЕВА**
Научный руководитель канд. биол. наук **Т.Э. ПОЗДНЯКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИМЕТИЛГЛИЦЕРОЛАТА КРЕМНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ КРАТКОВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ ООЦИТ-КУМУЛЮСНЫХ КОМПЛЕКСОВ СВИНЕЙ

В данном исследовании, проводимом на базе Всероссийского научно-исследовательского института генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста, представлены результаты по влиянию диметилглицеролата кремния на ооцит-кумулюсные комплексы свиней. В результате хранения яичников при температуре 5 °С в течении 3 часов выявлено, что количество денудированных ооцитов снижается с введением ДМГК, а также увеличивается доля ооцитов с высокой экспансией клеток кумулюса. Полученные данные указывают о положительном воздействии на морфологию ооцит-кумулюсных комплексов при их кратковременном низкотемпературном хранении.

На сегодняшний день клеточные репродуктивные технологии (КРТ) представляют особый интерес не только в медицине, но и в ветеринарии, и в животноводстве. Технологии *in vitro* позволяют решать множество проблем, стоящих перед человеком. Например, благодаря культивированию женских половых гамет появляется возможность повысить число получаемых потомков от высокопродуктивных племенных животных, получать особей резистентных к различным заболеваниям. Криоконсервация и витрификация половых клеток позволяет сохранять генофонд исчезающих, редких видов животных, для последующего восстановления их численности, сохранения биоразнообразия, а также для проведения различных исследований.

Глицерогель представляет собой гидрофильно-коллоидальную основу [1] не вступающую в реакцию с другими компонентами, способную к равномерному их распределению и образующую определенную консистенцию. Действие таких веществ может быть как глубоким, так и поверхностным, что, несомненно, является достоинством. Транскутанная активность препаратов на основе глицерогеля позволяет использовать их в малой концентрации с достижением нужного проникающего эффекта [2]. Данные свойства определяют возможность модификации структуры глицерогелей путем введения оксидов металлов, кремния (Si), титана (Ti), меди (Cu), железа (Fe), цинка (Zn) и др. с целью синтеза новых инновационных материалов с биологической активностью различной направленности.

Кремний является эссенциальным компонентом окислительно-восстановительных реакций в организме животных, участвующим в синтезе гормонов и ферментов [2, 4–8]. Наночастицы SiO_2 обладают высокой проникающей способностью через биологические клеточные барьеры, имеют пористую структуру, благодаря которой могут удерживать молекулы белков, ферментов и других биологически активных веществ, что обуславливает интерес использования наночастиц данного металла в технологиях *in vitro* [3, 9].

Ряд авторов [2, 9–10] проанализировали влияние ДМГК на ооцит-кумулюсные комплексы *Bos Taurus* и *Sus scrofa domesticus* в условиях их длительного хранения. Использование диметилглицеролата кремния в концентрации 0,001% в качестве криопротекторов для витрификации женских половых клеток *Bos Taurus*, а так же добавления их в культуральные среды показало, что частицы ДМГК благоприятно воздействуют на аппарат клетки [9]. Выявлены эффекты снижения уровня апоптоза в нативных и девитрифицированных клетках гранулёзы [10], что говорит о способности данных наночастиц сохранять компартаменты клетки в условиях низких температур, замедляя все внутриклеточные биологические процессы, с дальнейшей возможностью их возобновления после размораживания. В некотором роде данные свойства связаны с возможностью наночастиц связывать внеклеточную воду, сохраняя взаимосвязь клеток

кумулюса с самим ооцитом в той же стадии, в которой они были в момент витрификации, снижая неблагоприятные последствия рекристаллизационных процессов.

Изучение способностей кремнийсодержащих глицерогелей сохранять биологический статус ооцитов в условиях кратковременного хранения позволит избегать агрессивного воздействия низких температур во время витрификации.

Цель исследования – изучить влияние диметилглицеролата кремния (ДМГК) на показатели сохранности ооцит-кумулюсных комплексов Sus scrofa domesticus (уровень экспансии клеток кумулюса и морфология ооцита).

Доставленные в лабораторию яичники *Sus scrofa domesticus* несколько раз промывали 9% раствором NaCl, далее после комплексной морфологической оценки были отобраны яичники, не имеющие патологий. Оценку фолликулов по диаметру не производили. Для проведения исследования были сформированы 3 группы (контрольная, 1-я и 2-я опытные). Яичники контрольной группы помещали в 10 мл раствора фосфатно-солевого буфера (ФСБ). Опытные группы помещали в растворы ФСБ с добавлением диметилглицеролата кремния в концентрациях 0,2 и 2% соответственно. В герметично закрывающихся бакпечатках яичники перемещали в холодильник, поддерживающий температуру 5 °С на 3 часа. По истечению времени ооцит-кумулюсные комплексы извлекали из фолликулов путем резекции. Полученные ОКК два раза промывали в чашках Петри раствором ФСБ. Оценку уровня экспансии клеток кумулюса и морфологию ооцитов оценивали на световом микроскопе в увеличении 20×. Достоверность различия сравниваемых средних значений оценивали при уровне значимости $P < 0,01$ для 3 независимых экспериментов с помощью критерия $\chi 2$.

В ходе исследования учитывали следующие показатели: степень экспансии клеток кумулюса ооцитов, морфология гамет, характер ооцит-кумулюсных взаимодействий (денудированные). Экспансия кумулюсных клеток – важный процесс финальной стадии фолликулогенеза, характеризующийся их ростом, с одновременной потерей тесных контактов между клетками. Различия в экспансии характеризуются количеством слоев кумулюсных клеток: низкая – 1–2 слоя, средняя – 3–5, высокая – 5 и более слоев. Денудированными являются ооциты без клеток кумулюса. Данные сравнительного анализа по воздействию ДМГК (в концентрациях 0,2% и 2%) на экспансию кумулюса ооцитов после кратковременного хранения при температуре 5 °С представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Анализ морфологии кумулюса ооцитов свиней, подвергшихся кратковременному (3 часа) низкотемпературному (+5 с) хранению**

Глицерогель		Низкая, n (%)	Средняя, n (%)	Высокая, n (%)	Денудированные, n (%)	Всего
Контроль		89 (30)	33 (11)	7 (2)[a]	167 (57)[c]	296
ДМГК	0,2%	158 (38)	71 (17)	31 (7)	156 (38)[d]	416
	2%	121 (33)	63 (17)	44 (11)[b]	144 (39)[e]	372

Достоверные различия по критерию хи-квадрат $P<0,01$ a:b, c:d, c:e.

Обнаружены достоверные различия между ооцитами с высокой степенью экспансии клеток кумулюса в контрольной группе и группе с добавлением 2% ДМГК (2% против 11% от общего числа клеток в группе, $P < 0,01$), что не наблюдали при введении глицерогеля концентрацией 0,2%. Кроме того, отмечена тенденция к снижению уровня денудированных ооцитов при введение ДМГК в концентрации 0,2% (38%) и 2% (39%, $P < 0,01$), при сравнении с контролем (57%). Не обнаружено достоверных различий между ооцитами со средней и низкой экспансии клеток кумулюса выделенных после краковременного хранения в ДМГК концентрацией 0,2% и 2% по сравнению с контрольной группой (рисунок).

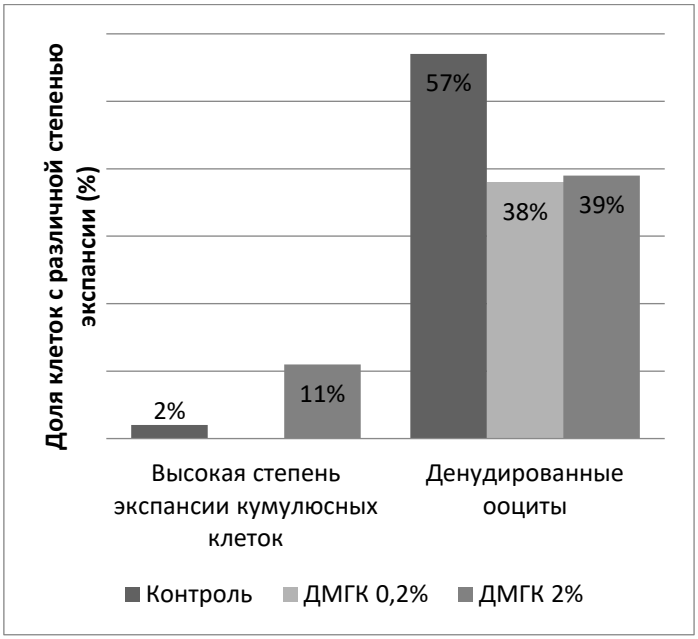


Рис. Достоверные различия по критерию Пирсона (P < 0,01).

Оценивая количество дегенерированных ооцитов (табл. 2), было выявлено, что доля клеток, полученная из контроля и ДМГК приблизительно равна (9% и 10% соответственно). Дегенеративные процессы в клетках могли возникнуть в результате длительной работы с ооцитами и воздействия искусственного света на них или были нарушения в структуре оболочки или цитоплазмы. Дегенерация происходит в том числе из-за искусственно созданных неестественных температурных условий – холодильниковые температуры продолжительное время.

Таблица 2. **Оценка морфологии ооцитов свиней, подвергшихся кратковременному (3 часа) низкотемпературному (+5 с) хранению**

Глицерогель		Дегенерированные, n (%)	Всего
Контроль		29 (9)	296
ДМГК	0,2%	43 (10)	416
	2%	37 (10)	372

При сравнении контроля и ДМГК не обнаружено достоверных различий между клетками ооцитов.

Из результатов экспериментов следует, что диметилглицеролат кремния является перспективным глицерогелем для повышения показателей сохранности женских гамет свиней в условиях кратковременного низкотемпературного хранения в вышеобозначенных режимах (3 часса, температура +5 °С). Отмечено, что добавление глицерогелей на основе кремния благоприятно воздействует на ооцит-кумулюсные связи и морфологию клеток кумулюса. Наибольший положительный результат наблюдался при использовании ДМГК в концентрации 2%. Дальнейшие исследования в этой области предполагают идентификации оптимальных концентраций, а также определения их цитоксического воздействия на компартаменты половых клеток животных.

Литература

1. **Алиев, А.А**. Ветеринарная рецептура и аптечная технология приготовления лекарственных форм / А. А. Алиев, З. М. Джамбулатов, Б. М. Гаджиев. – Махачкала : ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2020. – 189 с. – С. 93.
2. **Старикова, Д.А.** Оценка цитотоксичности гидрогелей кремния, как перспективных криопротекторных агентов в технологии интраовариальной витрификации ооцитов свиней /

Д. А. Старикова, Т.И. Кузьмина, Т.Г. Хонина // Ветеринария и кормление. – 2023. – №6. – С. 71–74.
3. **Леньшин, А.С.** Адсорбция и десорбция лекарственных препаратов на наночастицы кремния / А.С. Леньшин, Ю.А. Полковникова, П.В. Середин, Д.А. Минаков // Экология. Экономика. Информатика. Серия: системный анализ и моделирование экономических и экологических систем. – 2017. – Т. 1. - №. 2. – С. 448–452.
4. **Взаимосвязь обменных процессов с нарушением поступления минеральных веществ в организм животных** / Б. М. Багамаев, Э. В. Горчаков, Н. И. Тарануха [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2018. – № 2(22). – С. 8–13. – EDN ZARYPZ.
5. **Хохрин, С.Н**. Корма и кормление животных / С. Н. Хохрин. – Издание 2-е дополненное и переработанное. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2018. – 502 с. – ISBN 978-5-906109-74-3. – EDN YQGPLN.
6. **Хохрин, С.Н.** Кормопроизводство и кормление сельскохозяйственных животных : учебник для СПО / С. Н. Хохрин, Ю. П. Савенко. – 2-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 300 с. – ISBN 978-5-8114-9178-0. – EDN ZBBQHF.
7. **Методические рекомендации по использованию местных кормов при кормлении свиней в Нечерноземной зоне РСФСР** / Л. П. Шульга, А. И. Черепанова, Л. М. Бурмистрова [и др.] ; Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина (ВАСХНИЛ), отделение по Нечерноземной зоне РСФСР. – Ленинград, Пушкин : Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина (ВАСХНИЛ), отделение по Нечерноземной зоне РСФСР, 1984. – 58 с. – EDN TUPMAN.
8. **Хохрин, С.Н**. Кормление свиней / С. Н. Хохрин. – Москва : «Колос», 1982. – 104 с. – EDN TYANGH.
9. **Кузьмина, Т.И.** Влияние наночастиц высокодисперсного кремнезема на криорезистентность девитрифицированных ооцит-кумулюсных комплексов Bos taurus / Т. И. Кузьмина, Т. И. Станиславович, А. В. Молчанов // Аграрный научный журнал. – 2019. – №. 3. – С. 29–34.
10. **Кузьмина, Т.И.** Влияние наночастиц высокодисперсного кремнезёма на апоптоз в нативных и девитрифицированных клетках гранулёзы Bos taurus / Т. И. Кузьмина, И. В. Чистякова // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2019. – №. 3 (43). – С. 8–12.

УДК 636.5.033

Студент **А.А. МИТИНА**
Научный руководитель канд. ветеринар. наук **Н.В. ВАСИЛЬЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

В статье выполнен анализ литературных данных, касающихся биологических и биохимических особенностей пробиотиков, их влияния на желудочно-кишечный тракт цыплят-бройлеров. Изучена взаимосвязь между включением в рацион пробиотиков и последующим изменением мясной продуктивности птицы, а также их роль в борьбе с инфекционными и инвазионными заболеваниями.

На сегодняшний день не только в России, но и во всем мире бройлерное птицеводство является самой стремительно развивающееся отраслью сельского хозяйства. Основная задача птицеводства – обеспечение населения в полной мере ценными продуктами питания. Следовательно, возрастает потребность в птице, отличающейся повышенной продуктивностью. Благодаря многолетней селекционной работе выведены уникальные кроссы цыплят-бройлеров, отличающиеся высокой оплатой корма, повышенным выходом мяса и повышенным обменом веществ. Безусловно, полноценное раскрытие генетического потенциала животного невозможно без правильно организованных условий кормления и содержания. В связи с этим возникает потребность в разработке полноценных безопасных для здоровья кормовых добавок, способствующих поддержанию физиологического статуса и общих продуктивных качеств птицы в условиях интенсификации отрасли.

Цель настоящей работы – обобщение и анализ имеющихся данных о влиянии пробиотиков на желудочно-кишечный тракт, мясную продуктивность цыплят-бройлеров. Возможность их использования в качестве альтернативы кормовым антибиотикам.

На протяжении долгого времени основными препаратами, предназначенными контроля микрофлоры кишечника сельскохозяйственных животных и птицы, являлись кормовые антибиотики [1]. Однако при их использовании погибали не только патогенные, но и полезные бактерии. Нерациональное широкое использование антибиотиков в птицеводстве привело к аккумуляции их в органах и мясе птицы, делая продукцию небезопасной для здоровья человека [5]. Возникающая резистентность в данном случае приводила не только к дисбактериозу, но и ухудшению общего состояния птицы. В качестве альтернативы антибиотикам в системе мероприятий по обеспечению защиты здоровья населения и повышения продуктивности цыплят-бройлеров широкое применение находят различные экологически безопасные препараты, в том числе и пробиотики [2, 6, 8].

В настоящее время термином «пробиотик» пользуются преимущественно для обозначения биологических препаратов, пищевых и кормовых добавок, основу которых составляют живые микроорганизмы, входящие в состав индигенной микрофлоры, то есть имеющиеся в достаточном количестве у всех здоровых животных (бифидобактерии, лактобактерии, эшерихии, энтерококки), а также не являющиеся представителями данной группы, но способствующие её размножению (дрожжи, апатогенные бактерии рода Bacillus и др [3]. Микроорганизмы, на основе которых создаются пробиотики, должны соответствовать следующим критериям: отсутствие патогенности; сохранение жизнеспособности, как в процессе приготовления препарата, так и при прохождении через желудочно-кишечный тракт, что предполагает их устойчивость к кислой среде желудка [7].

Все существующие в настоящее время пробиотики делятся на 3 группы: монопробиотики – в состав входят микроорганизмы одного вида и штамма, полипробиотики – содержат бактерии одного вида, но разных штаммов, комбинированные – содержат микроорганизмы разных видов.

Изучение влияния комплексного пробиотика «Экофильтрум» в условиях промышленного птицеводства на цыплятах кросса «Росс-308» [3] выявило, что цыплята 3-й опытной группы, потреблявшие 0,8 кг пробиотика на 1 т корма, имели значительные достоверные различия, превосходившие контрольную группу, не получающую данную добавку (таблица).

Таблица. **Показатели выращивания и мясные качества тушек цыплят-бройлеров**

Показатель	Контрольная группа	3-я опытная группа
Средняя живая масса 1 гол., г	2061,6±23,7	2198,4±20,6***
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,83	1,72
Сохранность, %	94,0	98,0
Предубойная масса петушков, г	2177,7±11,2	2303,0±10,2**
Предубойная масса курочек, г	1950,3±12,2	2096,3±15,2**
Масса потрошеной тушки петушка, г	1589,7±10,7	1697,3±8,5**
Масса потрошеной тушки курочки, г	1419,8±9,5	1540,8±9,3***
Масса мышц петушков, г	978,0±7,6	1081,3±6,1***
Масса мышц курочки, г	868,8±6,6	976,7±7,7***

Примечание: **P ≤ 0,01; ***P ≤ 0,001 - достоверность различий с соответствующим показателем 1-й (контрольной) группы.

Анализируя исследование [3], можно сделать вывод, что использование пробиотика благоприятно сказывается на показателях мясной продуктивности, значительно увеличивая выход мяса, в том числе филе, сокращая при этом затраты корма. По результатам

исследований выявлено, что использование данного препарата является экономически эффективно.

Использование пробиотиков так же оказывает влияние на химический состав мяса цыплят бройлеров [4]. Разработанный полипробиотик, включающий в себя многоштаммовую культуру пропионовокислых бактерий вида Propionibacterium freudenreichii spp.(ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий») исследовали на кроссах Hubbard ISA F-15 (ООО «Кузбасский бройлер»). Благодаря постепенному увеличению дозировки препарата было выявлено, что у цыплят-бройлеров опытной группы мясо отличалось высокой питательностью, имело большую биологическую ценность, однако вкусовые свойства различий не имели.

Ряд зарубежных авторов [5, 6] отмечает благоприятное действие пробиотиков в борьбе с инвазионными и инфекционными заболеваниями. При введении зараженным кокцидиозом цыплятам-бройлерам пробиотика на основе *Lactobacillus plantarum* в совокупности с основным лечением отмечается улучшенный клеточно-опосредованный и гуморальный иммунный ответ, улучшился химический состав сыворотки крови, (по сравнению с цыплятами, не получающими лечения) [6]. Противококцидиальные эффекты пробиотиков заключаются в снижении патогенного воздействия возбудителя на организм за счет действия в качестве антиоксидантов, а также заметна их существенная роль в улучшении целостности пищеварительного тракта птицы.

Отмечается эффективность пробиотиков на основе лактобактерий, энтерококков, бактероидов и некоторых видов дрожжей при борьбе с некротическим энтеритом, вызываемым бактериями Clostridium perfringens типа А, у сельскохозяйственных птиц, в том числе цыплят-бройлеров [5]. Результаты исследований показали, что пробиотики улучшают продуктивность птиц, снижают колонизацию *C. perfringens* и патологии, связанные с развитием заболевания. Способствуют поддержанию здорового микробного баланса кишечника, изменяя его состав, восстанавливают целостность слизистой оболочки и снижают экспрессию воспалительных цитотоксинов.

Подводя итог, можно с уверенностью сказать, что исследования в области пробиотиков и их применения в сельском хозяйстве являются перспективным и актуальным направлением. В связи с уходом от использования кормовых антибиотиков, неблагоприятно воздействующих на организм птицы, а как следствие на организм человека, пробиотики являются доступной альтернативой на рынке кормов [9, 10]. Их использование экономически выгодно, ведь доказано их благоприятное воздействие как на отдельные аспекты продуктивности, так и на общее состояние цыплят-бройлеров в условиях интенсификации отрасли. Так же стоит отметить, что пробиотики являются эффективным средством в борьбе со многими инфекционными и инвазионными заболеваниями, наносящими значительный ущерб птицеводству.

Литература

1. **Васильев, Н.В.** Пробиотические бактерии, их роль и влияние на макроорганизм / Н. В. Васильев, Н. А. Ожередова // Актуальные вопросы ветеринарной и зоотехнической науки и практики : международная научно-практическая Интернет-конференция, Ставрополь, 01 ноября – 15 2015 года. Том 1. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. – С. 173–177
2. **Ожередова, Н.А.** Влияние ассоциаций пробиотических бактерий на гематологические и биохимические показатели крови у телят / Н. А. Ожередова, Н. В. Васильев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 126. – С. 224–233.
3. **Учасов, Д.С.** Пробиотики и пребиотики в промышленном свиноводстве и птицеводстве / Д. С. Учасов, В. С. Буяров, Н. И. Ярован, И. В. Червонова. – Орел : ОрелГАУ, 2020. – ISBN 978-5-93382-214-1.
4. **Орлова, Т.Н.** Влияние пробиотика на химический состав мяса цыплят-бройлеров / Т. Н. Орлова, В. Н. Хаустов, // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 5 (211). – С. 73–76. – ISSN 1996-4277.
5. **Kulkarni, R.R.** et al. Probiotics as alternatives to antibiotics for the prevention and control of necrotic enteritis in chickens // Pathogens. – 2022. – Т. 11. – №. 6. – С. 692–700.

6. **Mohsin, M.** Effect of probiotics on the performance and intestinal health of broiler chickens infected with Eimeria tenella / Mohsin M., Zhang Z., Yin G. // Vaccines. – 2022. – Т. 10. – №. 1. – P. 97–104.
7. **Influence of Multicomponent Premix on Productive Qualities and Metabolic Processes of Pigs** / O. Krotova, A. Alekseev, G. Urban [et al.] // XV International Scientific Conference "INTERAGROMASH 2022" : Collection of materials of the 15th International Scientific Conference. Global Precision Ag Innovation 2022, Rostov-on-Don, 02–04 марта 2022 года. Vol. 575-2. – Rostov-on-Don: Springer Cham, 2023. – P. 594–602.
8. **Получение продукции птицеводства без антибиотиков с использованием перспективных программ кормления на основе пробиотических препаратов** / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Г. Ю. Лаптев [и др.] // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86, № 6. – С. 114–124. – EDN ZVZHND.
9. **Метагеномные исследования микрофлоры кишечника птицы – основа выбора кормовых добавок** / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, В. А. Манукян [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2014. – № 6. – С. 37-39. – EDN TDQDTJ.
10. **Замещение кормовых антибиотиков в рационах. Сообщение II. Микробиота кишечника и продуктивность мясных кур (Gallus gallus L.) на фоне фитобиотика** / И. А. Егоров, Т. А. Егорова, Т. Н. Ленкова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54, № 4. – С. 798–809. – DOI 10.15389/agrobiology.2019.4.798rus. – EDN RXVDGV.

УДК 636.035

Студент **Д.А. МУРЗАК**
Научный руководитель, канд. с.-х. наук **О.В. МАКСИМОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СВОЙСТВА ШЕРСТИ ОВЕЦ ПОРОДЫ ОКСФОРД ДАУН, РАЗВОДИМЫХ В ООО «КРОНОБОРГ»

Сельскохозяйственное предприятие ООО «Кроноборг», расположенное в Карелии, является первым, где стали заниматься разведением овец английской породы Оксфорд Даун. В феврале 2020 г. сюда из Финляндии была завезена первая партия племенных овец – 60 голов, в ноябре – вторая. Овцы были доставлены из сертифицированного племенного хозяйства породы Oxford Down, которое состоит в системе племенного учета при Ассоциации центров ProAgria. Важная задача предприятия – регистрация породы в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию на территории Российской Федерации [1, 2].

Данная порода овец имеет широкое распространение на территории Великобритании, ряда стран США, Канады, Европы. Современные Оксфорды – крупные, сильные овцы, вес взрослого барана достигает порядка 130 кг, а матки – 90 кг и более. Овцы этой породы отличаются выдающимся весом, длиной шерсти, плодовитостью и молочностью, за что их очень ценят европейские фермеры.

Таблица 1. **Половозрастные группы овец породы Оксфорд Даун в ООО «Кроноборг» по годам**

Показатели	Годы			
	2020	2021	2022	2023
Поголовье овец всего на отчетную дату	72	132	307	278
Ягнята	-	55	151	43
Ярки до года	-	29	78	25
Баранчики до года	-	26	73	18
В том числе: овцы	67	67	116	163
Матки	67	67	90	112
Ярки старше года	-	-	26	51

В том числе: бараны	5	11	40	72
Бараны-производители	5	10	10	10
Баранчики старше года	-	-	29	61
Валух	0	1	1	1

Как видно из табл. 1 в 2020 г. на момент покупки общее поголовье составляло 72 гол., из них маток – 67 и баранов-производителей – 5 гол. На следующий год общее поголовье за счет полученного молодняка выросло до 132 гол., или увеличилось на 83,3%. В 2022 г. общее поголовье достигло 307 гол., или увеличилось в 4,3 раза, в 2023 г. – 206 гол., или в 2,9 раза. Данное значительное увеличение поголовья свидетельствует о хорошей акклиматизации овец и создании для них всех необходимых условий кормления и содержания [3–7].

Так как овцы данной породы имеют мясо-шерстное направление продуктивности, то шерстная продуктивность и качество шерсти имеют важное значение для их характеристики. На значение качества шерсти указывали также авторы [8, 9].

Для исследований некоторых качественных показателей шерсти, таких как естественная и истинная длина, извитость, степень извитости, зона загрязнения, были отобраны образцы шерсти (10 шт.), взятые с бока руна типичных маток (10 гол.) в ООО «Кроноборг». Определяли естественную и истинную длину шерсти. Естественную длину измеряли с точностью до 0,5 см, истинную – до 1 мм. Степень извитости устанавливали в процентах путем деления разности между истинной ($Д_1$) и естественной длиной ($Д_2$) на истинную ($Д_1$) по формуле:

$$СИ = \frac{Д1-Д2}{Д1} \text{ x } 100\%$$

Устанавливали также количество извитков на 1 см длины, зону вымытости, цвет и наличие жиропота, зону грязи и общую зону загрязнения в верхней части штапеля. Исследования проводились по методике [10].

Таблица 2. **Физико-технологические показатели шерсти овец породы Оксфорд Даун**

№	Количество извитков на 1 см	Длина		Цвет жиропота	Количество жиропота	Зона вымытости, мм	Зона грязи, мм	Общая зона загрязнения	
		Естественная, см	Истинная, мм					мм	%
1	5	5,5	90	Белый	Норма	1	15	16	29,6
2	3	10,5	175	Кремовый	Мало	-	45	45	41,9
3	3	11,5	131	Светло-кремовый	Норма	0,5	25	25,5	22,7
4	3,5	8,5	143	Светло-кремовый	Норма	2	10	12	14,1
5	2,5	8,5	102	Светло-кремовый	Мало	-	17	17	20,2
6	3	11,5	131	Светло-кремовый	Норма	4	21	25	22,3
7	3,5	10,5	145	Белый	Мало	-	16	16	15,2
8	2	7	95	Белый	Мало	-	15	15	21,4
9	3	13,5	160	Кремовый	Норма	5	25	30	22,2
10	3	7	105	Светло-кремовый	Норма	6	31	38	54,3
В среднем	3	9,4	127,7	Белый/ светло-кремовый	Норма	3,0	22	23,9	26,4

Как видно из табл. 2 естественная длина шерсти в исследуемых образцах была от 5,5 см до 13,5 см, или в среднем 9,4 см. Истинная длина в среднем была равна 127,7 мм. Степень

извитости составила в среднем 35,8%. Количество извитков на 1 см длины колебалось от 2 до 5. Цвет жиропота от белого до светло-кремового. Количество жиропота в норме. Зона вымытости (верхняя осветленная без жиропота шерсть) из 10 образцов была выявлена только у 6 маток и составляла в среднем 3,0 мм. Зона грязи (зона ниже зоны вымытости) равнялась в среднем 22 мм. Общая зона загрязнения в среднем была равна 26,4%.

Анализируя полученные данные, можно отметить, что естественная длина соответствует длине шерсти английских короткошерстных овец, которая бывает 7–11 см. Степень извитости достаточно высокая – 35,8%, обычно хорошей степенью извитости считается 25%. Жиропот желательных светлых оттенков в достаточном количестве, на что указывает и небольшая зона вымытости, а у некоторых образцов ее отсутствие. Количество извитков также соответствует данной породе. Общая зона загрязнения не превышает 1/3. В ходе исследования мы пришли к выводу, что шерсть по исследуемым показателям является типичной для данной породы.

Литература

1. **Жебровский, Л.С.** Селекционно-генетические основы белкового состава молока коров / Л. С. Жебровский. – Москва : КолосС, 1973. – 248 с. – EDN RVXPUX.
2. **Лабинов, В.В.** Модернизация черно-пестрой породы крупного рогатого скота в России на основе использования генофонда голштинов / В. В. Лабинов, П. Н. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 1. – С. 2–7. – EDN TJLHNP.
3. **Взаимосвязь обменных процессов с нарушением поступления минеральных веществ в организм животных** / Б. М. Багамаев, Э. В. Горчаков, Н. И. Тарануха [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2018. – № 2(22). – С. 8–13. – EDN ZARYPZ.
4. **Перспективы применения беспилотных летательных аппаратов для повышения эффективности пастбищного животноводства** / В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З. Злыднев [и др.] // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России : сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей, Ставрополь, 22 декабря 2017 года. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – С. 460–464. – EDN MVPTEG.
5. **Ensuring food security and control of sheep and goat scrapie** / N. Taranukha, Y. Bezgina, N. Fedota [et al.] // E3S Web of Conferences : 8, Rostovon-Don, 19–30 августа 2020 года. – Rostovon-Don, 2020. – P. 06020. – DOI 10.1051/e3sconf/202021006020. – EDN YKAAPH.
6. **The nutritional value of pasture forage and the assessment of the vegetation index for growing sheep breed Dzhalginsky Merino** / V. I. Trukhachev, S. A. Oleinik, V. Y. Morozov [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9, No. 6. – P. 1640–1645. – EDN UCSHZX.
7. **Хохрин, С.Н.** Корма и кормление животных / С. Н. Хохрин. – Издание 2-е дополненное и переработанное. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2018. – 502 с. – ISBN 978-5-906109-74-3. – EDN YQGPLN.
8. **Максимова, О.В.** Физико-технологические свойства шерсти кроссбредных овец при различных условиях пастбищно-стойлового содержания / О. В. Максимова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3(72). – С. 42–48. – DOI 10.24412/2078-1318-2023-3-42-48. – EDN YXPUBM.
9. **Юлдашбаев, Ю.А.** Проблемы инновационного развития овцеводства / Ю.А. Юлдашбаев // Ежегодник Молочная индустрия мира и Российской Федерации. – 2013. – С.73–75.
10. **Методические рекомендации по изучению качеств шерсти** / Сост. Т. В. Нечиненная и др. – М.: ВАСХНИЛ, 1985. – 75 с.

УДК 636.4.087.61

Студент **В.В. НИКУЛИНА**
Научный руководитель канд. ветеринар. наук **Н.В. ВАСИЛЬЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ДРЕССИРОВКА И СТЕПЕНЬ ОБУЧАЕМОСТИ СОБАК

Собака и специалист кинолог работают в команде, которая является единым целым. Цель этой команды – оперативное выполнение поставленных задач с наибольшей возможной скоростью и быстротой, а самое главное – эффективностью. Не всегда в команде оба участника выдерживают экзамен на профессиональную пригодность. Иногда собака может провалить экзамен с одним кинологом, но сдать с другим. Также и кинолог может сдать экзамен, работая в паре с другой собакой. Таким образом, целью в работе специалиста кинолога является составление успешной команды. Учитывая сложность построения четких, слаженных взаимоотношений в паре «собака-проводник (кинолог)» достижение поставленной цели требует выполнения непростых задач. В данной статье будут рассматриваться особенности поведения собак, которые необходимо учитывать при выстраивании взаимоотношений в рабочей команде.

Статья актуализирована тем, что обучение собак для помощи людям – это один из важнейших вопросов для изучения в современном мире [1–7]. Особенно важна и необходима поисковая работа собак из-за их способности находится там, где это не под силу человеку. Именно специалисты кинологи выполняют сложные задачи по поиску людей в различных чрезвычайных ситуациях – землетрясениях, разрушениях зданий, при оказании помощи на водоемах, слепым людям, если человек заблудился в лесу и т. д.

Целью исследования являлось предположение, что дрессировка и степень обучаемости собак зависит от нескольких факторов, таких как рабочие качества собаки, работа сопровождающего кинолога, мотивация собаки [8–9].

В.В. Гриценко в своей книге «Послушание собаки» [10] так дает определение рабочим качествам: «Рабочие качества собаки – это наличие специфических психофизиологических особенностей, навыков, определенной степени работоспособности, отражающих готовность собаки к выполнению какой-либо работы (службы, курса дрессировки)». Чтобы определить рабочие качества собаки, нужно учитывать тип высшей нервной деятельности, преобладающую реакцию поведения, состояние органов чувств, податливость дрессировке, заинтересованность в работе, способность к быстрому бегу, плодовитость и т. д.

В основе поведения животных лежат простые и сложные врожденные реакции – так называемые безусловные рефлексы. Безусловный рефлекс – врожденный рефлекс, стойко передающийся по наследству. Для проявления безусловного рефлекса необходимы: вызывающий его раздражитель и наличие определенного проводникового аппарата, т. е. готового нервного пути, обеспечивающего прохождение нервного раздражения от рецептора к соответствующему рабочему органу (мышце или железе). Так, при дрессировке собак используются механические и пищевые безусловные раздражители [8–9] Механические раздражители – это рывки поводком, давление руки на какую-либо часть тела собаки, поглаживание. Пищевые раздражители – это различные «лакомства» (кусочек мяса, хлеба, печенья и т. д.), применяемые для поощрения. Условные раздражители при дрессировке – звуковые (голосовые) команды и жесты (движения руками).

На основании изучения условно-рефлекторной деятельности собак академик И.П. Павлов создал свое учение о типах высшей нервной деятельности и выделил 4 основных типа:

1. Собаки со слабым пределом работоспособности нервных клеток, у которых легко развивается запредельное торможение – собаки слабого типа или меланхолики. Вся их условно-рефлекторная работа выявляет слабость их нервной деятельности, низкий предел работоспособности коры головного мозга. Такой тип мало-работоспособный, непригодный для дрессировки.

2. Уравновешенный, подвижный тип – собаки-сангвиники – с сильным процессом возбуждения и торможения и хорошей их подвижностью. Такие собаки дрессировке поддаются трудно, но после длительной работы становится работоспособными.

3. Возбудимый, безудержный тип – собаки-холерики – с сильным процессом возбуждения, но со слабым процессом торможения. Собаки такого типа легко поддаются дрессировке и отличаются хорошей работоспособностью.

4. Инертный, малоподвижный тип – собаки-флегматики – с сильными процессами возбуждения и торможения, но с плохой их подвижностью. Собаки этого типа быстро возбуждаются, они очень энергичны, азартны. Однако при дрессировке выработанные условные рефлексы отличаются большой неустойчивостью, легко затормаживаются, что затрудняет дальнейшее формирование у них стойких навыков.

Для проведения исследования степени обучаемости собак была выбрана группа из следующих пород собак – вельш корги пемброк, веймаранер, русские псовые борзые, метис, французский бульдог. С целью обучения их определенным командам было проведено тестирование на определение типа темперамента собаки по методу В.В. Гриценко [10], согласно которому темперамент собаки можно определить по шкале от 1 до 10. Показатели данной шкалы разработаны на основании учения И.П. Павлова о типах высшей нервной деятельности и представляют собой наиболее развернутые характеристики темпераментов, которые могут помочь специалисту кинологу определить тип темперамента собаки и использовать полученные данные в работе с собакой.

Имея сведения о темпераменте, можно понять степень мотивации животного, правильно его обучить и путем целенаправленной дрессировки получить лучший результат.

В соответствии со шкалой В.В. Гриценко выделяется 4 группы темпераментов собак. Каждому типу темперамента соответствует определенная цифра, которая проставляется исследуемым собакам.

• I группа – имеет значительные проблемы. Проставляются оценки 1, 2 или 3:

Оценка 1 – у собаки физическая и/или умственная отсталость – такое животное не поддается дрессировке – не воспринимает команды или похвалу.

Оценка 2 – таким собакам можно помочь последовательной терапией и дрессировкой.

Оценка 3 – достаточно агрессивные и легко возбудимые собаки. У них очень низкий стрессовый порог, на любую нервную для себя она отвечает агрессией. Животное паникует и, как следствие, не воспринимает корректно команды проводника, что, в свою очередь, может вызвать неконтролируемое нападение.

• II группа – уравновешенные собаки, поддающиеся дрессировке. Характеризуется оценками 4, 5 или 6:

Оценка 4 – по типу темперамента – сангвиники со слабой мотивацией. Такая собака может выполнять команды проводника, но у нее отсутствует мотивация что-либо делать. Животное не особенно любит играть, предпочитает держаться от других в стороне.

Оценка 5 – по типу темперамента – сангвиники со средней мотивацией. Такая собака очень любит играть, но не долго, быстро переключается на другие действия. Выполнение команд для нее не составляет труда, готова легко тренироваться.

Оценка 6 – сангвиники с хорошей мотивацией. Такая собака может отлично использоваться в поисково-спасательной службе, службе по розыску опасных веществ Она послушная, игривая, общительная.

• III группа – уравновешенные – с защитно-оборонительным инстинктом. Проставляются оценки 7, 8 или 9:

Оценка 7 – уравновешенные со слабым защитным инстинктом. Такие собаки выражают слабое отношение собственника к игрушкам, дому, хозяевам. Они часто лают, но при оказании какого-либо давления теряют уверенность. Из них получатся хорошие сторожа, но не более.

Оценка 8 – уравновешенные с нормальным защитным инстинктом. Это собаки – доминанты. У них хорошо развит охотничий инстинкт, не обладают излишней агрессией по

отношению к людям. Их можно использовать для охраны имущества, людей. Им нравится работать в паре с кинологом.

Оценка 9 – уравновешенные с сильным защитным инстинктом. Здесь черта доминирования ярко выражена. Такую собаку сможет дрессировать не каждый кинолог. Сильно развитый защитный инстинкт мешает ей работать среди людей. Однако из нее получается отличная караульная собака.

• IV группа – плохо поддающиеся дрессировке – крайне агрессивные. Характеризуется только одной оценкой 10:

Оценка 10 – собаку такого типа принято называть «альфа»-лидером. Такой собаке требуется проводник с таким же твердым характером и упорством. Из нее получится хорошая сторожевая.

С целью определения типа темперамента проводилось наблюдение за испытуемой группой собак. Отмечалось их поведение между собой, взаимоотношения с хозяином, готовность выполнять несложные команды («Сидеть!» «Лежать!», «Дай лапу!», «Место!»). Результат проведенного тестирования с выставлением оценок по определению типа темперамента испытуемых собак представлен в табл. 1.

Таблица 1. **Определение типа темперамента собак**

Порода и кличка	Вельшкорги Пеэмброк Френк	Русская псовая борзая Сафьяна	Русская псовая борзая Север	Метис Купер	Веймаранер Берта	Французский бульдог Босс
Возраст, лет	2,5	2,5	1,5	3,5	2	3,5
Оценка по шкале темперамента	5	2	2	9	6	7

Из табл. 1 можно сделать вывод о том, что вельшкорги, веймаранер – сангвиники со средней и хорошей мотивацией обучения, французский бульдог имеет уравновешенный тип темперамента со слабым защитным инстинктом. Метис имеет уравновешенный тип темперамента, но с сильным защитным инстинктом. Русские псовые борзые – собаки с проблемами. Их можно дрессировать очень осторожно и постепенно. Эти собаки были взяты хозяином из приюта и очень настороженно относятся к посторонним людям, сторонятся их. В отличие от них, первые четырех собак можно дрессировать, но не для защитной службы. Хороший защитник при постоянной дрессировке получится из метиса.

Так как в создании успешной пары кинолог-собака важен не только тип темперамента животного, но и способность собаки быстро реагировать на поданную команду, было проведено исследование на определение степени быстроты реакции собак на команду. В исследовании использовалась команда «Сидеть!». Реакция собаки определялась по времени реакции на команду и времени запоминания команды.

В табл. 2 представлены данные по определению степени реакции собак на команду «Сидеть!»

Из табл. 2 мы видим, что те же четыре породы, что и в исследовании на тип темперамента: вельшкорги, веймаранер, французский бульдог, метис, имея хорошую мотивацию для работы с кинологом, демонстрируют быструю реакцию на команду и время для запоминания команды, а русским борзым требуется больше времени для исполнения и запоминания. Они требуют к себе повышенного внимания, терпения и упорства для отработки команд.

Таблица 2. **Определение степени реакции собак на команду**

Порода и кличка	Вельш Корги Пеэмброк Френк	Русская псовая борзая Сафьяна	Русская псовая борзая Север	Метис	Веймаранер Берта	Французский Бульдог Босс
Время реакции на команду	2 сек.	2 мин.	2 мин.	2 сек.	4 сек.	2 сек.
Время запоминания команды*	10 мин.	1 день	1 день	0,5 дня.	1 ч.	5 мин.

Примечание: *-первоначальное запоминание, для подкрепления и формирования устойчивого навыка необходима дальнейшая работа по дрессировке

Проведя исследование на группе собак, изучив собранный материал, мы можем сделать следующие выводы:

1) рабочие качества собаки влияют на процесс дрессировки, от них зависит, какой именно подход к дрессировке нужно использовать;

2) кинолог должен быть последовательным в своих действиях и добиваться поставленных целей в процессе работы с собакой, учитывая ее индивидуальные особенности, в том числе темперамент;

3) мотивация – важная составляющая в работе пары собака-кинолог.

Таким образом, действительно, дрессировка и степень обучаемости собак зависит от нескольких факторов, таких, как рабочие качества собаки, работа сопровождающего кинолога, мотивация собаки. Специалист кинолог должен обладать хорошими теоретическими знаниями, уметь применять их в своей практической работе, и тогда пара кинолог-собака будет эффективно и слаженно выполнять поставленные перед ними любые задачи, достигая высоких результатов.

Литература

1. **Хохрин, С.Н.** Кормление собак / С. Н. Хохрин. – Санкт-Петербург : Лань, 2001. – 191 с. – (Учебники для вузов. Специальная Литература). – EDN TQXOCF.
2. **Хохрин, С.Н.** Кормление собак / С. Н. Хохрин, К. А. Рожков, И. В. Лунегова. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 288 с. – (Учебники для вузов. Специальная Литература). – ISBN 978-5-8114-1874-9. – EDN VLRHIP.
3. **Хохрин, С.Н**. Кормление собак : Учебное пособие для вузов / С. Н. Хохрин, К. А. Рожков, И. В. Лунегова. – 3-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-9159-9. – EDN APJNVK.
4. **Хохрин, С.Н.** Кормопроизводство и кормление сельскохозяйственных животных : учебник для СПО / С. Н. Хохрин, Ю. П. Савенко. – 2-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 300 с. – ISBN 978-5-8114-9178-0. – EDN ZBBQHF.
5. **Хохрин, С.Н.** Корма и кормление животных / С. Н. Хохрин. – Издание 2-е дополненное и переработанное. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2018. – 502 с. – ISBN 978-5-906109-74-3. – EDN YQGPLN.
6. **Лаптев, Г.** Кормление животных и микрофлора / Г. Лаптев // Животноводство России. – 2010. – № 2. – С. 56–57. – EDN HUMITS.
7. **Взаимосвязь обменных процессов с нарушением поступления минеральных веществ в организм животных** / Б. М. Багамаев, Э. В. Горчаков, Н. И. Тарануха [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2018. – № 2(22). – С. 8–13. – EDN ZARYPZ.
8. **Крушинский, Л.В., Мазовер, А.В.** Служебная собака: руководство по подготовке и содержанию служебных собак / Л. В. Крушинский, А. В. Мазовер // Д.: ВАП. – 1994. – 576 С.
9. **Московкин, В.В.** Основы служебного собаководства / В.В. Московкин. – Чебоксары: Руссика, – 1993. – 286 С.
10. **Гриценко, В.В.** Послушание собаки. Воспитание собаки. Поведение и научение. Способы дрессировки. Рабочие качества собаки / В. В. Гриценко – М.: Аквариум, 2019. – 256 С.

УДК 636.2.033

Студент **Г.Р. ОРЛОВА**
Студент **П.Д. ХОДОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГУВМ)
Студент **Ф.С. САФРОНОВ**
(ВТУ)
Научный руководитель д-р с.-х. наук **С.Л. САФРОНОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГУВМ)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА, ПОЛУЧЕННОГО ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ СКРЕЩИВАНИИ

Приоритетной задачей развития животноводства на современном этапе является обеспечение населения страны продуктами питания. Увеличение производства мяса и прежде всего говядины является важнейшей задачей для России. Производство говядины в целом по России является убыточным. Объемы производства говядины ниже уровня потребления на 40% и почти в 3 раза меньше по сравнению с медицинской нормой [1].

В последние годы в РФ развитию мясного скотоводства уделено особое внимание. Это обусловлено увеличением спроса у населения нашей страны на говядину. До недавнего времени основным поставщиком говядины было молочное скотоводство. По сравнению с молочным скотоводством, требующим значительных затрат на кормление и обслуживание животных, а также использование специализированного оборудования для доения коров, в мясном скотоводстве можно широко использовать ресурсосберегающие технологии и получать качественную говядину при минимальных материальных и трудовых затратах [2, 3]. Благодаря принятым правительством страны мерам были созданы крупные животноводческие предприятия, специализирующиеся на выращивании и откорме скота специализированных мясных пород. Резервом увеличения производства говядины во всех регионах является рациональное использование продуктивного потенциала отечественного скотоводства.

В ближайшей перспективе увеличение производства говядины в России планируется двумя путями: создание массива помесного скота, полученного от быков мясных пород и маточного поголовья молочных и комбинированных пород; увеличение численности животных специализированных мясных пород и создание новых интенсивных типов с использованием генофонда мясного скота отечественной и мировой селекции. Имеющееся поголовье мясного скота можно использовать для промышленного скрещивания с комбинированными и молочными породами для увеличения объема производства говядины [1, 4]. В разных регионах были проведены научно-хозяйственные опыты использования разных схем промышленного скрещивания, результаты которых свидетельствуют о положительных результатах проводимой работы [2].

В Ленинградской области большинство животноводческих предприятий специализируется на выращивании скота специализированных молочных пород – голштинской и айрширской. В то же время имеются племенные предприятия с достаточным поголовьем скота герефордской, абердин-ангусской и других пород, которых можно эффективно использовать для промышленного скрещивания [1, 3]. По данным разных исследователей [2, 4], помесный молодняк по продуктивным качествам не уступает специализированным мясным породам.

В связи с этим целью исследования было проведение сравнительной оценки органолептических показателей говядины, полученной от чистопородных бычков голштинской породы и помесей герефордской и голштинской пород.

Научно-хозяйственный опыт по выращиванию и откорму чистопородного и помесного молодняка был проведен в одном из товарных хозяйств Ленинградской области. В контрольной группе было 9 бычков голштинской породы, а в контрольной 9 помесных особей голштинской и герефордской пород. После убоя особей в 18 месячном возрасте была проведена оценка говядины по органолептическим показателям в соответствии с ГОСТ 9959-

91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки». Оценка проведена по 5-балльной шкале.

Использование промышленного скрещивания при промышленном производстве говядины обеспечивает получение мяса высокого качества с характерными признаками, в том числе по органолептическим показателям. Полученные результаты применения промышленного скрещивания герефордской и голштинской пород дополняют ранее проведенные исследования отечественных и зарубежных ученых [1, 2, 3, 4].

В результате проведенной оценки органолептических показателей мяса вареного и жареного, полученного от бычков разного происхождения, были выявлены существенные различия. Экспертами отмечены лучшие органолептические свойства говядины, полученной от помесного молодняка. Это мясо имело выраженный аромат и вкусовые качества. Результаты дегустации вареной говядины, полученной от чистопородных и поместных особей, представлены на рис. 1.

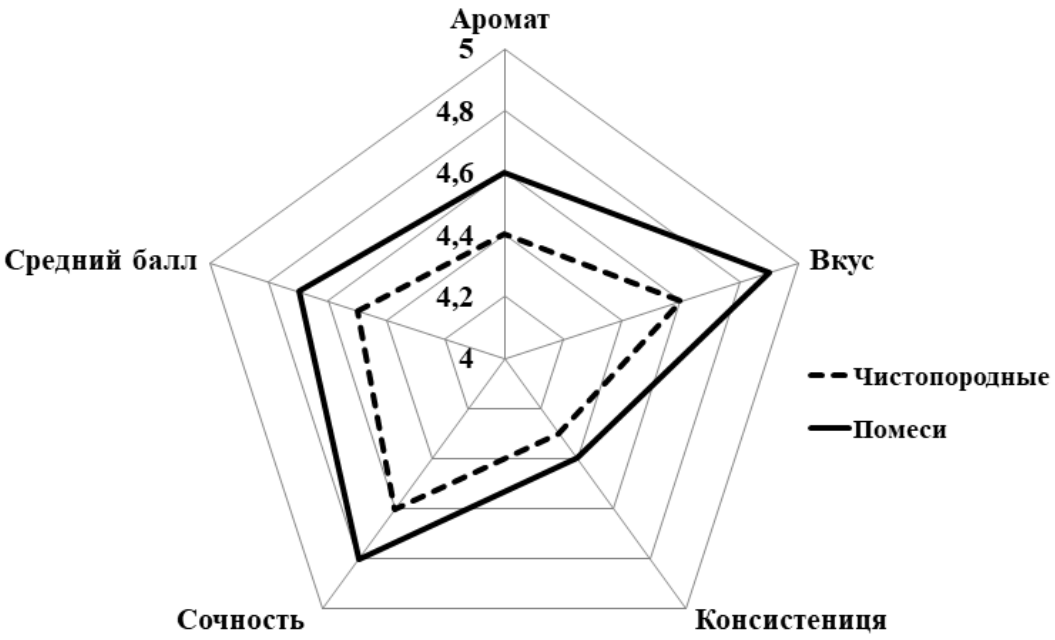


Рис. 1. Оценка органолептических показателей мяса вареного, полученного от бычков разного происхождения

Говядина, полученная при убое помесных бычков в 18 месяцев, была сочной, с ярко выраженными вкусом и ароматом, которые были отмечены экспертами. В опытной группе вкус варенного мяса был оценен наивысшим баллом – 4,9, а консистенция мяса наименьшим – 4,4 балла. В контрольной группе наивысшие баллы варенного мяса имели органолептические показатели вкус и сочность – 4,6 балла, а наименьший балл 4,3 – консистенция мяса.

Термическая обработка (мясо жареное) оказала влияние на органолептические показатели говядины с меньшими колебаниями в опытной группе и средним значением по всем признакам – 4,7 балла. В контрольной группе жареное мясо обладало менее выраженным внешним видом и консистенцией, оцененных в 4,4 балла, а его вкус получил наибольшее количество баллов – 4,6. Среднее значение признаков в контрольной группе составило 4,5 ± 0,1.

Различия в оценке вареного и жареного мяса по всем показателям составили 0,1–0,3 балла.

Мясной бульон в контрольной и опытной группах оценен в 4,4 и 4,5 балла соответственно. Следует отметить, что в обеих группах показатель «наваристость» был оценен наименьшими баллами – 4,2 и 4,3, а вкус бульона – наивысшими 4,6 и 4,7 баллами.

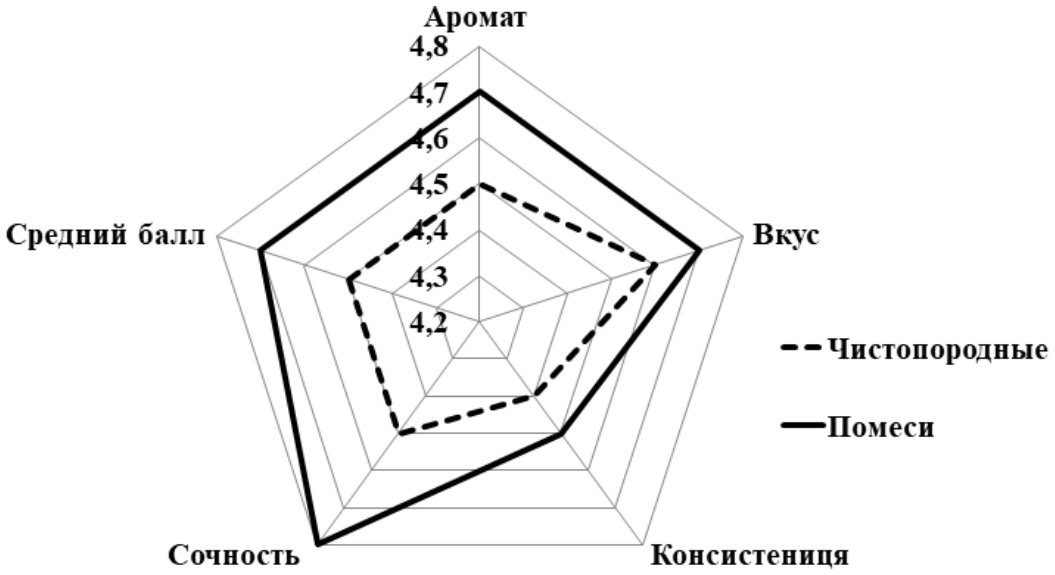


Рис. 2. Оценка органолептических показателей мяса жареного, полученного от бычков разного происхождения

Таким образом, проведенное исследование позволяет сделать заключение о целесообразности проведения промышленного скрещивания герефордского и голштинского скота в сельскохозяйственных предприятиях Ленинградской области с целью увеличения производства говядины, которая отличается высокими вкусовыми свойствами.

Литература

1. **Асфондьярова, И.В.** Анализ качества мясной консервированной продукции / И. В. Асфондьярова, А. А. Плетенева, Н. Д. Виноградова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 42. – С. 68–72. – EDN WCIITZ.
2. **Виноградова, Н.Д.** Развитие мясного скотоводства в России / Н. Д. Виноградова, Р. В. Падерина // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования : сборник научных трудов: материалы Научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ, Санкт-Петербург, 26–28 января 2012 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2012. – С. 195-198. – EDN TQUDCT.
3. **Костомахин, Н.М.** Рост и развитие чистопородного молодняка черно-пестрой породы и помесей с герефордской / Н. М. Костомахин, С. Л. Сафронов // Главный зоотехник. – 2020. – № 12(209). – С. 3–15. – DOI 10.33920/sel-03-2012-01. – EDN YPTYVV.
4. **Рост и развитие бычков при выращивании и откорме на мясо** / Н. Д. Виноградова, И. В. Кныш, Ю. Р. Сафиулова [и др.] // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики : материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 190-летию со дня рождения И.А. Стебута, Санкт-Петербург – Пушкин, 24–26 мая 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 87–90. – EDN HITYBX.

УДК 636.084.421/.422

Студент **Г.Р. ОРЛОВА**
Студент **П.Д. ХОДОВА**
Научный руководитель канд. биол. наук **П.И. УКОЛОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГУВМ)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СУХОГО И НАТУРАЛЬНОГО КОРМЛЕНИЯ ЙОРКШИРСКИХ ТЕРЬЕРОВ

В данной статье представлены результаты анализа рационов для собак породы йоркширский терьер, базирующихся на готовых сухих коммерческих кормах, а также натуральном приготовленном корме, которые сопоставлялись между собой с целью установления среди них рациона, в наибольшей степени соответствующего потребностям их организма [1]. Понимание того, какое питание является наиболее подходящим для йоркширских терьеров, поможет владельцам этих собак принимать информированные решения о питании своих питомцев и обеспечивать им оптимальные условия для здоровой жизни.

Правильное питание играет ключевую роль в поддержании здоровья и благополучия этих животных. Несмотря на свои размеры и массу тела, собакам мелких пород требуется больше калорий на единицу массы тела, чем собакам крупных пород. Они имеют более высокий уровень метаболизма, что влияет на их диетические потребности [2].

Сухие коммерческие корма широко доступны на рынке и предлагают удобное и сбалансированное питание для собак. Однако натуральное питание, включающее в себя свежее мясо, овощи, фрукты и зерновые, также имеет своих приверженцев, утверждающих о его превосходстве в отношении натуральности и полезности для нормальной жизнедеятельности животного.

В данной статье представлено проведение сравнительного анализа эффективности сухого и натурального кормления йоркширских терьеров с целью определения оптимального способа питания для этой породы.

Материалом исследования послужил готовый сухой коммерческий корм и рацион, основанный на натуральном корме.

Методом являлось поголовье популяции йоркширских терьеров Ленинградской области в количестве 20 особей, которое было разделено на 2 равные половозрастные группы по 10 собак (в соотношении 1:1 по полу): одна группа получала сухой коммерческий корм, а другую кормили натуральными продуктами (мясо, овощи, зерновые и др.).

Оценка полноценности рационов проводилась путем проведения анализа питательности составляющих их ингредиентов. В течении трех месяцев были отслежены следующие показатели: активность животного, общее самочувствие, состояние кожи, шерсти и зубов, аппетит. Экстерьерная оценка осуществлялась путем бонитировки – индивидуальной оценки животных по комплексу признаков с применением измерительного метода и визуальной оценки 20 голов согласно стандарту. Полученный материал статистически обработан.

Для взрослых собак рекомендуются корма, содержащие умеренное количество белка (обычно 18 %), с содержанием жира от низкого до умеренного. При этом обычно хозяева собак предполагают, что большее количество содержания белка в корме положительно сказывается на состоянии животного, однако домашние собаки всеядны и поэтому не нуждаются в очень высоком уровне белка в рационе. Но его качество и усвояемость являются наиболее важными аспектами кормления. Внешние признаки хорошего состояния здоровья собаки включают в себя чистые глаза, нос и уши, а также ровную, блестящую и гладкую шерсть. У собаки не должно быть признаков рвоты или диареи. Помимо белкового компонента, рацион собак мелких пород должен содержать источники полиненасыщенных незаменимых жирных кислот, которые необходимы и как источники энергии, и как факторы, поддерживающие нормальное состояние кожи и шерсти. Для любой собаки важно получать из рациона весь спектр питательных веществ, в том числе белки, жиры, микроэлементы и

витамины. Таким образом, с диетой собака должна получать все необходимые для своего организма компоненты. Дисбаланс даже одного из них может быстро вызвать различные расстройства [2].

Натуральный корм, который составлял основной рацион питания для первой группы собак, включал в себя:

1. Отварное мясо (курица, индейка, говядина) - основной источник белка в рационе, а также железа, калия, магния, натрия, цинка, фосфора, йода и др.

2. Субпродукты (куриные печень и сердце) - источники витаминов группы В, фосфора, железа, магния, незаменимых жирных кислот.

3. Овощи и фрукты (кабачки, морковь, брокколи, тыква, яблоки) - источник клетчатки для нормальной работы ЖКТ, витаминов, минералов и других биологически активных веществ, которые помогают укрепить иммунную систему, поддерживают здоровье кожи и шерсти, а также улучшают пищеварение.

4. Зерновые каши (гречневая и рисовая) для регулирования нормальной флоры кишечника.

В табл. 1 приведены средние сравнительные показатели питательности кормов по группам.

Таблица 1. **Биохимический состав и питательность рационов собак**

Показатель	Норма	Корм (± к стандарту)	
Тип кормления		Сухой	Натуральный
Обменная энергия (расчетная), кДж	1740,54	1643,11 (-97,43)	1755,46 (+14,92)
Сырой протеин, г	16,3	13,0 (-3,3)	22,7 (+6,4)
Сырой жир, г	3,9	5,5 (+1,6)	2,7 (-1,2)
Безазотистые экстрактивные вещества, г	46,96	45,5 (-1,46)	53,2 (+6,24)
Сырая клетчатка, г	3,7	1,2 (-2,5)	2,15 (-1,55)
Железо, г	10,92	9,1 (-1,82)	15,3 (+4,38)
Фосфор, г	1,056	1,021 (-0,035)	0,992 (-0,064)

Таблица 2. **Динамика живой массы**

Группа	n	Живая масса, кг		Прирост живой массы, кг	Среднесуточный прирост, г
		на начало опыта	по окончании		
группа 1	10	3,56 ±0,23	3,67±0,46	0,11	1,2
группа 2	10	3,62±0,17	3,59±0,25	-0,03	-0,3

Часть владельцев кормили своих собак натуральным кормом и неверно определили правильный рацион для их питомца. В результате такого кормления у 4 из 10 йоркширских терьеров появились проблемы с кожей: сыпь и кожный зуд (что предположительно вызвано повышенным содержанием белка в рационе собак), а также снизилась активность. В то же время другие собаки из первой группы, которых кормили натуральными продуктами, имели более блестящую и гладкую шерсть и лучшее пищеварение, выделялись особой активностью. Некоторые параметры здоровья, например, состояние зубов, были лучше у собак второй группы, которых кормили сухим коммерческим кормом, также у большинства из них шерсть была хорошего качества, соответствующая стандарту, а проблемы с кожей были лишь у 1 собаки из 10 в данной группе.

На основании результатов исследования можно сделать вывод о том, что натуральное кормление может быть допустимым для йоркширских терьеров только в случае правильно составленного рациона. Состав же сухого коммерческого корма сбалансирован и в некоторых аспектах состояния здоровья более предпочтителен. Однако необходимо учитывать индивидуальные особенности каждой собаки при выборе оптимального способа

питания. Дальнейшие исследования необходимы для более глубокого изучения этой проблемы и определения наилучшего рациона для йоркширских терьеров.

Литература

1. **Баюров, Л.И.** Сравнительная оценка зарубежных сухих кормов для взрослых собак мелких пород / Л. И. Баюров, А. А. Гетман // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 177. – С. 19–38. – DOI 10.21515/1990-4665-177-002. – EDN LSKATU.
2. **Сравнительный анализ питательности рационов для собак, основанных на готовых сухих кормах «Pedigree», «Стаут» и приготовляемом корме из натуральных продуктов /** Д. В. Плотников, С. М. Шляпников, А. А. Голдырев и др. // Животноводство и кормопроизводство. – 2017. – №4 (100).

УДК 637

Студент **А.В. ПОНОМАРЕВА**
Научный руководитель канд. с.-х. наук **Л.Т. ВАСИЛЬЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИЗМЕНЕНИЯ МОРФО-БИОФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ЯИЦ ПЕРЕПЕЛОВ ТЕХАССКОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Качество яиц их биологическая и питательная ценность интересовали ученых издавна. Исследователи пришли к выводу, что на качество яиц влияют многочисленные факторы в период формирования яйца и после его снесения [1–6]. Одним из таких факторов. по их мнению, является хранение. Изучая структуру яиц и их состав, ученые установили, что условия и продолжительность хранения изменяют биологическую и пищевую ценность куриных яиц [1–4, 7–8]. Оптимальные значения условий и длительности хранения зафиксированы в ГОСТе 31654–2012 Яйца куриные пищевые. Технические условия (2013), которые наши птицефабрики неукоснительно выполняют.

Этого не скажешь о перепелиных яйцах. При реализации перепелиных яиц значительное число хозяйств не соблюдают данные, представленные в ГОСТе 31655-2012 Яйца пищевые (индюшиные, цесариные, перепелиные, страусиные). Технические условия (2013). Условия и продолжительность хранения, пытаясь предоставить потребителю продукцию с удобными для производителя и торговых сетей условиями (температура от 0 °С до 25 °С, относительная влажность воздуха от 50 до 80%) при сроках хранения до 45–65 сут, [8, 9].

Поэтому изучение качества перепелиных яиц при хранении в разных условиях не только актуально, но и имеет высокую практическую значимость для сохранения пищевой и биологической ценности перепелиных яиц при их реализации.

В связи с этим целью исследования явилось изучение морфо-биофизических качеств яиц перепелов белой техасской породы при хранении в разных условиях в течение 30 суток.

Работа проведена в учебно-производственной лаборатории кафедры птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко. Для исследования были взяты яйца, полученные от разновозрастных перепелов белой техасской породы (n = 118 яиц), которые методом случайной выборки были разделены на 2 группы.

Группа №1 – 44 яйца хранились в упаковках из жесткого пластика в холодильнике при температуре 4–6 °С и относительной влажности воздуха 80%. Группа №2 – 44 яйца хранились в таких же упаковках в условиях лаборатории при температуре 15–18 °С, и относительной влажности воздуха 50–60%.

Перед началом хранения у 30 яиц были исследованы внутренние качества.

Продолжительность хранения яиц в обеих группах составляла 30 сут.

Изучалась динамика массы яиц (г) в процессе хранения, упругая деформация скорлупы (мкм), индекс формы (%). При нарушении целостности скорлупы определялись индексы белка и желтка (%), а также масса (г) и толщина скорлупы (мкм). Рассчитывалась потеря массы яиц в процессе хранения яиц.

Для оценки яиц были использованы методики, разработанные на кафедре птицеводства и мелкого животноводства, и приборы, созданные на этой кафедре. Оценка яиц проходила на вторые сутки после снесения яиц, через 10 и 30 суток после их снесения.

Обработка материалов производилась на ПК «ASUS» по программе «Microsoft Office Excel».

Анализ внутренних качеств яиц перед началом хранения показал высокие значения у исследуемых яиц индекса белка (9,66 ± 0,32%) и индекса желтка (47,77 ± 0,51%). Масса скорлупы составила 1,53 ± 0,04 г, а ее толщина – 194 ± 3,37 мкм. Таким образом, внутреннее содержимое яиц, предназначенных к хранению, имело высокое качество и свидетельствовало о их свежести.

Таблица 1. **Характеристика качества яиц в исследуемых группах через сутки после снесения**

Показатели	M ± m	Cv,%	Lim	
			Min	max
Масса яйца, г				
1 гр.	14,96 ± 0,26	11,83	11,51	18,89
2 гр.	14,84 ± 0,28	12,83	11,12	19,7
Упругая деформация скорлупы, мкм				
1 гр.	28,34 ± 0,77	15,15	17	40
2 гр.	27,43 ± 0,78	20,34	16	44
Индекс формы,%				
1 гр.	74,87 ± 0,84	7,42	69,23	83,10
2 гр.	74,82 ± 0,55	4,85	65,85	82,35

Данные таблицы указывают на то, что исходные показатели качества яиц в обеих группах незначительно отличались друг от друга, что позволило начать эксперимент по хранению яиц.

Ученые установили, что основным показателем при определении эффективности хранения яиц является динамика их массы. Усушка яиц свидетельствует о старении, которое может быть тесно связано с биохимическими изменениями, происходящими в белке и желтке яиц [8]. Чем больше массы теряют яйца в процессе хранения, тем интенсивнее идут процессы изменения их внутренней структуры и химического состава [1, 2, 3]. В связи с этим на 10 сут. (максимальный срок хранения диетических яиц) и на 30 сут. (рекомендуемая ГОСТом продолжительность хранения) у яиц в обеих группах определялась масса. Результаты исследования представлены на рис. 1.

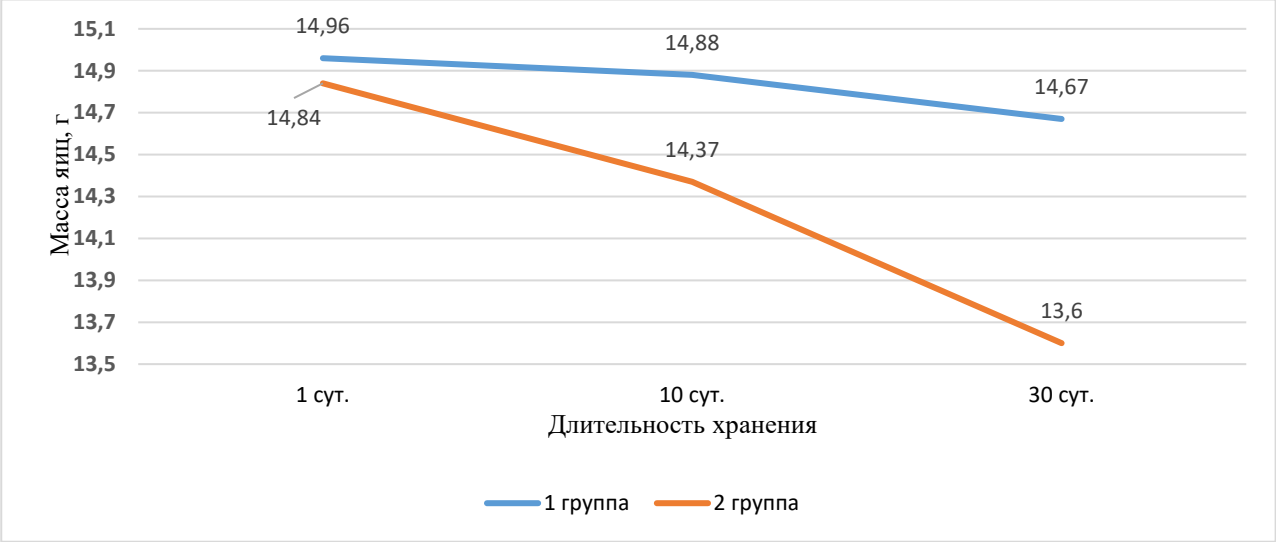


Рис. 1. Динамика массы яиц при хранении в разных условиях

Графический анализ полученных данных показывает интенсивность усушки у яиц в разные сроки при хранении в разных условиях. Так, при хранении 10 сут. в условиях холодильника при температуре 4–6 °С и относительной влажности воздуха 80%, потеря массы или усушка, составила 0,08 г, или 0,53%, к первоначальной массе яиц. Значительные изменения наблюдались за этот период во 2 группе Средняя усушка яиц в этой группе составила за 10 сут. хранения при температуре 15–18 °С, и относительной влажности воздуха 50–60% составила 0,47 г, или 3,16%, что было достоверно выше усушки в 1 группе на 3,08%. В дальнейшем было установлено, что в последующем интенсивность потери массы в обеих группах нарастала, что свидетельствует о нарастании скорости старения яиц при хранении, т. е. потере их пищевой и биологической ценности. Так, за 20 сут усушка в первой группе составила 0,21 г, или 1,41%, к предыдущей массе измеренной в 10 сут. Во второй группе при хранении яиц за этот период (10–30 сут.) усушка составила 0,77 г, или 5,35%.

В целом исследованиями установлено, что потеря массы яйцами за 30 суток хранения в 1 группе составила 0,29 г, что было значительно ниже (на 0,95 г) усушки яиц во 2 группе, где она составила 1,24 г. Потеря массы яиц при хранении в обеих группах представлена на рис. 2.

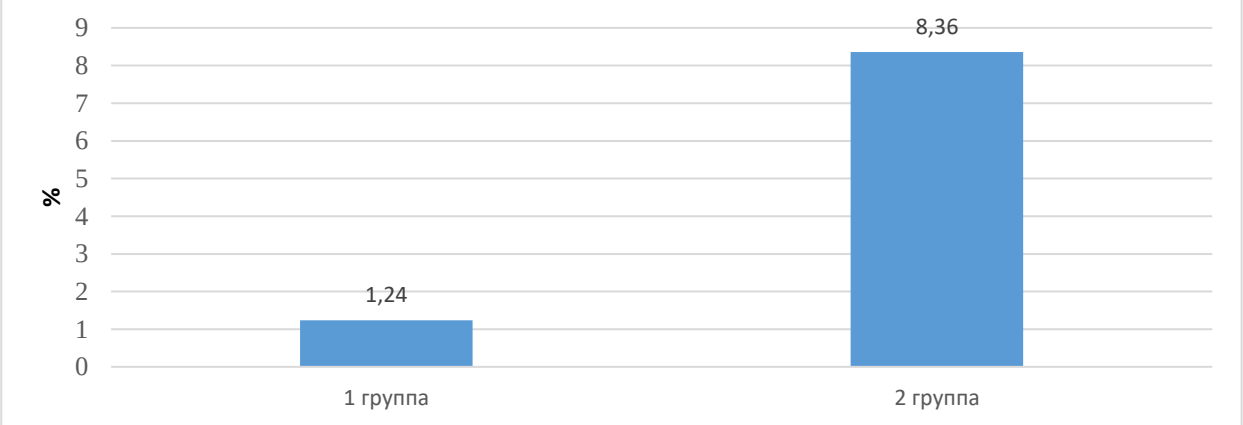


Рис. 2. Относительная потеря массы яиц за 30 сут. хранения в разных условиях

Следует отметить, что изменение упругой деформации скорлупы в процессе хранения были незначительными и статистически недостоверными в обеих группах. Изменений индекса формы яиц при хранении замечено не было.

Анализ внутренних качеств яиц свидетельствовал о изменениях в структуре яиц и их качествах. Так, индекс белка у яиц 1 группы при хранении в условиях холодильника снизился на 2,94% за 30 сут. и составил 6,72%, а в группе 2 за этот же период индекс белка

достиг 4,02%, что указывало на некачественный продукт. Снижение индекса белка в этой группе по сравнению с началом исследования составило 5,64%. Индекс желтка составил в 1 группе 45,87 ± 0,63%, а во 2 группе – 38,65 ± 0,72%, что также косвенно свидетельствует о значительном ухудшении пищевой и биологической ценности качества яиц 2 группы.

Таким образом, можно сделать вывод, что хранение яиц при температуре 15–18°С, и относительной влажности воздуха 50–60% снижает пищевую и биологическую ценность яиц и может быть опасным для здоровья при их потреблении.

Литература

1. **Царенко, П.П.** Методы оценки биологического «возраста» куриных и перепелиных яиц / П. П. Царенко, Л. А. Кулешова // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2016. – Т. 2, № 1. – С. 19–26. – EDN YOCMFR.
2. **Царенко, П.П.** Методы определения и динамика старения куриных и перепелиных яиц / П. П. Царенко, Л. А. Кулешова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 40. – С. 112–117. – EDN UXWNPV.
3. **Царенко, П.П.** Методы оценки и повышения качества яиц сельскохозяйственной птицы : учебное пособие / П. П. Царенко, Л. Т. Васильева. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-2203-6. – EDN ZAMMZF.
4. **Получение продукции птицеводства без антибиотиков с использованием перспективных программ кормления на основе пробиотических препаратов** / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Г. Ю. Лаптев [и др.] // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86, № 6. – С. 114–124. – EDN ZVZHND.
5. **Применение антибиотиков в животноводстве и их использование в кормах** / К. В. Кравченко, В. В. Лузикова, Е. А. Кихтенко [и др.] // Перспективные разработки молодых ученых в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сборник статей по материалам ежегодной всероссийской (национальной) конференции для студентов, аспирантов и молодых ученых, Ставрополь, 24 декабря 2019 года / Редакционная коллегия: В.С. Скрипкин, В.И. Гузенко, Е.Н. Чернобай, А.А. Ходусов, О.В. Сычева, Т.И. Антоненко. – Ставрополь: АГРУС, 2019. – С. 240–245. – EDN PDKBBG.
6. **Справочник ветеринарного фельдшера** / А. А. Алиев, Н. Л. Андреева, Н. Б. Баженова [и др.] ; составитель: Г. А. Кононов; авторы: А. А. Алиев, Н. Л. Андреева, Н. Б. Баженова, Н. А. Кавенькин, Г. А. Кононов, А. А. Кудряшов, В. А. Кузьмин, А. Ф. Кузнецов, Г. В. Куляков, В. П. Нифантова, С. А. Серко, И. В. Смышляев, В. Д. Соколов, Л. Н. Соколова, А. А. Стекольников, О. К. Суховольский, С. Н. Хохрин, М. В. Шустрова, Г.Г. Щербаков. – Санкт-Петербург; Москва ; Краснодар : Лань, 2007. – 895 с. – (Учебники для вузов. Специальная Литература). – ISBN 978-5-8114-0653-1. – EDN TQXNTJ.
7. **Царенко, П.П.** Влияние качества и условий хранения куриных и перепелиных яиц на их сохранность / П. П. Царенко, Л. А. Кулешова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 48. – С. 99–104. – EDN ZOWYVN.
8. **Царенко, П.П.** Биологическое обоснование режимов хранения яиц / П. П. Царенко, Л. Т. Васильева // Птицеводство. – 2016. – № 11. – С. 29–34. – EDN XINEXX.
9. **Васильева, Л.Т.** Изучение морфо-биофизических качеств пищевых перепелиных яиц при реализации / Л. Т. Васильева, В. В. Воропаев // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург – Пушкин, 25–27 мая 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – С. 100–104. – EDN QEYUZT.
10. **Взаимосвязь обменных процессов с нарушением поступления минеральных веществ в организм животных** / Б. М. Багамаев, Э. В. Горчаков, Н. И. Тарануха [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2018. – № 2(22). – С. 8–13. – EDN ZARYPZ.

УДК 636.8.084:616.3

Студент **А.Г. ПРОВАТАР**
Научный руководитель канд. ветер. наук **И.В. КНЫШ**
(ФГБОУ ВО СПбГУВМ)

ВЛИЯНИЕ КОРМЛЕНИЯ НА ЗАБОЛЕВАНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У КОШЕК

Кошки – самые распространённые домашние животные. По результатам исследования Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ) проведенный в 2019 г. опрос, показал, что 54% российских семей держат дома кошек, причём три четверти домашних питомцев беспородные. Также по различным опросам установлено, что кошки составляют 51%, а коты – 49%, а самые распространённые породы кошек – это британские короткошерстные, сиамские, сибирские, персидские и мейн-куны [1, 2, 4].

К сожалению, заболевания пищеварительной системы у кошек, не зависимо от породы, одна из самых распространённых причин обращения к ветеринарному врачу. Чаще всего заболевания пищеварительной системы у кошек возникают в связи с неправильным кормлением.

Поэтому целью наших исследований явилось изучить динамику встречаемости патологий пищеварительной системы у кошек.

Материалом исследований послужили данные анамнеза при лечении заболеваний пищеварительной системы у кошек за последние 3 года, а также данные различных литературных источников.

В результате проведённых исследований установлено, что у кошек заболевания пищеварительной системы встречаются довольно часто. В 2021 г. они составили 16,4%, а в 2023 году – 14,7% (таблица 1).

Таблица 1. **Заболевания незаразной этиологии, встречающиеся у кошек**

Заболевания	Годы		
	2021	2022	2023
Сердечно-сосудистой системы	32	15	18
Пищеварительной системы	176	143	111
Мочевыделительной системы	79	87	67
Прочие патологии	238	305	227
Всего	525	550	423

Несмотря на то, что промышленные корма хорошо сбалансированы по питательным веществам и соответствуют пищевым потребностям животных, стоит отметить, что заболевания пищеварительной системы чаще регистрировались у кошек, кормление которых осуществлялось промышленными кормами (в 2021 г. – 57,4%, в 2023 г. – 56,7%). Это связано также с тем, что большинство владельцев животных предпочитают использовать влажные или сухие промышленные корма различной ценовой категории (табл. 2).

Таблица 2. **Встречаемость патологий пищеварительной системы при разном типе кормления**

Годы	Патологии, встречающиеся при кормлении натуральными кормами (традиционный тип кормления)	Патологии, встречающиеся при кормлении промышленными кормами (не традиционный тип кормления)
2021	75	101
2022	54	89
2023	48	63

При опросе владельцев отмечалось, что кормление промышленными кормами удобнее и экономнее. Достаточно кормить в тех количествах, которые указывает

производитель. Неудобство кормления натуральными кормами заключалось в том, что нужно продумывать, какие продукты включить в рацион, чтобы он был сбалансированный, и самим рассчитывать количество, опираясь на физиологическое состояние кошки, возраст и вес.

Чаще всего патологии пищеварительной системы встречались при кормлении промышленными кормами, которые содержат много углеводов и растительных белков, консервантов, а также обладают маленькой энергетической ценностью. Как правило, это корма эконом класса, которые производятся из более дешевых субпродуктов. Известно, что кошки являются облигатными хищниками, и их пищеварительная система устроена так, что они не могут полноценно переваривать углеводы корма из-за низкой активности поджелудочной амилазы и отсутствия ее в слюне. Растительные белки полностью не перевариваются. Длительное использование таких кормов ведет к расстройствам пищеварительной функции и в дальнейшем к патологиям. При традиционном типе кормления патологии пищеварительной системы у кошек встречались в разных случаях. Они могли возникнуть из-за непереносимости продукта, чрезмерного поступления белков, жиров или углеводов, неправильного соотношения продуктов, добавления в рацион картофеля, жирного мяса, хлеба и т. д. [1, 3].

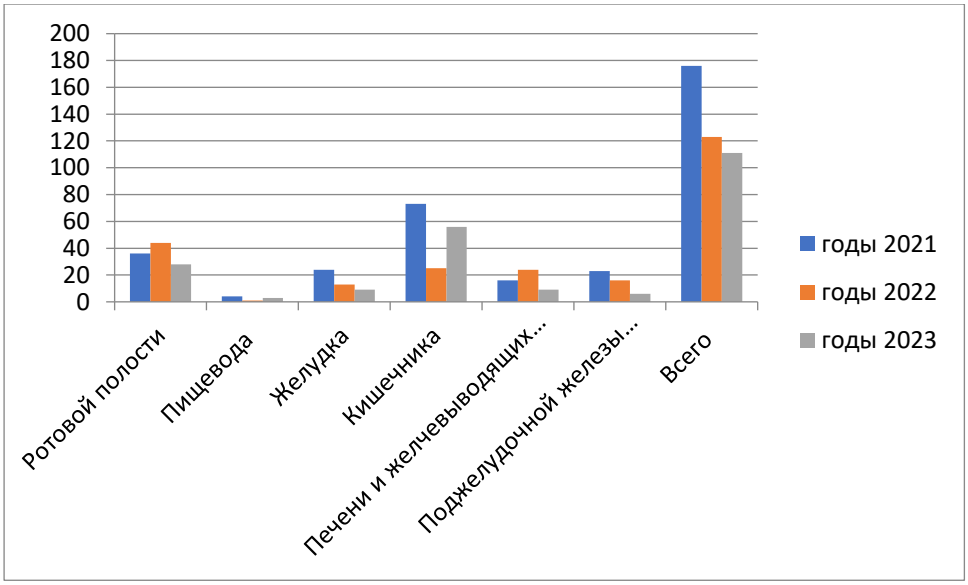


Рис. Патологии пищеварительной системы

При анализе патологий пищеварительной системы у кошек за 3 года самыми распространёнными являются патологии кишечника, что хорошо видно на рисунке. Так, за 2021 г. они составили 41,48% от всех патологий желудочно-кишечного тракта, а в 2023 г. этот показатель вырос и составил 50,45%. Наиболее часто встречались такие патологии как, запоры, колиты, энтериты и кишечная непроходимость. Первыми признаками патологий кишечника являются изменение массы тела, беспокойство и отсутствие аппетита. Неправильное кормление способствует воспалительным процессам и дисфункции кишечника. На втором месте по встречаемости являются патологии ротовой полости, в 2021 г. они составили 20,45% от всех патологий пищеварительной системы, а в 2022 г. этот показатель увеличился до 30,77%. Самой распространенной патологией ротовой полости являлся зубной камень. Он является основной причиной развития вторичных патологий, таких как воспаление и кровоточивость десен, гниения зубов и т. д. Также среди распространенных патологий пищеварительной системы являются заболевания желудка, в 2021 г. они составили 13,64%. Наиболее частый диагноз – гастрит. Гастрит – это воспаление слизистой желудка, которое может развиваться из-за неправильного режима кормления, пищевой аллергии или резкой смены пищи, или в следствии различных инфекций,

вызванных испорченными продуктами. Данная патология сопровождается болями, дискомфортом и отказом от еды.

На основании полученных данных одной ветеринарной клиники города Санкт-Петербурга можно сделать вывод, что патологии пищеварительной системы занимают второе место среди патологий незаразной этиологии. Развитие заболеваний желудочно-кишечного тракта напрямую зависят от правильного кормления. Наиболее чаще выбор владельцев падает на корма промышленного производства. При кормлении промышленными кормами следует использовать полноценные рационы премиум класса, опираясь на физиологическое состояние, возраст и вес животного. Следует внимательно ознакомиться с инструкцией от производителя и соблюдать все рекомендации. При кормлении натуральными кормами следует тщательно подбирать рацион и продукты в нем. Должны быть исключены жирные сорта мяса, картофель, пища, богатая углеводами, большое количество бобовых, а также жаренная и жирная пища. Ни в коем случае нельзя кормить кошку со стола. В случае резкой смены корма или типа кормления также может возникнуть дисфункция пищеварительной системы, которая приведет к осложнениям. Наиболее чаще из патологий пищеварительной системы у кошек встречаются заболевания кишечника и ротовой полости. Стоит отметить, что процент встречаемости этих патологий в период с 2021 г. по 2023 г. увеличивается. Наименее распространены патологии пищевода, в 2021 г. они составили 2,27% от всех заболеваний пищеварительной системы, в 2022 г. этот процент снизился до 0,7%, но в 2023 г. снова вырос до 2,7%.

Литература

1. **Characteristics of meat by-products: nutritional and biological value** / Abdilova G., Rebezov M., Nesterenko A., Safronov S., Knysh I., Ivanova I. // International Journal of Modern Agriculture. – 2021. – Т. 10. № 2. P. 3895.
2. **Лущай, Ю.С.** Основы диетологии для животных : учебное пособие для вузов / Ю. С. Лущай, Л. В. Ткаченко. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 216 с.
3. **Молоденкова, К.Э., Кныш, И.В.,** Диетотерапия при сахарном диабете у кошек // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: материалы XI междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – СПб.: Изд-во ФГБОУ ВО СПбГУВМ, 2022. – С. 276–277.
4. **Оленчук, Е.Н.** Диетология / Е. Н. Оленчук – 2-е изд, - Караваево: Костромская ГСХА, 2021. – 170 с.

УДК 636.08

Аспирант **Т.С. СМЕТАННИКОВА**
Научный руководитель д-р биол. наук **Е.А. ЙЫЛДЫРЫМ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРОБИОТИКА НА МИКРОБИОТУ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ КОРОВ

Одним из самых распространённых осложнений после отела является эндометрит. Ряд морфологических и функциональных изменения в репродуктивных органах при эндометрите приводит к нарушению половых циклов и создает условия, неблагоприятные для оплодотворения яйцеклетки, и прикрепление эмбриона к стенке матки, что приводит к увеличению сервис-периода и серьезным экономическим потерям [1]. По статистике заболеваемость клиническим эндометритом у коров в послеотельный период колеблется от 7,5 до 61,6% [2]. Количество случаев субклинических эндометритов может варьировать в диапазоне от 12 до 94% [3].

Своевременная и эффективная профилактика послеотельных эндометритов является основной задачей в воспроизводстве [4, 5]. На сегодняшний день в схемах лечения эндометритов включают в себя применение антибактериальных и бактериостатических препаратов широкого спектра действия. Применение таких схем лечения ведет не только к

прямым затратам на препараты, но и к длительной браковке получаемой продукции в связи с наличием остатков антибиотиков и их метаболитов. По отдельным сведениям более трети изолятов *Arcanobacterium pyogenes*, выделенных из матки коров с эндометритом, имеют гены мультирезистентности, которые определяют резистентность этой бактерии к большинству используемых антибиотиков [6]. С другой стороны показано, что использование антибиотиков часто не оказывает влияния на улучшение репродуктивной способности коровы. Скорее всего, это связано с угнетением состава нормофлоры репродуктивной системы. Необходимо иметь в виду, что при адекватной реакции защитных сил организма и благоприятном составе микробиоты репродуктивной системы, даже на несмотря на осложнения, возникающие при отеле, матка имеет шанс на своевременное восстановление [7].

Зарубежные исследователи все больше сходятся во мнении о том, что важная профилактическая мера, в т. ч. в отношении эндометрита коров – это применение пробиотических бактерий с антимикробной активностью [8–10].

С целью изменения состава микробиоты репродуктивной системы в Ленинградской области был проведен опыт по скармливанию кормовой добавки Провитол (ООО «БИОТРОФ») высокопродуктивным коровам черно-пестрой голштинской породы с диагнозом «послеотельный эндометрит». Бактерии, входящие в состав кормовой добавки Провитол, способствуют развитию полезной микробиоты в желудочно-кишечном тракте, а смесь натуральных эфирных масел (эвкалипта, чеснока, лимона, чабреца и др.) обладает антимикробной активностью в отношении патогенов, антиоксидантным и противовоспалительным действием. Провитол вводили в рацион коров в течение 45 суток в количестве 20 г/гол. в сутки. До и после применения препарата проводилось клиническое обследование животных, а также анализ состава микробиома влагалища методом количественной ПЦР.

При гинекологическом обследовании коров опытной группы, получавшей Провитол, проведенного в конце эксперимента, симптомов эндометрита выявлено не было. Это было связано с восстановлением состава микробиоты в рубце и влагалище. Так, например, количество представителей семейства *Fusobacteriaceae* в рубце коров, получавших Провитол, снижалось в 2,2 раза, семейства *Enterobacteriaceae* – в 21 раз.

Это привело к коррекции вагинального микробиоценоз коров, способствуя устранению эндометрита в отличие от контрольной группы.

Таблица. **Изменение состава микроорганизмов во влагалище коров под влиянием введения в рацион кормовой добавки Провитол, (lg геномов/г) (M ± m, n = 5)**

Группа микроорганизмов	Контроль	Провитол
Общее количество бактерий	9,8 ± 7,2	6,8 ± 4,5**
Род *Lactobacillus* spp.	<п.д.о.*	<п.д.о.
Роды *Megasphaera* spp., *Veillonella* spp. и *Dialister* spp.	7,0 ± 4,7	4,4 ± 2,0**
Род *Streptococcus* spp.	6,7 ± 4,3	<п.д.о.**
Роды *Lachnobacterium* spp. и *Clostridium* spp.	4,9 ± 1,9	5,3 ± 2,8****
Род *Staphylococcus* spp.	3,3 ± 1,1	<п.д.о.**
Род *Candida* spp.	3,0 ± 1,0	3,2 ± 0,9
Сем. *Fusobacteriaceae*	8,4 ± 5,9	5,5 ± 3,1**
Роды *Prevotella* spp. и *Porphyromonas* spp.	9,7 ± 7,4	5,4 ± 2,9**
Сем. *Enterobacteriaceae*	6,8 ± 4,5	5,8 ± 3,7**
Роды *Mobiluncus* spp. и *Corynebacterium* spp.	6,7 ± 3,7	4,1 ± 1,6**
Род *Eubacterium* spp.	7,0 ± 4,6	5,9 ± 3,2**
Род *Peptostreptococcus* spp.	7,7 ± 5,1	4,4 ± 2,0**

Примечание: <п. д. о.* - предел достоверного определения методом количественной ПЦР, ** $p \leq 0{,}001$, ***$p \leq 0{,}01$, ****$p \leq 0{,}05$ (при сравнении опытной группы с контрольной)

Установлено, что применение биопрепарата Провитол позволяет значительно снизить во влагалище содержание групп микроорганизмов, связанных с возникновением эндометрита: семейства *Fusobacteriaceae, Enterobacteriaceae*, бактероидов родов *Prevotella* spp. и *Porphyromonas* spp., актиномицетов родов *Mobiluncus* spp. и *Corynebacterium* spp., а также родов *Peptostreptococcus* spp. и *Eubacterium* spp.

В рамках данного опыта была изучена зависимость микробиоты влагалища от состава микробиоты в рубце коров. Так, увеличение содержания некоторых групп бактерий, таких как актиномицеты филума *Actinobacteria* и фузобактерии семейства *Fusobacteriaceae*, в рубце было связано с возрастанием данных микроорганизмом во влагалищных выделениях коров (рисунок). Интересно, что сходные группы микроорганизмов обнаруживались и в кале коров, что может указывать как на возможный источник инфекции, так и объяснять механизм действие вводимого в рацион биопрепарата. Например, содержание актиномицетов в кале достигало 12,9 ± 0,51%, фузобактерий – 1,8 ± 0,07%, кампилобактерий – 3,5 ± 0,25%.

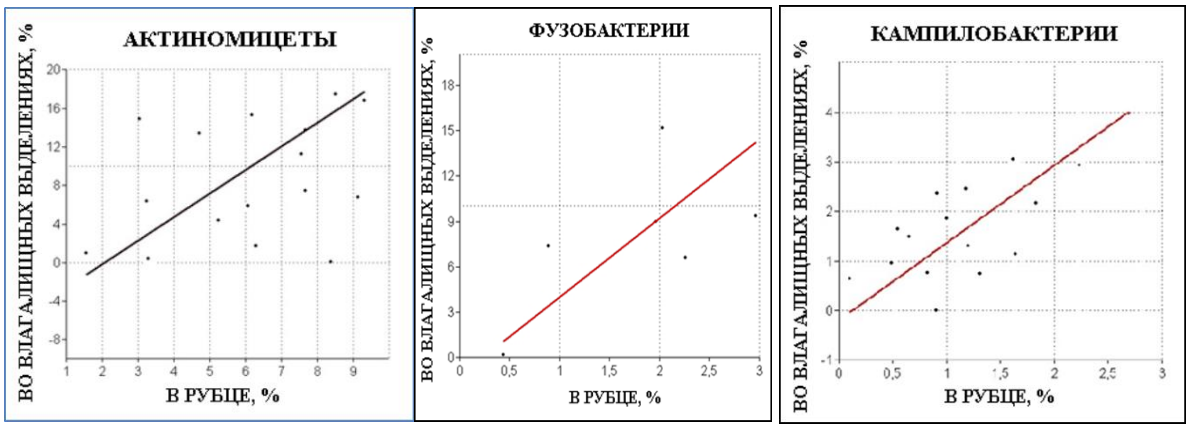


Рис. Связь между содержанием бактерий в рубце и влагалище коров

Таким образом, микробиота рубца способна оказывать воздействие на весь микробиом жвачных, который тесно связан между собой. Именно поэтому схемы лечения эндометритов требуют корректировки и обязательного использования правильно подобранных пробиотиков для регуляции микробиоты.

Литература

1. **Взаимосвязь обменных процессов с нарушением поступления минеральных веществ в организм животных** / Б. М. Багамаев, Э. В. Горчаков, Н. И. Тарануха [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2018. – № 2(22). – С. 8–13. – EDN ZARYPZ.
2. **Evaluation of a systemic antibiotic treatment of toxic puerperal metritis in dairy cows** / M. Drillich, O. Beetz, A. Pfützner et al. // J. Dairy Sci. – 2001. – V.84. – P. 2010–2017.
3. **Prevalence of endometritis and its effects on reproductive performance of dairy cows** / R.O. Gilbert, S.T. Shin, C.L. Guard et al. // Theriogenology. 2005. – V.64. – P. 1879–1888. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2005.04.022.
4. **Жебровский, Л.С.** Селекционно-генетические основы белкового состава молока коров / Л. С. Жебровский. – Москва : КолосС, 1973. – 248 с. – EDN RVXPUX.
5. **Лабинов, В.В.** Модернизация черно-пестрой породы крупного рогатого скота в России на основе использования генофонда голштинов / В. В. Лабинов, П. Н. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 1. – С. 2–7. – EDN TJLHNP.
6. **Скляров, С.П**. Эффективность применения электрохимически активированной воды для профилактики и лечения свиней, больных рожей : специальность 16.00.03 : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Скляров Сергей Павлович. – Ставрополь, 2008. – 23 с. – EDN NKKFQP.
7. **Ensuring food security and control of sheep and goat scrapie** / N. Taranukha, Y. Bezgina, N. Fedota [et al.] // E3S Web of Conferences : 8, Rostovon-Don, 19–30 августа 2020 года. – Rostovon-Don, 2020. – P. 06020. – DOI 10.1051/e3sconf/202021006020. – EDN YKAAPH.

8. **Uterine Microbiota of Dairy Cows With Clinical and Subclinical Endometritis** / M.L. Wang, M.C. Liu, J. Xu et al. // Front Microbiol. 2018. – V.9. – P. 2691.
9. **Получение продукции птицеводства без антибиотиков с использованием перспективных программ кормления на основе пробиотических препаратов** / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Г. Ю. Лаптев [и др.] // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86, № 6. – С. 114–124. – EDN ZVZHND.
10. **Применение антибиотиков в животноводстве и их использование в кормах** / К. В. Кравченко, В. В. Лузикова, Е. А. Кихтенко [и др.] // Перспективные разработки молодых ученых в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сборник статей по материалам ежегодной всероссийской (национальной) конференции для студентов, аспирантов и молодых ученых, Ставрополь, 24 декабря 2019 года / Редакционная коллегия: В.С. Скрипкин, В.И. Гузенко, Е.Н. Чернобай, А.А. Ходусов, О.В. Сычева, Т.И. Антоненко. – Ставрополь: АГРУС, 2019. – С. 240–245. – EDN PDKBBG.

УДК 636.082.13

Студент **Л.А. СОБОЛЕВ**
Научный руководитель канд. биол. наук **В.С. ГРАЧЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АБЕРДИНО-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА

Тенденция к сокращению молочного скота в России не меняется длительное время [1, 2, 3]. С каждым годом таких животных становится все меньше по стране, в связи с повышением их молочной продуктивности [4]. Сегодня численность молочных коров снизилась до 7,8 млн голов. Спрос на говядину неуклонно увеличивается, а численность молочных стад, которые дают 80% всей говядины, постепенно снижается, освобождая рынок для скота мясного направления.

Мясное скотоводство имеет резерв для значительного наращивания производства говядины, что необходимо стране для самообеспечения этим видом продукции. Одной из самых популярных мясных пород в России является порода мирового значения – абердино-ангусская [5, 6, 9, 10].

Выведена порода на северо-востоке Шотландии в графствах Абердин и Ангус, которые и дали ей название, на основе местного скота, а также галловейской породы. Данная местность отличается сырым и холодным климатом, холмистым рельефом, богатыми пастбищами. Основой для выведения породы послужил местный позднеспелый черный комолый скот грубой конституции. При создании абердин-ангусского скота применялись тесный инбридинг, глубокая оценка экстерьера животных, отбор и подбор их по мясности, подсосный метод выращивания молодняка и пастбищное содержание животных. Вели также племенные записи, учет происхождения скота, быков оценивали по качеству потомства, лучших животных выделяли на выставках [5, 8].

Наиболее выдающиеся из заводчиков Абердино-Ангусов были Хью Ватсон (1789–1865) со своей семьей и Мак-Комби (1805–1880). Также имеется множество указаний на то, что в формирование породы повлияли мелкие фермеры [5].

Представители данной породы имеют свои специфические признаки, отличающие их от других пород. Доминирующим цветом в масти является черный. Встречаются животные с рецессивной красной мастью. У коров на вымени иногда проявляется белый окрас. Коровы и быки комолы. Порода устойчива к различным погодным условиям. Животные приспосабливаются как к суровому холодному, так и к жаркому климату. Привычны к беспривязному, круглогодичному образу жизни на пастбище. Скот покладист и добродушен, но отмечают сильный материнский инстинкт. Отличаются тонковолокнистым, деликатесным мраморным мясом (нормальное содержание жира в туше не более 16–18%). Обладают

высокой скороспелостью, готовы к забою в 13–15 мес., среднесуточный прирост 1500–1800 г (на очень интенсивном откорме до 2–3 кг), в 18 мес. бычки весят 450–500 кг. Длина ног небольшая, они крепко и ровно стоят на земле. Но перенося непропорциональную избыточную массу, могут повреждать копыта и ноги. Обладают широким, глубоким и тяжелым туловищем – на вид скот очень мощный. Линия спины ровная [5, 7, 8].

В таблице рассмотрим основные характеристики породы.

Таблица. **Характеристика основных хозяйственно-полезных признаков скота абердино-ангусской породы**

Показатель	Значение
Косая длина туловища, см	135–140
Высота в холке, см	120
Ширина груди, см	46
Глубина груди, см	67
Живая маса коров/быков, кг	450–500/900–1000
Убойный выход, %	62–67
Молочная продуктивность за лактацию, кг	1700

На рисунке представлен экстерьер коровы абердино-ангусской породы. Животное отличается выдающимися мясными формами.

В нашей стране разведение абердино-агнусов имеет давние традиции. В СССР порода появилась в 1958 г. Одним из первопроходцев в ее разведении в России в новейшее время стало сельхозпредприятие «Спутник» Всеволожского района. Первых животных туда привезли еще в 2005 г. Потом хозяйству был присвоен статус племенного репродуктора по абердино-ангусам, позже статус был повышен до племзавода.



Рис. Корова абердино-ангусской породы

Абердино-ангусская порода – настоящее достояние животноводства. Эта порода одна из немногих мало требовательных к специальному уходу – животные готовы жить в естественной среде круглый год. За ними не нужен особый присмотр, уход за стадом минимален. Разводя животных данной породы, мы получаем драгоценный продукт – уникальное сочное мясо, которое высоко ценится.

С тех пор и до настоящего времени идет постепенный рост их поголовья. Места распространения породы по России таковы: Северный Кавказ, Алтай, Красноярский край,

Брянская, Волгоградская, Воронежская, Оренбургская, Калининградская и Ленинградская области. Основные хозяйства:

- ООО «Спутник» Ленинградская область, Всеволожский район.
- ООО «ЭкоПродукт», ООО «Заречное» Воронежская область.
- ООО «Брянская мясная компания» (Мираторг).
- ООО «Оренбив» Оренбургская область.
- Племхоз «Краснодонское» Волгоградская область.
- Племхоз «Парижская Коммуна», Волгоградская область.
- ООО «Калининградская мясная компания».

Таким образом, сейчас имеются хорошие перспективы для разведения КРС мясного направления, в частности, абердино-ангусской породы. Этих животных выращивают не только на мясо, но и используют для селекционной работы – улучшают характеристики других пород. Также абердино-ангуссы использовались для создания новой отечественной породы – русская комолая. В племенных быках-производителях заинтересованы хозяйства как Северо-Запада, так и всей России.

Литература

1. **Жебровский, Л.С.** Селекционно-генетические основы белкового состава молока коров / Л. С. Жебровский. – Москва : КолосС, 1973. – 248 с. – EDN RVXPUX.
2. **Лабинов, В.В.** Модернизация черно-пестрой породы крупного рогатого скота в России на основе использования генофонда голштинов / В. В. Лабинов, П. Н. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 1. – С. 2–7. – EDN TJLHNP.
3. **Взаимосвязь обменных процессов с нарушением поступления минеральных веществ в организм животных** / Б. М. Багамаев, Э. В. Горчаков, Н. И. Тарануха [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2018. – № 2(22). – С. 8–13. – EDN ZARYPZ.
4. **Перспективы применения беспилотных летательных аппаратов для повышения эффективности пастбищного животноводства** / В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З. Злыднев [и др.] // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России : сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей, Ставрополь, 22 декабря 2017 года. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – С. 460–464. – EDN MVPTEG.
5. **Кравченко, Н.А.** Породы мясного скота / Н. А. Кравченко // Киев: Вища школа, 1979. – 288 с.
6. **Сутолкин, А.А.** Особенности экстерьера крупного рогатого скота абердино-ангусской породы / А. А. Сутолкин, Е. С. Артемов // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции : материалы VI Международной научно-практической конференции, посвящённой 110-летию ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Воронеж, 25 марта 2022 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. – С. 302–306. – EDN UFRTTL.
7. **Смирнова, М.Ф.** Практическое руководство по мясному скотоводству: учебное пособие / М. Ф. Смирнова // Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 320 с.
8. **Тегза, И.М.** Возрастная изменчивость массы тела бычков абердин-ангусской породы разных генотипов / И. М. Тегза, Ж. М. Абенова, И. Н. Сычева // Управление рисками в АПК. – 2020. – № 3(37). – С. 24–30. – EDN ABSBLS.
9. **Хохрин, С.Н.** Кормопроизводство и кормление сельскохозяйственных животных : учебник для СПО / С. Н. Хохрин, Ю. П. Савенко. – 2-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 300 с. – ISBN 978-5-8114-9178-0. – EDN ZBBQHF.
10. **Хохрин, С.Н.** Корма и кормление животных / С. Н. Хохрин. – Издание 2-е дополненное и переработанное. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2018. – 502 с. – ISBN 978-5-906109-74-3. – EDN YQGPLN.

УДК 639.3.043.13

Аспирант **М.Т. ТЕМИРОВ**
Научный руководитель д-р биол. наук **Л.А. ИЛЬИНА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ МОНИТОРИНГА И АНАЛИЗА ПОВЕДЕНИЯ РЫБ В ПРОЦЕССЕ КОРМЛЕНИЯ В АКВАКУЛЬТУРЕ

Увеличение объемов производства аквакультуры сопряжено с ростом производственных затрат, значительную долю которых составляют затраты на приобретение кормов, оплату труда, а также затраты на электоэнергию, которые в современных индустриальных хозяйствах достаточно велики. С целью оптимизации затрат, а также минимизации рисков, связанных с человеческим фактором, выполняется внедрение средств автоматизации процессов кормления рыбы, а также средств автоматизации процесса мониторинга за параметрами среды.

Так, наиболее распространёнными на предприятиях элементами автоматизации процессов являются автоматические кормушки, которые позволяют уменьшить участие человека в процессе производства. Периодичность кормления задается и корректируется на основании опыта фермера/рыбовода. По мнению ряда исследователей, такое устройство процесса кормления является достаточно грубым, так как не учитывает поведение рыбы до начала и в процессе кормления [1]. Использование автоматических кормушек может приводить к излишнему расходу корма, что снижает экономическую эффективность работы предприятия.

Устройство процесса кормления рыбы с использованием оптического, акустического и сенсорного оборудований, а также автоматизированных алгоритмов обработки данных, получаемых с перечисленного оборудования, позволит сделать процесс гибким, эффективным и снизить производственные издержки предприятий. За несколько последних десятилетий было проведено большое количество научных исследований, посвященных изучению поведения рыб. Целью данной статьи является обзор технологий и методов, используемых в последние годы для автоматизации распознавания поведения рыб в процессе кормления.

Последние годы в аквакультуре активно применяется технология компьютерного зрения. Данная технология используется при определении размера, идентификации пола, видов и популяций, а также мониторинга состояния и поведения рыбы. Компьютерное зрение является эффективным средством для проведения исследований в режиме реального времени [2]. Схема данной технологии представлена на рис. 1.

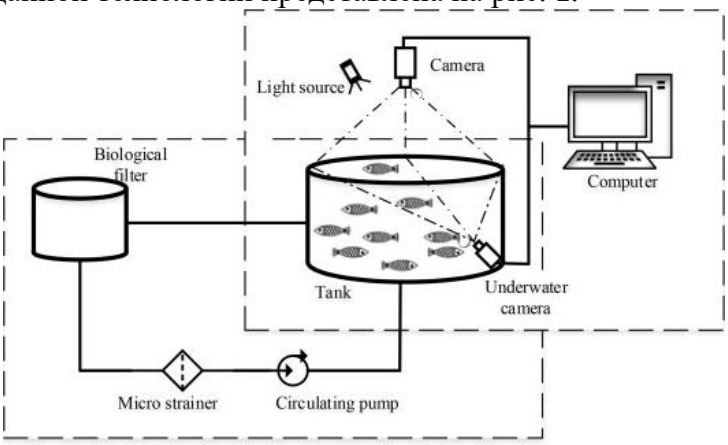


Рис. 1. Схема системы распознавания поведения рыб при кормлении на основе компьютерного зрения

В зависимости от длины волны, используемой камерами, свет можно разделить на видимый и инфракрасный.

Технология компьютерного зрения, основанная на использовании света в видимом спектре, широко используется по сравнению с другими типами источников света. Исследование поведения рыб в процессе кормления проводится по двум методам – прямому и косвенному. К прямым относятся методы, использующие изображение рыб, получаемое с камер для анализа поведения процессе кормления (в процессе исследования). Методы, при которых изображение, получаемое с камер, используется для наблюдения и оценки иных параметров (к примеру, оценки количества остатков корма в воде), относятся к косвенным методам.

Различные характеристики изображения, такие как текстура, форма, площадь распределение кормящихся рыб, могут отражать интенсивность питания. Так, исследования, проведенные на японской камбале [3], показали, что рыба в состоянии голода плавает с более высокой скоростью и преимущественно сосредотачивается в верхнем слое воды. Исследования, выполненные в 2000 г., также подтвердили ранее полученные результаты. Следовательно, уровень голода является важным фактором, определяющим поведение рыб. Скорость, ускорение, угловая скорость и степень сосредоточения рыб также могут различаться в зависимости от степени голода. Данные, полученные по результатам указанных исследований, дают новые возможности для оптимизации, контроля и управления процессом кормления рыбы.

В 2013 г. в Departmentof Mechatronicsand Biomedical Engineering была спроектирована и реализована система Sustainable Aquaculture Feeding System (SAFS) (Устойчивая система кормления для аквакультуры) которая использует машинное зрение и специальный алгоритм для оценки степени голода. Используя изображение, получаемое с камеры наблюдения, система способна с точностью до 80% обнаруживать и подсчитывать количество рыб в различных зонах емкости, и анализируя совокупность данных, оценить уровень потребности пиши. В 2015 г. была представлена система инфракрасного отражения (IREF), основанная на способности воды поглощать свет в ближнем инфракрасном диапазоне. Преимуществами системы IREF перед традиционными системами стереозрения являются низкая стоимость оборудования и меньший объем вычислений. Однако точность отслеживания требует дальнейшего совершенствования (Pautsina, A., Cisař, P., Štys, D., Terjesen, B.F., Espmark, A.M.O., 2015).

В последние годы получают распространение применение нейронных сетей для анализа поведения рыб. В 2018 г. был предложен метод анализа интенсивности питания рыбы с использованием нейронной сети LeNet-5, позволяющий классифицировать активность питания рыбы на 4 стадии, точность классификации составила 90%. Применение сверточных нейронных сетей ограничивается различными техническими сложностями, для преодоления которых в настоящее время проводятся различные исследования и эксперименты. В 2023 г. ученые (Yuquan Zhang, Chen Xu, Rongxiang Du, Qingchen Kong, Daoliang Li, Chunhong Liu) разработали модуль, получивший название MSIF-MobilenetV3 (разработан на основе нейросети Google Mobilenet v3 на действующей системе УЗВ компании Laizhou Mingbo Co., Ltd). Было выполнено исследование работы модуля, при котором наблюдали поведение 50 рыб. Далее выполнено обучение предложенной нейронной сети MSIF-MobilenetV3. Для обучения нейросети было использовано 7200 изображений, классифицированных по стадиям профессиональными рыбоводами. После обучения нейросеть выполнила классификацию 2400 изображений на стадии питания. Точность классификации составила 96,4%.

Обнаружение несъеденных гранул – ещё один способ использования компьютерного зрения для идентификации и оценки интенсивности кормления. В 2001 г. разработана система обработки изображений для отслеживания кормовых гранул в условиях большой плотности и переменной освещенности (при выращивании атлантического лосося в садках). Система включает в себя алгоритм оптимизации изображения и устранения ложных целей. В 2015 г. был предложен алгоритм для измерения количества гранул на изображениях с неоднородным освещением. Обрабатывая изображение с подводной камеры, алгоритм позволяет оценить количество гранул, осевших на дно емкости, обработка изображения была

основана на адаптивном пороговом преобразовании Оцу. В условиях неравномерного освещения гранулы корма обнаруживались и подсчитывались с погрешностью не более 8% [4]. В 2015 г. также был разработан детектор гранул, позволяющий определить пространственное распределение пищевых гранул. Система, анализируя изображение, обнаруживает и подсчитывает объем пищевых гранул, опускающихся через воронку. Устройство способно оперативно обнаружить и оценить количество несъеденных гранул с погрешностьюне более 1,3% [4].

Применение компьютерного зрения в инфракрасном диапазоне позволяет получить качественное изображения среде с низким уровнем освещения. Так, путем применения инфракрасного фотоэлектрического датчика для наблюдения за коллективным поведением угрей разработана система контроля кормления (Mattos, B.O.D., Nascimento-Filho, E.C.T., Anjos-Santos, A.D., Sanchez-Vazquez, F.J., Fortes-Silva, R., 2016). При отсутствии признаков агрегации система рекомендует прекратить кормление, что способствует эффективному расходу корма и уменьшению загрязнения воды.

В работе 2018 г. автоматическое кормление было реализовано в сочетании с искусственной нейронной сетью, основанной на нечеткой системе вывода Такаги-Сугено (ANFIS). Результаты показали, что точность принятия решения о кормлении модели ANFIS составила 98%, а коэффициент конверсии корма (FCR) снижен на 10,77% по сравнению с таблицей кормов (Zhou, C., Lin, K., Xu, D., Chen, L., Guo, Q., Sun, C., Yang, X., 2018).

По сравнению с традиционными камерами инфракрасные датчики и технология получения изображений в ближнем инфракрасном диапазоне больше подходят для наблюдений в мутной воде при низком освещении. Данный метод все чаще используют для оценки биомассы в аквакультуре, 2D или 3D отслеживания и анализа поведения рыб.

Применение компьютерного зрения является эффективным и недорогим методом, но имеет некоторые ограничения. Данная технология обычно ограничивается прозрачностью воды. Если большое количество рыб находится на дне емкости или вдали от источника света, система камер может оказаться не в состоянии обеспечить точное изображение рыбы. Данные недостатки можно компенсировать за счет использования акустических методов. Схема работытакой система представлена на рис. 2.

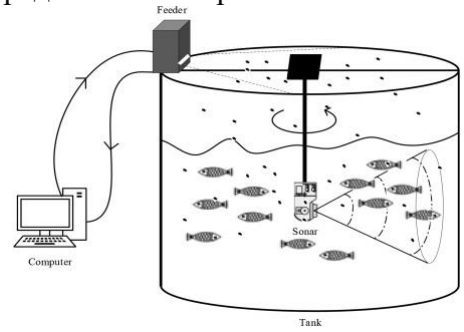


Рис. 2. Схема системы распознавания пищевого поведения рыб,
основанной на акустической технологии

Методы получения акустических данных можно разделить на методы с использованием пассивной акустики и методы с использованием активной акустики.

Пассивное акустическое распознавание и мониторинг кормления рыб осуществляются на основе слышимого звука. В 2000 г. было выполнено наблюдение за поведением тюрбо, а также проведен анализ частотных спектр-звуков, издаваемых в процессе питания. В исследовании отмечено, что звуки, издаваемые в процессе кормления, варьировались от 15 до 20 дБ в диапазоне частот 7–10 кГц, что могло отражать изменения интенсивности питания рыб. Фоновый шум является фактором, влияющим на точность распознавания пищевого поведения рыб в этих исследованиях. В 2003 г. разработан метод мониторинга звуков, издаваемых при питании тюрбо, позволяющий исключить фоновые шумы. В работах выявлена связь между звуковой энергией и активностью питания (Mallekh, R., Lagardere, J.P., 2003).

По сравнению с пассивной акустикой более обширные исследования были проведены с использованием активной акустики. Работы выполнены с целью мониторинга распределения, оценки массы, местоположения и отслеживания рыбы, а также анализа поведения рыбы (Xu, X., Zhang, X., 2007). В исследованиях применяются гидролокаторы с изображением и гидролокаторы без изображения.

Применение технологии акустической телеметрии может дополнять традиционные методы наблюдения. В последние годы эта технология используется в аквакультуре для оценки биомассы, обнаружения и отслеживания рыбы, мониторинга поведения рыбы и обнаружения повреждений аквакультуры садков. Кроме того, данный метод имеет потенциал в обнаружении и идентификации пищевого поведения рыб.

Бегу-Анрас и Лагардер (Begout-Anras, M., Lagardere, J.P., 2004) выполнили исследования с использованием телеметрической системы акустического позиционирования для изучения различий в плавательном поведении меченых рыб при различной интенсивности кормления**.** Исследования показали, что перемещение в зону нагула является основной особенностью пищевого поведения рыб. Развитие и миниатюризация чипов сделало метод акустической эмиссии пригодным для изучения поведения рыб.

Пищевая активность отражается в характере вертикального движения рыбы. Форе и соавторы (Fore, Martin, Alfredsen, J.A., Gronningsater, A., 2011) использовали две метки акустической эмиссии (глубина и ускорение) для мониторинга пищевого поведения рыбы. Метка глубины эффективно различает поведение при кормлении и другие модели активности. В ходе эксперимента пищевая активность выражалась в колебаниях вблизи поверхности с необычно высокими скоростями вертикального движения.

В дополнение к прямому мониторингу поведения рыб метод эхо-интеграции использовался для определения количества подаваемого корма, когда рыба находилась в сытом состоянии или когда интенсивность кормления была снижена (Llorens, S., Perez-Arjona, I., Soliveres, E., Espinosa, V., 2017).

Акустическая визуализация имеет более очевидное преимущество перед компьютерным зрением в темной или мутной воде. В последние десятилетия произошел большой прогресс в применении гидроакустических технологий в акустике рыболовства: от простых аналоговых однолучевых и одночастотных систем до более сложных цифровых многолучевых и многочастотных систем. Основной принцип системы акустического зондирования заключается в получении эхолотом на гидроакустические изображения при кормлении.

Метод обработки гидролокационных изображений аналогичен традиционному методу обработки оптических изображений. Кроме того, он также включает в себя интенсивность эха, энергию и другую информацию, которой больше, чем информации, содержащейся в оптическом изображении.

Помимо исследований с применением оптических и акустических технологий, имеют место исследования с использованием датчиков мониторинга различных параметров, последующий анализ которых позволяет оценить поведение рыб в процессе кормления. Так, используются датчики ускорения и контроля параметров воды (растворенного кислорода, pH и температуры воды). Изменения основных параметров воды (температуры воды, концентрация растворенного кислорода, значения pH, аммиачно-азотных соединений) зависят от интенсивности питания рыбы. В процессе кормления рыб вышеуказанные параметры колеблются. Наличие несъеденных гранул на дне емкости также приводит к изменению концентрации растворенного кислорода и соединений аммиачного азота.

Схема, показывающая структуру системы распознавания поведения рыб с помощью разнообразных датчиков, представлена на рис. 3.

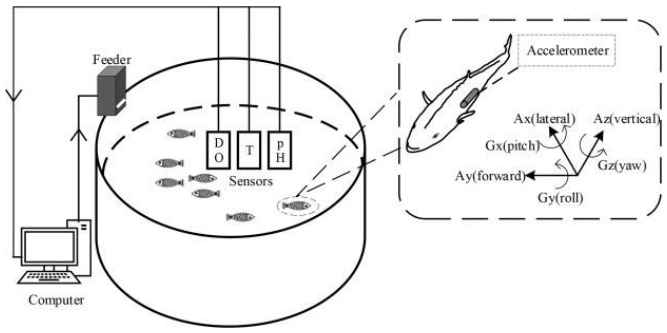


Рис. 3. Схема, показывающая структуру системы распознавания поведения рыб при кормлении на основе других датчиков

Таким образом, данные датчиков параметров воды следует анализировать и принимать во внимание при разработке интеллектуальных систем принятия решений и контроля процесса кормления.

Имеющиеся на сегодняшний день исследования показывают, что параметры воды, такие как температура и растворенный кислород, могут косвенно отражать степень голода и точно отслеживать потребности рыб в корме.

Помимо вышеупомянутых методов, биотелеметрия достигла значительных успехов в дистанционном мониторинге физиологических показателей у рыбы во время плавания. Исследователи провели эксперимент, разделив рыб на группы с разными уровнями голода: голодающие и насыщающиеся. Десяти процентам рыб из каждой группы были установлены ЭМГ-передатчики (N = 10; модель CEMG-R11–25, LotekWireless, Ньюмаркет, Онтарио), которые регистрировали электропотенциалы в осевой красной мышечной ткани в различных состояниях голода. При этом рыбы в голодной группе проявляли значительно более высокую мышечную активность во время кормления, чем рыбы в сытой группе (McFarlane, W.J., K.F., Cubitt., Williams, H., Rowsell, D., Moccia, R., Gosine, R., McKinley, 2004). Данные исследования показали, что датчики позволяют с высокой достоверностью оценить степень голода и могут быть применены в процессе кормления.

Непрерывное совершенствование анализа данных и постоянная оптимизация алгоритмов обработки изображений существенно повышают точность отслеживания и распознавания поведения рыб. Однако большинство проведенных исследований ограничены лабораторными условиями, поэтому требуются дополнительные исследования для разработки алгоритмов мониторинга и оценки поведения рыб во время кормления.

Текущая тенденция в исследованиях пищевого поведения заключается в объединении и совокупном анализе данных, получаемых с современных датчиков и систем наблюдения.

Накопленные данные и дальнейшие исследования, несомненно, приведут к разработке более точных и эффективным системам отслеживания рыб, что в свою очередь будет способствовать совершенствованию процесса выращивания рыб.

Литература

1. **The Tools for studying the behaviour of farmed fish. Aquaculture and behaviors 2012. The Tools for studying the behaviors of farmed fish** / M.L. Begout, S. Kadri, F. Huntingford, B. Damsgard, F. Huntingford, M. B. Jobling [et al.] // Huntingford, Felicity, Jobling, Malcolm, Kadri, Sunil (Eds.), Aquaculture and Behavior. Blackwell Publishing Ltd., 2012. – P. 65–86.
2. **Near infraredcomputer vision and neuro-fuzzy model-based feeding decision system for fish in aquaculture**/., Xu, D., Chen, L., Guo, Q., Sun, C., Yang, X. [et al.] // Comput. Electron. Agric. 2012. – 146. – P. 114–124.
3. **Control of feed dispensation in seacages using underwater video monitoring: effects on growth and food conversion** / K.P. Ang, R.J. Petrell // Aquac. Eng.,1997. – 16. – P. 45–62.
4. **Liu, H., Xu, L., Li, D.** Detection and recognition of uneaten fish food pellets in aquaculture using image processing. 2015. SPIE 94430G.

УДК 616.71-007:636.7

Студент **А.А. ФРОЛОВА**
Научный руководитель доцент **Ю.В. МУКИЙ**
(СПбГУВМ)

ХОНДРОДИСТРОФИЯ МЕЖПОЗВОНОЧНЫХ ДИСКОВ У НОВОШОТЛАНДСКИХ РЕТРИВЕРОВ

Хондродистрофическая дегенерация межпозвоночных дисков (МПД) возникает в раннем возрасте у предрасположенных пород собак и приводит к изменению соотношения гликозаминогликанов к коллагену в пульпозном ядре МПД (снижение гликозаминогликанов и увеличение коллагена). Во время дегенерации пульпозное ядро претерпевает организационные и биохимические изменения, которые приводят к изменению механических свойств диска и в конечном итоге приводят к структурному разрушению.

По стандарту породы новошотландский ретривер не относится к числу хондродистрофичных пород, однако многие собаки этой породы (гомозиготные по FGF4 в CFA12) имеют классических вид конечностей с хондродистрофией [3].

Фенотип, наблюдаемый у собак с ретрогенной копией FGF4 в CFA12, пропорционально более широкое туловище, за счет коротких конечностей, широкая голова – является желательным, поэтому ретроген фактора роста 4 поддерживается искусственным отбором [1, 2]. Генотипирование и оценка кальцификации являются биомаркерами, по которым можно определить предрасположенность к заболеванию с проявлением клинических признаков.

Целью исследования было выявить собак с хондродистрофией межпозвоночных дисков, проанализировать проявившийся фенотип и клинические признаки.

Объектом исследования являлись собаки породы новошотландский ретривер, имеющие общую родословную. Проанализированы данные 13 собак, более тщательно были изучены 4 щенка из одного помета, где наблюдались признаки патологии. Были учтены данные генотипирования, полученные в лаборатории «ВетГеномика» (г. Новосибирск), МРТ (магнитно-резонансной томографии) в возрасте 5 месяцев, клинического осмотра, измерения веса, оценка экстерьера и конституции. Проведен сравнительный анализ полученных данных на щенков изучаемого помета.

По лабораторным исследованиям установлено, что 5 собак из 13 являлись гетерозиготными носителями мутации хондродистрофии (CDDY). Носителями аномалии были отец щенков, отец отца (ОО), отец матери (ОМ) и дед по отцу (ООО). Частоту встречаемости патологии установить невозможно, так как не все животные были обследованы. А в одном помете из четырех родившихся щенков два оказались носителями, что составило 50,0 %. Щенки родились с приблизительно одинаковым весом. В 2,5 месяца кобели с генотипом N/CDDY (носителей мутации) на килограмм превышали вес кобелей, не имеющих мутации (N/N) (табл. 1).

Таблица 1. **Вес щенков в разном возрасте**

Возраст щенков	Масса щенка 1 (N/N), кг	Масса щенка 2 (N/N), кг	Масса щенка 3 (N/CDDY), кг	Масса щенка 4 (N/CDDY), кг
1 день	0,488	0,455	0,48	0,47
14 дней	1,79	1,76	1,95	1,78
2 месяца	6,6	6,7	6,8	7
2,5 месяца	7,3	7,5	8,3	8,3

У всех четырех щенков не установлено проявление хромоты или болезненности, которая часто является следствием патологии межпозвоночных дисков. Данные по различным исследованиям представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Данные генетического, фенотипического и инструментального анализов щенков**

№ щенка	Генетический тест	Особенности экстерьера	Дополнительное инструментальное исследование
1	N/N	Нормальные голова и туловище	Не проводилось
2	N/N	Нормальные голова и туловище	Данные МРТ: диагноз хондродистрофия не установлен
3	N/CDDY	Широкая голова, туловище более широкое, чем у других щенков	Не проводилось
4	N/CDDY	Не отличается собак, голова и туловище не широкие	Данные МРТ: межпозвоночные диски не уплощены, признаки хондродистрофии не установлены

Из табл. 2 видно, что у собак, не имеющих мутацию, развитие происходило в соответствии нормой. У двух собак-носителей патологии имеются разные клинические признаки. У щенка № 3 наблюдались изменения в фенотипе, но МРТ не проводилась, а у щенка № 4 фенотипических признаков патологии не наблюдалось, и на МРТ было подтверждено отсутствие хондродистрофии межпозвоночных дисков. Щенку № 2 МРТ проводили, но признаков патологии не обнаружено.

По результатам исследования выявлено как сходство, так и различие в описании собак с известными данными. Фенотип щенка № 3 с гетерозиготным генотипом совпадает литературными данными: пропорционально более широкое туловище, укорочение конечностей, широкая голова [2]. Щенок № 4 не отличался по экстерьеру от здоровых щенков с генотипом N/N, что не соответствует данным, описанным в литературе.

Таким образом, можно сделать вывод, что для постановки диагноза хондродистрофия межпозвоночных дисков необходим комплексный анализ с помощью различных методов. За носителями мутации необходим контроль в период роста и развития с целью раннего выявления признаков заболевания.

Литература

1. **The Effects of FGF4 Retrogenes on Canine rphology** / D. Bannasch, K. Batcher, F. Leuthard [et al.] // Genes. – 2022. – 13(2). – P. 325. https://doi.org/10.3390/genes13020325.
2. **FGF4L2 retrogene copy number is associated with intervertebral disc calcification and vertebral geometry in Nova Scotia Duck Tolling Retrievers** / C.A. Bianchi, D.J. Marcellin-Little, P. J. Dickinson [et al.] // American journal of veterinary research. – 2023. – 84(3), ajvr.22.09.0167. https://doi.org/10.2460/ajvr.22.09.0167.
3. **FGF4 retrogene on *CFA12* is responsible for chondrodystrophy and intervertebral disc disease in dogs** / E. A. Brown, P. J. Dickinson, T. Mansour [et al.] // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. – 2012. – 114(43). P. 11476–11481. https://doi.org/10.1073/pnas.1709082114.

УДК 619:616.995.42-07/-08:636.982

Студент **А.А. ЩЕЛКАНОВА**
Научный руководитель канд. биол. наук **К.В. СТЕПАНОВА**
(ФГБОУ ВО ЮУрГАУ)

ДИАГНОСТИКО-ЛЕЧЕБНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ АРАХНОЗАХ У ЗМЕЙ

Многочисленные заболевания различных этиологических причин, возникающие у рептилий различных морф и возрастов, вызывают опасения у ветеринарных специалистов ввиду того, что эти заболевания порой трудно диагностируются и трудно поддаются соответствующей терапии [4, 5]. Очень часто заболевания, причиной которых служат клещи, становятся настоящей проблемой многих домашних животных [1, 3]. Клещи паразитируют и на экзотических хладнокровных питомцах, таких как змеи, которых люди стали заводить в качестве домашних любимцев всё чаще.

Несмотря на то, что змеи стали чаще появляться на приеме у ветеринарного врача, литературы о заболеваниях рептилий всё ещё очень мало, далеко не каждый врач способен помочь хладнокровному пациенту [2].

Данная тема является очень актуальной в настоящее время в связи с тем, что ветеринарные врачи еще недостаточно квалифицированы в данной области. На русском языке очень мало источников информации по диагностике, лечению и профилактике заболеваний у таких экзотических животных, как рептилии. Как показывает практика многие препараты и методы, применяемые для лечения теплокровных животных, оказываются токсичными и неприемлемыми для хладнокровных. Но змеи и другие рептилии нуждаются в помощи ветеринарных врачей не меньше, чем кошки, собаки и другие животные.

Целью работы является изучение особенностей диагностики, лечения и профилактики арахнозов у змей.

В задачи работы входили следующие этапы:

1. Изучить распространение арахнозов змей за последние 3 года в городе Каменске-Уральском.
2. Изучить литературу по диагностике, лечению и профилактике арахнозов у змей.
3. Провести лечение больных арахнозом змей с использованием препаратов «Фронтлайн» и «Больфо».
4. Изучить изменение клинического статуса больных арахнозом змей с учетом анамнеза, клинических признаков, арахно-энтомологического исследования и морфологических показателей крови.

Обзор литературных источников для работы был взят из учебной литературы на русском и иностранных языках, а также из сети Интернет.

Исследования проводились в условиях ГБУСО «Каменская ветеринарная станция по борьбе с болезнями животных» г. Каменск-Уральский.

Объектом исследования являлись больные арахнозом змеи вида маисовый полоз в возрасте от 2,5 до 5 лет, живой массой от 170 до 450 грамм. Методом исследования явились визуальный осмотр, микроскопическое исследование клещей, морфологические показатели крови змей, больных арахнозом до и после применения препаратов «Фронтлайн» и «Больфо».

В неволе рептилии часто страдают от различных незаразных, инфекционных заболеваний, а также эндо– и эктопаразитов. Наиболее распространенные внешние паразиты рептилий, в том числе и змей, являются клещи.

В настоящее время описано не менее 250 видов клещей, паразитирующих на рептилиях. Для многих из них рептилии являются дефинитивными хозяевами. Некоторые виды клещей кормятся на рептилиях лишь на определенных стадиях жизненного цикла, другие живут в подстилке и атакуют своих хозяев лишь периодически. Рептилии могут поражаться иксодовыми и гамазовыми клещами.

Наиболее часто встречаемый клещ в условиях террариума у змей – это змеиный клещ (лат. Ophionyssus natricis) – вид клещей из семейства Macronyssidae отряда Mesostigmata, относится к гамазовым клещам. Инвазии этих клещей широко распространены в зоопарках, серпентариях, зоомагазинах, а в последнее время в частных коллекциях. При анализе заболеваемости в городе Каменске-Уральском мы отметили рост заболеваемости змей за последние 3 года.

Диагностировать арахноз у змей нетрудно, его можно сделать даже визуально – локализуются эти эктопаразиты под чешуйками в зонах, хорошо защищенных от воздействия внешней среды, у змей это область орбиты и подбородочной складки. Змеиный клещ обычно темно-коричневого цвета. При тяжелой инвазии симптомы, помимо локальных, включают анемию, депрессию, анорексию, нарушения линьки и сопутствующие заболевания. Хозяева отмечают беспокойство рептилий – они становятся более активными, ползают по террариуму и трутся о предметы, а иногда подолгу лежат в поилке и могут отказываться от корма.

Учитывая особенности жизненного цикла, контролировать персистирующую инвазию O. natricis непросто. Эти меры должны быть комплексными и влиять на все стадии жизненного цикла, то есть включать изоляцию больных, очистку животных и террариумов, применение акарицидных препаратов и дезинвазию окружающей среды.

У исследуемых змей были выявлены клещи Ophionyssus natricis.

На основании анамнестических данных, клинических признаков болезни, арахноэнтомологического исследования сформировали 2 опытные группы больных арахнозом змей. В каждой группе было по 4 змеи вида маисовый полоз. Подбор животных в группы осуществлялся по методу аналогов. Условия содержания и кормления животных были примерно одинаковыми.

Возраст животных от 2,5 до 5 лет, масса от 170 до 450 грамм.

Контрольную группу не создавали, т. к. отсутствие лечения животного могло привести к ухудшению состояния и даже летальному исходу.

Перед обработкой животных обеих групп проверяли на отсутствие линьки в момент обработки методом осмотра (мутные глаза, блеклые цвета чешуи) и методом анамнеза (выясняли у хозяина, не в линьке ли змея в данный момент и как давно линяла).

Животных первой группы обрабатывали спреем «Фронтлайн». Спрей наносили на ватный диск до намокания, потом протирали змею. Обработку животного следует производить от головы до хвоста полностью. Препарат следует смыть через 5 минут теплой водой.

Животных второй группы обрабатывали спреем «Больфо». Способ обработки был такой же, как в первой группе.

Хозяевам животных обеих опытных групп было рекомендовано на время лечения змей из террариума переселить в просто оборудованный контейнер (минимальный набор – пара непористых укрытий, лучше пластиковых или картонных, поилка, непористый субстрат, например, бумажные полотенца, термоковрик). Пока змеи переселены в контейнеры следует выбросить из террариума весь грунт или прокипятить его, выбросить все декорации, имеющие щели, трещины и плохообрабатываемые или прокипятить/прокалить их. Миски, домики и все легкообрабатываемые или пластиковые предметы помыть в горячей воде и замочить минимум на сутки с полным погружением в воде. Террариум вымыть горячей водой (не менее 50 °С). Пустой сухой вымытый террариум обработать средством Дельцид, развести с водой по инструкции. После обработки террариум высушить, хорошо проветрить несколько суток, потом снова промыть горячей водой и высушить. Возвращать змей в террариум после окончания лечения. Террариум на все время лечения лучше оставлять пустым. Животных повторно обработать через 2 недели при необходимости. Обязательно следить за состоянием животного после обработки. При отказе от корма предлагать корм каждую неделю, пробовать сменить кормовой объект, предлагать живой корм, пробовать кормить разными способами (с пинцета, в маленьком контейнере, оставлять на ночь, делать надрезы на кормовом объекте, в крайнем случае использовать

полупих и пих (под контролем ветеринарного врача)). При ухудшении состояния следует показаться на прием.

При первичном приеме в обеих опытных группах мы наблюдали пониженный уровень гемоглобина и эритроцитов, что свидетельствует об анемии. При выписке уровень гемоглобина и эритроцитов достигли референсных значений. Уровень лейкоцитов придерживался референсных значений и в первый, и в последний день. Лейкограмма также не выходила за пределы референсных значений.

Через 10 дней после обработки состояние животных 1-ой и 2-ой опытных групп улучшилось, змеи стали спокойнее, перестали подолгу лежать в поилке, большую часть времени стали проводить в теплом укрытии. В первой группе 3 из 4 животных поели, во второй группе только 2 из 4 животных поели.

На 14-й день было принято повторно обработать двух животных из 2 группы.

На 30-й день животные обеих групп чувствали себя хорошо, активность стала обычной, животные не чесались, все 8 животных начали кушать. При осмотре клещей на змеях не обнаружено.

Таким образом препарат «Фронтлайн» применяли всего 1 раз и практически все змеи начинали принимать пищу сразу в ближайшее кормление, препаратом «Больфо» пришлось провести повторную обработку, половина змей в ближайшее кормление отказались от корма. Животные обеих групп выздоровели, а значит оба препарата «Больфо» и «Фронтлайн» можно рекомендовать для лечения змей от клещей, но «Фронтлайн» показал себя более эффективным и менее токсичным для змей.

Литература

1. **Гаськова, Е.А.** Особенности зооветеринарного обслуживания тигрового питона в домашних условиях / Е. А. Гаськова // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2. – С. 103–107. – EDN RORETZ.
2. **Семенова, А.С.** Оказание помощи serpentas и другим необычным питомцам / А. С. Семенова, И. А. Кондакова // Научные приоритеты современного животноводства в исследованиях молодых учёных : материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 05 марта 2020 года / федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «рязанский государственный агротехнологический университет имени п.а. костычева», факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 253–263. – EDN QTNBFB.
3. **Скогорева, А.М.** Заразные болезни рептилий / А. М. Скогорева, О. А. Манжурина. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2011. – 199 с. – EDN VBHJUL.
4. **Степанова, К.В.** Стрептококковая пневмония у черепах. Особенности диагностики / К. В. Степанова // Актуальные проблемы диагностики, лечения и профилактики болезней животных : сборник статей Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, с международным участием, Великие Луки, 21–22 февраля 2023 года / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия». – Великие Луки: ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА, 2023. – С. 249–253. – EDN DCOXPY.
5. **Тайлаков, А.А.** Биохимическая активность бактерий группы кишечной палочки, полученных от змей, содержащихся в условиях неволи / А. А. Тайлаков // Инновационные тенденции развития российской науки : материалы XIV Международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 07–09 апреля 2021 года. Том Часть I. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 138–142. – EDN EWLSZS.

УДК 342

Студент **Г.В. АЛЕКСАНДРОВА**
Научный руководитель канд. юрид. наук **А.А. ИВАНОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

КОНСТИТУЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ КАК ГАРАНТИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНСТИТУЦИОННЫХ ПРАВ И СВОБОД ЧЕЛОВЕКА И ГРАЖДАНИНА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Конституционный контроль призван выступать одной из гарантий обеспечения и соблюдения конституционных прав и свобод человека и гражданина в Российской Федерации (далее – РФ).

В теории государства и права конституционный контроль рассматривается как самостоятельная гарантия правовой защиты, что обусловлено закреплением конституционного судопроизводства в качестве самостоятельного вида судопроизводства, его спецификой [3].

Конституционный контроль как легальное правовое явление зародился в США в 1803 г. Причиной этому послужило резонансное для той поры дело «Мербэри против Мэдисона». В ходе рассмотрения данного дела суд выделяет один из принципов права – на каждое нарушение права должна предусматриваться мера судебной защиты. Судья писал, что «это общее и неоспоримое правило, что когда есть законное право, существует также средство правовой защиты путем судебного иска всякий раз, когда это право нарушается» – правило, основанное на традиционной догме римского права «ubi jus, ibi remedium» («там, где есть законное право, есть и средство правовой защиты»), что было хорошо установлено в раннем англо-американском общем праве» [7]. В этом случае американский юрист Ахиль Амар в своей работе «О суверенитете и федерализме» отмечал, что это положение является «одним из самых важных и вдохновляющих отрывков» рассматриваемого дела. Вместе с тем Председатель Верховного суда отмечает, что сама суть свободы, безусловно, заключается в праве каждого человека требовать судебной защиты, когда его права нарушаются [7].

Отечественный институт конституционного контроля в России зародился еще в начале XX в., однако свое правовое закрепление получил только при формировании Комитета конституционного надзора Союза Советских Социалистических Республик (далее – СССР), т. е. в 1989 г. Важно отметить, что Комитет конституционного надзора СССР по сути своей являлся консультативным органом, наделенным исключительно надзорными функциями, т. к. не мог вносить изменения или отменять действия акта, признанного несоответствующим Конституции.

Например, Комитет конституционного надзора СССР был не вправе непосредственно отменять рассматриваемые акты (кроме тех, которые нарушают основные права и свободы человека, закрепленные в Конституции СССР и международных актах, участником которых являлся СССР), а лишь представлял заключение об их конституционности и мог приостанавливать их действие в случае выявления несоответствия Конституции СССР законам СССР. Он осуществлял наблюдение за соответствием конституций и законов союзных республик, постановлений и распоряжений Кабинета министров СССР, Конституции СССР и законам СССР. Соответствующая роль комитета была производна от аналогичной роли Съезда народных депутатов СССР и Верховного Совета СССР [5].

В настоящее время в РФ с 30 октября 1990 г., высшим органом конституционного контроля является Конституционный Суд РФ, наделенный контроль-надзорными функциями (контрольные функции выражаются во владении правом отмены несоответствующих Конституции актов, надзорные функции выражаются в консультативно-наблюдательной деятельности).

В современной России вопрос конституционного контроля остается одним из дискуссионных по ряду причин.

Например, одной из таких причин является дискуссия о возможности придания полномочий по правовой охране Конституции РФ Верховному суду РФ. Сторонниками данной теории являются такие правоведы и политические деятели, как С.С. Алексеев, А.А. Собчак [5]. В литературе обсуждался вопрос о придании полномочий по конституционному контролю Верховному Суду РФ. Основным аргументом данной точки зрения выдвигается стремление к единству судебной системы в рамках государства, функционирующего на основе принципа разделения властей [8]. Однако главным аргументом «против» является вопрос структуры такого органа и нивелирования особенностей, связанных с критерием контроля – Конституцией.

Также к названным причинам дискуссионности данной темы можно отнести и то, что существуют полярные концептуальные точки зрения, отсутствует четкость и определенность в теоретическом подходе к понятию конституционного контроля в целом, его внедрения и осуществления [6].

Мы считаем целесообразным в рамках данного исследования обратить внимание на ниженазванные правовые проблемы.

В первую очередь правовая проблематика обеспечения конституционного контроля и обращения за ним человека и гражданина кроется непосредственно в самом определении названого явления. Если обратиться к толкованию понятия конституционного контроля, то не представляется возможным найти законодательно закрепленное данное понятие, что вынуждает нас обратиться к его доктринальному пониманию. Часть ученых-правоведов раскрывают конституционный контроль в РФ как специфический вид охраны и защиты Конституции Российской Федерации (далее – Конституции РФ), который заключается в проверке на соответствие основному закону других нормативных правовых актов, решений и действий субъектов права [2], другие же связывают понятие конституционного контроля с наличием Конституции РФ, сохранением закрепленных в ней принципов и норм, а также обеспечением конституционных гарантий защиты прав и свобод [1].

Видный ученый-правовед В.С. Нерсесянц определял конституционный контроль как обеспечение конституционности и правового характера всей системы общеобязательных актов и норм путем лишения юридической силы тех из них, которые носят антиконституционный и (или) антиправовой характер [4].

Несмотря на отсутствие единого толкования данного понятия, ученые-правоведы сходятся в главной цели конституционного контроля – обеспечить защиту конституционных прав и свобод человека и гражданина в РФ. Данная цель нашла закрепление в Законе о поправках к Конституции РФ от 14.03.2020 № 1-ФКЗ «О совершенствовании регулирования отдельных вопросов организации и функционирования публичной власти».

В настоящее время, учитывая поправки, внесенные в Конституцию РФ, выделяют предварительный (превентивный) и последующий конституционный контроль. Вышеперечисленные виды конституционного контроля служат единой цели – обеспечению конституционных прав и свобод человека и гражданина в РФ. Так, предварительный конституционный контроль рассматривает вопросы разрешения дел о соответствии Конституции РФ не вступивших в законную силу международных договоров РФ, разрешение вопроса о возможности исполнения решения межгосударственного органа по защите прав и свобод человека (как следствие и гражданина), проверка на соответствие Конституции РФ вопроса, выносимого на референдум РФ, а последующий конституционный контроль (в том числе) направлен на отслеживание изменений, вносимых в Конституцию РФ, что предполагает проверку конституционности вступивших в силу изменений Конституции государства с целью недопущения формирования и правового закрепления в ней норм, каким-либо образом нарушающих конституционные права и свободы человека и гражданина в РФ.

Главным, но не единственным органом в РФ, осуществляющим конституционный контроль, является Конституционный суд РФ. Осуществление им конституционного контроля

представляется возможным за счет его правовых функций (полномочий), в том числе связанных с предотвращением и дальнейшим устранением норм, нарушающих конституционные права и свободы, а также восстановлением нарушенных прав и свобод.

Немаловажным в данном вопросе выступает отсутствие легального толкования и разграничения таких правовых понятий, как «конституционный контроль» и «конституционный надзор». Из-за названого правового пробела в отечественном конституционном праве до сих пор нет единой точки зрения в применении данных понятий. Часть ученых-правоведов выступает за то, что понятия конституционный контроль и конституционный надзор являются тождественными, другие убеждены в том, что эти понятия не являются схожими и взаимно исключают друг друга, а третьи убеждены в том, что конституционный надзор является одним из видов конституционного контроля [5].

Таким образом, конституционный контроль является одной из гарантий обеспечения конституционных прав и свобод человека и гражданина в РФ, являясь истинным доказательством того, что в РФ утверждено конституционное правосудие, так как конституционный контроль (в том числе через Конституционный суд РФ) выступает гарантом демократии, законности, защиты прав человека от произвола, злоупотреблений, массовых нарушений, в том числе и сокращение объемов прав, их ограничения и лишения. Однако в данном вопросе также имеется ряд правовых проблем, в том числе таких, как отсутствие правового понятия названого явления, восприятие и толкование гражданами норм Конституции РФ, обращение ими за защитой нарушенных конституционных прав.

Именно при законодательном урегулировании названных выше правовых пробелов будет достигнута сбалансированность конституционной системы, выраженная в преодолении определенных, в т. ч. диалектических, противоречий, возникающих, например, между юридической и фактической Конституцией, между конституционной моделью и негативными явлениями в обществе, что в свою очередь является также одним из путей баланса между ветвями власти [5].

Литература

1. **Арутюнян, Г.Г.** Конституционный контроль: характер функционирования и развития системы / Г. Г. Арутюнян. – М., 1997. – С. 62.
2. **Витрук, Н.В.** Конституционное правосудие судебное конституционное право и процесс: учебник / Н. В. Витрук. – Изд. 2-е, доп. и перераб. – М.: Закон и право, 2010. – С. 100.
3. **Комаров, С.А.** Общая теория государства и права. – СПб., 2013. – С. 34.
4. **Нерсесянц, В.С.** Конституционно-правовой контроль // Социалистическое правовое государство: концепция и пути реализации / Сост. В. Е. Чиркин; Отв. ред. В. С. Нерсесянц. – М.: Юрид. лит., 1990. – С. 43–44.
5. **Хабриева, Т.Я.** Конституционный контроль / Т. Я. Хабриева. – Москва: Норма, 2019. – 105 с. – ISBN 978-5-16-108065-8. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1045658 (дата обращения: 05.03.2024). – Режим доступа: по подписке.
6. **Клишас, А.А.** Конституционный контроль и конституционное правосудие зарубежных стран. – 2-е изд. – М.: Международные отношения, 2015. – 562 с.
7. **Amar, Akhil Reed** (1987). «Of Sovereignty and Federalism». – Yale Law Journal. – 96 (7). – P. 1485-1486. URL: https://digitalcommons.law.yale.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=2024&context=fss_papers (в указ. источнике С. 61–62).
8. **Алексеев, С., Собчак, А.** Конституция и судьба России // Известия. 1992. 31 марта.

УДК 343.5

Студент **В.Н. АНТИПОВА**
Научный руководитель канд. юрид. наук **А.Э. КАЛИНОВИЧ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ЖЕСТОКОЕ ОБРАЩЕНИЕ С ЖИВОТНЫМИ: ПРАВОВОЙ АСПЕКТ

Современное правовое регулирование в отношении ответственности за жестокое обращение с животными освещается во многих правовых актах России, таких как Уголовный Кодекс Российской Федерации, Гражданский Кодекс Российской Федерации, Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях, Федеральный закон от 27.12.2018 № 4980-ФЗ «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», а также в случае ограниченного действия на определенной территории – Закон Санкт-Петербурга об административных правонарушениях. Такое разнообразие в системе права в отношении жестокого обращения с животными помогает более точечно и индивидуально привлекать к ответственности тех людей, которые действительно нарушили закон.

Что понимается под жестоким обращением с животными? Соединяя правовые акты, которые были перечислены выше, можно прийти к следующему выводу – это действия или бездействия, которые направлены на причинение животному страданий и боли разными способами. Под действиями, которые направлены на причинение вреда, понимаются содержание и(или) транспортировка в тех условиях, которые будут вредить его здоровью, обращение с животным, вследствие которого животное погибло или получило ранения, нарушение требований содержания животного, проведение экспериментов над животном и самостоятельное прекращение жизнеобеспечения. Следует понимать, что здесь не зависит, является ли животное домашним или бездомным, в данном смысле всё обобщенно.

Субъективная сторона данного преступления и (или) правонарушения является прямым умыслом с целью навредить животному. Самой минимальной санкцией, предусмотренной за совершение такого рода деяния, является предупреждение, а самой максимальной – лишение свободы. Следует понимать, что за жестокое обращение с животными Российским законодательством предусмотрено несколько видов ответственности, а именно гражданско-правовая ответственность – ст. 137 «Животные» ГК РФ, административная ответственность – ст. 8.52 «Несоблюдение требований к содержанию животных» КоАП РФ, уголовная ответственность – ст. 245 «Жестокое обращение с животными» УК РФ и т. д. Каждый случай разбирается индивидуально. Так, если действия, направленные на вред животному не подходят под диспозицию ст. 245 УК РФ «Жестокое обращение с животными», то такое деяние квалифицируется по ст. 8.52 КоАП РФ «Несоблюдение требований к содержанию животных». Субъектом данных преступлений и(или) правонарушений может быть вменяемое физическое лицо, достигшее 16 лет. К сожалению, распространенная практика жестокого обращения с животными чаще всего появляется у детей, подростков и у людей с психическими отклонениями. Так, в 2019 г. на территории деревни Большое Седельниково шестиклассники (12 лет) устроили жестокую расправу над несколькими щенками: сначала их закапывали, потом мучили, при этом демонстрируя всё происходящее детям еще более младшего возраста. Свою жестокость они объяснили тем, что хотели научить щенят «не кусаться» [1]. Директор школы и родители были шокированы этой новостью, а последние максимально отрицали вину своих детей. В итоге детей поставили на учет, а родителям выписали административный штраф по ст. 5.35 «Неисполнение родителями или иными законными представителями несовершеннолетних обязанностей по содержанию и воспитанию несовершеннолетних» КоАП РФ.

В 2023–2024 гг., число зарегистрированных случаев, которые затрагивают статью по жестокому обращению с животными, выросло на 5,3% по сравнению с 2022 г. Основной проблемой в данной сфере является факт привлечения к ответственности потенциального нарушителя. Чаще всего возбужденные уголовные дела об административных

правонарушениях быстро останавливаются из-за отсутствия состава преступления и(или) правонарушения. Почему так происходит? Актуальным примером является трагическая история с высадкой кота Твикса из поезда Екатеринбург – Санкт-Петербург, которая была предана огласке в СМИ 22 января 2024 г., а сама высадка была совершена 11 января 2024 г. Человек, который перевозил животное в клетке, заснул, а коту в это время удалось выбраться из нее, он бродил по плацкарту, привлекая внимание окружающих людей. Через какое-то время одна из проводниц, заметя животное, подобрала его, не услышав ответа на вопрос: «Чей это кот?», решила высадить животное на ближайшей станции на мороз. Через пару часов хозяин заявил о пропаже кота и узнал, что его кота в поезде нет. Была организована группа по поиску кота Твикса. Тело мертвого животного нашли и опознали как того самого кота, который был высажен с поезда [2]. Администрация РЖД выразила свои соболезнования по поводу случившегося. Хозяин животного подал заявление, уголовное дело возбудили, но вскоре закрыли из-за отсутствия состава преступления. После данного случая, на РЖД введены правила, запрещающие проводникам высаживать животных из поезда. В подобных ситуациях будет предусмотрена передача животного работникам на остановках с последующим вывозом зоозащитных организаций.

Еще одной проблемой в этой области является то, что само животное, если выживет после издевательств над ним, не сможет физически дать показания. Однако на основании Уголовного кодекса РФ увечья, которые получило животное, будут являться непосредственным доказательством по делу, также как средства видеофиксации, показания свидетелей и иные улики на месте преступления [3]. Следует понимать, что насилие над животным может происходить и в домашних условиях, начиная от невоспитанных детей с их издевками, а заканчивая вменяемыми взрослыми, которые наносят увечья ради развлечений.

Таким примером может послужить событие, произошедшее в 2023 г. в г. Новосибирск. Пенсионерка со своим престарелым братом на протяжении многих лет издевалась над своими домашними собаками: держала их в клетках, не кормила и не выводила на прогулку. В результате рейда было освобождено около 7 собак, все остальные были найдены мертвыми [4]. По данному факту возбудили уголовное дело по ст. 245 УК РФ «Жестокое обращение с животными», в результате была проведена судебная экспертиза, где подтвердился факт наличия у женщины душевной болезни. По РФ практикуется метод создания Фондов для борьбы с жестоким обращением с животными, а также клиническая помощь. Организовываются группы волонтеров, которые помогают как и в расследовании дел по данным статьям, так и помощью в поисках тех самых животных, которые попали под гнет и насилие. Животные очень уязвимы по физиологическим особенностям, ведь они, в отличие от человека, не могут даже попытаться защитить себя от рук преступника. Были случаи, когда человек с помощью дрессировки принуждал животных нападать на людей, в частности, это касается собак бойцовской породы. Животное не может понять, что такое Зло и Добро, оно следует своим звериным инстинктам. Административную ответственность в таких случаях будет нести человек. Примером служит п. 5, ст. 8.1 Закона Санкт–Петербурга от 31 мая 2010 г. «Об административных правонарушениях в Санкт–Петербурге», где упомянуто, что понуждение к нападению собак на людей и т. д., если иное не несет состава преступления, наказывается наложением административного штрафа в размере от 4 до 5 тыс. руб.

Кроме ответственности по УК РФ и Кодексу об административных правонарушениях РФ, следует выделить еще одну гражданско-правовую ответственность. Так, в ст. 137 Гражданского Кодекса РФ освещаются моменты, связанные с имуществом, где любому животному применяются общие правила об имуществе, а также при осуществлении прав не допускается жестокое обращение с животными, противоречащее принципам гуманности. Нарушение вышеперечисленных пунктов приведет лицо к гражданско-правовой ответственности. Каждый владелец домашнего животного (независимо от его породы, цвета, пола) несет ответственность за его содержание. Он обязан контролировать животное, чтобы избежать возможного причинения вреда окружающим.

Таким образом, проблема жестокого обращения с животными актуальна. Многие преступники после причинения вреда животным переходят на людей, дабы утолить свои желания по насильственным действиям. Решить данную проблему можно несколькими способами: модернизацией системы школьного и дошкольного образования путем включения обязательного предмета, который будет обучать детей гуманному обращению с животным миром и природой, а также ужесточением нынешнего законодательства, понижением возраста уголовной ответственности до 14 лет.

Литература

1. **Убийство четырёх щенков** в Большое Седельниково (20 км от Екатеринбурга). – URL: https://pikabu.ru/story/ubiystvo_chetyiryokh_shchenkov_v_bolshoe_sedelnikovo_20_km_ot_ekaternburga_6973271. – Электронный текст (Дата обращения: 14.03.2024).
2. **Дело о гибели Твикса** возбудили по статье о жестоком обращении с животными. – URL: https://ria.ru/20240125/tviks-1923390830.html. – Электронный текст (Дата обращения: 15.03.2024).
3. **Уголовный кодекс Российской Федерации** от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 14.02.2024) // СПС КонсультантПлюс.
4. **Жительница Новосибирска попала в психбольницу** за истязание 44 собак. – URL: https://nsk.tsargrad.tv/news/zhitelnica-novosibirska-popala-v-psihbolnicu-za-istjazanie-44-sobak_868015. – Электронный текст (Дата обращения: 15.03.2024).

УДК 340

Студент **Н.Н. КОВАЛЕНКО**
Научный руководитель канд. юрид. наук **А.А. ГОНЧАРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗМЕНЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В СВЯЗИ С ЗАКРЕПЛЕНИЕМ ПРАВОВОГО СТАТУСА ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ

С начала существования Российской Федерации отрасль земельного права претерпела существенные изменения. С момента появления возможности у населения получать земли различных категорий в частную собственность возник целый пласт проблем, выразившихся, в частности в нерациональном использовании или неиспользовании земель по назначению. В связи с этим в последние годы наметилась тенденция по дополнительному регулированию положений государственного земельного надзора. Данные изменения продиктованы тем, что в современном мире на экосистемы падает огромная нагрузка из-за антропогенного воздействия. У всех на слуху такие экологические катастрофы, как пожары, взрывы, затопления, разливы токсичных отходов, свалки, являющиеся причинами глобального потепления, но также существуют и менее известная, но не менее реальная проблема, представляющая собой сокращение биологического разнообразия.

Согласно определению, приведённому в Конвенции о биологическом разнообразии, «биологическое разнообразие» (далее по тексту биоразнообразие) означает вариабельность живых организмов из всех источников, включая, среди прочего, наземные, морские и иные водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются; это понятие включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем [3]. Благоприятные экосистемы природных местообитаний являются ведущими компонентами качества жизни людей, от них напрямую зависит уровень благоприятности окружающей среды, что в свою очередь является конституционным правом людей, поживающих на территории РФ.

Существует признанный мировым сообществом фактор, который длительное время не воспринимался всерьез отечественным законодателем, но он является одним из основных виновников повсеместного сокращения биологического разнообразия [1] – интродукция и последующая акклиматизация инвазивных видов, т. е. вселение чужеродных видов в

нетипичную для них среду обитания. Не имея естественных врагов, особо агрессивные виды трансформируют среду и вытесняют местные виды растений и животных, которые сосуществовали веками на определённых территориях.

В 2021 г. были опубликованы результаты крупного международного исследования, в ходе которого были проанализированы многолетние данные по экономическим потерям, связанным с распространением инвазивных видов в разных странах, где примерно подсчитан ущерб от них. В РФ анализировали ущерб от распространения официально зарегистрированных вредителями видов, являющихся инвазивными: борщевика Сосновского (Heracleum sosnowskii Manden), ясенелистника изумрудного (Agrilus planipennis), самшитовой огнёвки (Cydalima perspectalis), Амброзии трехраздельной (Ambrosia trifida L.) и полыннолистной (Ambrosia artemisiifolia L.), а также еще 68 видов, признанных инвазивными, но не имеющими подобного правового статуса. За последние 10 лет ущерб составил $51,5 млрд долларов США, из которых сельское хозяйство (прогнозная оценка ущерба) – 37,42 млрд долларов США, лесное хозяйство (прогнозная оценка ущерба) – 14,0 млрд долларов США [1].

Инвазивные виды растений, вселяясь в экосистемы и трансформируя биоценозы, приводят к локальным экологическим катастрофам, которые длительное время были незаметны и не воспринимались как таковые. По большей части данные виды не имеют ограничивающего статуса, что позволяет использовать их в самых разнообразных целях. В сельском хозяйстве, например, до сих пор используют люпин (Lupinus polyphyllus.), в ландшафтном дизайне и при благоустройстве – клён ясенелистный (Ácer negúndo), золотарник канадский (Solidago canadensis) и рейнутрию сахалинскую (Reynoutria sachalinensis). И если с рейнутрией сахалинской и люпином, являющимися на данный момент декоративными травянистыми растениями, а также с золотарником канадским, признанным сорным растением, обеспокоенные экологической обстановкой граждане самостоятельно могут бороться, предотвращая их дальнейшее распространение, то борьба с клёном ясенелистным законодательно запрещена. За незаконную рубку лесных насаждений или самовольное выкапывание в лесах деревьев, кустарников, лиан предусмотрена административная ответственность по ст. 8.28 Кодекса об административных правонарушениях РФ (далее – КоАП РФ) и уголовная ответственность по ст. 260 Уголовного Кодекса РФ (далее – УК РФ). При этом в Постановлении Пленума Верховного суда № 21 от 18 октября 2012 г. [3] в п. 15 разъяснено, что под вышеуказанные статьи КоАП РФ и УК РФ попадают лесные и произрастающие вне лесов насаждения, расположенные в парках, аллеях, отдельно высаженные в черте города лесные насаждения и отдельные деревья, насаждения в полосах отвода железнодорожных магистралей и автомобильных дорог или каналов, и не имеет значения, высажены ли указанные насаждения или отдельные деревья искусственно либо произросли без целенаправленных усилий человека. Соответственно, рубить клён ясенелистный без порубочного билета запрещено.

Стоит отметить, что в отечественном законодательстве существует практика придания растениям, проявляющим инвазивные свойства, правового статуса, ограничивающего распространение и использование. Так, например, амброзия полыннолистная (Ambrosia artemisiifolia), не являвшаяся эндемиком РФ, попавшая в Ставропольский и Краснодарский край случайно ранее 1918 г. с семенным материалом и стремительно распространившаяся, приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 15 декабря 2014 года № 501 «Об утверждении Перечня карантинных объектов» получила правовой статус карантинного растения. А наиболее известное инвазивное растение Севера и Средней полосы – борщевик Сосновского (Heracleum sosnowskii Manden) не смог получить статус карантинного сорняка, потому что изначально являлся эндемиком Кабардино-Балкарской и Карачаево-Черкесской Республики и благодаря активному внедрению в сельскохозяйственный оборот и последующему изменению земельных отношений в связи с развалом Советского Союза теперь распространён повсеместно. После исключения сорта «Северянин» из списка селекционных достижений в связи с утратой хозяйственной ценности борщевику Сосновского придали статус сорного растения, и отдельным субъектам РФ приходится издавать нормативно-

правовые акты, потому что обязанность проводить мероприятия по недопущению зарастания земель сорными растениями установлена Земельным кодексом РФ (далее – ЗК РФ) только в отношении земель сельскохозяйственного назначения. Это касается и карантинных растений, потому что некоторые растения из представленного списка являются дикорастущими эндемиками, а некоторые еще и краснокнижными видами, соответственно, борьба с ними на природных территориях не регламентирована.

Однако в последнее время в Российском законодательстве наметились некоторые изменения, в частности, депутатами Государственной Думы 8 созыва был предложен законопроект № 456510-8 о внесении изменений в статью 13 ЗК РФ в части защиты земель от произрастания инвазивных растений [4]. Данная мера представляется как один из механизмов реализации государственной политики в области экологического развития, закрепленных в Основах государственной политики в области экологического развития РФ на период до 2030 г., утвержденных Президентом РФ 30.04.2012.

Также сотрудниками Главного ботанического сада Российской академии наук создана база данных инвазионных растений России «ИРИС: Изучение растительных инвазий страны». Она содержит сведения о 584 видах сосудистых растений, обобщенные по 86 административным субъектам РФ. Материал базы данных структурирован по наименованию вида, синонимам, семействам и инвазионному статусу в административных субъектах.

Представленный проект федерального закона устанавливает обязанность правообладателей земельных участков всех категорий земель осуществлять мероприятия по охране земель от произрастания на них инвазивных растений, в частности, борщевика Сосновского.

Данный законопроект позволит начать крайне важное разграничение и перераспределение растений по спискам инвазивных, карантинных и сорных видов РФ. Учитывая различные климатические зоны нашей страны, у каждого субъекта появится свой законодательно закреплённый список инвазивных чужеродных видов региона, от распространения которых надлежит защищать экосистемы на всех категориях земель. Данные списки уже предложены сотрудниками Главного ботанического сада Российской Академии наук. Мировая практика показывает, что проблема распространения инвазивных видов достаточно серьёзна и требует строжайшего правового регулирования. Так, в Великобритании Правоприменительным режимом для реализации Регламента об инвазивных видах является Приказ 2019 г. Часть 5 содержит исполнительные полномочия: сотрудник правоохранительных органов может входить в помещения без ордера, если есть основания подозревать, что в этих помещениях хранится образец инвазивного объекта.

Если законопроект об охране земель от инвазивных видов будет одобрен, это послужит отправной точкой для начала внесения изменений в ряд нормативно правовых актов, одним из которых будет являться КоАП РФ. Учитывая основания для появления данного законопроекта, необходимо будет разработать подзаконные акты для разъяснения правового регулирования новой для нашего законодательства области. Так как инвазивные свойства проявляют не только растения, необходимо будет провести работу по выявлению и правовому закреплению других инвазивных объектов, наносящих вред окружающей среде, посредством сокращения биоразнообразия. Целесообразно было бы рассмотреть и вопрос о введении такого понятия, как инвазивный вид (объект), в федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

Важно в дальнейшем подумать о внесении поправок в ч. 2 ст. 23.1 Лесного Кодекса РФ от 14.12.2006 г. № 200-ФЗ, в которой разрешена рубка инвазивных видов деревьев, п. 3 ст. 9 Федерального закона от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях», где запрещается всякое вмешательство человека, следует дополнить «за исключением уничтожения инвазивных видов», в п. 3 ст. 16 Федерального закона от 23.02.1995 № 26-ФЗ «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» также следует сделать исключение для деятельности, направленной на уничтожение инвазивных видов, дабы официально разрешить дирекциям борьбу с уничтожающими биоразнообразие

объектами и избежать коллизий, потому что при разрешении коллизии между вышеназванными нормами и ЗК РФ приоритетом будет обладать специальная норма в соответствии с общеправовым принципом lex specialis derogat generali, определяющим критерий выбора в случае конкуренции общей и специальной норм, регулирующих одни и те же общественные отношения, в данном случае – охрану земель.

Таким образом, необходимо продолжать тенденцию по разработке и уточнению перечисленных в статье понятий для более чёткого разграничения и понятного правового регулирования. В перспективе нас ждут достаточно серьёзные и несомненно важные для улучшения экологического состояния страны изменения, которые отразятся на всех землепользователях и землевладельцах.

Литература

1. **Кириченко, Н., Хауброк, П.Дж., Катберт, Р.Н.** и др. Экономические издержки биологических инвазий по всему миру. – URL: https://doi.org/10.3897/neobiota.67.58529. (Дата обращения 10.02.2024). Режим доступа: Электронный научный журнал НеоБиота.
2. **Конвенция о биологическом разнообразии.** – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/biodiv.shtml. (Дата обращения 13.02.2024). Режим доступа: Официальный сайт Организации Объединенных Наций.
3. **Постановление Пленума Верховного суда** № 21 от 18 октября 2012. – URL: https://vsrf.ru/documents/own/8308/. (Дата обращения 28.02.2024). Режим доступа: Официальный сайт Верховного суда Российской Федерации.
4. **Законопроект № 456510-8** «О внесении изменений в статью 13 Земельного кодекса Российской Федерации» (в части защиты земель от произрастания инвазивных растений). – URL: https://sozd.duma.gov.ru/bill/456510-8. (Дата обращения 01.02.2024). Режим доступа: Официальный сайт Система обеспечения законодательной деятельности.

УДК 343.611

Студент **А.О. ЛЕБЕДЕВА**
Научный руководитель канд. юрид. наук **А.Э. КАЛИНОВИЧ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

УГОЛОВНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ЭВТАНАЗИЮ

Эвтаназия в буквальном переводе с греческого означает «хорошая смерть». Более современный вариант термина – «лёгкая смерть» – ввёл Фрэнсис Бэкон в XVI в. В российском законодательстве определение эвтаназии даётся в ст. 45 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323 «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»: «Ускорение по просьбе пациента его смерти какими-либо действиями (бездействием) или средствами, в том числе прекращение искусственных мероприятий по поддержанию жизни пациента». Отметим, что по мнению А.А. Кирилловых, доцента кафедры конституционного, административного права и правового обеспечения государственной службы Юридического института Вятского государственного университета, недостаточно регулирование вопроса об эвтаназии одной нормой, поскольку она не в полной мере вносит ясность в действия как больного, так и медицинских работников, и, как следствие, фактическое решение отдаётся на уровень правоприменительной практики [1].

Принято выделять 2 основных вида эвтаназии: активную и пассивную. В.В. Момотов, доктор юридических наук и судья Верховного Суда РФ, даёт следующие определения: «Пассивная эвтаназия выражается в бездействии медицинского работника, который может принять меры к продлению жизни больного, но не принимает их; активная эвтаназия выражается в совершении медицинским работником действий, ускоряющих смерть больного» [2]. Также стоит отметить дополнительную классификацию, согласно которой эвтаназия делится на добровольную (совершаемую с четко выраженного, иногда данного заблаговременно, согласия вменяемого больного), недобровольную (совершаемую в отношении больного лица, которое по физиологическим причинам не может выразить свою

волю, с согласия его родственников, опекунов и т. д.) и принудительную (совершаемую вопреки согласию больного). Позиция РФ по данному вопросу одинаково отрицательна, и осуществление эвтаназии (вне зависимости от её вида) квалифицируется по ст. 105 Уголовного Кодекса. В некоторых случаях, согласно п. «д» ч. 1 ст. 61 УК, судом может учитываться мотив сострадания.

В международном и зарубежном праве отношение к эвтаназии далеко не так однозначно. Так, например, в октябре 1983 г. на 35-ой Всемирной Медицинской Ассамблее была принята Венецианская декларация о терминальном состоянии, согласно п. 3.1 которой врач не продлевает мучения умирающего, прекращая по его просьбе (а если больной без сознания – по просьбе его родственников) лечение, способное лишь отсрочить наступление неизбежного конца. Кроме того, в соответствии с Мадридской Декларацией об эвтаназии, принятой на 39-ой Всемирной Медицинской Ассамблее в октябре 1987 г., эвтаназия как акт преднамеренного лишения жизни пациента, даже по просьбе самого пациента или на основании обращения с подобной просьбой его близких, неэтична. Таким образом, международное медицинское сообщество осудило практику осуществления активной эвтаназии, но признало пассивную, призвав врачей с уважением относиться к желанию пациентов не препятствовать естественному течению болезни в терминальной стадии.

Также довольно показательным стало постановление Европейского суда по правам человека от 29 апреля 2002 г. по делу «Претти против Соединенного Королевства» (жалоба № 2346/02). Рассмотрев жалобу заявительницы, суд указал, что установленное Конвенцией о защите прав человека и основных свобод право на жизнь не может быть интерпретировано чрезмерно широко, а равно не может включать в себя право на прекращение жизни. Того же мнения придерживается и Р.З. Симонян, доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения Курского государственного медицинского университета.

В то же время не все государства согласны с позицией ЕСПЧ и международного медицинского сообщества. На данный момент эвтаназия в том или ином виде разрешена в Бельгии, Люксембурге, Нидерландах, Албании, некоторых кантонах Швейцарии и штатах США. Например, в Швейцарии, где эвтаназия с процессуально-правовой точки зрения разительно отличается от бельгийской или нидерландской, процесс эвтаназии носит название «assisted suicide» – ассистированное самоубийство. Центральную роль в этом процессе занимает доброволец из числа частных некоммерческих организаций, предоставляющих пациентам помощь в добровольном уходе из жизни. Подобное название обусловлено тем, что больной должен самостоятельно принять смертельную дозу вещества, вызывающего смерть, в то время как здавоохранительная система служит лишь своеобразным инструментом для осуществления выраженной неизлечимо больным человеком воли.

Стоит подробно рассмотреть ещё один вариант легализации эвтаназии – закон «Об умирании с достоинством», принятый в Орегоне в 1994 г. Согласно ему, вменяемый неизлечимо больной житель штата, который, по заключению врачей, вероятнее всего, умрёт в ближайшие полгода, имеет право просить об ассистированном самоубийстве после того, как дважды обратится и письменно изложит своё желание о предоставлении ему смертоносных средств. Для полной легализации эвтаназии и освобождения врача от ответственности он должен иметь лицензию на занятие профессиональной деятельностью в штате Орегон, проконсультироваться с другим врачом относительно диагноза и совместно исследовать возможность принятия пациентом сознательных решений. Кроме этого, он также должен узнать, желает ли пациент проинформировать своих родственников о выполнении такой процедуры.

Однако Япония, Германия и Южная Корея пошли по третьему пути, отказавшись как легализовать эвтаназию, так и приравнять её к убийству. Так, Уголовный кодекс ФРГ содержит ст. 216 «Убийство по просьбе жертвы». Согласно норме, установленной настоящей статьей, «если кто-то по настойчивой и серьезной просьбе потерпевшего лишил его жизни, то он подлежит наказанию в виде лишения свободы на срок от шести месяцев до пяти лет». При

этом обычное убийство, предусмотренное ст. 212 УК ФРГ, наказывается лишением свободы на срок не менее пяти лет.

Стоит отметить, что подобная норма существовала и в российском законодательстве. В Примечании к ст. 143 Уголовного кодекса РСФСР 1922 г. указывалось, что убийство, совершенное по просьбе, не должно быть наказуемо. Однако уже 11 ноября 1922 г. IV сессия ВЦИК постановила исключить это примечание в связи с возникшими случаями злоупотреблений в отношении граждан, «попросивших» о лишении их жизни.

О.С. Капинус, ректор Академии Генеральной прокуратуры РФ, считает, что приравнивать эвтаназию к обычному убийству нельзя. Она объяснила это тем, что эвтаназия осуществляется только по просьбе больного при наличии неизлечимого заболевания, то есть согласуется с волей потерпевшего и совершается с позитивным мотивом сострадания. Мы склонны согласиться и считаем необходимым добавить, что эвтаназия осуществляется исключительно врачом [3].

Исходя из всего вышеизложенного, можно сделать вывод, – прежде чем закреплять правовые нормы, касающиеся эвтаназии, необходимо ответить на вопрос: включает ли в себя право на жизнь, содержащееся в п. 1 ст. 20 Конституции РФ, в том числе право на смерть? На сегодняшний день однозначного единого мнения в российской научно-юридической среде не сложилось. Тем не менее своё право на смерть по различным причинам ежегодно реализуют тысячи самоубийц. Решение добровольно уйти из жизни осуждается представителями мировых религий, но не предусматривает каких-либо негативных санкций со стороны государства. Таким образом, право на смерть относится к естественным правам и, несмотря на отсутствие законодательного закрепления, стабильно осуществляется.

Однако тяжело больные граждане, испытывающие невыносимые страдания в терминальной стадии заболевания и находящиеся в беспомощном положении, зачастую по физиологическим причинам не способны реализовать такое право. В данном случае считаем логичным относиться к эвтаназии как ассистированному самоубийству, поскольку врач исходит не из собственных эгоистичных мотивов, а помогает осуществить волю неизлечимо больного.

На наш взгляд, легализация эвтаназии на данном этапе либерализации и гуманизации российского общества и права невозможна, в том числе из-за неразрешимой моральной дилеммы. Но, исходя из описанных выше суждений, можно сделать вывод, что степень общественной опасности эвтаназии по сравнению с обычным убийством значительно ниже. В связи с этим считаем необходимым предложить создание привилегированного состава за проведение активной эвтаназии, поскольку, хотя в случае её квалификации по ст. 105 УК и может учитываться мотив сострадания, преступление относится к категории особо тяжких.

Мы считаем, что подобный состав должен распространяться исключительно на специальный субъект – врача. Так, эвтаназия, совершенная лицом, не обладающим данным признаком, по-прежнему будет квалифицироваться по ст. 105 УК. Также видится необходимым по аналогии с требованиями к реализации эвтаназии в Орегоне установить временные рамки относительно прогнозируемой длительности жизни больного на момент совершения ассистированного самоубийства. Третий обязательный признак – наличие у потерпевшего неизлечимого заболевания, причиняющего ему невыносимые физические или душевные страдания. Четвёртый признак – наличие четко и неоднократно выраженной просьбы больного. И наконец следует отнести данный состав к категории преступлений средней тяжести по аналогии со ст. 106, 107 и 108 УК.

Мы признаём, что отдельное закрепление эвтаназии в УК в качестве привилегированного состава является полумерой и не способствует разрешению поставленной проблемы в полной мере, но поскольку альтернатив нет, считаем подобный выход наиболее грамотным. Так или иначе, вопрос об эвтаназии до сих пор остаётся неразрешенным и требует по крайней мере внимания и активной дискуссии в научной среде.

Литература

1. **Кирилловых, А.А.** Эвтаназия: ограничение или реализация права на жизнь? // Медицинское право. – 2012. – № 4.
2. **Момотов, В.В.** Биоэтика в контексте законодательства и правоприменения (эвтаназия) // Lex Russica. – 2019. – № 10. – С. 9-15.
3. **Эксперт:** Приравнивать эвтаназию к обычному убийству нельзя // ГАРАНТ.РУ. – URL: https://www.garant.ru/news/1120736/ (дата обращения: 12.03.2024).

УДК 342.951

Студент **Р.А. НАБИЕВ**
Научный руководитель канд. юрид. наук **А.А. ГОНЧАРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОСОБЕННОСТИ ПРИВЛЕЧЕНИЯ К ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ, ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРАКТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Инфицирование вирусом иммунодефицита человека – глобальное явление, которое в значительной мере затрагивает все страны без исключения, оказывая серьёзное воздействие на разные стороны жизни человека.

На данный момент распространение ВИЧ инфекции является серьезной медико-социальной проблемой, которая носит и правовой характер, на что указывает государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году».

Общее число выявленных случаев ВИЧ-инфекции среди граждан РФ с 1987 г. до 30 июня 2023 г. достигло, по предварительным данным, 1 664 149. На 30 июня 2023 г. в стране проживало 1 188 999 россиян с лабораторно подтвержденным диагнозом ВИЧ-инфекции, исключая 475 150 больных, умерших за весь период наблюдения (28,6%). В последние годы в РФ ВИЧ-инфекция выявляется среди населения наиболее активного трудоспособного возраста. В первые 6 месяцев 2023 г. ВИЧ-инфекция диагностировалась у россиян в возрасте 30–39 лет в 35,5% случаев, 40–49 лет – в 33,4%, 50–59 лет – в 13,5%, 20–29 лет – в 10,4%.

Именно поэтому в настоящий момент в России вопросам противодействия распространения ВИЧ-инфекции уделяется особо пристальное внимание. В первую очередь это связано с тем, что инфицирование вирусом иммунодефицита человека представляет опасность не только для отдельного лица, но и реально угрожает физическому, психическому и духовному здоровью российской нации.

В связи с серьезностью положения и проблемой осведомленности о ВИЧ среди населения является необходимым поднять вопрос о модернизации российского законодательства в области пресечения распространения ВИЧ-инфекции, проблемы противодействия инфицированию вирусом иммунодефицита человека, в том числе путём системного использования уголовно-правового и административно-правового запрета, обобщения опыта правоприменения в данной сфере.

Следует отметить, что распространение ВИЧ-инфекции в России носит многоаспектный (многогранный) характер и включает в себя 2 основных аспекта: теоретический и практический.

К первому аспекту можно отнести медицинские исследования, проводимые в целях разработки стратегии лечения больных, зараженных ВИЧ-инфекцией, а также анализ тенденций распространения в современном мире данного заболевания и его купирования.

Практический аспект включает формулирование составов правонарушений и проступков, формирование судебной практики по борьбе с распространением ВИЧ инфекции, изучение эффективности применения имеющихся запретов и ограничений по распространению ВИЧ инфекции.

Ст. 122 Уголовного кодекса Российской Федерации (далее – УК РФ) дифференцирует 4 состава связанных с заражением ВИЧ-инфекцией: заведомое поставление другого лица в опасность заражения ВИЧ-инфекцией; заражение другого лица ВИЧ-инфекцией лицом, знавшим о наличии у него этой болезни; заражение ВИЧ двух или более лиц либо несовершеннолетнего; заражение другого лица ВИЧ-инфекцией вследствие ненадлежащего исполнения лицом своих профессиональных обязанностей.

Сами по себе способы заражения ВИЧ предполагают тесный контакт человека с лицом, зараженным ВИЧ-инфекцией, или его биологическими жидкостями. К вариантам передачи относят половой акт, переливание инфицированной крови, немедицинские инвазивные процедуры, в частности, употребление инъекционных наркотиков, а также передача ВИЧ от матери к ребенку в утробе и процессе грудного вскармливания. Основной проблемой привлечения лиц к ответственности по составам ст. 122 УК РФ заключается в частой невозможности доказательства умысла и вины, а также осведомленности самого лица о своем ВИЧ положительном статусе ввиду длительности инкубационного периода ВИЧ инфекции и специфики симптомов заболевания, следовательно, невозможности определения давности и способа заражения. Подтверждается это и существующей проблемой определения причинно-следственной связи в судебной практике. Так, зачастую крайне трудно установить эпидемиологическую связь между потерпевшим и обвиняемым, если у первого существует достаточное количество факторов риска, например, прием инъекционных наркотиков или наличие хаотичных половых связей.

Стоит отметить отдельные особенности самой передачи ВИЧ-инфекции и особенности привлечения исходя из диспозиции отдельных составов. Правоприменитель должен брать во внимание то, что на риск заражения влияет и вирусная нагрузка инфицированного лица. Так, при правильном приеме антиретровирусной терапии ВИЧ-нагрузка становится неопределяемой, а вирус непередаваемым в связи с крайне низкой концентрацией в биологических жидкостях. В связи с этим фактом привлечение ВИЧ-положительных лиц с неопределяемой вирусной нагрузкой к ответственности по ч.1 ст. 122 УК РФ невозможно, так как такое лицо не может передать вирус другому человеку. А состав поставления в угрозу заражения ВИЧ-инфекцией стоит рассматривать с точки зрения реального риска передачи инфекции, который установили и подтвердили медицинские специалисты и авторитетные исследования, а не любого, даже самого маленького шанса передачи инфекции [1].

Необходимо также обозначить, что квалификация бездействия по ч.1 ст. 122 УК РФ невозможна, так как в актуальном законодательстве не существует нормы, закрепляющей обязанность ВИЧ-инфицированных граждан к информированию окружающих или каких-то конкретных лиц о своем статусе [2]. Поэтому ответственность по данному составу наступает только в результате действий, создающих угрозу передачи инфекции другому лицу, квалифицируемых таковыми медицинскими экспертами и актуальными исследованиями. С медицинской точки зрения невозможно отнести укус или плевок к действиям, способным привести к заражению ВИЧ-инфекцией. Актуальные исследования показывают, что шанс заражения при таком сценарии исключительно низок, в следствие этого и правоприменитель, ссылаясь на мнение медицинских экспертов, должен давать адекватную оценку виновности обвиняемого в конкретных случаях.

Подводя итоги, можно сказать, что на данный момент существуют серьезные трудности в квалификации такого деяния, как заражение ВИЧ-инфекцией с точки зрения правоприменения. Имеющиеся в ст. 122 УК РФ составы крайне ограниченны по охранительному потенциалу ввиду размытости диспозиций определенных составов, в связи с этим уголовное наказание может применятся даже в случаях, когда прямой опасности заражения не существовало. Стоит отметить, что на данный момент (помимо внесения определенных изменений в составы статей) решением данной проблемы правоприменения может выступать обязательное привлечение медицинских экспертов к разбирательствам по ст. 122 УК РФ, которые осведомлены о рисках и возможностях передачи ВИЧ-инфекции.

В настоящее время при высокой латентности заражение ВИЧ-инфекцией является сравнительно распространённым и достаточно опасным преступлением. В связи с этим существенное значение приобретает исследование проблем повышения эффективности применения административно-правовых и уголовно-правовых норм, предусмотренных законодателем, в отношении тех, кто заражает других лиц ВИЧ-инфекцией. При этом целесообразно было бы применить опыт ряда зарубежных стран и расширить возможность привлечения к административной ответственности в этой области. Применить, например, законодательный опыт стран АТР и в российском административно-деликтном законодательстве. В частности, установление в России административной ответственности за несообщение о ВИЧ-инфекции или о заболевании СПИД лечебному учреждению, а также за непредоставление соответствующих сведений пациенту, его опекуну или попечителю, которое могло способствовать предупреждению распространения заражения ВИЧ-инфекцией.

В настоящее время в Кодексе РФ об административных правонарушениях (далее – КоАП РФ) установлен один состав административного правонарушения по ст. 6.1 КоАП РФ. «Сокрытие источника заражения ВИЧ-инфекцией, венерической болезнью и контактов, создающих опасность заражения – наказывается административным штрафом до одной тысячи рублей».

В соответствии со ст. 13 Федерального закона от 30.03.1995 № 38-ФЗ «О предупреждении распространения в Российской Федерации заболевания, вызываемого вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ-инфекции)» лицо, у которого выявлена ВИЧ-инфекция, уведомляется об этом работником медицинской организации, а также о необходимости соблюдения мер предосторожности с целью исключения распространения ВИЧ-инфекции, о гарантиях соблюдения прав и свобод ВИЧ-инфицированных, а также об уголовной ответственности за поставление в опасность заражения либо заражение другого лица. Данное правонарушение может совершаться только путем бездействия: лицо не сообщает медицинским работникам информацию, необходимую для проведения эпидемиологического расследования. При этом следует иметь в виду то обстоятельство, что зачастую виновный может и не знать время, следовательно, и источник своего заражения. Однако особенность протекания заболевания, необязательность (в ряде случаев) прохождения обследование на наличие данного заболевания и незначительная сумма штрафа нивелируют эффективность данного состава КоАП РФ.

Следует признать наличие постепенной дифференциации ответственности за заражение ВИЧ-инфекцией, что свидетельствует о стремлении законодателя отыскать максимально эффективные способы противодействия распространению социально значимых заболеваний. Однако направление развития законодательства наблюдается именно в уголовно-правовую сторону. Тогда как практика применения ряда составов в двух отраслях права (административной, а при повторно выявлении – уголовной), показывает лучшие результаты и эффективность. Думается, что использование данной методики применительно к установлению запретов по распространению ВИЧ-инфекцией будет более эффективным.

Литература

1. **Власенко, С.С.** Поставление другого лица в опасность заражения ВИЧ-инфекцией // Российский следователь. – 2009. – № 12. – С. 6–7.
2. **Романов, А.К.** Актуальные проблемы уголовной ответственности за совершение ВИЧ-релевантных преступлений // Философия социальных коммуникаций. – 2012. – № 1 (18). – С. 87–97.
3. **Крикова, А.В., Конышко, Н.А., Беспалова, Л.И. и др.** ВИЧ-инфекция: нормативно-правовое регулирование и эпидемиологическая ситуация в Российской Федерации // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2018. – №3.
5. **О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году:** Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2023. – 368 с.

УДК 347.132

Аспират **М.Г. ТИМОШКОВ**
Научный руководитель д-р юрид. наук **С.К. КАНЮКОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ЕГО ВНЕДРЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Агентство РАПСИ опубликовало информацию о том, что Европарламент принял закон об искусственном интеллекте.[1] Необходимо отметить, что это знаменательные событие, поскольку явно осуществляется потребность общества в регулировании проблем разработки и применения уникальной технологии, которую мир еще не знал.

Научное сообщество России и в мире отмечает, что новые технологии развиваются быстрее, чем общество, что само по себе – явление необычное, поскольку в истории не найти соответствующих примеров. Надо полагать, что революционное развитие искусственного интеллекта предсказуемо приведёт к увеличению темпов развития современного общества. Причем неоднородность развития технологий в разных точках планеты предсказуемо приводит к неоднородности темпов развития искусственного интеллекта в разных странах, и принятие Европарламентом названного закона является свидетельством этому, поскольку в России, например, такого закона нет.

В то же время в России существуют правовые акты стратегического государственного управления, в которых развитию искусственного интеллекта отведено особое место. Например, председатель правления ПАО «Сбербанк России» Г.О. Греф, выступая на заседании Совета Федерации, высказал следующую точку зрения: «Технологии искусственного интеллекта уже меняют традиционные модели государственного управления. Они позволяют оптимизировать рутинные задачи, участвовать в судебной системе и охране правопорядка, прогнозировать и осуществлять мониторинг состояния окружающей среды и предотвращать чрезвычайные ситуации».[2]

В Стратегии развития информационного общества в РФ на 2017 – 2030 гг., утвержденной Указом Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203,[3] в подп. «в» п. 36 в качестве одного из основных направлений развития российских информационных и коммуникационных технологий указан искусственный интеллект. 10 октября 2019 г. Президентом РФ была принята Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 г.[4]

В российской юридической среде вопросы технологии искусственного интеллекта пока находятся в стадии постановки проблем правового регулирования, что привлекает к ним значительное число исследователей (А.А. Васильев, В.Д. Зорькин, Д. Шпопер, П.М. Морхат, А.И. Редькина, Е.П. Сесицкий, Ю.С. Харитонова, О.А. Ястребов).[5]

---

[1] Европарламент принял закон об искусственном интеллекте / Агентство РАПСИ // https://www.rapsinews.ru/international_news/20240313/309698099.html

[2] Президент, Председатель Правления ПАО «Сбербанк России» выступил в рамках формата «Время эксперта» // Совет Федерации Федерального Собрания Российской Федерации. - URL: http://council.gov.ru/events/ news/123470/ (дата обращения: 10.02.2024)..

[3] Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы» // Официальный интернет-портал правовой информации (www.pravo.gov.ru), 10 мая 2017 г.

[4] О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации : указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 (вместе с Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года) // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2019. – № 20. – Ст. 2901.

[5] См.: Зорькин, В.Д. Право будущего в эпоху цифр. Индивидуальная свобода или сильное государство? / В.Д. Зорькин// Российская газета. – URL: https://rg.ru/2020/04/15/zorkin-pravo-budushchego-eto-te-zhe-vechnye-cennosti-O svobody-i-spravedlivosti.html (дата обращения: 05.12.2020). Сесицкий Е.П. Проблемы правовой охраны результатов, создаваемых системами искусственного интеллекта: дис. ... канд. юрид. наук / Е.П. Сесицкий. – М., 2019. – 218 с. Васильев А.А.

Большинство субъектов РФ связывают необходимость развития систем искусственного интеллекта с инновационными технологиями, что находит отражение в региональных стратегических документах (например, Закон Санкт-Петербурга от 19 декабря 2018 г. №771-164 «О Стратегии социально-экономического развития Санкт-Петербурга на период до 2035 года» (в ред. от 26 ноября 2020 г.)[6], Закон Республики Саха (Якутия) от 19 декабря 2018 г. 2077-3 № 45-VI «О Стратегии социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) до 2032 года с целевым видением до 2050 года» (в ред. от 18 июня 2020 г.)[7], Постановление Правительства Ростовской области от 26 декабря 2018 г. № 864 «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Ростовской области на период до 2030 года» и др.).[8]

Роль современного государства, создающего и внедряющего системы искусственного интеллекта, предполагает не только создание мощной информационной системы, но и развитие законодательства в этой сфере, в том числе правовых механизмов, которые призваны определить ряд необходимых мер, направленных на защиту охраняемых законом общественных интересов, обеспечения кибербезопасности, а также научным прогнозированием освоения механизмов контроля за применением технологии искусственного интеллекта.

В связи с этим автор исследования полагает, что правы учёные-обществоведы, которые ставят вопрос о том, что развитие искусственного интеллекта и управления следует оценивать как отдельную функцию РФ и её субъектов, что требует включения ее непосредственно в Конституцию РФ.

Авторы исследования провели экспресс-опрос освоения технологий искусственного интеллекта студентами и пришли к выводу о том, что более трети студентов очного отделения 55 % вечернего отделения юридического факультета ещё либо не слышали об искусственном интеллекте, либо имеют очень поверхностное представление о потенциале новой технологии и не умеют ее использовать. В связи с этим идею создания в вузах страны кафедры искусственного интеллекта следует признать своевременной. Полагаю, что в работе новой кафедры следует определить 3 основных направления:

- внедрение новой технологии в управление разноплановой деятельностью университета: управление персоналом, образовательным процессом и т. д.;
- разработка программ использования искусственного интеллекта в агропромышленном комплексе в России. К слову сказать, совсем недавно по каналу российского телевидения «Смотри» прошла информация о том, что на одной из молочных ферм в нашей стране используют робота, который организует кормление животных и механическое доение без участия человека, оператор комплекса есть, но он находится в другом здании, то есть все действия происходят на основе искусственного интеллекта;
- использование искусственного интеллекта непосредственно в образовательном процессе, что позволит на другом технологическом и содержательном уровне организовать обучение студентов, освоение ими новых компетенций, поэтому на кафедрах должны быть не

Искусственный интеллект: правовые аспекты / А. А. Васильев, Д. Шпопер // Известия Алтайского государственного университета. – 2018. – № 6 (104). – С. 23-26; Васильев А.А. Термин «искусственный интеллект» в российском праве: доктринальный анализ / А. А. Васильев, Д. Шпопер, М.Х. Матаева // Юрислингвистика. – 2018. – № 7/8. – С. 35-44. Мохат П.М. Искусственный интеллект: правовой взгляд : монография / П. М. Мохат ; ООО «Институт государственно-конфессиональных отношений и права». – М. : Буки Веди, 2017. – 257 с.

[6] О Стратегии социально-экономического развития Санкт-Петербурга на период до 2035 года : закон Санкт-Петербурга. – URL: http://www.gov.spb.ru.

[7] О Стратегии социально-экономического развития Республики Саха » (Якутия) до 2032 года с целевым видением до 2050 года : закон Республики Саха (Якутия) от 19 декабря 2018 г. 2077-3 № 45-VI // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: http://pravo.gov.spb.ru, 26.12.2018.

[8] Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Ростовской области на период до 2030 года : Постановление Правительства Ростовской области от 26 декабря 2018 г. № 864 И Официальный портал правовой информации Ростовской области. – URL: http://pravo.donland.ru, 29.12.2018.

только разработчики программного обеспечения, специалисты по нейронным сетям, но и педагоги, юристы и другие специалисты, которые с помощью искусственного интеллекта начнут создать новую систему подготовки и повышения квалификации студентов.

Особой заботой такой кафедры должен стать механизм внедрения искусственного интеллекта, что предполагает разработку актов локального правового регулирования в этой сфере.

Одна из перспективных задач развития образовательных технологий и возможность применения их дистанционно, предполагает разработку и реализацию стратегии развития университета с целью изменения роли и статуса вуза на рынке образования с переходом с регионального на международный специализированный рынок, что будет вкладом в развитие БРИКС – межгосударственного неформального объединения стран с динамично развивающейся экономикой (России, Бразилии, Индии, Китая и ЮАР).

Технология доступа к образовательным программам из любой точки мира обеспечена, дело за разработкой содержания.

Средства массовой коммуникации в настоящее время предоставляют информацию о том, как в мире и в России внедряется технологии искусственного интеллекта, в том числе в сфере юридической деятельности. Изменение содержания программ обучения юристов – задача которую необходимо решать сегодня.

Так, опубликована информация, что в Китайской Народной Республике проведено 3 млн судебных разбирательств в 2023 г. с помощью искусственного интеллекта[9]. Да, пока речь не идёт о том, что судебное разбирательство проводит искусственный интеллект, но технологии для сбора данных, анализа и синтеза данных и формулировании выводов освоены искусственным интеллектом и применяются успешно.

Полагаем, что и в России искусственный интеллект начнёт формировать судебные акты, например, судебные приказы, которые по сути являются типовыми по набору данных, согласно которым принимается решение судом о выдаче судебного приказа, что ускорит в разы судебное делопроизводство. Особенно важно отметить, что в стране ежегодно издают миллионы судебных приказов.

Освоение искусственного интеллекта в сфере права позволит наконец окончательно совершить переход к прецедентному праву в России, что позволит ускорить принятие обоснованных судебных решений на основании прецедентов, сформулированных с помощью искусственного интеллекта. Проведение их анализа и синтеза искусственный интеллект осуществляет и сегодня.

Второе важное направление – это формирование нового единого процессуального Кодекса в гражданском производстве, поскольку 2, существующих сегодня, имеют явные противоречия, которые следует разрешить, установив единый процессуальный порядок, причем искусственный интеллект справится с такой задачей быстрее и качественнее, чем человек.

Подводя итоги исследования, авторы статьи полагают, что развитие искусственного интеллекта – это объективный процесс, который обладает огромным потенциалом для развития страны, но искусственный интеллект не должен девальвировать конституционные ценности государства, признание и уважение его интересов, а также интересов личности и общества.

Указанная задача является основой для развития правовых основ регулирования внедрения искусственного интеллекта в РФ.

Литература

1. **Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г.** № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы» // «Официальный интернет-портал

[9] Новости уходящей недели / Юридическое агентство «АргументЪ» // https://vk.com/wall-218953485_183.

правовой информации». – URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705100002?rangeSize=10.
2. **Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г.** № 490 (вместе с Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года) // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2019. – № 20. – Ст. 2901.
3. **Закон Санкт-Петербурга от 19 декабря 2018 г.** № 771-164 (в ред. от 26 ноября 2020 г.) – URL: http://publication.pravo.gov.ru/document/7800201812250015.
4. **Закон Республики Саха (Якутия)** от 19 декабря 2018 г. 2077-3 № 45-VI.
5. **Постановление Правительства Ростовской области** от 26 декабря 2018 г. № 864.
6. **Зорькин, В.Д.** Право будущего в эпоху цифр. Индивидуальная свобода или сильное государство? / В. Д. Зорькин// Российская газета.

УДК 347.132

Студент **В.А. АЛЕКСАНДРОВА**
Научный руководитель старший преподаватель **Т.Н. МАГОМЕДКАСУМОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА ЖИТЕЛЬСТВА ДЕТЕЙ В СЛУЧАЕ РАЗДЕЛЬНОГО ПРОЖИВАНИЯ РОДИТЕЛЕЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В статье рассматривается семейно-правовой аспект определения места жительства несовершеннолетних детей при раздельном проживании родителей. Выделены некоторые проблемы, возникающие в данной сфере, а именно: защита интересов детей – это важный аспект, поскольку определение места жительства влияет на условия их воспитания, развития и безопасности; конфликты между родителями. Раздельное проживание родителей часто сопровождается конфликтами относительно места жительства детей, что может негативно сказываться на их психологическом благополучии. Проблемы могут возникать при определении прав и обязанностей родителей после их раздельного проживания, а также при вопросе участия бабушек и дедушек в воспитании внуков. Место жительства определяет доступ к различным социальным и экономическим ресурсам, включая образование, медицинское обслуживание и дополнительные услуги для детей. Эффективное и справедливое регулирование этой проблемы важно для обеспечения семейной стабильности и благополучия детей в России.

Права и обязанности родителей и детей прописаны в разделе 4 семейного кодекса. Суды учитывают, защищая интересы детей, возраст ребенка, нравственные и иные личные качества родителей, привязанность ребенка к каждому из родителей, братьям, сестрам и другим членам семьи, отношения между каждым из родителей и ребенком, отношение к ребенку новых супругов, сводных братьев и сестер, насколько серьезно для ребенка будет потерять постоянный контакт со вторым родителем и родственниками, кто из родителей сможет лучше заботиться о ребенке с учетом его возраста, здоровья и личных качеств родителей, например, их графика работы и семейного положения. Защита интересов детей при раздельном проживании родителей является приоритетной задачей как для судебной системы, так и для общества в целом. Суды принимают решения, ориентируясь на то, как будет лучше для ребенка, учитывая его физическое, эмоциональное и психологическое благополучие. Суд может стремиться к созданию стабильных и предсказуемых условий для ребенка, включая регулярное общение с обоими родителями и сохранение связи с их социальной средой, гарантирование безопасности и защиты ребенка от физического, эмоционального или психологического насилия, а также от вредных воздействий и неблагоприятных условий проживания, обеспечение возможности для ребенка общаться с обоими родителями, если это соответствует его интересам и не противоречит его благополучию, уважение мнения и желания ребенка в зависимости от его возраста и способностей в процессе принятия решений относительно его места жительства и общения с родителями. В целом целью защиты интересов детей при раздельном проживании родителей является создание условий для их оптимального развития, благополучия и адаптации к новой семейной ситуации. Согласно п. 5

Постановления Пленума Верховного Суда РФ от 27.05.1998 г. № 10 «О применении судами законодательства при разрешении споров, связанных с воспитанием детей», решая вопрос о месте жительства несовершеннолетнего при раздельном проживании его родителей (независимо от того, состоят ли они в браке), необходимо иметь в виду, что место жительства ребенка определяется исходя из его интересов, а также с обязательным учетом мнения ребенка, достигшего возраста десяти лет, при условии, что это не противоречит его интересам. После определения места жительства детей родители сохраняют определенные права и обязанности, которые могут варьироваться в зависимости от законодательства и судебных решений. В ст. 66 Семейного Кодекса РФ «Осуществление родительских прав родителем, проживающим отдельно от ребенка» указано, что родитель, проживающий отдельно от ребенка, имеет право на общение с ребенком, участие в его воспитании и решении вопросов получения ребенком образования. Родитель, с которым проживает ребенок, не должен препятствовать общению ребенка с другим родителем, если такое общение не причиняет вред физическому и психическому здоровью ребенка, его нравственному развитию. Родители вправе заключить в письменной форме соглашение о порядке осуществления родительских прав родителем, проживающим отдельно от ребенка. При невыполнении решения суда к виновному родителю применяются меры, предусмотренные законодательством об административных правонарушениях и законодательством об исполнительном производстве. При злостном невыполнении решения суда суд по требованию родителя, проживающего отдельно от ребенка, может вынести решение о передаче ему ребенка исходя из интересов ребенка и с учетом мнения ребенка. Родитель, проживающий отдельно от ребенка, имеет право на получение информации о своем ребенке из воспитательных учреждений, медицинских организаций, организаций социального обслуживания и аналогичных организаций. В предоставлении информации может быть отказано только в случае наличия угрозы для жизни и здоровья ребенка со стороны родителя. Отказ в предоставлении информации может быть оспорен в судебном порядке. Родитель обязан обеспечивать ребенка материально и эмоционально, включая предоставление необходимых средств к существованию и поддержку в развитии. Родитель обязан соблюдать решения суда относительно места жительства ребенка, правил общения с ним и других важных вопросов. Родитель должен содействовать в поддержании отношений ребенка с другим родителем, если это в интересах благополучия ребенка. Родитель должен уважать мнение и интересы ребенка, особенно в отношении вопросов, касающихся его жизни и развития. Таким образом, права и обязанности родителей после определения места жительства детей направлены на обеспечение их благополучия, развития и соблюдение их прав. В ст. 67 Семейного Кодекса РФ бабушки и дедушки обычно имеют право на общение с внуками, в том числе на регулярные встречи, звонки и общение через социальные сети или другие средства связи. В определенных случаях бабушки и дедушки могут принимать активное участие в воспитании внуков, помогая с уходом, обучением и воспитанием. В некоторых семьях бабушки и дедушки могут иметь право на участие в важных семейных решениях, касающихся внуков, таких как образование, здоровье и развитие. Бабушки и дедушки могут быть обязаны помогать в уходе за внуками, особенно в случае, когда родители нуждаются в поддержке или находятся в трудной ситуации, они также могут быть обязаны поддерживать родителей в воспитании внуков, предоставляя советы, опыт и эмоциональную поддержку. Бабушки и дедушки должны уважать права и решения родителей в отношении воспитания и ухода за внуками, не нарушая их авторитета и не создавая конфликтов. В целом участие бабушек и дедушек в воспитании внуков может быть очень ценным и важным для их развития и благополучия, однако оно должно осуществляться с уважением к решениям родителей и в интересах детей. В случае отказа родителей (одного из них) от предоставления близким родственникам ребенка возможности общаться с ним орган опеки и попечительства может обязать родителей (одного из них) не препятствовать этому общению. Если родители (один из них) не подчиняются решению органа опеки и попечительства, близкие родственники ребенка либо орган опеки и попечительства вправе обратиться в суд с иском об устранении препятствий к общению с ребенком. Суд разрешает

спор исходя из интересов ребенка и с учетом мнения ребенка. В случае невыполнения решения суда к виновному родителю применяются меры, предусмотренные законодательством об административных правонарушениях и законодательством об исполнительном производстве. Существуют альтернативные методы разрешения споров об определении места жительства детей: медиация и соглашения. Медиация и заключение соглашений могут быть эффективными альтернативными методами разрешения споров об определении места жительства детей. Медиация – стороны обращаются к независимому третьему лицу – медиатору, который помогает им достичь соглашения по спорным вопросам. Медиатор помогает сторонам выявить их интересы, обсудить возможные варианты решения проблемы и прийти к взаимовыгодному компромиссу. Этот процесс может способствовать сохранению более дружественных отношений между родителями. Соглашения – родители могут попытаться достичь соглашения по вопросам определения места жительства детей путем переговоров и заключения договоренностей между собой или при участии адвокатов. Это может включать в себя урегулирование вопросов об общении с детьми, финансовых обязательствах и других важных аспектов, связанных с воспитанием и уходом за ребенком. Оба этих метода могут помочь родителям прийти к решению спорных вопросов более мирным и согласованным способом, учитывая при этом интересы и благополучие детей. Они также могут помочь сократить расходы на судебные процессы и сохранить более положительные отношения между родителями после развода или раздельного проживания. Обязательный досудебный порядок урегулирования споров об определении места жительства ребенка при раздельном проживании родителей и об осуществлении родительских прав отдельно проживающим родителем отсутствует, поэтому родители нередко сразу обращаются в суд, не пытаясь самостоятельно найти взаимоприемлемое решение. Соглашение об определении места жительства детей является разновидностью гражданско-правового договора и должно отвечать общим требованиям договоров, то есть не противоречить нормам Семейного кодекса РФ. Однако, несмотря на закрепление правовых норм о соглашении, в законодательстве отсутствуют требования формы, механизма соблюдения и исполнения соглашения. Законодателем не закреплены императивные правила, закрепляющие порядок изменения данного соглашения, что является проблемой при самостоятельном разрешении конфликтов родителями. Во избежание конфликтов между сторонами целесообразнее заключать такое соглашение в нотариальной форме. Установление такого правила на законодательном уровне существенно снизит вероятность признания нотариально удостоверенного соглашения об определении места жительства ребенка недействительным в судебном порядке. В случае отсутствия соглашения об определении места жительства ребенка родители обращаются в суд. Конституционный Суд Российской Федерации в своем определении от 28.05.2020 г. № 1200-0 подчеркнул то, что такое регулирование направлено на защиту прав и интересов детей и не препятствует определению места жительства детей как совместно с матерью, так и совместно с отцом. По общему правилу иск об определении места жительства ребенка подается любым из родителей в районный суд по месту жительства ответчика. Однако существуют исключения, когда истец может предъявить иск и по своему месту жительства. К примеру, если одновременно истцом заявлено требование о взыскании алиментов или заявлено требование о расторжении брака, при этом несовершеннолетний ребенок находится непосредственно с ним. Суд анализирует все аспекты семейной ситуации и условия, в которых ребенок будет проживать, чтобы обеспечить ему наилучшие условия для развития и благополучия. Судебное решение об определении места жительства детей имеет юридическую силу и обеспечивает защиту прав и интересов как детей, так и родителей. Это официальный документ, который регулирует права и обязанности сторон. Судьи, рассматривающие дела о месте жительства детей, проводят подробное исследование обстоятельств дела, принимая во внимание все факторы, включая желания родителей, психологическое и финансовое благополучие, а также связь ребенка с обоими родителями. Судебное решение обязывает стороны соблюдать его условия и обеспечивает механизмы контроля за его выполнением. В случае нарушения решения суд может применить

соответствующие меры исполнения, чтобы защитить интересы ребенка. Таким образом, судебные решения играют важную роль в обеспечении справедливости, защите интересов детей и урегулировании споров между родителями при определении места жительства детей. Кроме судебных решений, важное значение имеют заключения экспертов. Судебные эксперты предоставляют информацию и анализ, который помогает судьям принимать обоснованные решения. Судебные психологи могут проводить экспертизу, оценивая психологическое благополучие и интересы ребенка, его отношения с родителями и окружающей средой. Это помогает судьям понять, какие условия проживания будут наилучшими для ребенка. Социальные эксперты могут проводить исследования семейной ситуации и анализировать условия, в которых живет ребенок, включая домашнюю обстановку, уровень ухода и поддержки от родителей. В некоторых случаях медицинские эксперты могут быть вовлечены для оценки здоровья и медицинских потребностей ребенка, особенно если у него есть специфические медицинские проблемы или требуется особый уход. Экономические эксперты могут оценить финансовые возможности родителей и их способность обеспечить достойные условия проживания и поддержку для ребенка. Эксперты в области семейного права могут предоставить профессиональную консультацию по вопросам, связанным с законодательством о браке и семье, и трактовке законов в конкретной ситуации. Экспертные выводы и рекомендации судебных экспертов представляют собой важный источник информации для судьи, помогая ему принимать информированные и обоснованные решения в интересах ребенка при определении его места жительства. Определение места жительства детей может стать спорным и сложным во многих случаях. Конфликт между родителями по поводу места проживания детей может привести к длительным и острым спорам. Некоторые родители могут настаивать на том, чтобы дети жили с ними, в то время как другие предпочитают разделенное проживание или противятся изменению текущего распорядка. Если один из родителей злоупотребляет наркотиками или находится в тюрьме, это может повлиять на решение суда. Иногда другие члены семьи, такие как бабушки, дедушки или новые партнеры, могут претендовать на право влиять на решение о месте проживания детей, что может привести к дополнительным сложностям и конфликтам. Недостаток доказательств или противоречивые свидетельства могут создать затруднения для суда в принятии окончательного решения. Это может вызвать неопределенность и привести к дополнительным спорам. Психологические факторы, такие как эмоциональная связь ребенка с каждым из родителей или влияние раздельного проживания на его психологическое благополучие, могут быть сложными для оценки и учета при принятии решения. Определение места жительства детей может иметь негативные последствия на их психологическое благополучие в случае, если процесс и его результаты вызывают стресс, тревогу или другие негативные эмоциональные реакции. Для детей раздельное проживание с родителями или изменение места жительства может быть источником эмоционального стресса и тревоги. Это может способствовать чувству неуверенности, страха и даже депрессии. Изменение места проживания может означать разрыв социальных связей с друзьями, школой и окружающими, что может вызвать чувство изоляции и одиночества у детей. Постоянные изменения в месте проживания или конфликты между родителями могут привести к потере стабильности и предсказуемости в жизни ребенка, что негативно отражается на его самооценке и уверенности. Споры и конфликты между родителями, связанные с местом проживания детей, могут создавать напряженную атмосферу, которая отрицательно влияет на психологическое благополучие детей. Переезд или изменение среды проживания может быть вызовом для адаптации у детей. Некоторым детям может потребоваться время, чтобы привыкнуть к новой обстановке и установить новые отношения с окружающими. Важно учитывать эти потенциальные негативные последствия и предпринимать меры для смягчения их воздействия на детей, обеспечивая им поддержку, стабильность и понимание во время и после процесса определения места жительства. Социально-бытовые отношения также играют значительную роль при решении вопроса об определении места жительства детей. Влияние этих отношений может быть как положительным, так и отрицательным. Характер отношений между родителями имеет важное

значение при определении места жительства детей. Если родители сохраняют дружественные и сотрудничающие отношения, это может облегчить процесс определения места проживания и создать благоприятную атмосферу для ребенка. Даже если родители живут вместе, но внутри семьи постоянные ссоры и конфликты, раздельный бюджет – это может негативно сказаться на благополучие детей. Важно, чтобы родители были готовы работать вместе в интересах ребенка. Способность к сотрудничеству и компромиссам может существенно упростить процесс определения места жительства. Отношения ребенка с другими членами семьи, такими как бабушки, дедушки, братья и сестры, также могут оказать влияние на решение о месте его проживания. Суд может учитывать важность поддержания связи ребенка с родственниками при принятии решения. Факторы, такие как доступ к образованию, здравоохранению, досугу и другим социальным ресурсам, также могут влиять на решение о месте проживания ребенка. Суд может учитывать общие условия проживания и благополучие ребенка в данной социальной среде. Важно, чтобы родители обеспечивали достаточную поддержку и ресурсы для удовлетворения потребностей детей, независимо от того, где они проживают. Суд может учитывать способность родителей обеспечить удовлетворение основных потребностей детей. Учет социально-бытовых отношений при определении места жительства детей помогает суду принимать наиболее справедливые к конкретной ситуации решения, которые наилучшим образом соответствуют интересам и потребностям ребенка.

Таким образом, правильный и объективный подход к определению места жительства детей имеет важное значение, поскольку это влияет на их благополучие и развитие. Приоритетом должно быть удовлетворение потребностей и защита интересов детей. Правильный подход помогает учесть все аспекты, включая психологическое, эмоциональное, физическое и социальное благополучие.

Сохранение отношений с обоими родителями важно, если это в интересах ребенка. Правильное решение помогает сохранить эти связи, предоставляя возможность для общения и взаимодействия. Разрешение споров об определении места проживания детей с учетом их психологического благополучия важно для предотвращения эмоционального стресса и адаптации к новым условиям жизни. Решение о месте проживания детей может иметь долгосрочные последствия для их развития и благополучия. Правильный и объективный подход помогает минимизировать риски негативных последствий в будущем. Профессиональный подход к проблеме определения места жительства детей для защиты их интересов включает в себя не только тщательное проведение всех необходимых процедур и проверок для точного определения оптимального места жительства, но и учет особенностей и потребностей каждого ребенка. Это может включать в себя консультации с психологами, социальными работниками и другими специалистами для оценки влияния окружения на благополучие и развитие ребенка. Важным аспектом такого подхода является также обеспечение безопасности и защиты прав ребенка в соответствии с законодательством и международными нормами.

Литература

1. **Семейный кодекс Российской Федерации** от 29.12.1995 № 223-ФЗ (ред. от 02.07.2021) // Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 1.
2. **Определение Конституционного Суда РФ** от 28.05.2020 № 1200-0 «Об отказе в принятии к рассмотрению жалобы гражданина Тагиева Дениса Вагифовича на нарушение его конституционных прав пунктом 3 статьи 65 Семейного кодекса Российской Федерации».
3. **Постановление Пленума Верховного Суда РФ** от 27.05.1998 г. № 10 «О применении судами законодательства при разрешении споров, связанных с воспитанием детей».
4. **Латыпов, Р.Ф.** Семейное право России: теория и практика. – Москва: Проспект, 2024. – 151 с.

УДК 347.132

Студент **А.С. КОВАЛЕВА**
Научный руководитель старший преподаватель **Т.Н. МАГОМЕДКАСУМОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ЛИШЕНИЕ РОДИТЕЛЬСКИХ ПРАВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Процесс лишения родительских прав является неотъемлемой составляющей механизма защиты интересов детей в случаях, когда отношения между родителями и ребенком становятся небезопасными или недостаточно благополучными. Важность этого процесса заключается в обеспечении безопасности и благополучия детей, а также в возможности принятия решений, направленных на их наилучшее развитие и защиту их прав.

Цель лишения родительских прав состоит в том, чтобы дети получили возможность жить в безопасной среде, которая способствует их физическому, эмоциональному и психологическому развитию. Решение об этом должно приниматься с учетом наилучших интересов ребенка и с соблюдением его прав. Важно отметить, что процесс лишения родительских прав не должен рассматриваться как наказание для родителей, а как мера, направленная на защиту детей и восстановление их прав. Вместе с лишением родительских прав должны осуществляться меры социальной поддержки и реабилитации родителей, чтобы они имели возможность исправить свое поведение и вернуться к активному участию в жизни своих детей в безопасных условиях.

Процесс лишения родительских прав играет важную роль в защите интересов детей и обеспечении их безопасности и благополучия. Он позволяет ребенку получить возможность расти и развиваться в безопасном и заботливом окружении, обеспечивая наилучшие условия для его физического, эмоционального и психологического развития.

В современном обществе одной из наиболее острых проблем является потеря социальной связи между родителем и ребенком. Исследования в области психологии семейных отношений показывают, что социальная связь между родителями и детьми играет важную роль в психологическом развитии ребенка. Однако в современном обществе все чаще наблюдаются случаи потери социальной связи между родителями и их детьми. Этот феномен имеет серьезные последствия для психического и эмоционального благополучия детей.

Существует ряд факторов, способствующих потере социальной связи между родителем и ребенком. Одной из основных причин является современный ритм жизни, когда родители могут быть слишком заняты работой, обязанностями или технологическими устройствами, играющими роль замены реального общения. Это препятствует полноценному общению и времени, проведенному вместе. Другим фактором является изменение ценностей в обществе, приводящее к утрате важности семейных ценностей и традиций. Недостаток внимания и поддержки со стороны родителей может привести к чувству непонимания и одиночества у детей. Потеря социальной связи между родителем и ребенком может иметь серьезные последствия для психического здоровья детей. Это может привести к развитию депрессии, тревожных расстройств, поведенческих проблем, а также негативно сказывается на уровне самооценки и уверенности в себе ребенка. Дети могут испытывать чувство отчуждения и неуверенности в своих родителях, что отрицательно сказывается на их развитии. Для предотвращения потери социальной связи между родителями и детьми существуют определенные стратегии. Важно выделить время для общения и проведения времени вместе даже в условиях современного быстрого ритма жизни. Также необходимо создать уютную и доверительную обстановку в семье, где дети могут чувствовать себя защищенными и понятыми. Кроме того, стимулирование открытого общения и поддержка со стороны родителей способствуют укреплению социальной связи.

Социальная связь между родителями и детьми играет ключевую роль в формировании психологического благополучия детей. Потеря этой связи может иметь серьезные последствия для их психического состояния и развития. Поэтому важно уделять внимание укреплению

социальной связи в семье, обеспечивая детям чувство любви, поддержки и понимания со стороны родителей.

Лишение родительских прав является крайней мерой ответственности, которая применяется судом только за виновное поведение родителей по основаниям, указанным в ст. 69 Семейного кодекса РФ, перечень которых является исчерпывающим. Основаниями к лишению родительских прав являются:

• уклонение от выполнения обязанностей родителей, в том числе при злостном уклонении от уплаты алиментов;

• отказ без уважительных причин взять своего ребенка из родильного дома (отделения) либо из иной медицинской организации, образовательной организации, организации социального обслуживания или из аналогичных организаций;

• злоупотребление своими родительскими правами;

• жестокое обращение с детьми, в том числе осуществление физического или психического насилия над ними, покушение на их половую неприкосновенность;

• наличие хронических заболеваний – алкоголизм или наркомания;

• совершение умышленного преступления против жизни или здоровья своих детей, другого родителя детей, супруга, в том числе не являющегося родителем детей, либо против жизни или здоровья иного члена семьи.

Пленум Верховного Суда РФ разъяснил содержание каждого из оснований, входящего в вышеуказанный перечень. Рассмотрим некоторые из них. Так «уклонение родителей от выполнения своих обязанностей по воспитанию детей» может выражаться в отсутствии заботы об их здоровье, о физическом, психическом, духовном и нравственном развитии, обучении; под злоупотреблением родительскими правами следует понимать использование этих прав в ущерб интересам детей, например, создание препятствий к получению ими общего образования, вовлечение в занятие азартными играми, склонение к бродяжничеству, воровству, проституции, употреблению алкогольной и спиртосодержащей продукции, наркотических средств, психотропных веществ или одурманивающих веществ, вовлечение в деятельность общественного или религиозного объединения либо иной организации, в отношении которых имеется вступившее в законную силу решение суда о ликвидации или запрете деятельности; факт совершения преступления против жизни или здоровья своих детей, другого родителя детей, супруга, в том числе не являющегося родителем детей, либо против жизни или здоровья иного члена семьи должен быть подтвержден вступившим в законную силу обвинительным приговором суда либо постановлением (определением) суда или постановлением органа предварительного расследования о прекращении уголовного дела по нереабилитирующему основанию».

Злостное уклонение от уплаты алиментов – это серьезное правонарушение, которое может стать одним из оснований для лишения родительских прав. Алименты являются обязательным вкладом в благополучие и развитие ребенка, и их своевременная уплата обеспечивает достойное существование ребенка и позволяет предоставить ему необходимые условия для роста и формирования. Однако некоторые родители, несмотря на свои обязательства, осознанно уклоняются от уплаты алиментов. Такое злостное поведение говорит о безответственности данных лиц и негативно сказывается на благополучии детей. При этом главной жертвой становится сам ребенок, лишенный возможности получить финансовую поддержку от обоих родителей.

Правовая система в РФ предусматривает серьезные меры по противодействию злостному уклонению от уплаты алиментов. Одно из таких мер – это возможность лишения родительских прав. При наличии подтверждающих документов о злостном отказе от уплаты алиментов суд имеет право принять решение о лишении родительских прав виновного родителя. Такое решение принимается с учетом интересов и благополучия ребенка. Лишение родительских прав возможно только в случае, если суд установит, что такая мера необходима для защиты прав и интересов ребенка. Однако это должно быть крайней мерой, применяемой в случаях крайней безответственности и злостного уклонения от обязательств. Важно

отметить, что лишение родительских прав не означает полное прекращение обязательств перед ребенком. В случае лишения родительских прав виновный родитель по-прежнему обязан уплачивать алименты на содержание ребенка. Однако это решение дает возможность другому родителю получать алименты в безопасной и надежной форме, без злостных уклонений и промедлений.

Лишение родительских прав – исключительно компетенция суда, который должен установить, что лишение родительских прав является необходимым и обоснованным шагом для защиты интересов ребенка. Процесс лишения родительских прав начинается с подачи заявления в суд. Заявление может быть подано одним из родителей, опекуном или органом опеки и попечительства. В заявлении должны быть указаны основания для лишения родительских прав, а также доказательства, подтверждающие эти основания. Суд проводит расследование, чтобы установить, действительно ли имеются основания для лишения родительских прав. Он может вызвать свидетелей, изучить документы и провести другие необходимые действия. Если суд приходит к выводу, что основания для лишения родительских прав существуют, он принимает соответствующее решение. Решение суда должно быть мотивированным и обоснованным.

После принятия решения о лишении родительских прав суд направляет копию этого решения в орган опеки и попечительства. Орган опеки и попечительства осуществляет дальнейшие действия по защите интересов ребенка, включая определение его нового места жительства и назначение опекуна.

Психологическая экспертиза является неотъемлемым этапом при рассмотрении вопроса о лишении родительских прав. Она представляет собой систематическую оценку психического, эмоционального и поведенческого состояния родителей с целью определения их способности и готовности к эффективному выполнению родительских функций. Целью психологической экспертизы является проведение всестороннего анализа и оценка психологических характеристик родителей, их уровня готовности и способностей к умелому осуществлению заботы и воспитания детей. В ходе экспертизы проводится исследование психологических аспектов, включая эмоциональную стабильность, личностные особенности, общение с ребенком, эмоциональный контакт, готовность к кооперации с профессионалами системы опеки и другими учреждениями.

Важно отметить, что психологическая экспертиза выполняется специалистами с высоким уровнем профессионализма и имеет независимый характер. Она включает использование различных методик и инструментов для сбора и анализа информации, включая наблюдение, тестирование, собеседование, а также анализ документов и истории семьи. Психологическая экспертиза помогает суду и органам опеки принять обоснованные и обосновываемые решения о лишении родительских прав. Она позволяет определить наличие или отсутствие у родителей таких качеств, как адекватность, эмоциональная стабильность, способность принятия ответственности, а также оценить влияние их поведения на ребенка, его эмоциональное и психологическое развитие.

Психологическая экспертиза является важным инструментом при рассмотрении вопроса о лишении родительских прав. Она позволяет объективно оценить психологическое состояние родителей и их способность выполнять родительские функции, что является фундаментальным аспектом определения дальнейшей судьбы ребенка.

Процесс лишения родительских прав является сложной и серьезной процедурой, которая требует тщательного изучения и строгого соблюдения закона. Лишение родительских прав является юридическим процессом, который требует подачи заявления в суд и участия в судебных слушаниях. В процессе лишения родительских прав необходимо представить достаточные доказательства, подтверждающие серьезные нарушения родительских обязанностей или угрозу жизни и здоровью ребенка. Окончательное решение о лишении родительских прав принимается судом на основе представленных доказательств и законодательства.

Одной из основных сложностей процесса лишения родительских прав является необходимость предоставления убедительных доказательств негативного воздействия родителя на ребенка. Это может потребовать времени, ресурсов и экспертных заключений. В принятии решения суд исходит из интересов ребенка, поэтому необходимо убедительно доказать, что лишение родительских прав будет наилучшим решением для его благополучия. Сложности процесса лишения родительских прав:

1. Эмоциональное напряжение: в процессе лишения родительских прав стороны могут испытывать сильные эмоции, связанные с расставанием с ребенком и возможной потерей связи с ним.

2. Длительность процесса: процесс лишения родительских прав может занимать продолжительное время, и в это время ребенок может продолжать находиться в неблагоприятной ситуации.

3. Влияние на отношения с ребенком: после лишения родительских прав сторона может столкнуться с трудностями в поддержании отношений с ребенком и восстановлении их после решения суда.

Безусловно, для большинства родителей применение таких мер семейно-правовой ответственности, как лишение или ограничение родительских прав, является действительно исключительным, следовательно, и высокоэффективным наказанием. Лишение родительских прав может иметь серьезные психологические последствия как для ребенка, так и для родителей. Для ребенка лишение родительских прав может привести к чувству отверженности, одиночества и страха. Ребенок может испытывать стресс, тревогу и депрессию. Он может чувствовать себя покинутым и нелюбимым, что может повлиять на его самооценку и уверенность в себе. Родители, которые были лишены родительских прав, могут испытывать чувство вины, стыда и отчаяния. Они могут чувствовать себя отвергнутыми и ненужными, что может привести к депрессии и другим эмоциональным проблемам. В некоторых случаях родители могут испытывать гнев и обиду на суд и органы опеки и попечительства, которые приняли решение о лишении родительских прав. Это может привести к негативным эмоциям и конфликтам. Важно отметить, что психологические последствия лишения родительских прав могут быть различными в зависимости от индивидуальных обстоятельств и личностных особенностей каждого человека.

Законодательство РФ, исходя из принципов гуманизма, стремясь сохранить семью, предусматривает возможность для утративших родительские права лиц вернуть свой статус. Лишение родительских прав носит бессрочный характер, но не является бесповоротным актом. Судебное восстановление родителя в правах происходит с использованием порядка искового производства.

Ст. 72 Семейного кодекса РФ предусматривает возможность восстановления в родительских правах, если родители или один из них изменили: свое поведение, образ жизни, отношение к воспитанию ребенка. Первый шаг, с которого начинается восстановление в родительских правах, – исковое заявление. Исковое заявление может быть подано только самим родителем, который был лишён родительских прав. Никто другой просить об этом не может. Ответчиками по иску могут быть граждане либо организации, на попечении которых в момент подачи иска находится ребенок. Соответственно, в качестве ответчика могут по этой категории дел выступать второй родитель, опекун (либо попечитель), государственная организация, в которую был определен несовершеннолетний, приемные родители ребенка. Кроме того, законодателем установлено, что подобные дела всегда рассматриваются при участии полномочного представителя от органа опеки и попечительства. Этот представитель к началу судебного заседания обязан представить заключение по существу разрешаемого судебного спора. Такое заключение оценивается судьей в совокупности с иными представленными суду доказательствами. Согласно ст. 45 Гражданского процессуального кодекса РФ и п. 2 ст. 72 Семейного кодекса РФ в рассмотрении подобных дел о восстановлении прав родителя также участвует прокурор. Присутствие прокурора в таких судебных процессах считается дополнительной гарантией принятия решения, отвечающего

интересам несовершеннолетнего. Для иска установлена общая подсудность, поэтому заявитель должен обращаться в судебную канцелярию по местожительству (нахождения) ответчика с соответствующим иском. Главным правовым последствием удовлетворения иска и восстановления родителя в правах выступает возврат ребенка истцу-родителю, ранее лишенному родительских прав. Поэтому целесообразно одновременно с требованием о восстановлении родительских прав предъявлять иск о передаче ребенка истцу. Моментом восстановления прав родителя, заявившего соответствующие требования, считается день вступления в силу положительного решения суда.

Лишение родительских прав является сложным и ответственным процессом, важность которого невозможно недооценить. Правильное и объективное проведение данной процедуры имеет критическое значение для благополучия детей, которые оказываются в такой ситуации. В ситуациях, когда один или оба родителя не способны обеспечить должную заботу и воспитание своих детей, вмешательство государства через лишение родительских прав становится необходимым. Например, в случаях хронического насилия, злоупотребления алкоголем или наркотиками, лишение родительских прав может предотвратить дальнейшее нанесение вреда детям и обеспечить им возможность вырасти в безопасной и заботливой среде. Кроме того, объективное проведение процесса лишения родительских прав содействует сохранению принципов справедливости и законности. Всякое вмешательство в родительские права должно основываться на четких и установленных принципах, чтобы избежать произвола или неправомерных действий. Необъективные или несправедливые решения могут иметь серьезные последствия для всех затронутых сторон, включая самих детей. Также следует подчеркнуть, что правильное проведение процесса лишения родительских прав способствует снижению детского беспризорности и социальной дезадаптации. Лишение родительских прав, когда оно оправдано, позволяет детям быть усыновленными или переданными под опеку заботливыми и ответственными семьями. Это открывает для них новые перспективы и возможности развития, которые могут в противном случае остаться недоступными.

В условиях современного мира, где информационные и технологические возможности становятся все более широкими, защита интересов детей является одной из самых актуальных и важных задач. Дети как наше будущее несут в себе надежду и потенциал, и для того, чтобы они могли полноценно расти и развиваться, необходимо обеспечить им безопасность и учитывать их особенности. В этом контексте профессиональный подход к решению данной проблемы становится ключевым фактором. Профессиональный подход предполагает использование опыта и знаний экспертов, специализирующихся на защите интересов детей. Благодаря своему опыту такие специалисты могут оценить реальные риски и угрозы для детей, а также разработать эффективные меры и механизмы их предотвращения. Они знают, какие факторы и ситуации могут оказать негативное влияние на детей и какие защитные меры необходимо предпринять. Профессиональный подход также подразумевает междисциплинарное сотрудничество между специалистами разных областей, таких как психологи, педагоги, юристы и технические эксперты. Только объединив свои усилия и знания, они смогут разработать комплексную систему защиты интересов детей, учитывающую все аспекты их жизни. Например, психологи могут оценить влияние информационных технологий на психическое здоровье детей, юристы – разработать правовую базу для защиты детей от негативных воздействий в сети, а педагоги – обучать детей навыкам безопасного поведения в сети. Одним из ключевых аспектов профессионального подхода является постоянное обучение и повышение квалификации специалистов. Так как современные технологии развиваются с огромной скоростью, следует постоянно быть в курсе последних веяний и нововведений, а также адаптироваться к изменчивой ситуации. Специалисты должны быть компетентными и готовыми к решению новых вызовов и проблем, чтобы максимально эффективно защищать интересы детей.

Таким образом, профессиональный подход к защите интересов детей является важным фактором, который позволяет эффективно бороться с возникающими угрозами и рисками. Без него невозможно обеспечить безопасность и благополучие наших детей. Он позволяет

выявлять и анализировать проблемы, а также разрабатывать систему мер для их предотвращения.

Литература

1. **Конституция Российской Федерации** (принята на всенародном голосовании 12 декабря 1993 г.) (с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 1 июля 2020 г.) // СПС «КонсультантПлюс». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/.
2. **Семейный кодекс Российской Федерации** от 29.12.1995 № 223-ФЗ (ред. от 02.07.2021 г.) // СПС «Консультант Плюс». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8982/.
3. **Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации** от 14.11.2002 № 138-ФЗ (ред. от 25.12.2023, с изм. от 25.01.2024) // СПС «Консультант Плюс». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39570/.
4. **О практике применения судами законодательства при разрешении споров,** связанных с защитой прав и законных интересов ребенка при непосредственной угрозе его жизни и здоровью, а также при ограничении или лишении родительских прав: Постановление Пленума Верховного Суда РФ №44 от 14.11.2017 г. // Российская газета. – 2017. – 20 ноября. – №262 (7428). – С. 2–4.

УДК 336.226.11

Студент **В.М. КОНУХИНА**
Научный руководитель канд. юрид. наук **М.В. ФЕДОРОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГУ)

ПРАВО И МОРАЛЬ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ИХ СООТНОШЕНИИ

Система регулирования социальных взаимоотношений включает в себя разнообразные нормы и правила, которыми люди руководствуются в своей повседневной жизнедеятельности. Среди этих норм можно выделить нормы права и морали.

Так, мораль выступает как совокупность социальных норм, являющихся духовным регулятором, основанном на нравственных ценностях, личного и общественного поведения личности.

Поскольку моральные нормы не имеют формального закрепления, их исполнение обеспечено совестью человека.

Следует отметить, что мораль, благодаря реализации своих специфических функций, в которых проявляются ее роль и значение, помогает обществу решать ключевые проблемы человеческого бытия [1].

От других форм социальной регуляции мораль отличается способами реализации своих требований, балансируя между личными и общественными интересами, опираясь не только на принуждение, как в праве, но и на социальные и внутренние духовные механизмы.

Термин морали впервые был введен древнеримским философом Цицероном. Он утверждал, что «мораль – это принятые в обществе представления о хорошем и плохом, правильном и неправильном, добре и зле, а также совокупность норм поведения, вытекающих из этих представлений» [2].

В эпоху Просвещения «мораль» как ключевое понятие в контексте этики и моральной философии рассматривал шотландский философ Дэвид Юм, он придавал большое значение чувствам и эмоциям в морали, а также исследовал их влияние на наше поведение и принятие решений. Философ утверждал, что «моральные принципы основаны на эмоциональных реакциях человека на действия, и что моральные нормы формируются благодаря социальной и культурной практике» [3].

В это же время свое представление о морали высказывал Иммануил Кант. Мораль, согласно Канту, дает нам идеал разума, к которому нужно стремиться. Именно поэтому этику немецкого философа называют интеллектуалистской. Моральный поступок для Канта «совершается исключительно из чувства долга, основанного на понимании морального закона» [4]. Мораль для Юма же была социальным качеством.

Таким образом, мораль представляет собой систему внутренних убеждений человека, к которым он приходит в процессе самостоятельного размышления. Восприятие моральных норм отдельной личностью весьма неоднозначно, ведь каждый человек смотрит на все через призму своих принципов и убеждений. В действительности внутренним регулятором морали выступает собственная совесть человека, из-за этого каждый понимает ее по-своему: для одного норма может быть вполне допустимой, а для другого – непозволительной. Мораль меняется вместе с обществом, поэтому сложно привести единое, общепринятое мнение о морали как ценности человеческого восприятия.

Право как система общеобязательных норм регулирует наиболее значимые, жизненно важные сферы общественных отношений.

О сущности права писал Г.Ф. Шершеневич, рассматривая его как «норму, определяющую отношение человека к человеку, предостережением в случае нарушения которой являются определенные страдания, вызванные властью государства, созданной для этой цели» [5]. Таким образом, русский юрист рассматривает право, как обеспеченное угрозой негативных последствий в случае его неисполнения, правило поведения человека в обществе.

Иначе свою позицию в этом вопросе раскрыл С.С. Алексеев, определяя сущность права как «социально-правовое притязание людей, правовые нормы которых создаются и действуют независимо от воли отдельных лиц» [6].

Так, общий смысловой посыл в вопросе рассмотрения сущности права основывается на регулировании отношений между людьми, вне зависимости от воли конкретных лиц ради обеспечения общественного блага.

Сейчас праву и морали присуща особая роль в системе социального регулирования. Оба социальных института имеют много общего, поскольку выполняют общую социальную функцию, а также являются важнейшими средствами регулирования поведения людей в обществе, неся нормативный характер.

Одного правового регулятора недостаточно для полного контроля поведения людей. Право является внешним регулятором поведения, а мораль – внутренним. Мораль непосредственно оказывает влияние на развитие норм права. Так, правовая система способствует упрочению моральных норм, которые в процессе развития нуждаются в правовом закреплении.

Мораль же захватывает все сферы межличностных отношений, где не предусмотрено действие правового регулятора. Нормы морали наполняют право глубоким нравственным содержанием, содействуя эффективности правового регулирования [7].

Требования правовых норм в большей части обуславливается тем, в какой мере они соответствуют требованиям морали. Выполнение норм права основывается на внутренней моральной оценке этих норм отдельной личностью, а сами нормы права формируются исходя из принципа социальной допустимости и морали. Правовая жизнь общества не может существовать вне моральных ценностей жизни человека, свободы воли и выбора.

Право и мораль имеют общее основание – они возникают в процессе сознательной деятельности людей, взаимодействующих в социальном обществе, развиваются под воздействием одних и тех же социальных, экономических, государственно-политических факторов, определяются материальными и духовными условиями существования людей. Вместе с тем право не может и не должно в принципе противоречить требованиям морали [8].

В соответствии с этим следует признать, что нормы права и морали являются одними из необходимых и важнейших условий существования, развития и совершенствования общественных отношений. Они взаимодействуют, осуществляя внешний и внутренний контроль общественных отношений. Так, правовые нормы отражают основные моральные принципы общества.

Рассматривая правоотношение можно сказать, что оно является определенной общественной связью, участники которой имеют субъективные права и юридические обязанности, возникающие на основе норм права. В частности, посредством правоотношений требования правовых норм воплощаются в жизнь.

Влияние морали на правоотношения имеет особое значение. Мораль служит основой для формирования и применения справедливых и этических правовых норм. Определяет духовные принципы и ценности, которые обуславливают общественное воздействие на людей в рамках законодательства.

Уже сейчас, рассматривая правоотношения в рамках сети интернет, можно сказать, что развитие информационных технологий и усиление влияния социальных сетей на жизнь современного общества создает некоторые пробелы в рамках законодательства. Отсутствие какого-либо контроля, анонимность, чувство вседозволенности приводит к ослаблению восприятия моральных ценностей и культуры в целом. Подрастающее поколение в силу популяризации индивидуализма стало забывать о нормах дозволенного в обществе. Нарушение личных границ и всевозможное неуважение отдельных лиц в рамках этики становится банальной действительностью в наше время.

Литература

1. **Титаренко, А.И., Карвацкая, Г.Ф., Титов, В.А.** Этика – проблемы и перспективы // Филосовские науки. – 1972. – № 4. – С. 150.
2. **Новый энциклопедический словарь.** – М.: Большая Российская Энциклопедия, 2005. – ISBN 5-85270-194-7.
3. **Юм, Д.** Исследование о принципах морали / Пер. с англ. В. С. Швырева // Указ. изд. – Т. 2.
4. **Критика практического разума** / Под ред. Н. В. Мотрошиловой, Б. Тушлинга. – Т. 3. – М.: Канон-Плюс, 1997.
5. **Шершеневич, Г.Ф.** Общая теория права. – Вып. 1. – 1910.
6. **Алексеев, С.С.** Теория государства и права. – 2005.
7. **Хропанюк, В.Н.** Теория государства и права: учебник для вузов / В. Н. Хропанюк; под ред. В. Г. Стрекозова. – М.: Интерстиль; Омега-Л, 2008. – 384 с.
8. **Перевалов, В.Д.** Теория государства и права: учебник для вузов. – 3 изд. – М.: Норма, 2005.

УДК 347.132

Магистрант **И.Н. ПЕТРОВ**
Научный руководитель д-р юрид. наук **Д.А. ФОРМАКИДОВ**
(Пермь, ФГАОУВО «ПГНИУ»)

ЦЕЛЕВОЕ ОБУЧЕНИЕ – СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ ПРИВЛЕЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА. ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Стремление к успеху без тяжелой работы похоже на попытку собрать урожай там, где вы его не посадили
© Дэвид Блай

Читая публицистические статьи и научные исследования, посвященные проблемам и перспективам развития агропромышленного комплекса, можно заметить, что в тройку проблем обеспечения предприятий агропромышленного комплекса ежегодно включают проблему кадрового обеспечения. Учитывая, что «целевая контрактная подготовка» в ее современном виде в РФ в 2025 г. отметит свой 30-летний юбилей [9], полагаем важным и своевременным обратить внимание на исследование договора о целевом обучении в современном российском праве в контексте привлечения специалистов для решения задач агропромышленного комплекса.

Ключевой проблемой подготовки специалистов агропромышленного комплекса выступает тот факт, что в аграрных вузах готовят специалистов, которые в основной массе не имеют мотивации и цели работать в сельском хозяйстве. Зачастую будущие специалисты уходят развиваться в другие отрасли экономики, не привнося никакой пользы в развитие сельского хозяйства, либо абсолютно незнакомы с сельским укладом жизни и спецификой такого производства. Подобное положение дел, безусловно, не способствует развитию

сельского хозяйства, а, наоборот, тормозит развитие данной отрасли экономики в России. Современным решением данной проблемы, на наш взгляд, является заключение с абитуриентом договора о целевом обучении.

Институт целевого обучения в России имеет достаточно длинную историю, которая берет свое начало в СССР. Это был целевой прием, при котором студенты, обучавшиеся на средства государства, должны были отработать определенное число лет в назначенных для них местах. Так, в СССР был принят Приказ Минвуза СССР от 31.07.1962 № 284 «Об утверждении Положения об аспирантуре» [13] с выделенным разделом: «Д. Целевая аспирантура». Такая форма обучения создавалась как направление в образовании с целью повышения квалификации специалистов и их дальнейшей работы в соответствующей отрасли, включая работу на промышленных предприятиях, в совхозах и колхозах. Зачисление в аспирантуру лиц, командируемых такими предприятиями, осуществлялось вне конкурса в соответствии с планом приема [13, п. 43]. После обучения в аспирантуре специалисты возвращались к работе в организацию, которая направила их на обучение [13, п. 47]. Приказ предусматривал возможность обучения с отрывом от производства – не более 3-х лет и без отрыва от производства – не более 4-х лет [13, п. 5]. Впоследствии некоторые правила приема и обучения в аспирантуре были изменены с принятием Приказа Минвуза СССР от 19.06.1980 № 700 [12].

Целевая подготовка и переподготовка кадров СССР под конкретное рабочее место была реализована с принятием Постановления ЦК КПСС, Совмина СССР от 23.10.1986 № 1300 [11] и осуществлялась в высших и средне-специальных учебных заведениях. Центральный Комитет КПСС и Совет Министров СССР установили: «Признать целесообразным, чтобы повышение квалификации и переподготовка кадров для эксплуатации и обслуживания новой техники, оборудования, прогрессивных технологий, внедрения вновь создаваемых образцов машин, агрегатов и других механизмов, а также новых сортов сельскохозяйственных культур, пород и типов животных были организованы для рабочих, как правило, в учебных центрах и на полигонах передовых предприятий (объединений) и в профессионально-технических училищах, а для специалистов – в соответствующих институтах повышения квалификации, вузах, техникумах, на учебных полигонах» [11, абз. 2 п. 1].

В целях практического осуществления вышеуказанных положений профильным Государственным комитетам и министерствам было поручено разработать и по согласованию с Госпланом СССР и Минюстом СССР утвердить типовой договор как форму соглашения между учебными заведениями и предприятиями о подготовке кадров. Значение такого договора заключалось в том, что он позволял реализовать концепцию частичного возмещения затрат на обучение путем введения условий: «О непосредственном участии предприятий в развитии материально-технической базы и оснащении учебных заведений образцами новой техники, совершенствовании учебного процесса, улучшении производственной работы и практики студентов и учащихся, стажировки профессорско-преподавательского и инженерно-педагогического состава, а также в создании надлежащих производственных и жилищно-бытовых условий молодым специалистам» [11, п. 11.].

Такая договорная конструкция закрепляла полилог соглашений между органами государственной власти, предприятиями, учебными заведениями и учащимися в целях подготовки квалифицированных рабочих для соответствующей отрасли экономики, что соответствовало социально-экономическому курсу. Целевое обучение ставило целью подготовить квалифицированных специалистов под конкретное рабочее место, при этом механизм реализации такой «государственной программы» позволял одновременно задействовать ресурсы производственных объединений, предприятий, учебных заведений, но и предусматривал средства для развития материально-технической базы учебных заведений, стажировку преподавателей, содействовал улучшению жилищно-бытовых условий молодым специалистам.

В 1995 г. был принят ряд законодательных актов [9, 10], которые сформировали правую модель целевой контрактной подготовки специалистов на постсоветском пространстве.

Данная модель предусматривает, что Федеральные органы исполнительной власти ежегодно формируют объемы целевой контрактной подготовки специалистов. Государственный комитет РФ по высшему образованию согласовывает представленные объемы. В свою очередь образовательные учреждения на основании задания на целевую контрактную подготовку выполняли набор на обучение в пределах отведенных контрольных цифр приема за счет средств Федерального бюджета [9, абз. 2]. Абитуриенты заключали договор с образовательной организацией, в соответствии с которым принимали обязательство по предложению директора или ректора образовательной организации заключить контракт с конкретным работодателем [9, абз. 4]. Такая форма взаимодействия предоставляла будущим студентам поступление в образовательную организацию вне общего конкурса, гарантировала рабочее место после завершения обучения и давала возможность при успешном обучении получать государственную стипендию и добиваться иных мер поддержки от будущего работодателя.

В современном виде образовательная деятельность наполнилась новыми направлениями образовательной деятельности, формами и средствами обучения, но и изменила свое целеполагание, которое годами практически оставалось неизменным в советской идеологии и в советской образовательной системе для всех субъектов образовательной среды. Именно с введением в законодательство ст. 56 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ [6] был введен действующий термин «договор о целевом обучении». Федеральным законом от 03.08.2018 № 337-ФЗ [8] понятие договора о целевом приеме было исключено из системы законодательства.

Сегодня целевое обучение рассматривают как институт правовых норм в широком значении. В узком значении говорят о целевом приеме, понимая под ним особую группу складывающихся целенаправленных отношений, либо как о предмете самостоятельного договора, правовое регулирование которого претерпевает очередные изменения с 01 мая 2024 г. В настоящее время данный институт в России получил развитие на основании договора о целевом обучении [7], который одновременно объединяет и регулирует отношения его субъектов связанные с обучением и последующим трудоустройством выпускников образовательных организаций и обеспечивает потребности работодателей и экономики страны в работниках соответствующего уровня подготовки и специализации. Однако С.Н. Еремина, Е.А. Степанова замечают в своих исследованиях, что в судебной практике зачастую эти договоры признаются ученическими [1], что обуславливает проблемы в правоприменении и квалификации договора о целевом обучении и доказывает актуальность исследования самих правовых норм, регулирующих заключение и применение такого договора, необходимости их согласования и отраслевого определения.

Автор критически относится к правовому подходу, который относит отношения по подготовке и получению гражданином профессионального образования в образовательной организации в рамках договора о целевом обучении к трудовому законодательству, поскольку такие отношения выходят за рамки целей и задач трудового законодательства, так как они определены в ст. 1 Трудового кодекса РФ. Такие правоотношения не исключает смежный характер взаимодействия и возможного распространения норм трудового законодательства на отдельные аспекты непосредственно связанных с ними отношений. Подобный вариант регулирования правоотношений исследует Н.В. Новикова, которая поднимает вопрос о правовой природе договора о целевом обучении, указывая, что цель и содержание такого договора имеет много общего с ученическими правоотношениями и защищает положение о том, что к подобным правоотношениям должны применяться нормы трудового законодательства [3].

Подробный исторический анализ правового регулирования целевой подготовки кадров и содержания самого договора обусловлен неопределенностью его юридической квалификации, т. е. путем генезиса правового регулирования предпринята попытка определить исходное ценностное начало правовой природы данного договора и установить к предмету какой отрасли права следует относить соответствующие правоотношения.

Правовая позиция, характеризующая договор о целевом обучении в качестве гражданско-правового, отвечает принципу действия норм каждой отрасли в пределах предмета ее правового регулирования. Этому подходу придерживается и Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», в соответствии с которым государственная политика и правовое регулирование отношений в сфере образования основываются на сочетании государственного и договорного регулирования отношений в сфере образования [6]. При этом в случае осуществления образовательной деятельности индивидуальным предпринимателем, а также в случае приема на обучение по образовательным программам за счет средств физических и (или) юридических лиц, изданию распорядительного акта о приеме лица на обучение в организацию, осуществляющую образовательную деятельность, предшествует заключение договора об образовании [6]. Однако Гражданский кодекс РФ лишь указывает на наименование договора об оказании услуг по обучению [5, п. 2. ст. 779 ГК РФ], который уже по определению понятия «обучение», содержащегося в Федеральном законе от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», не может претендовать в качестве универсальной договорной конструкции. При этом следует обратить внимание на то обстоятельство, что Правительству РФ совместно с комиссией Государственного Совета РФ по направлению «Образование» президентом Российской Федерации В.В. Путиным поручено обеспечить «рассмотрение вопроса об исключении из законодательства об образовании понятия «образовательная услуга» [4]. Такая ситуация порождает споры внутри профессионального сообщества относительно квалификации договора о целевом обучении и закладывает новые проблемы правового регулирования, тормозит развитие целевого обучения как способа привлечения специалистов.

В настоящее время конструкция типового договора о целевом обучении разработана в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 13.10.2020 № 1681 [7], которое определяет, что целевое обучение осуществляется на основании договора о целевом обучении, заключенного в простой письменной форме. Если договор содержит обязательство гражданина по прохождению государственной или муниципальной службы после завершения обучения, то правоотношения сторон складываются с учетом правовых актов, регулирующих такие отношения.

К существенным условиям договора целевого обучения законом установлены следующие обязательства заказчика:

- по организации предоставления и (или) по предоставлению гражданину в период обучения мер поддержки, включая меры материального стимулирования, оплату дополнительных платных образовательных услуг, предоставление в пользование и (или) оплату жилого помещения в период обучения и (или) других мер [7];

- по трудоустройству гражданина в соответствии с квалификацией, полученной в результате освоения образовательной программы [7].

Заключение договора о целевом обучении предусматривает для гражданина встречные обязательства:

- по освоению образовательной программы, указанной в договоре о целевом обучении (с возможностью изменения, по согласованию с заказчиком, образовательной программы и (или) формы обучения) [7];

- по осуществлению в течение не менее 3 лет трудовой деятельности в соответствии с полученной квалификацией с учетом трудоустройства в срок, установленный договором о целевом обучении [7].

Также договор о целевом обучении включает следующие условия:

- характеристики освоения гражданином образовательной программы [7]: уровень образования, код и наименование профессии, специальности, направления подготовки, форму обучения, указание на образовательную организацию, в которую гражданин поступает на обучение;

- требования к успеваемости гражданина и последствия неисполнения таких требований (условия наступления гражданско-правовой ответственности и условия

освобождения от нее). При этом стороны договора вправе включить в него условие о том, что по результатам 2-х и более промежуточных аттестаций заказчик вправе принять решение о неисполнении гражданином требований к успеваемости, что влечет наступление неблагоприятных последствий для гражданина в виде сокращения предусмотренных договором мер поддержки или расторжение договора.

На наш взгляд, значение и перспективы развития целевого обучения в России сегодня недооценивают. Целевое обучение является эффективным подходом к трудоустройству выпускников и современным способом привлечения специалистов для решения задач агропромышленного комплекса. Граждане, которые задумываются о получении среднего профессионального или высшего образования, будучи абитуриентами при развитой системе целевого обучения, прежде всего обратят внимание на поиск работодателя, способного удовлетворить их потребности в получении образования и будущего места работы, способного обеспечить оплату обучения и гарантировать рабочее место с достойным уровнем заработной платы. Работодатель получает заинтересованного в нем работника, который после окончания образовательной программы и полученной в ходе ее освоения производственной практики становится самостоятельным квалифицированным специалистом с необходимым опытом работы. Именно в решении задач агропромышленного комплекса такой подход к образовательной деятельности в современных условиях видится нам наиболее перспективным и оправданным.

По нашему убеждению, цели и задачи образовательной деятельности требуют осмысления и законодательного определения. Продуманная организация эффективного целевого обучения позволяет объединить и одновременно задействовать ресурсы и усилия государственных институтов, организаций всех форм собственности и частных лиц на планомерное и всестороннее развитие целевого образования и разрешить вопрос кадрового обеспечения производств и сельского хозяйства, включая решение задач агропромышленного комплекса.

Рассуждая о перспективах развития института целевого обучения в РФ, отметим, что его потенциал безграничен, а практическое развитие института будет иметь большое значение для социально-экономического развитии страны, привлечения огромного числа молодых специалистов в разнообразные сферы производства и сельского хозяйства, которые сейчас испытывают дефицит рабочих.

Безусловно, необходимо обратить внимание и развивать законодательство о целевом обучении в рамках гражданско-правового договора. Необходимо определить отраслевую принадлежность договора об образовании, обучении, целевом обучении, ввести в раздел IV Гражданского кодекса РФ понятие соответствующего обязательства и установить специальные правила его регулирования. Определить правовой статус участников договора, взаимные права и обязанности, предусмотреть формы ответственности за неисполнение принятого обязательства.

Сохраняя модель взаимодействия целевой контрактной подготовки госслужащих и взаимодействие органов государственной власти, образовательных учреждений, граждан по подготовке госслужащих за счет средств Федерального бюджета и в пределах целевого плана приема, необходимо рассмотреть развитие гражданско-правового договора о целевом обучении для подготовки специалистов и рабочих негосударственного сектора экономики. Данное направление возможно развивать как на условиях государственно-частного партнерства, так и полностью за счет частных вложений со стороны работодателей – организаций и индивидуальных предпринимателей. В данном случае работодатели будут заинтересованы в привлечении молодых специалистов еще на стадии обучения, предоставляя соискателям (абитуриентам, студентам) соответствующий уровень материальной поддержки, обеспечивая жилищные условия или иные формы поддержки в целях получения по окончании обучения готового специалиста для своей организации с учетом специфики его деятельности, обладающего теоретическими знаниями и практической подготовкой на производственной базе организации работодателя.

Целевая форма подготовки студентов или переподготовки действующих кадров имеет ряд преимуществ:

- во-первых, позволит увеличить количество выпускников высших и средне-специальных учебных заведений, которые будут трудоустроены и продолжат работу по своей специальности;

- во-вторых, это позволит снизить нагрузку на Федеральный бюджет и организовать дополнительный прием на обучение за счет средств работодателей, т. е. по факту создать количество «внебюджетных субсидируемых мест приема на обучение» без конкурса и дополнительно к целевому плану приема;

- в-третьих, результатом такой целенаправленной работы станет снижение дефицита рабочих в специализированных отраслях экономики и сельского хозяйства, а молодые выпускники средних учебных заведениях могут рассматривать для себя возможность не только поступить в высшие или средне-специальные учебные заведения, но и определить для себя выбор работодателя, обеспечивая гарантированное высокооплачиваемое место работы и стабильный доход для своей семьи и обеспечить молодой семье достойные жилищные условий уже на стадии обучения (оплата комнаты в коммерческом общежитии, служебное жилье, оплата работодателем ипотечного кредита и т. п.). Введение в договор условий о зависимости предоставленных обучающемуся мер и объема поддержки будущим работодателем на стороне Заказчика в зависимости от успеваемости обучающегося и выполнения им объема учебного плана и практической подготовки положительно скажется и на успеваемости студентов, их желании освоить учебную программу и пройти производственную практику максимально успешно.

Рассматривая срок установления для гражданина обязательства по трудоустройству и необходимости непрерывного осуществления трудовой деятельности у работодателя, оплатившего обучение, заметим, что такой срок представляется нам разумным определять равным периоду обучения для соответствующего уровня образования и специальности, чтобы в случае принятия работником решения о завершении трудовой деятельности у данного работодателя были подготовлены новые кадры на смену уволившемуся работнику, что обеспечивало бы непрерывность кадрового обеспечения производства по соответствующему направлению или специальности.

Важно проработать основания и размер ответственности для учащегося по договору целевого обучения в случае принятия им решения о досрочном прекращении трудовой деятельности у данного работодателя или о трудоустройстве к другому работодателю по окончании обучения. Необходимо понимать, что реальные потери работодателя значительно превышают его задокументированные расходы по обучению гражданина, например, выражаются в утрате профессионального специалиста или заимствовании сторонним лицом его бизнес-идеи, иные расходы, понесенные работодателем по обучению будущего работника и осуществлению его практической подготовки к специальности. Однако такие основания и размер ответственности не должны приводить к ущемлению прав и обязательств гражданина, обучающегося по договору целевого обучения или окончившего образовательную организацию по такому договору по отношению к заказчику, оплатившему обучение.

Чтобы подготовка будущих кадров по модели договора целевого обучения стала распространенной для работодателей вне государственного сектора экономики, взаимные права и обязательства сторон по такому договору должны быть четко определены в законодательстве. При этом его стороны должны быть свободны в заключении договора, а его условия должны устанавливать действительную общую волю сторон с учетом целей заключения договора и содержания обязательства.

Литература

1. **Еремина, С.Н., Степанова, Е.А.** Целевое обучение: проблемные вопросы отраслевой природы. – Хозяйство и право. – 2023. – № 11. – С. 17-27.
2. **Кельсина, А.С.** Проблемы целевого обучения в России // Образовательные технологии. – 2020. – № 4. – С. 32-40. – URL: https://iedtech.ru/files/journal/2020/4/2020_04_32-40.pdf.

(Дата обращения: 04.03.2024).
3. **Новикова, Н.В.** О трудоправовых признаках договора о целевом обучении // Электронное приложение к «Российскому юридическому журналу». – 2019. – № 2. – С. 34-40. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/o-trudopravovyh-priznakah-dogovora-o-tselevom-obuchenii (Дата обращения: 13.03.2024).
4. **Перечень поручений по итогам заседания Президиума Государственного Совета,** состоявшегося 25 августа 2021 года (утв. Президентом Российской Федерации от 24.09.2021 № Пр-1808ГС). – URL: http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/66780 (Дата обращения 03.12.2023).
5. **Гражданский кодекс Российской Федерации** (часть вторая) от 26.01.1996 № 14-ФЗ в ред. от 24.07.2023 № 209-ФЗ. – URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102039276. (Дата обращения: 12.03.2024).
6. **Об образовании в Российской Федерации:** Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ в ред. от 25.12.2023 № 503-ФЗ // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745 (Дата обращения 12.03.2024).
7. **О целевом обучении по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования** (вместе с «Положением о целевом обучении по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования», «Правилами установления квоты приема на целевое обучение по образовательным программам высшего образования за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета»): Постановление Правительства Российской Федерации от 13.10.2020 № 1681 в ред. от 28.09.2023. – URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202010190009 (Дата обращения: 04.03.2024).
8. **О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации** в части совершенствования целевого обучения: Федеральный закон от 03.08.2018 № 337-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2018. – № 32 (Часть II), ст. 5130.
9. **О целевой контрактной подготовке специалистов с высшим и средним профессиональным образованием:** Постановление Правительства Российской Федерации от 19.09.1995. № 942 // Собрание законодательства РФ. – 1995. – № 39, ст. 3777.
10. **О типовых контрактах между студентом и учебным заведением высшего (среднего) профессионального образования**, студентом и работодателем, заключаемых в рамках целевой контрактной подготовки специалистов с высшим и средним профессиональным образованием: Совместное Постановление Минтруда РФ № 73 и Госкомвуза РФ № 7 от 27.12.1995. – URL: https://lib.herzen.spb.ru/media/magazines/contents/2/1996_8/postanovlenie_08_96_78_87.pdf (дата обращения 12.03.2024).
11. **О совершенствовании практики подготовки и переподготовки кадров для освоения новой техники и технологии в отраслях народного хозяйства**: Постановление ЦК КПСС, Совмина СССР от 23.10.1986 № 1300 // Свод законов СССР. – 1990. – Т. 3. – С. 442-1.
12. **Об утверждении Положения об аспирантуре при высших учебных заведениях и научно-исследовательских учреждениях**: Приказ Минвуза СССР от 19.06.1980 № 700 // Бюллетень Минвуза СССР. – 1980. – № 9.
13. **Об утверждении Положения об аспирантуре** (вместе с «Положением об аспирантуре при высших учебных заведениях и научно-исследовательских учреждениях»): Приказ Минвуза СССР от 31.07.1962 № 284 // Бюллетень Минвуза СССР. – 1962. – № 9.

УДК 35.078

Студент **М.Т. РОЖКОВА**
Научный руководитель старший преподаватель **Н.А. РОНЖИНА**
(Российская таможенная академия Санкт-Петербургский им. В.Б. Бобкова филиал)

ЮРИДИЧЕСКАЯ ПРИРОДА ОСНОВАНИЙ ОТКАЗА В ПРЕДОСТАВЛЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ УСЛУГИ

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что обращение за получением государственной услуги (далее – ГУ) имеет важное значение для заявителя и в общем порядке приводит к важным юридическим последствиям: удовлетворению просьбы заявителя или отказу в ее удовлетворении. При этом в случае отказа государственного органа в

предоставлении лицу результата ГУ у последнего чаще всего возникает риск утраты гарантированного Конституцией РФ субъективного права либо специального статуса. Так, лицо может не приобрести статус лица пенсионного возраста, утратить статус лица, нуждающегося в улучшении жилищных условий, статус матери-героини, матери-одиночки и т. д. Кроме того, у заявителя возникает риск неполучения сопутствующих статусных благ в виде выплат, получения именного сертификата, регистрации права собственности на объект недвижимости и т. д. При этом в системе юридических фактов отказа в предоставлении ГУ выявляются как правомерные, так и неправомерные основания отказа, связанные как с ошибками заявителей, так и с нарушениями, допущенными должностными лицами соответственно.

Целью данного исследования является выявление юридической природы и анализ перечня основных причин, служащих основанием для отказа в предоставлении результата ГУ государственными органами, заключающихся в объективном факте, установленном соответствующими нормативными правовыми актами. Объектом исследования выступают общественные отношения, регулирующие деятельность органов власти в области государственного управления. Предмет исследования составляют порядок и правила оказания государственной услуги заявителям в случае отказа в предоставлении результата государственной услуги.

Степень изученности юридической природы ГУ, а также порядка и правил их предоставления в целом является высокой, особенно в сфере предоставления услуг в цифровом и электронном виде. Следует отметить диссертационные исследования авторов Н.Н. Щербининой и И.У. Кулдыбаевой, а также научные работы Т.М. Малёнкиной, Э.А. Круг, изучавших цифровизацию по данному вопросу, Э.В. Талапиной, Д.Ю. Козяр (Двинских), внесших вклад в алгоритмизацию ГУ, Д.М. Рогозина, О.Д. Солодовниковой, работавших над повышением эффективности такого рода взаимодействия государства и населения. Однако непосредственно отказы в предоставлении результата государственной услуги достаточно редко упоминаются в научной литературе. Вероятно, причиной этому послужило то, что, как и все разновидности крупных правовых институтов, данная тематика полностью зависит от степени разработанности общей темы в науке.

Юридическая природа ГУ состоит в самом процессе её осуществления. Так, согласно ст. 2 Федерального закона «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» от 27 июля 2010 г. № 210-ФЗ (далее – Закон), предоставление государственной услуги – это деятельность по реализации функций государственных органов, которая осуществляется по запросам заявителей в пределах установленных законом полномочий. ГУ отличается от иной осуществляемой государственными органами деятельности свободой инициативы заявителя: как видно из определения, предоставлению услуги предшествует подача заявления физическим или юридическим лицом с просьбой о ее предоставлении. В случае отсутствия легального закрепления понятия «результат предоставления государственной услуги» в Законе представляется возможным воспользоваться формулировкой модельного законодательства стран СНГ об электронных государственных услугах, согласно которому «…это материальные и нематериальные блага (в том числе документы установленного образца), являющиеся конечной целью предоставления государственной услуги и подлежащие передаче заявителю» [1].

Необходимость использования государственных услуг продиктована, как правило, не сознательным желанием самого гражданина, а требованием самого же государства. Так, Д.М. Рогозин и О.Б. Солодовникова указывают на публичного-правовой парадокс необходимости получения и предоставления государственной услуги: «…если бы, например, государственную границу можно было пересекать без получения загранпаспорта, как в начале XX века, большой процент соотечественников так бы и поступал, не обращаясь в профильное миграционное ведомство. Так, сфера ГУ оказывается вынужденной удовлетворять запросы, которая сама же и породила» [2, с. 80].

Информирование о необходимости совершения данных запросов Э.В. Талапина и Д.Ю. Козяр (Двинских) подразделяют на 2 вида: профилированное и групповое. Эти же авторы сосредотачиваются на применении проактивных ГУ, которые подразделяют на 2 группы. Так, оказание *полностью* проактивных ГУ предполагает правовое регулирование, обеспечивающее полную свободу госорганов в работе с персональными данными по ограниченному набору процедур и процессов, исполнение которых при наступлении определенных событий обязательно для государства и не требует волеизъявления гражданина. Оказание *условно* проактивных услуг при этом предполагает значительное изменение баланса прав в пользу гражданина, самостоятельно определяющего объем, состав и характер предоставления условно проактивных услуг [3, с. 18].

Как видно, упомянутый Д.М. Рогозиным и О.Б. Солодовникой публично-правовой парадокс ГУ в большей степени соответствует условно проактивным услугам, которые представляют собой модель взаимодействия государственных органов и граждан, приближенную к классической, в то время как полностью проактивные услуги – усовершенствованная система, избавляющая заявителей от лишних действий.

Предоставление ГУ регулируется Законом и рядом административных регламентов, принимаемых в соответствии с ним. Каждый из регламентов устанавливает правила коммуникации государственных органов с населением в конкретной сфере, благодаря чему становится возможным учет особенностей регистрационной деятельности в каждой сфере их предоставления. Из чего следует большое разнообразие сроков предоставления услуг, перечня необходимых к предоставлению документов и ряда иных специальных формальностей.

В случае нарушений правил предоставлении ГУ (в том числе отказа в предоставлении) законом предусмотрено досудебное обжалование актов должностных лиц либо обращение непосредственно в суд в целях признания последних незаконными.

Отказ в предоставлении ГУ – это вынесение решения об оставлении просьбы заявителя, поданной в виде заявления, без удовлетворения ввиду объективных, подтвержденных нормативными правовыми актами, в том числе локальными, причин.

С цифровизацией ГУ их получение и досудебное обжалование результатов стало возможно производить через Единый портал госуслуг РФ. Распределение самых популярных для обжалования ГУ за февраль 2024 г. представлено на рис. 1 и 2 [4]:



Рис. 1. Распределение досудебных жалоб, поданных за февраль 2024 г.



Рис. 2. Распределение досудебных жалоб, рассмотренных за февраль 2024 г.

Основания отказа в предоставлении ГУ указываются при вынесении самого акта об отказе и обозначаются судом при его согласии с решением государственного органа об отказе.

Так, решением от 30 мая 2023 г. по делу № А73-3966/2023 Арбитражный суд Хабаровского края отказал в удовлетворении заявленных истцом требований о признании незаконным решения государственного органа в предоставлении государственной услуги юридическому лицу. Истец – ООО «Экспорт-ДВ» (далее – Общество, заявитель) обратился с заявлением о получении разрешения на экспорт монгольского дуба, признанного видом дикой флоры, находящимся под угрозой исчезновения. Ответчик – Приамурское межрегиональное управление Росприроднадзора (далее – Управление) в предоставлении решения отказал.

В ходе судебного разбирательства Ответчик подтвердил основания отказа, ранее указанные Истцу: заявитель не предоставил весь перечень необходимых для предоставления разрешения документов, в том числе лесную декларацию. Общество аргументировало это тем, что оно является покупателем древесины и в пп. 3 п. 16.2 Административного регламента № 1672 (далее – Регламент № 1672) лесная декларация не указана в перечне документов, обязательных к предъявлению. Суд не согласился с данными доводами, поскольку ООО «ЛесАгроПром», ООО «Арслесинвест», выступившие продавцами древесины, являлись арендаторами лесного участка и имели непосредственное отношение к товару, готовящегося к экспорту. В пп. 1 п. 16.2 же Регламента № 1672 как раз содержится указание о предоставлении копии лесной декларации в случае, если экспортер – арендатор.

Главным условием предоставления разрешения на экспорт считается возможность Управления убедиться в *законности* получения экспортером древесины, следовательно, в интересах экспортера – предоставить исчерпывающий пакет документов, способных доказать, что экспортируемый объект был приобретен не в обход российского законодательства. В данном случае лесная декларация – один из гарантов добросовестности арендатора, у которого древесина была закуплена.

Также Управление в причинах отказа указало на ошибки в предоставленном отчете об использовании лесов, а именно – в нем отсутствовала информация о том, в какие сроки осуществлялось использование лесов, вследствие чего Ответчик не мог быть уверен, что древесина была заготовлена в декларируемый период. Это также противоречит упомянутому выше условию предоставления разрешения на экспорт.

Истцами по делам о предоставлении ГУ могут выступать не только физические и юридические лица, обращающиеся за услугой, но и государственные органы, их предоставляющие. Так, решением от 3 июля 2023 г. по делу № А40-63527/23-130-477

Арбитражным судом города Москвы была взыскана государственная пошлина. Ранее ООО «Сегрето» подало заявление на получение лицензии на розничную продажу алкогольной продукции; вместе с заявлением было приложено платежное поручение, подтверждающее уплату пошлины. Однако денежные средства по указанному платежному поручению на счет лицензирующего органа не поступили, по этой причине лицензирующим органом в предоставлении ГУ было отказано.

Отдельной разновидностью отказа в предоставлении ГУ можно считать прекращение выданной государственным органом лицензии без согласия лицензиата. Так, решением от 26 июня 2023 г. по делу № А07-36095/2022 Арбитражный суд республики Башкортостан признал незаконным приказ Министерства природопользования и экологии Республики Башкортостан (далее – Минприродэк) – ответчика, прекратившего лицензию истца – ООО «Каменный край». Истец имел лицензию, выданную ему в целях разведки и добычи сланцев. Согласно Закону РФ «О недрах» от 21 февраля 1992 г. № 2395-1, лицензиат должен быть уведомлен за 3 месяца о допущенных им нарушениях в целях предоставления возможности их устранения. Только если в указанный срок пользователь не устранил эти нарушения, лицензия может быть прекращена. Ответчик вопреки закону не направил предупреждение ООО «Каменный край», по этой причине приказ решением суда был лишен юридической силы.

Как и в иных судебных процессах, иногда ответчик по первой инстанции становится истцом в вышестоящих судах. Это может происходить по причине удовлетворения судом первой инстанции требований заявителя – истца, из-за чего ответчик – государственный орган принимает решение апеллировать, чтобы возвратить положение к досудебному порядку, в котором истцу было отказано в предоставлении государственной услуги. Так, решением от 14 ноября 2022 г. № А70-14315/2022 Арбитражного суда Тюменской области был признан неправомерным отказ в заключении договора аренды лесного участка. ООО «Тобол» – истец в первой инстанции обратилось с заявлением на заключение договора аренды лесного участка, но получило отказ от Департамента лесного комплекса Тюменской области (далее – Департамент) – ответчика в первой инстанции. Основанием отказа явилось несоответствие заявленной цели использования лесного участка лесному плану Тюменской области или лесохозяйственному регламенту лесничества (в заявлении указанное местоположение лесного участка не соответствует лесохозяйственному регламенту Упоровского лесничества). В ходе судебного разбирательства суд установил, что Департаментом не было предоставлено доказательств несоответствия намерений использования территории истцом лесному плану, а также несоответствия указанного местоположения чему-либо. Первой инстанцией требования истца были удовлетворены. Департамент подал апелляцию; Постановлением от 24 января 2023 г. по делу № А70-14315/2022 Восьмого арбитражного апелляционного суда решение суда первой инстанции было оставлено без изменений. Департаментом была подана кассационная жалоба; Постановлением от 19 мая 2023 г. по делу № А70-14315/2022 Арбитражным судом Западно-Сибирского округа решение Арбитражного суда Тюменской области и постановление Восьмого арбитражного апелляционного суда оставлено без изменений.

Мотивированные отказы в предоставлении ГУ не всегда удовлетворяют заявителей, вследствие чего при выборе обжалования в судебном порядке суды нередко вынуждены устанавливать те же основания для отказа, но в более развернутом виде. Правоприменительная практика показывает, что основными причинами отказа являются следующие:

1) невнимательность заявителя при подаче заявления, приводящая к отсутствию документов, необходимых для принятия положительного решения, или истечению срока действия таких документов, или недопустимому исправлению ошибок в таких документах;

2) намеренная попытка сокрытия сведений при получении лицензии или реализации другой разрешительной и регистрационной деятельности, зачастую прикрытая большим количеством дополнительных сведений;

3) неясность формулировок нормативных правовых актов, устанавливающих требования к заявителю;

4) самоуправство государственных органов.

Первые 2 пункта связаны непосредственно с личностью заявителя, однако третий – с неизбежными пробелами законодательства. Так, в первом рассмотренном обжаловании об отказе в предоставлении разрешения на экспорт недопонимание сторон заключалось в расхождении толкований обязательного перечня документов, необходимых для получения государственной услуги. Действительно, логику заявителя понять можно: он является покупателем и потому руководствовался подпунктом, обращенным к покупателям. То, что он обязан представить документы, подтверждающие законность владения образцами, нельзя расценивать как точное руководство к действию. То есть государственный орган на свое усмотрение может подтвердить или не подтвердить достаточность представленных доказательств, что указывает на нерегламентированность данного вопроса.

Последний пункт «самоуправство» определяется «человеческим фактором» в деятельности государственных органов. Он может быть следствием как коррупции, так и решения, принятого сотрудником государственного органа по личным, не имеющим к закону (а может, даже личности заявителя) обстоятельствам. Примерами могут служить неправомерные отказы, рассмотренные в данной статье. Так, Департамент лесного комплекса Тюменской области по понятным только ему причинам настаивал на своем нежелании заключать арендный договор с ООО «Тобол», сделавшего со своей стороны всё необходимое для вынесения положительного решения по заявлению.

В заключении можно сделать вывод о том, что юридическая природа государственной услуги по своей сути во многом парадоксальна и прежде всего нацелена на осуществление целевого контакта между государством и получателями услуг. Деятельность по предоставлению ГУ носит публичный и формализовано процедурный характер, при этом инициатором возбуждения данной процедуры признается заявитель, то есть потенциальный получатель результата ГУ. Отсутствие в действующем законодательстве понятия «результат предоставления государственной услуги» во многом дезорганизует правовую конструкцию ГУ, неоправданно смещая ракурс внимания с принципиальных вопросов целеполагания в сторону процедурности данной деятельности, а также снижает акцент социальных последствий непредоставления либо ненадлежащего предоставления государственной услуги.

В свою очередь основания отказов в предоставлении результата государственных услуг могут быть как правомерными, так и неправомерными. Правомерные отказы со стороны государственных органов могут иметь материальный характер в случаях, когда заявитель фактически не имеет права на получение государственной услуги либо не подтвердил это право надлежащим образом. Также анализ правоприменительной практики позволил выявить процессуальные нарушения со стороны заявителей как основания отказов предоставления ГУ при нарушении порядка и сроков обращения в государственный орган. Тем не менее выявляются симметричные нарушения со стороны государственных органов при вынесении последними решений об отказе в предоставлении услуг: неверная трактовка закона, расширительное токование требований к заявителю и т. д. Таким образом, основные причины отказа в предоставлении связаны с пробелами в законодательстве, ошибками в правоприменителя, ошибками и небрежностью заявителей. Законность в области предоставления государственных услуг является залогом развития социальных институтов государства, справедливости распределения государственных средств и социальных пособий, достижению конституционного правопорядка в данной области, что неизменно требует совершенствования правового института отказа в предоставлении государственных услуг.

Литература

1. **Модельный закон об электронных государственных услугах.** Принят в г. Санкт-Петербурге 07.04.2010 Постановлением 34-7 на 34-ом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ.
2. **Рогозин, Д.М., Солодовникова, О.Б.** Клиентоориентированная оценка эффективности государственных услуг // Телескоп: журнал социологических и маркетинговых исследований, 2021. – С. 79-96.

3. **Талапина, Э.В., Козяр (Двинских), Д.Ю.** Проактивные государственные услуги: на пути к алгоритмизации // Вопросы государственного и муниципального управления, 2023. – С. 7-32.
4. **Досудебное обжалование.** Статистика за февраль 2024 г. // Интернет-портал Госуслуг. – URL: https://do.gosuslugi.ru.

УДК 347.132

Студент **С.И. КЛЕМЕНТЬЕВА**
Научный руководитель д-р юрид. наук **С.К. КАНЮКОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

МАРКИРОВКА РЕКЛАМЫ: БЛАГО ИЛИ ОЧЕРЕДНОЙ АДМИНИСТРАТИВНЫЙ БАРЬЕР ДЛЯ СВОБОДНОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИИ

Что такое реклама? Реклама – информация, распространенная любым способом, в любой форме и с использованием любых средств, адресованная неопределенному кругу и лиц направленная на привлечение внимания к объекту рекламирования, формирование или поддержание интереса к нему и его продвижение на рынке (ч. 1 ст. 3 Закона о рекламе).

В сентябре 2023 г. были внесены изменения в закон «О рекламе»[10], согласно которому введена маркировка рекламы, суть которой в осуществлении обязательный регистрации рекламы в социальных сетях, а также установлена административная ответственность, штрафы за рекламу без маркировки.

Доказательством регистрации рекламы является специальный идентификатор (токен/маркер/ID) (ч. 17 ст. 18.1 закона «О рекламе»). Указанный код, или ERID, является подтверждением регистрации рекламы в Едином реестре идентификации рекламы, реестр формируется специальной электронной программой, деятельность которой сопровождают уполномоченные государством операторы. В настоящее время в Реестр операторов рекламной деятельности включены 7 операторов, например, «Лаборатория разработки» (Сбер) и др.[11]

Согласно ч. 5, ч. 8 ст. 18.1 закона «О рекламе», рекламодатели обязаны предоставлять информацию о рекламе в РКН исключительно через операторов рекламной деятельности.

Является ли маркировка рекламы благом? Этот вопрос необходимо решать при условии определения целей субъектов маркировки рекламы государством и сообществом предпринимателей.

В связи с этим благом является маркировка рекламы, суть которой состоит в том, что государство выводит из тени незаконную предпринимательскую деятельность, часть которой ведется без государственной регистрации, при этом усиливается правовая защита потребителей работ и услуг, поскольку будет расти уровень достоверности информации о качестве работ и услуг, идентификации производителя, его местонахождении; повышается уровень юридической ответственности производителей, которые предоставляют работы и услуги посредством социальных сетей, становится прозрачным сегмент рекламной деятельности в социальных сетях, соответственно, становится прозрачной экономика рекламной деятельности в социальных сетях, что позволяет государству найти дополнительные источники формирования доходной части бюджета за счёт поступления налогов, а также штрафов за нарушения порядка размещения рекламы в социальных сетях; увеличение доходной части бюджета позволит увеличить объем средств, направляемых на исполнение социальных обязательств государства. Усиление контроля и ситуация, при которой становится невозможным избежать привлечение к ответственности, формирует соответствующий уровень правосознания, что только во благо.

[10] Федеральный закон от 13 марта 2006 г. N 38-ФЗ "О рекламе", с изменениями и дополнениями от 11 марта 2024 г. // Российская газета", 15 марта 2006 г, N 51.

[11] Реестр операторов рекламной деятельности/ https://internet.garant.ru/#/document/77186314/paragraph/11193/doclist/5411/3/0/0/Реестр%.

Мы полагаем, что все эти составляющие вполне обоснованно следует оценивать как благо для народа и государства.

Но требования регистрации рекламы в социальных сетях возможно оценивать как очередной барьер для развития свободной предпринимательской деятельности. К этому выводу мы приходим потому, что государство не установило ограничение размера фиксированной платы за действия по регистрации рекламы. Не решен и вопрос о бесплатной регистрации рекламы в социальных сетях, например, один из операторов рекламы ввел плату за размещение рекламы в размере 5 тыс. руб. в месяц, легко просчитать, что плата за год составит 60 тыс. руб., для мелкого и малого предпринимательства сумма является значительной, причем рекламодателю выбирать не из чего, он вынужден будет платить за реализации новой функции, установленной за регистрацию рекламы. Плата за размещение рекламы в социальных сетях скажется на себестоимости продукции, что неизбежно приведет к росту цен на работы и услуги. Государство не организовало должную разъяснительную работу для сообщества предпринимателей о необходимости и порядке регистрации рекламы в социальных сетях. Государством не продумана и не ведется просветительская работа с целью предоставления возможности освоения целей и порядка исполнения новой функции предпринимателями.

С такой задачей могло справиться, например, общество «Знание», которое имеет технические возможности для реализации на современных технологическом уровне такой важной просветительской программы. Мы полагаем, что просветительская программа должна быть для предпринимателей доступной и бесплатной.

Особое беспокойство вызывает тот факт, что в пылу административного регулирования государством установлены административные штрафы, размер которых может привести к банкротству мелкого и среднего бизнеса. Так, например, за один рекламный пост, размещенный в социальных сетях без указания на регистрацию, предприниматель может получить штраф 50 тыс. руб., а если постов было 10 – 500 тыс. руб. соответственно.

Для юридических лиц штраф составляет сотни тысяч рублей. Введение такого уровня административных штрафов, особенно на первом этапе освоения порядка государственной регистрации рекламы, не вызывает одобрительную реакцию сообщества предпринимателей.

У большей части представителей малого бизнеса описанная ситуация вызвала психологический шок. Они вынуждены приостановить размещение рекламы в социальных сетях и потерять темп роста продаж, соответственно, рост дохода от предпринимательской деятельности.

Особую тревогу вызывает тот факт, что госорганы дают весьма скудные и противоречивые разъяснения о порядке регистрации рекламы в социальных сетях, что ведет к необоснованному привлечению к административной ответственности, а также увеличению числа судебных споров предпринимателей с государственными органами.

Например, государственной регистрация, как полагают разработчики программы регистрации рекламы, подлежит самореклама, соответствующий раздел сформирован в базе данных по учету рекламы операторами рекламной деятельности.

Рекламодатель и разработчик (исполнитель) рекламы совпадают в указанном случае в одном лице, что ведет к ничтожности договора. Юридическая несостоятельность такого подхода и другие противоречивые рекомендации, в том числе и государственных органов, вызывают необходимость дать юридическую квалификацию рекламы.

Автор исследования полагает, что реклама есть правоотношение субъектов, которыми в договорах гражданско-правового характера являются рекламодатель (заказчик) и разработчик (исполнитель). Иначе говоря, есть договор на производство и размещение рекламы в социальных сетях – есть и реклама, подлежащая обязательной регистрации, нет договора – нет и необходимости в регистрации рекламы.

Данная юридическая позиция авторов исследования основывается на судебной практике, а именно:

- рекламные отношения являются гражданско-правовыми (Постановление Конституционного суда Российской Федерации № 4п от 4 марта 1997 года)[12];

- реклама-приглашение делать оферты ст. 437 ГК РФ должна толковаться по ст. 431 Гражданского кодекса РФ (арбитражные дела А51-14925/ 2022[13], А40-29251/2023[14]);

- размещенное на сайте продавца предложение о продаже товара, обращенное к неопределенному кругу лиц и содержащее подробную информацию о товаре и его цене, является публичной офертой (ч. 2 ст. 437 ГК РФ, п. 3 Обзора Верховного Суда РФ по потребительским спорам от 18 октября 2023 года[15];

- если в соответствии с Гражданским кодексом РФ реклама признается офертой, то она действует два месяца согласно ст. 1 закона «О рекламе».

Следует отметить, что не является рекламой в социальных сетях размещение на страницах сообщества рекламы собственной продукции (работ и услуг).

Отдельно следует отметить, что закон установил обязанность регистрации рекламы в социальных сетях, соответственно, рекламу, размещенную в мессенджерах, регистрировать не нужно, например: социальная сеть «Вконтакте» и мессенджер «Телеграм».

Основной вывод по предмету проведенного исследования следует сформулировать следующим образом: при квалификации рекламы следует исходить из того, что что реклама есть правоотношение субъектов рекламы, в основе которого – договор о создании и размещении рекламы, отсутствие договора о создании и размещении рекламы в социальных сетях свидетельствует о том, что нет рекламы, подлежащей государственной регистрации, примером этому является самореклама.

Автор полагает, что Правительству РФ и бизнес-сообществу следует инициировать создание и реализацию просветительской программы по освоению навыков маркировки рекламы в социальных сетях, провести широкую разъяснительную работу, после чего можно решать вопросы привлечения к административной ответственность, которые не выполнят требования действующего законодательства, но не форсировать применение закона на данном этапе.

Автор благодарит авторов и разработчиков публичных вебинаров по теме исследования Анну Демидову и Дмитрия Григорьева, материалы которых были использованы при подготовке статьи.[16] [17]

Литература

1. **Федеральный закон от 13 марта 2006 г.** № 38-ФЗ «О рекламе», с изменениями и дополнениями от 11 марта 2024 г. // Российская газета, 15 марта 2006 г, № 51.
2. **Григорьев, Д.** Маркировки рекламы в Интернет: правовые аспекты // URL: https://m-logos.ru/product/avtorskaya-videolekcziya-dmitriya-grigoreva-markirovka-reklamy-v-internete-pravovye-aspekty-2/.

[12]Постановление Конституционного Суда РФ от 4 марта 1997 г. № 4-П «По делу о проверке конституционности статьи 3 Федерального закона от 18 июля 1995 года «О рекламе» // Российская газета от 18 марта 1997 г. № 53, в "Вестнике Конституционного Суда Российской Федерации", 1997 г., № 1.

[13]Решение Арбитражного суда Приморского края по делу № А51-14925/2022 // URL: https://kad.arbitr.ru/Document/Pdf/c9dd45b6-ca94-4d97-b4ae-c28bacf6b00a/5fbcb52e-7d73-4552-a9e0-aa57623e789f/A51-14925-2022_20230207_Reshenie.pdf?isAddStamp=True.

[14]Постановление Арбитражного суда Московского округа по делу № А40-29251/2023 // URL: https://kad.arbitr.ru/Document/Pdf/71404faa-1a94-4db0-bd38-0a8c32a97bfd/d35aa72b-cff3-4ffb-a43e-21e4e3748685/A40-29251-2023_20230517_Reshenija_i_postanovlenija.pdf?isAddStamp=True.

[15] Обзор судебной практики по делам о защите прав потребителей (утв. Президиумом Верховного Суда РФ 18 октября 2023 г.) // Бюллетень Верховного Суда Российской Федерации, январь 2024 г. № 1.

[16]Григорьев Д. Маркировки рекламы в Интернет: правовые аспекты // URL: https://m-logos.ru/product/avtorskaya-videolekcziya-dmitriya-grigoreva-markirovka-reklamy-v-internete-pravovye-aspekty-2/.

[17]Демидова А. Маркировка рекламы. открытый вебинар онлайн -школы СММ// URL: https://smmacademy-nn1.ru/dengi_neiro1?utm_source=katasonov&utm_medium=cpc&utm_campaign=master_competitors_nikita&utm_content=15319332816&utm_term=христосенко&yclid=4723675628684443647.

3. **Демидова, А.** Маркировка рекламы. Открытый вебинар онлайн-школы СММ // URL: https://smmacademy-nn1.ru/dengi_neiro1?utm_source=katasonov&utm_medium=cpc&utm_campaign=master_competitors_nikita&utm_content=15319332816&utm_term=христосенко&yclid=4723675628684443647.

УДК 34.096

Студент **А.С. ФЕДОРОВА**
Научный руководитель: ст. преподаватель **А.В. ТЕРЕНТЬЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ПРИКАЗНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Данная статья посвящена рассмотрению института приказанного производства. Автором на основе анализа норм процессуального законодательства рассматриваются преимущества и недостатки приказного производства, делаются соответствующие выводы.

В настоящее время содержание, значение, условия и порядок приказанного производства закреплены как в ГПК РФ (гл. 11), так и в АПК РФ (гл. 29.1). Этот вид производства отличается от других в первую очередь своей упрощенной процедурой судебной защиты права.

Н.А. Чечина, М.С. Шакарян, А.Т. Боннер считают, что приказное производство является самостоятельным видом гражданского судопроизводства, который характеризуется упрощенной процессуальной формой рассмотрения отдельной категории гражданских дел, где суд выступает главным участником, осуществляя властные полномочия при разрешении требований на основании письменных доказательств.

В нормы ГПК РФ и АПК РФ, регулирующие порядок приказного производства, законодателем систематично вносятся изменения. Так, например, 1 октября 2019 г. вступили в силу изменения, внесенные в ГПК РФ Федеральным законом от 28.11.2018 № 451-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», касающиеся приказного производства. Согласно данным изменениям, в ст. 122 ГПК РФ были установлены дополнительные требования, по которым может быть выдан судебный приказ. С указанного времени за выдачей судебного приказа можно также обращаться по требованиям о взыскании расходов на капитальный ремонт и содержание общего имущества в многоквартирном доме; задолженности по обязательным платежам и взносам с членов товарищества собственников недвижимости и потребительского кооператива.

Помимо этого, внесенные изменения обязывают взыскателя указывать дополнительные сведения о должнике, такие как СНИЛС, серия и номер паспорта или водительского удостоверения, ИНН [1, ст. 124]. Можно указать любой из перечисленных идентификаторов. С одной стороны, это сведет к минимуму количество ошибок при подаче заявления, но с другой – усложнит процедуру подачи заявления для взыскателя. На наш взгляд, целесообразнее было бы, чтобы суд самостоятельно истребовал данные сведения при принятии заявления для выдачи судебного приказа.

По нашему мнению, данные нововведения призваны уменьшить количество ошибок при выдаче приказа в отношении не того лица. Конечно, заявителю не всегда могут быть известны данные сведения, но если должником является физическое лицо, то неуказание идентификаторов не является безусловным основанием для отказа в принятии заявления [8].

Кроме того, существует еще много пробелов и недоработок в приказном производстве. Одним из таких вопросов является сравнительно легкая отмена судебного приказа. В ст. 128 ГПК РФ и ч. 3 ст. 229.5 АПК РФ говорится о том, что должник в течение 10 дней может подать заявление об отмене приказа. При этом он не обязан указывать основания для такой отмены. А судья при поступлении даже немотивированного заявления все равно обязан вынести определение об отмене судебного приказа. На наш взгляд, существующее законодательство об отмене приказа ставит под сомнение целесообразность всего приказного производства. Безусловно, данная отмена приказа справедлива, когда он был вынесен в отношении не того

лица. Однако автоматическая отмена судебного приказа судьей, даже при отсутствии доводов и причин данной необходимости, может повлечь за собой злоупотребление своим правом со стороны должника.

Не менее актуальна проблема издержек в приказном производстве. Обращаясь к данному вопросу, В.В. Дубровин отметил, что приказное производство существенно уменьшает размер издержек сторон, но не исключает их полностью. Так, обращение за выдачей приказа и защитой своих нарушенных прав влечет за собой расходы, которые связаны с оплатой государственной пошлины и оказанных юридических услуг (составление юристом документов для их подачи в суд). В последующем, по его мнению, данные расходы должны быть квалифицированы как судебные и должны быть возмещены за счет лица, не в пользу которого вынесен судебный акт.

В правовой доктрине относительно возможности взыскания госпошлины с должника относительное единогласие. Безусловно, ее взыскание возможно. При этом относительно возможности взыскания с должника судебных издержек мнения разнятся. По этому вопросу существует несколько позиций.

Позиция 1. Судебные издержки при вынесении судебного приказа взысканию с должника не подлежат.

Сторонники данной позиции опираются на определение Конституционного суда РФ от 28.02.2017 № 378-О «Об отказе в принятии к рассмотрению жалобы гражданина Шабанова Ивана Александровича на нарушение его конституционны прав частью первой статьи 98 Гражданского процессуального кодекса РФ» [4]. Суть дела заключается в следующем: в суд обратился налоговый орган с требованием о взыскании с Шабанова транспортного налога путем вынесения судебного приказа. Требования были удовлетворены, судебный приказ выдан. Шабанов не согласился с ним и подал заявление об отмене. Мировой судья судебный приказ отменил, а Шабанов подал заявление о взыскании с налогового органа судебных издержек, связанных с рассмотрением дела, а именно почтовых расходов, понесенных им при направлении мировому судье заявления об отмене судебного приказа. В заявлении было отказано со ссылкой на статью 98 ГПК РФ. Заявитель посчитал, что данная статья нарушает его конституционные права, поскольку препятствует взысканию в его пользу судебных расходов, понесенных в ходе приказного производства.

Конституционный суд отметил, что судебный приказ выносится судьей единолично по бесспорным требованиям, подтвержденным письменными доказательствами, без судебного разбирательства и вызова сторон для заслушивания их объяснений; возражение должника относительно исполнения судебного приказа влечет его отмену без выяснения вопроса о правомерности заявленного требования с разъяснением взыскателю его права предъявить заявленное требование в порядке искового производства (ч. 1 ст. 121, ч. 2 ст. 126 ГПК РФ, ст. 129 ГПК РФ), а потому распределение судебных расходов между взыскателем и должником судьей при вынесении судебного приказа не осуществляется (за исключением государственной пошлины).

По нашему мнению, сторонники данной позиции исходят из того, что отмена судебного приказа путем подачи соответствующего заявления не является «рассмотрением дела». Поэтому даже если в деле Шабанова И.А. требования налогового органа были полностью необоснованными, говорить о судебных издержках здесь не представляется возможным. Само по себе требование лишь создает гипотетическую возможность дальнейшего продолжения процесса.

Позиция 2. Взыскание судебных издержек при вынесении судебного приказа возможно путём вынесения отдельного определения.

Об этом говорится в п. 28 Постановления Пленума Верховного Суда РФ от 21.01.2016 № 1 «О некоторых вопросах применения законодательства о возмещении издержек, связанных с рассмотрением дела» [6]: после принятия итогового судебного акта по делу лицо, участвующее в деле, вправе обратиться в суд с заявлением по вопросу о судебных издержках, понесенных в связи с рассмотрением дела, о возмещении которых не было заявлено при его

рассмотрении. Такой вопрос разрешается судом в судебном заседании по правилам, предусмотренным ст. 166 ГПК РФ, ст. 154 КАС РФ, ст. 159 АПК РФ. По результатам его разрешения выносится определение».

Судебная практика содержит примеры, когда суды удовлетворяли требования сторон о взыскании судебных издержек в виде услуг представителя по заявлению, поданному после вынесения судебного приказа. Так, Ленинский районный суд г. Перми, рассматривая жалобу должника, вынес определение, в котором указал: «Доводы частной жалобы Миренбург Е.И. о неправомерности взыскания с него расходов на оплату услуг представителя являются несостоятельными, поскольку заявление ТСЖ «Комплекс ПГТУ» о выдаче судебного приказа мировым судьей удовлетворено, истцом понесены судебные расходы по оплате услуг представителя, которые подлежат возмещению. Оснований для освобождения Миренбург Е.И. от несения данных расходов суд не усматривает».

Из данной практики можно сделать вывод, что такой подход является не в полной мере целесообразным. Приказное производство введено в целях процессуальной экономии, а проведение отдельного заседания каждый раз, когда встает вопрос о взыскании расходов, понесенных при составлении заявления о выдаче судебного приказа, будет только препятствовать данной цели.

Позиция 3. Расходы, понесенные стороной на юридическую помощь при составлении заявления о выдаче судебного приказа, являются не судебными расходами, а убытками (по смыслу ст. 15 Гражданского кодекса РФ).

Конституционный Суд в Определении от 20.02.2002 № 22-О «По жалобе открытого акционерного общества «Большевик» на нарушение конституционных прав и свобод положениями ст. 15, 16 и 1069 Гражданского кодекса РФ» [5], указал следующее: «Исключение расходов на представительство в суде и на оказание юридических услуг из состава убытков, подлежащих возмещению в порядке ст. 15, 16 и 1069 ГК Российской Федерации в системной связи с его ст. 1082, свидетельствует о том, что толкование указанных норм, направленных на обеспечение восстановления нарушенных прав граждан и юридических лиц, в том числе путем возмещения вреда, причиненного незаконными действиями (или бездействием) органов государственной власти (статья 53 Конституции Российской Федерации), при рассмотрении конкретного дела было осуществлено вопреки их конституционно-правовому смыслу, чего суды не вправе были делать».

Таким образом, получается, что расходы на юридическую помощь вполне правомерно отнести к убыткам и взыскать их в порядке искового производства.

Дальнейшая судебная практика не восприняла данное положение. Так, в Постановлении ФАС Московского округа от 14.10.2010 № КА-А40/12139-10, вынесенном по жалобе ЗАО «Шелл Нефть», суд указал, что требуемые обществом убытки в виде расходов на оплату юридических услуг относятся к категории судебных расходов, распределяемых в порядке, установленном ст.110 АПК РФ, в связи с чем подлежат возмещению в особом порядке, установленном арбитражных процессуальным законодательством, а не материальным (гражданским) законодательством [8].

Подводя итог всему вышесказанному, можно констатировать, что существует несколько позиций относительно возмещения судебных издержек в приказном производстве, что в свою очередь влечет за собой неоднозначное понимание и применение норм, касающихся этого вопроса. Это является существенным пробелом в законодательстве, над которым стоит поработать и привести в соответствие для дальнейшей судебной практики.

Важным остается вопрос об отсутствии обеспечительных мер в приказном производстве, что в свою очередь влечет увеличение случаев ухода от ответственности должниками. В случае искового производства судом для обеспечения иска возможно принятие таких мер, как запрет ответчику совершать определенные действия или наложение ареста в отношении имущества ответчика. В приказном же производстве такие меры отсутствуют. Результатом является то, что недобросовестный должник, получив все необходимые сведения,

может избежать ответственности, скрывая денежные средства или отчуждая свое имущество [7].

Если говорить о преимуществах данного вида производства, то приказное производство – это сравнительно дешевый процесс. При подаче заявления в суд о выдаче приказа она составляет всего 50% от всей государственной пошлины. Также можно получить отсрочку, рассрочку. Закон может вовсе освободить от уплаты государственной пошлины при наличии определенных обстоятельств (ст. 333.36 НК РФ).

Также в приказном производстве срок рассмотрения заявления о выдаче судебного приказа гораздо короче, чем в исковом производстве. В гражданском процессе – 5 дней (ч. 1 ст. 126ГПК РФ), в арбитражном процессе – 10 дней (ч. 2 ст. 229.5 АПК РФ).

Еще одним преимуществом приказного производства, по нашему мнению, является то, что при выдаче судебного приказа отсутствует судебное разбирательство, значит и судебные расходы будут минимальными в отличии от искового производства.

В приказном производстве не нужно соблюдать досудебный порядок, об этом говорит ч. 5 ст. 4 АПК РФ. Если лицо обращается в суд с заявлением о выдаче судебного приказа, суд его выдает, а впоследствии должник возражает в отношении его исполнения, то уже при подаче иска в исковое производство досудебный порядок также не требуется [5, п. 7].

Подводя итог всему вышесказанному, можно отметить, что приказное производство имеет как ряд преимуществ перед исковым производством, так и ряд недостатков, которые нуждаются в дальнейшей доработке законодателем. Сущность судебного приказа состоит в том, что он является результатом упрощенного вида гражданского производства, который выносится по исчерпывающе определенным в законе требованиям (ст. 122 ГПК РФ, ст. 229.2 АПК РФ). Все эти требования объединяет то, что они являются бесспорными и основываются на письменных доказательствах.

Литература

1. **Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации** от 18.11.2002 № 138-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации, 18.11.2002, № 46. Ст. 4532.
2. **Арбитражный процессуальный кодекс Российской Федерации** от 24.07.2002 № 95-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации, 24.07.2002, № 30. Ст. 3012.
3. **Налоговый кодекс Российской Федерации** (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 27.11.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 12.12.2018) // Собрание законодательства РФ. 07.08.2000. № 32. Ст. 3340.
4. **Определение Конституционного Суда Российской Федерации** от 28.02.2018 № 378-О «Об отказе в принятии к рассмотрению жалобы гражданина Шабанова Ивана Александровича на нарушение его конституционных прав частью первой статьи 98 Гражданского процессуального кодекса Российской Федерации» // Сайт Конституционного Суда РФ.
5. **Определение Конституционного Суда РФ** от 20.02.2002 № 22-О «По жалобе открытого акционерного общества «Большевик» на нарушение конституционных прав и свобод положениями статей 15, 16 и 1069 Гражданского кодекса Российской Федерации».
6. **Постановление Пленума Верховного Суда РФ** от 27.12.2016 № 62 (ред. от 05.04.2022) «О некоторых вопросах применения судами положений Гражданского процессуального кодекса Российской Федерации и Арбитражного процессуального кодекса Российской Федерации о приказном производстве».
7. **Постановление Пленума Верховного Суда РФ** от 21.01.2016 № 1 «О некоторых вопросах применения законодательства о возмещении издержек, связанных с рассмотрением дела».
8. **Постановление ФАС Московского округа** от 14.10.2010 № КА-А40/12139-10 по делу № А40-44710-10-127-207.
9. **Дубровин, В.В.** Возмещение судебных издержек в приказном производстве у мирового судьи // Мировой судья. – 2018. – № 6. – С. 35–40.
10. **Ващенко, М.К.** Особенности и недостатки приказного производства в гражданском процессуальном праве Российской Федерации // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2020. – № 11-4 (50). – С. 40–42.
11. **Мирзоева, Э.Р.** Актуальные проблемы и перспективы развития приказного производства // Молодой ученый. – 2018. – № 2 (188). – С. 196–198.

УДК 685.643.4

Студент **Д.С. МИХАЙЛЮК**
Научный руководитель канд. философ. наук **Р.Р. МАЗИНА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

КОММУНИКАТИВНЫЕ БАРЬЕРЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЮРИСТА

Одна из главных задач любого юриста – это получение как можно больше информации. Общение представляет собой необходимый элемент в любой деятельности человека, в том числе и в профессиональной деятельности юриста. Оно включает в себя 3 различных процесса: коммуникацию (т. е. обмен информацией), интеракцию (т. е. обмен действиями) и социальную перцепцию (восприятие партнера). Для нас важна та часть общения, которая реализует процесс обмена информацией, или же коммуникация. Юрист должен владеть хорошей речевой деятельностью, а также речевыми средствами общения для достижения эффективной работы. Однако при коммуникации зачастую возникают разные трудности. К таким трудностям относят особые барьеры, которые препятствуют процессу понимания и восприятия юристом клиента, а клиентом юриста.

Для профессиональной деятельности юриста эта тема актуальна, так как каждый день им необходимо контактировать с людьми. Что особенно важно – от того, насколько благоприятно пройдет беседа с человеком, зависит успех его трудовой деятельности.

Чтобы начинать говорить о том, как научиться преодолевать эти самые барьеры, нужно понять, что они из себя представляют. Коммуникативные барьеры – это психологические трудности, возникающие в процессе общения (обмена информацией), служащие причиной конфликтов или препятствующие взаимопониманию или взаимодействию [1]. Психологические трудности – именно это является ключевым в определение. Ещё одно определение «барьеров общения» даёт В.Н. Куницына: «Коммуникативный барьер – абсолютное или относительное препятствие эффективному общению, субъективно переживаемое или реально присутствующее в ситуациях общения, причинами которого являются мотивационно-операциональные, индивидуально-психологические, социально-психологические особенности общающихся».

Можно сделать вывод, что сам человек через призму субъективных переживаний создает коммуникативные барьеры, которые в дальнейшем мешают адекватно строить беседу, опираясь при этом на трезвость ума. Итогом этого всего является проблема, смысл которой заключается в следующем: часть важной информации теряется или не доносится до оппонента вообще в результате недопонимания людей при общении, а в некоторых случаях информация трактуется и интерпретируется неверно. Из-за чего не происходит осуществления эффективной деловой коммуникации.

Существует огромное количество классификаций коммуникативных барьеров, с которыми сталкиваются при обмене информацией. Рассмотрим наиболее частые проявления трудностей в профессиональной деятельности юриста, а также пути их разрешения или сглаживания.

Б.Д. Парыгин выделял 2 типа барьеров:

• внешние барьеры, связанные с **коммуникативным процессом**;

• внутренние барьеры, связанные с **личностью людей**, которые вступают в процесс коммуникации [2].

Первый Коммуникативный барьер. Оценивать/сравнивать/осуждать другого человека, а не то, что он говорит. В частности, слова клиента.

Такой барьер называется барьер восприятия (по Б.Д. Парыгину). В большинстве случаев при межличностном общении люди неосознанно ставят перед собой ложную задачу – оценить человека «с ног до головы». При первом же контакте с человеком обращают внимание на отвлеченные, вовсе не нужные вещи, которые никак не касаются того, о чем хочет сказать человек. Оценивать внешний вид, сравнивать с другими знакомыми, осуждать за какие-то

непонятные конкретно для вас действия – прямой путь к тому, чтобы упустить суть сказанного вам и для вас и навесить ошибочный ярлык, который в дальнейшем может полностью исключить возможность эффективного взаимодействия. Мы должны помнить, что первостепенная задача юриста как профессионала – это концентрация на том, о чём говорит человек. Из самого коммуникативного барьера исходит Разрушитель.

Разрушитель номер 1. Активный слушатель.

Оказывается, что всё намного проще, чем мы думаем. Просто научитесь слушать человека, в нашем случае под человеком понимается клиент. Очень выгодно выделяется тот, кто дослушал рассказ до конца и при этом показал свою заинтересованность. Результатом станет обретение хорошего контакта с клиентом, а также получение актуальной для вас информации.

Второй Коммуникативный барьер. Вам неинтересно.

Социально психологический барьер («Социальная психология. Проблемы методологии, истории и теории» Б.Д. Парыгин). Проявление интереса и любопытства – это во многом процессы сознательные. Иначе говоря, мы должны сами хотеть настроить контакт с собеседником, показав при этом свою вовлеченность. И речь не о лицемерии, когда вы притворяетесь заинтересованным. Речь о том, что вы находитесь в режиме «автопилота», не анализируя, зачем нужна та или иная информация. На время стоит отпустить свои заботы, так как мыслями вы будете находиться в одном месте, а в реальности вы не воспринимаете сказанное вам собеседником.

Третий Коммуникативный барьер. Использовать технический или непонятный язык в неспецифических ситуациях.

Семантический барьер относится к барьерам понимания (разработал Б.Ф. Поршнев) и возникает из-за различных знаковых средств передачи информации. Выражение своих мыслей сложными понятиями в беседе с клиентом, который в этой сфере гость, ведет к непониманию. Чтобы такая ситуация не создавалась, следует объяснять собеседнику юридические термины в упрощенном варианте.

Четвертый Коммуникативный барьер. Давать советы.

Клиент ожидает получить конструктивную юридическую помощь по сложившейся у него ситуации. Непрофессионально со стороны юриста использовать высказывания, подобные следующему: «На вашем месте я бы…». Совет – это демонстрация превосходства в интеллектуальном, профессиональном, личностном плане. Это вызывает реальную трудность при коммуникации.

Пятый Коммуникативный барьер. Убрать все человеческое из общения.

Сухое официальное общение плохо работает даже в административных ведомствах. Профессиональная деятельность юриста не сводится только к знанию закона и умению его применения. Юрист должен обладать базовыми навыками в сфере психологии. Отсутствие понимания и сочувствия в допустимых пределах снижает эффективность долгосрочной коммуникации почти до нуля.

Разрушитель номер 2. Невербальное общение.

В психологии существует 2 канала общения: вербальное общение – это сообщения информации через слова, а также невербальное общение – передача информации путем телодвижений без участия слов. Эти 2 канала зачастую дополняют друг друга, однако невербальные средства общения всегда показывают настоящие эмоции и чувства собеседника. Слова же могут нести позитивный оттенок, хотя в действительности человек думает совсем наоборот. Постарайтесь гармонизировать движения рук, ног, свою позицию в разговоре. Хорошо помогут сторонние съемки. Например, попросите приятеля поговорить с вами на какую-то тему и снимите все на видео. Затем проанализируйте и работайте над жестами, которые будут говорить о вашей закрытости, нежелании общаться или неуверенности в себе.

Разрушитель номер 3. Вопросы по контексту.

Для юриста очень важно научиться анализировать предложенную вам информацию. Все ли вам в ней понятно? Иногда клиент может недоговаривать что-то или же непонятно

рассказывать вам о ситуации. Есть необходимость разъяснить и задать уточняющие вопросы: «Как?», «Зачем?», «Где?» и т. д. При этом важно, чтобы большая часть вопросов были заданы в открытой форме, т. е. не подразумевали ответы «Да» или «Нет».

Разрушитель номер 4. Уточнения.

Одной из частных трудностей при коммуникации считается непонимание какой-либо позиции собеседника. Во избежание недомолвок спрашивайте и уточняйте, правильно ли вы поняли человека. Это позволит вам полностью понять цели и мотивы собеседника и покажет, что вы действительно его слушаете.

Разрушитель номер 5. Осознанность.

Без тренировки данного навыка не будут работать все вышеуказанные разрушители барьеров. Подводя итог вышесказанному, можно выделить самое важное при коммуникации: воспринимайте информацию, а не говорящего; наблюдайте за собой, корректируйте свои вопросы и речь в сторону упрощения и рационализации; не бойтесь делать паузы между вопросом собеседника и вашим ответом. Подходите к беседе с полной осознанностью и заинтересованностью. Также нужно отметить, что любой из инструментов требует практической апробации и длительных тренировок для того, чтобы быть эффективно примененным в общении.

Общение в профессиональной деятельности юриста является неотъемлемой составляющей, поэтому необходимо уметь пользоваться навыками построения поэтапного процесса общения с клиентами. Однако в процессе обмена информацией возникают трудности, которые в свою очередь препятствуют построению эффективной работы. В своей профессиональной деятельности юрист должен научиться распознавать и видеть возможные коммуникативные барьеры, а также знать пути их преодоления.

Литература

1. **Панфилова, А.П.** Психология общения : учебник для студентов сред. проф. образования / А. П. Панфилова. М.: Академия, 2013. – 368 с.
2. **Коммуникативные барьеры и приёмы их преодоления** / cyberleninka.ru – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kommunikativnye-bariery-i-priemy-ih-preodoleniya/viewer.
3. **Основные подходы к пониманию феномена «барьеры общения»** в психологической науке / cyberleninka.ru – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-podhody-k-ponimaniyu-fenomena-bariery-obscheniya-v-psihologicheskoy-nauke/viewer.
4. **5 коммуникативных барьеров и 5 способов их преодоления.** – URL: https://kc.hse.ru/2018/09/06/5-kommunikativnykh-barerov-i-5-sposobov/.

УДК 347.232

Студент **И.К. КОЛЬЦОВА**
Научный руководитель старший преподаватель **В.Ю. ИЛЬИНА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕЦИФИКИ ПРИЗНАНИЯ ПРАВА СОБСТВЕННОСТИ НА БЕСХОЗЯЙНЫЕ УЧАСТКИ: ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Статья посвящена актуальным вопросам приобретения в собственность бесхозяйных земельных участков на территории РФ, а также рекомендациям по совершенствованию механизма признания права собственности на данные объекты.

В Российской Федерации существует особая категория земельных участков, получившая название «бесхозяйных». Однако толкования бесхозяйным земельным участкам в законодательстве не приводится. Кроме того, если проанализировать специальную литературу, можно встретить крайне мало определений данного явления. Согласно мнению экспертов, большая часть земельных участков становится бесхозяйными, поскольку гражданам не хватает средств на их содержание. Вторая распространенная причина, по которой участки становятся бесхозяйными, – это заброшенное строительство. Как правило, земля покупается за небольшую сумму, например, для строительства дома, но строительство

в силу каких-то условий завершить не получается, и земельный участок просто стоит без дела. По этим причинам собственник вынужден или официально отказаться от своего участка, или просто перестать им пользоваться.

В качестве организационной причины называют проблему, связанную с потерей органами местного самоуправления необходимых документов собственников.

Гражданское законодательство (ст. 225 ГК) [3] признает участки бесхозяйными на основании наличия одного из 3-х признаков:

- неизвестность собственника;
- отсутствие собственника;
- отказ владельца от права собственности на земельный участок.

Что касается последнего признака, то особенности отказа владельца от права на земельный участок регулируются земельным законодательством. Так, главное, что следует из ст. 53 ЗК РФ [2], – собственник земельного участка должен подать заявление об отказе на земельный участок в орган регистрации прав, предоставив ряд необходимых документов. Прекращение данного права подлежит государственной регистрации, после чего право собственности владельца на этот участок прекращается.

Сегодня проблема бесхозяйных земельных участков становится все более актуальной. Так, только в Подмосковье в 2023 г. было выявлено свыше 24 тыс. заброшенных участков, которые после были признаны бесхозяйными.

Сегодня механизм приобретения права собственности на бесхозяйные земельные участки является весьма сложным. Следует начать с того, что для этого необходимо принятие бесхозяйного земельного участка на учет Росреестром. При этом правом подать заявление для постановки на учет такого участка владеет только местное самоуправление той территории, на которой расположен бесхозяйный земельный участок, или органы исполнительной власти. Также органы Федеральной регистрационной службы должны получить от местного самоуправления подтверждение о том, что земельный участок свободен от собственника перед тем, как оформить его. Иными словами, должны быть доказаны отдельные признаки бесхозяйственности, регламентированные гражданским законодательством.

Отсутствие собственника участка подтверждается документами, выданными органами учета имущества. Эти документы должны указывать на то, что данного участка нет в реестрах имущества (федерального и муниципального), а также на данный объект не было зарегистрировано прав. Когда собственник сам отказался от земельного участка, необходимо наличие документа, который бы подтвердил отказ от земельного участка. Типовой формой отказа в данном случае выступает заявление собственника об отказе, составленное по специальному образцу.

Также для проведения процедуры присвоения статуса бесхозяйных земельных участков требуется собрать комплект документов, содержащих подробное описание участка и кадастровый план. Запись о включении данных участков в ЕГРН осуществляется только после их предоставления.

После того, как пройдет год с момента постановки участка на учет, орган управления муниципальным имуществом вправе обратиться в судебные органы с требованием признать данный участок собственностью муниципалитета. Такой довольно длительный срок обусловлен тем, что в этот период может появиться прежний собственник участка (в этом случае участок возвратится прежнему владельцу) или же может иметь место приобретательная давность.

Проанализировав общие практические особенности приобретения права собственности на изучаемую категорию участков, можно констатировать, что режим бесхозяйности на основании нормам земельного и гражданского законодательства не в полной мере относится к земельным участкам. Это, в частности, подтверждается тем, что после регистрации в Росреестре и по прошествии года данные участки переходят в собственность муниципалитета. Из этого следует, что участок является бесхозяйным только в течение года после постановки участка на учет Росреестром и до момента вынесения решения суда.

При этом такой порядок приобретения права собственности на земельный участок не является единственным. В России существует порядок приобретения права собственности на такие участки по приобретательной давности. Ее особенности регулируются ГК РФ (ст. 234). Владелец объекта недвижимого имущества, добросовестно владеющий и пользующийся на протяжении 15 лет земельным участком, на котором расположен этот объект, может получить право собственности на данный земельный участок [3].

Однако получить по данному основанию право собственности можно исключительно в судебном порядке. Для этого необходимо предоставить суду все необходимые доказательства и выдержать всю процедуру приобретения. Так, человек, который фактически владеет определенным земельным участком, прежде всего должен доказать добросовестность, открытость и непрерывность. Как показывает практика, суды также принимают во внимание доказательства бережного отношения к земельному участку, как к своему собственному.

Решение, которое вынесет суд, будет основанием для того, чтобы фактический владелец смог зарегистрировать право собственности на данный бесхозяйный участок.

Чтобы обычный гражданин мог стать собственником бесхозяйного участка, от него требуется только подача заявления в органы местного самоуправления (с информацией о намерении получить данный участок в собственность). Затем органы самоуправления должны пройти общий порядок приобретения права собственности, а после выставить участок на торги, в результате которых и будет определен будущий собственник. Однако на основании Приказа Росреестра от 02.09.2020 № П/0321 в отдельных случаях можно обойтись без торгов. В частности, если участок предназначается для ЛПХ, ИЖС или располагается в границах населенных пунктов [4].

Также важно отметить, что самовольное распоряжение земельным участком может расцениваться как самозахват территории и наказываться по закону (ст.7.1. КоАП) [1].

Таким образом, чтобы избежать санкций, лицу, желающему приобрести участок, у которого нет собственника, рекомендуется сделать следующее:

- попытаться найти собственника земельного участка и затем выкупить его;
- подать заявление в муниципалитет о желании приобрести подобный участок;
- купить недвижимость у муниципалитета;
- в отдельных случаях приобрести участок на основании приобретательной давности.

Также важно отметить, что независимо от способа получения земельного участка в собственность, это достаточно долгий процесс, что является весомым недостатком института бесхозяйности земельных участков. Данная проблема тесно связана с тем, что уровень правовой защиты и правовой регламентации таких участков является низким.

Сегодня в РФ процедуры признания прав на бесхозные участки – это сложные и долгие процессы, требующие значительных ресурсов. Некоторые люди просто могут не иметь возможности пройти эти процедуры из-за отсутствия опыта или средств. Поэтому предлагается создать более простые и эффективные способы признания прав на такие участки. Можно ввести упрощенные процедуры регистрации или разработать специальные нормативно-правовые акты и договоры для установления прав на бесхозные земельные участки. Также, поскольку земельные участки находятся в «компетенции» земельного кодекса, необходимо включить в него специальную норму, посвященную признанию права собственности на бесхозяйные земельные участки, где необходимо закрепить официальную дефиницию данной категории участков.

Проанализировав имеющиеся в специальных источниках определения и нормы законодательства, мы можем самостоятельно определить данную категорию участков следующим образом: земельный участок признается бесхозяйным в течение года после постановки участка на учет Росреестром (по основаниям, предусмотренным ГК РФ) до момента вынесения решения суда (при условии, что в течение установленного года он так и не приобрел собственника). Предложенное определение может служить основой для дальнейших теоретических разработок среди специалистов в области земельного и гражданского права.

Еще одной важной рекомендацией в данной сфере является внедрение системы постоянного мониторинга и контроля со стороны муниципалитетов, необходимого для выявления бесхозяйных земельных участков. Внедрение такой системы позволит сократить незаконное использование земельных участков, а также положительно скажется на состоянии окружающей среды.

Литература

1. **Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях** от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 25.12.2023) // РГ, 29.12.2003. – № 297. – Ст. 9242.
2. **Земельный кодекс Российской Федерации** от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 14.02.2024) // РГ, 24.02.2024. – № 32. – Ст. 9274.
3. **Гражданский кодекс Российской Федерации** (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (с изм. и доп. от 24.07.2023) // РГ, 25.07.2023. – № 168. – Ст. 9113.
4. **Приказ Росреестра** от 02.09.2020 № П/0321 (ред. от 05.08.2022) «Об утверждении перечня документов, подтверждающих право заявителя на приобретение земельного участка без проведения торгов». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363971/65682eb57636936f534b2df94b3430ae06bc672e/.

УДК 349.414

Студент **О.А. ЛАПШИНА**
Научный руководитель старший преподаватель **В.Ю. ИЛЬИНА**
(ФГБОУ СПбГАУ)

ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСНЫМИ УЧАСТКАМИ СИБИРИ

Земли лесного фонда – это лесные и нелесные земли, состав которых устанавливается лесным законодательством. А именно земли, «на которых расположены леса, и земли, предназначенные для лесовосстановления (вырубки, гари, редины)» [1]. Наибольшая площадь лесного фонда России сосредоточена в Сибирском регионе. На данную территорию приходится 296266 тыс. га, из них покрытая лесом – 273611 тыс. га. [2]. В данном регионе землепользование лесными участками в наибольшем соотношении связано с заготовкой древесины. Физическому/юридическому лицу необходимо заключить договор аренды лесных участков или договор купли-продажи лесных насаждений. Ниже в таблице представлены результаты их сравнительного анализа.

Таблица. **Сравнение договора аренды лесных участков и договора купли-продажи лесных насаждений**

Критерии сравнения	Договор аренды лесных участков	Договор купли–продажи лесных насаждений
Основание заключения договора	В результате победы на аукционе; в результате государственного постановления о передаче лесного участка во временное пользование	На основании договора между лицом и органом местного самоуправления/государства
Категория лиц, которая заключает договор	Юридические и физические лица	Физические и юридические лица
Вид разрешенного лесопользования	Сбор ягод, грибов и лекарственных трав, рекреационная деятельность; геолого-исследовательская деятельность; охота и рыбалка, а также лесозаготовление	Для строительства, отопления и иных собственных нужд [3]

Договор аренды лесных участков предполагает по общему правилу после выполнения зафиксированной деятельность следующее – осуществить мероприятия по сохранению биоразнообразия (например, восстановление аквакультуры путем выпуска особей той рыбы, которую выловили вследствие рыболовной деятельности), обязанность после осуществленной деятельности произвести лесовосстановительные работы. Данный вид деятельности обязан выполнить арендатор, а именно «не позднее, чем за один месяц до начала лесовосстановительных работ представлять Арендодателю проекты лесовосстановления, а также информацию и документы, подтверждающие (удостоверяющие) качество посевного и посадочного материала и его происхождение» [3]. Так, лицо, которое арендовало лесной земельный участок для заготовки древесины, должно осуществить посадку саженцев лесных древесных пород в том объеме, в котором было заготовлено. А также осуществить мероприятия по повышению приживаемости молодой поросли деревьев и улучшению условий их роста до момента отнесения земель, на которых осуществляется искусственное восстановление, к землям, на которых расположены леса. Вследствие фиксации в рассматриваемом договоре вышеперечисленных положений происходит лесовосстановление за счет арендатора: тем самым существует реальная гарантия восстановление численности лесных древесных пород и снижается нагрузка на органы местного самоуправления, что для земель лесного фонда Сибири играет немаловажную роль вследствие большого пространства сдаваемых в аренду подобных земельных участков.

Однако обратная ситуация складывается при заключении договора купли-продажи лесных насаждений. Ранее мы упоминали, что договор заключается в целях заготовки древесины для собственных нужд, но есть одно исключение. Так, например, в соответствии с Законом Кемеровской области от 18.11.2009 № 119-ОЗ «Об исключительном случае заготовки елей и (или) деревьев других хвойных пород для новогодних праздников на основании договора купли-продажи лесных насаждений», юридические и физические лица могут осуществлять лесозаготовку для дальнейшей продажи елей. Кроме этого, данный договор также используется и для заготовки древесины для обеспечения государственных нужд или муниципальных нужд. Таким образом, складывается следующая картина: покупатель приобретает лесные насаждения за определенную плату и может реализовать их заготовку и вывоз сроком до одного года, а продавец следит за тем, чтобы не были заготовлены породы тех деревьев, которые не охватываются положениями заключенного договора. Соответственно, лесовосстановление ложится на плечи продавца, а именно государства. Вследствие этого искусственное лесовосстановление может затянуться или просто не выполняться качественно на небольших участках, поэтому на современных снимках спутника можно увидеть небольшие пробелы в лесах Сибири. Такая ситуация приносит вред экологической системе региона: ухудшается почвенный состав земельного участка, происходит эрозия почвы, которая может привести к ситуации, когда в дальнейшем потребуется потратить еще больший объём денежных средств на проведение восстановительных мероприятий.

Еще одной проблемой является следующее: с каждым годом с растущим спросом на древесину данного региона происходит тайная вырубка лесов. Это рубка древесины на участках, которые не занесены в реестр и не могут являться предметом договора, вследствие чего нарушитель не уплачивает денежные средства, которые идут на поддержание лесного фонда Сибири, и органов, занятых в этой сфере. Кроме этого, подобные действия сказываются и на состоянии естественной среды обитания представителей животного мира, что ставит под угрозу сохранение сложившейся биосистемы: в Сибири обитают животные, занесенные в красную книгу (тувинский бобр, баргузинский соболь, дикая кошка манул, уссурийский тигр), а нарушение их среды обитания приведёт к массовой гибели представителей животного мира. Не будем забывать и о состоянии почвы: незащищённая деревьями земля легко поддается ветровой эрозии, кроме этого, вследствие географического расположения Сибири на землях с вечной мерзлотой возможны обвалы и повреждение гумуса из-за водного воздействия. А это противоречит принципам рационального использования земель. Так, за 2022 г. по данным

оперативной отчетности, в субъектах округа совершено 2 515 незаконных рубок объемом 221 тыс. кубометров. Сокращения произошли в 6 из 10 субъектов СФО, в частности, в Туве на 54%, в Иркутской области на 52% и в Кемеровской области на 41%. При этом вырос почти вдвое объем незаконных рубок в Республике Алтай – до 3 тыс. кубометров [4]. Однако из-за большой территории рассматриваемого региона невозможно отследить каждого нарушителя, поэтому мы не можем говорить о том, что существующая статистика по уменьшению незаконного лесозаготовления является в полной мере отражением сложившейся ситуации в регионе.

По нашему мнению, проблемы правового регулирования землепользования лесными участками Сибири являются важными и требуют скорейшего решения для реализации механизма лесовосстановления. Пока существуют исключения по проведению лесовосстановительных работ, невозможно представить рациональное восполнение лесного фонда. Так, органы власти и местного самоуправления, лица, которые занимаются заготовкой древесины к новогодним праздникам или осуществляющие рубку лесных насаждений при осуществлении геологического изучения недр, обязаны оплатить только зафиксированную в договоре цену и очистить участок от последствий своей деятельности. Решить данную проблему можно несколькими способами. Например, закреплением в договоре купли-продажи лесных насаждений следующих положений: *покупатель лесных насаждений за 2 недели до окончания срока заключенного договора обязан предоставить проект посадки саженцев лесных пород деревьев в уполномоченные органы. После утверждения данного проекта покупатель обязан выполнить обозначенные выше работы в течение 7 дней. Срок предоставления проекта может быть уменьшен на основании сроков заключенного договора, но не может быть больше установленного.*

Или же внесением изменений в Лесной кодекс РФ, которые должны обеспечить для каждого вида лесозаготовительной деятельности обязательное лесовосстановление. Так, редактированию должны подвергнуть следующие части статей Лесного кодекса РФ: ч. 2 и 4 ст. 29.1, ст. 30, ч. 4.1 ст. 32, ч. 7 ст. 63.1. Вследствие этого будет применен принцип «срубил-посадил», который способствует реальному восстановлению леса. Кроме этого, денежные средства, которые раннее использовались государством для восстановления количественного состава леса Сибири, можно будет использовать для борьбы с незаконной лесозаготовительной деятельностью. А именно использовать для закупки беспилотных летательных аппаратов, которые бы увеличили возможный охват территории лесных участков Сибири, тем самым обеспечив быстрое реагирование на изменения лесного ландшафта. Кроме этого, усиление наблюдения способно оттолкнуть многих людей от совершения противозаконных действий.

Также данный метод можно будет использовать и для борьбы с лесными пожарами. Заметить небольшое возгорание в глубине леса намного быстрее и рациональнее с воздуха, что позволит специальным службам пресечь будущую катастрофу на начальном этапе. Кроме этого оплаты денежного штрафа за незаконную деятельность в лесу, которая была выявлена благодаря вышеописанному устройству, можно будет использовать для восстановления леса после пожара.

Литература

1. **Лесной кодекс Российской Федерации** // СПС КонсультантПлюс.
2. **Сибирский ФО**. – URL: http://www.priroda.ru/regions/forest/index.php?FO_ID=596&SECTION_ID=586 (дата обращения 03.03.2024).
3. **Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ** от 30 июля 2020 г. № 542 «Об утверждении типовых договоров аренды лесных участков» // СПС КонсультантПлюс.
4. **В Сибири объем незаконных рубок леса в 2022 году** сократился на 30%. – URL: https://tass.ru/obschestvo/16604155 (дата обращения 03.03.2024).

УДК 347

Студент **П.Д. ПЕТРОВА**
Научный руководитель ст. преподаватель **А.В. ТЕРЕНТЬЕВ**
(ФГБОУ СПбГАУ)

ПРАВОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИМИРИТЕЛЬНОЙ ПРОЦЕДУРЫ МЕДИАЦИИ

В данной работе рассматривается, как примирительная практика медиации взаимодействует с гражданским процессом. Анализируются доктрины, правовые механизмы и тенденции, которые оказывают влияние на процесс медиации. Исследование позволяет выявить изменения в юридической науке, отражающие современные вызовы и перспективы в области медиации. Полученные результаты могут быть использованы для обсуждения и внесения изменений в юридическую науку и общественную этику в целях устойчивого развития.

В условиях современной демократической общественно-политической реальности становится актуальной задача обеспечения эффективной защиты прав и свобод граждан через механизмы, соответствующие высоким стандартам справедливости. Вместе с эволюцией принципов гражданского судопроизводства возникает необходимость в разработке и внедрении новых правовых институтов, способных обеспечить эффективное разрешение споров между сторонами правоотношений [5]. В этом контексте особую значимость приобретает институт медиации, основы которого заложены в Федеральном законе «Об альтернативной процедуре урегулирования споров с участием посредника (процедуре медиации)», принятом в 2010 г. [1]. Согласно Закону о медиации, данный институт строится на принципе добровольного участия сторон с целью достижения взаимовыгодного соглашения при участии посредника, или медиатора.

Этот закон является важным шагом в совершенствовании современной и демократичной юстиции. Его основная задача заключается в улучшении доступности и оперативности правосудия, а также в обеспечении конфиденциальности правовых отношений [6].

Введение в гражданское процессуальное законодательство в 2019 г. ст. 153.5 оказало значительное влияние на дальнейшее развитие медиации, что привело к увеличению возможностей использования данной процедуры в гражданском процессе, а также поспособствовало снижению загруженности судов.

С момента введения статьи о медиации в Гражданский процессуальный кодекс РФ в 2019 г. произошли значительные изменения в процедуре разрешения споров, которые мы рассмотрим ниже.

Следует отметить, что медиатор не исполняет роль судьи и не призван заниматься функциями правосудия. Основной задачей медиатора является помощь в достижении компромисса между сторонами, исходя из личной заинтересованности, учитывая их интересы и взгляды.

В современной дискуссии об альтернативных методах разрешения конфликтов важным аспектом является осмысление сущности и значимости медиации и посредничества. Разумное применение альтернативных методов урегулирования конфликтов может привести к более устойчивым и справедливым решениям, обеспечивая участникам процесса медиации большую автономию и уважение к их потребностям.

В соответствии с действующим законодательством, медиатор рассматривается как незаинтересованное физическое лицо, включенное в процесс урегулирования спора путем участия в переговорах между сторонами.

В РФ разработаны специализированные программы подготовки медиаторов, включающие прохождение курсов обучения и профессиональной переподготовки, завершающиеся сертификацией, предоставляющей право заниматься медиативной деятельностью.

Возникают споры, в процессе разрешения которых целесообразно использовать медиатора. Особенно это актуально в случаях, когда стороны не согласны по определенным аспектам спора, таким как, к примеру, качество поставленного оборудования. В подобных обстоятельствах принятие решения арбитром может быть затруднительным, поскольку он не обладает необходимыми экспертными знаниями и вынужден полагаться на экспертные выводы в соответствующей области. В таких случаях стороны могут прибегнуть к адъюдикации, закрепив в договоре условие о необходимости рассмотрения спора экспертом перед обращением в арбитраж [3]. Эксперт выносит заключение, которое становится обязательным для исполнения, но стоит отметить, что в отличие от арбитражного решения, заключение эксперта не подлежит исполнению в государственных судах, если законодательство данной страны не регулирует этот момент (в России пока отсутствует законодательство, регулирующее адъюдикацию) [8].

В связи с этим важно продолжать дискуссии и исследования в данной области с целью разработки соответствующего законодательства, чтобы обеспечить более ясные и стабильные правовые основы для применения адъюдикации в сфере разрешения споров [7].

Опираясь на анализ концепции медиации в юриспруденции, как важного способа урегулирования конфликтов, мы приходим к выводу о необходимости подведения итогов, и на основе этого можно сформулировать следующее заключение. Медиация вместе с другими примирительными процедурами призвана обеспечивать добровольное, мирное и эффективное урегулирование конфликтов без прямого вмешательства государственных инстанций, таких как суд, что оказывает значительное воздействие на развитие системы правосудия, поскольку данное обстоятельство свидетельствует о способности государства к развитию в рамках демократических принципов, где защита прав, свобод и законных интересов граждан выступает в качестве основной цели, требующей защиты от возможных нарушений. Благодаря введению поправок в институт медиации в правовой сфере необходимо провести дополнительные исследования с целью выявления потенциальных ограничений, проблем и перспектив развития данного института. Этот подход позволит более глубоко осмыслить его эффективность, определить необходимость внесения поправок в законодательство, а также разработать более эффективные стратегии внедрения медиации в различные сферы правовой деятельности.

В научных кругах предлагается внедрение специального факультативного курса по медиативному образованию в университетскую программу с целью распространения научных знаний о медиации и обеспечения подготовки будущих специалистов в этой области [4]. Однако для успешной интеграции медиации в практику необходимо преодолеть ряд проблем, включая недостаток доверия к медиаторам. Для разрешения этих проблем предлагается урегулировать процесс назначения или выбора медиатора и выработать институциональные структуры, такие как «Научно-методический центр медиации и права» и «Коллегия посредников» при Торгово-промышленной палате РФ, для повышения степени доверия к медиации и ее эффективности в разрешении споров.

За последние 3 года (с 2020 до 2023 г.) процент заключенных медиативных соглашений, которые были одобрены судом после процедуры медиации, оставался очень низким, составляя всего от 0,003% до 0,005% [10]. Это означает, что лишь крайне малая часть дел искового производства завершается медиативным соглашением, одобренным судом. По данным Н.А. Латышевой, за период с 2013 по 2018 г. процент заключенных медиативных соглашений, утвержденных судом в результате процедуры медиации, составлял всего от 0,006 до 0,009% от общего количества завершенных дел искового производства [11]. Из анализа статистики за весь период применения медиации видно, что интерес к этой процедуре снижается. Считаем, что низкий уровень применения процедуры медиации обусловлен не столько недостатками в законодательстве или низкой правовой культурой сторон, сколько отсутствием их личной заинтересованности в этом методе разрешения споров. Несмотря на то, что процедура медиации закреплена в законе уже более 10 лет, ее активное применение остается недостаточным. Поэтому необходимо приложить больше усилий для повышения

осведомленности о преимуществах медиации и стимулирования интереса сторон к этому способу разрешения конфликтов. Без увеличения личной заинтересованности сторон в медиации практика ее применения останется низкой даже при наличии более точного законодательства.

Популяризация медиации как альтернативного механизма урегулирования конфликтов должна быть одним из ключевых направлений государственной стратегии в области правового регулирования споров. Значительное внимание должно быть уделено интересам государства в контексте необходимости разгрузки судебной системы. Кроме того, текущий кризис в системе исполнения судебных решений подчеркивает необходимость тщательного реформирования данного сектора. Учитывая доказанную эффективность медиации в урегулировании соглашений между сторонами, активизация спроса на данный альтернативный подход к разрешению споров представляется необходимой. Практику других стран, где предварительное медиативное урегулирование споров является обязательным перед обращением в суд, стоит рассмотреть и в национальном контексте. Кроме того, стоит определить области правовых отношений, в которых использование медиации будет обязательным. Большинство семейных и корпоративных конфликтов могут быть успешно разрешены с помощью медиативных процедур. Поэтому повышение доверия к медиации и ее популяризация должны стать важными приоритетами государственной политики в области правового урегулирования споров. Увеличение эффективности использования медиации возможно лишь при наличии соответствующего опыта, который сложно накопить при низком уровне применения данного метода урегулирования конфликтов с участием медиатора.

Литература

1. **Федеральный закон** от 27.07.2010 № 193-ФЗ (ред. от 26.07.2019) «Об альтернативной процедуре урегулирования споров с участием посредника (процедуре медиации)» // Российская газета, 30.07.2010. № 168.
2. **Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации** от 14.11.2002 № 138-ФЗ (ред. от 25.12.2023, с изм. от 25.01.2024) // Собрание законодательства РФ 18.11.2002, № 46, ст. 4532.
3. **Горблюк, А.В.** Зарубежный опыт применения процедуры медиации. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-opyt-primeneniya-protsedury-mediatsii (дата обращения 22.02.2024).
4. **Гугкаева, З.А.** Правовые особенности реализации примирительной процедуры медиации в гражданском процессе / З. А. Гугкаева // Молодой ученый – 2020. – № 23 (313). – С. 198–200.
5. **Свистич, Е.Э., Лакоценина, Н.М.** Проблематика медиации и арбитража как альтернативных методов разрешения споров // Вестник науки. – 2024. – № 1 (70) – С. 422–430.
6. **Соловьев, В.Ю.** Современные научно-практические проблемы применения медиации в гражданском судопроизводстве России // Образование и право. – 2020. – № 6. – С. 173–141.
7. **Сотников, И.А.** Медиация как эффективный инструмент разрешения конфликтов в современном обществе // Вестник науки. – 2024. – № 1 (70). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mediatsiya-kak-effektivnyy-instrument-razresheniya-konfliktov-v-sovremennom-obschestve (дата обращения 22.02.2024).
8. **Чайковская, К.Ю.** Медиация в иностранной юрисдикции // Вестник науки. – 2023. – № 2 (59). – С. 98–100.
9. **Кудрина, А.А.** Применение процедуры медиации в РФ / А. А. Кудрина // Молодой ученый – 2023. – № 19 (466). – С. 359–361. – URL: https://moluch.ru/archive/466/102595/ (дата обращения: 03.03.2024).
10. **Латышева, Н.А.** Объективно и достоверно о применении процедуры медиации в судах общей юрисдикции Российской Федерации (на основе анализа официальных статических показателей). Примирительные процедуры в цивилистическом праве и судопроизводстве // Сборник материалов международной научно-практической конференции 26-27 апреля 2019 года, Санкт-Петербург. Часть 1. – URL: https://nwb.rgup.ru/ (дата обращения: 26.02.2023).

УДК 343.2

Студент **М.И. ТОНКИХ**
Научный руководитель канд. философ. наук, доцент **Р.Р. МАЗИНА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СНИЖЕНИЕ ВОЗРАСТА УГОЛОВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ НА ОСНОВАНИИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ

Вопрос о снижении возраста уголовной ответственности несовершеннолетних становится все более актуальным. В наше время участилось число преступлений, совершенных подростками, а именно тяжких и особо тяжких. «Количество совершенных российскими подростками особо тяжких преступлений в 2022 г. выросло на 22,5% и составило максимум за последние несколько лет. Вместе с тем беспокойство вызывает значительное увеличение в структуре подростковой преступности числа таких преступлений, как изнасилование (+52,5%, с 99 до 151) и мошенничество (+36,5%, с 724 до 988)», – сообщает Мария Львова-Белова [1].

А.Г. Асмолов высказывает следующую позицию: «Сейчас наблюдается чрезвычайный подъем латентной детской агрессии и сложного деструктивного поведения. Прежде всего это ответ на чрезвычайно агрессивную внешнюю среду, мир взрослых. Но вторая ключевая проблема – отсутствие даже элементарных форм диагностики опасных проявлений. Структуры, ответственные за профилактику, не оснащены профессиональными мастерами» [2].

Несколько раз предлагались законопроекты, связанные с представленной темой в Государственную Думу РФ. Первый законопроект был предложен депутатом В.В. Жириновским в конце 2009 г., в нем предлагалось редактировать ч. 2 ст. 20 УК РФ, а именно снизить возраст уголовной ответственности с 14 до 12 лет. Еще несколько законопроектов о снижении возраста наступления уголовной ответственности за особо тяжкие преступления до 12 лет были предложены в начале 2012 г. и в 2017 г., но были отклонены.

«К сожалению, в последнее время мы все чаще слышим о совершенных несовершеннолетними преступлениях, часть из которых не подпадает под действия Уголовного кодекса ввиду возраста. Это позволяет им совершать особо тяжкие преступления практически без последствий. Порог ответственности для таких преступлений необходимо снижать», – комментирует И.К. Сухарев [3] (рисунок).

Возраст – один из основных элементов состава преступления, тем не менее в социологии, психологии и юриспруденции нет единого понимания того, что следует понимать под возрастом субъекта преступления. В основе определения возраста, по достижении которого лицо может быть привлечено к уголовной ответственности, находится уровень сознания несовершеннолетнего, его способность анализировать происходящее и в соответствии с этим осмысленно действовать.

В уголовно-правовой литературе возраст отождествляется со способностью лица действовать виновно. М.М. Коченов определил, что «понятие возраста употребляется в законе только в одном смысле – как указание на количество прожитого человеком времени, а основаниями уголовной ответственности являются сам физический возраст, а также способность в момент совершения преступления регулировать свое поведение» [4].

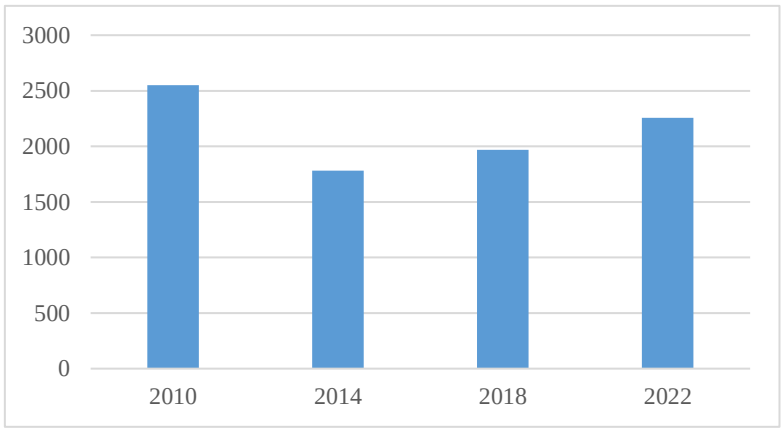


Рисунок. Особо тяжкие преступления, совершенные несовершеннолетними или при их участии на основании денных правовой статистики Генеральной Прокуратуры РФ

Законодатель, устанавливая минимальный возраст наступления уголовной ответственности, предполагает, что только несовершеннолетние в возрасте с 14 до 18 лет способны осознавать общественную опасность своих действий (бездействия) и руководить ими. Установленный низший возрастной порог уголовной ответственности основан на возрастной психологии, типичных характеристиках подросткового развития. Тем не менее, психофизиологические показатели, правосознание в целом могут не соответствовать общепринятым характеристикам подросткового возраста настоящего времени. Формирование функциональных систем, нравственных ориентиров и становление системы правосознания во многом определяются особенностями конкретного поколения, уникальными факторами, влияющими на его развитие.

При определении возраста уголовной ответственности законодатель обращает внимание на то, что несовершеннолетние в возрасте от 14 до 18 лет способны осознавать последствия общественной опасности, вызванной их действиями (бездействием), и ими руководить. Однако несовершеннолетние современности и прошлого исторического периода имеют различное физическое и психическое развитие. При установлении возрастных критериев уголовной ответственности законодатель должен учитывать возрастно-психологические данные, основанные на типичных особенностях подросткового возраста настоящего поколения. Формирование функциональных систем, систем нравственной ориентации и правосознания может отличаться у подростков разных поколений.

Все это, определенно, имеет взаимосвязь с развитием ребенка на современном этапе, в большей степени с психоэмоциональными факторами. Психоэмоциональное развитие влияет на степень формирования интеллектуальной зрелости, гормональные и физические изменения. Также не стоит исключать и социальные факторы. Развитие цифровых технологий, изменение условий и ценностей жизни – все это в совокупности повлияло на интенсивность развития несовершеннолетних нашего времени.

В качестве доводов в пользу снижения возраста уголовной ответственности несовершеннолетних можно привести следующие аргументы:

- во-первых, снижение возраста ответственности за уголовные преступления до 12 лет позволит изолировать большее число преступников от общества;
- во-вторых, говорить о том, что 12-летние преступники не осознают своих действий, неправильно – часто такие подростки совершают преступления осознанно и стараются скрыть следы преступления;
- в-третьих, в целом ряде стран мира подростки привлекаются к уголовной ответственности с более раннего возраста. Так, в отдельных штатах Соединенных Штатов Америки дети старше 10 лет, совершившие особо тяжкое преступление, могут быть приговорены к пожизненному заключению. Также с 10 лет уголовную ответственность несут в Англии, Австралии, Швейцарии. Уголовная ответственность с 13 лет наступает во Франции,

с 14 – в Германии и Японии, в других странах Евросоюза – от 13 до 18 лет. В Ирландии, как и в некоторых восточных странах, под уголовную ответственность попадают дети 7-летнего возраста за совершение тяжких и особо тяжких преступлений. В настоящее время существуют уголовно-правовые системы, где минимальный возраст лица, совершившего преступное деяние, вообще не определен. Соответственно, привлечение несовершеннолетнего к уголовной ответственности зависит в каждом конкретном случае от усмотрения суда. В частности, такое положение существует в 37 штатах США (Аляска, Алабама, Гавайи, Флорида, Пенсильвания и др.)

В случае, если уголовная ответственность для подростков будет установлена более в раннем возрасте, это будет дополнительным, сдерживающим фактором от совершения преступления. Подросток с большей вероятностью совершит преступление, понимая, что он может избежать наказания. В качестве примера может послужить случай, который произошел в 2007 г. в деревне Лычково Новгородской области, 11-летний мальчик убил 5-летнего Ивана Волкова, пытавшегося защитить своего пса. Подросток пытался скрыть вину, но в скором времени сознался. Несовершеннолетнего преступника направили в психиатрическую больницу. Вернувшись домой, в возрасте 13 лет он изнасиловал 7-летнюю племянницу, что подтвердилось медицинской экспертизой. Свою вину признал сразу, не пытаясь скрыть факта совершения преступления.

Еще одним примером может послужить следующий случай: в Московской области в начале июня 2022 г. 13-летний подросток подстерег своего бывшего одноклассника 12-летнего возраста у подъезда. Перед этим, надев на лицо маску, пожал ему руку, после чего они вместе зашли в подъезд, где убийца нанес множество ножевых ранений, в последствии скрывшись с места преступления. От полученных телесных повреждений 12-летний ребенок скончался. Малолетний преступник попал на запись камеры видеонаблюдения, в тот же вечер подросток был задержан и помещен в центр изоляции несовершеннолетних правонарушителей, но уже в августе того же года убийцу выпустили на свободу, дело было закрыто.

Из этого конкретного случая мы можем сделать вывод, что при совершении преступления у несовершеннолетнего был умысел и действовал он осознанно, готовился перед тем, как совершить преступление, осознавал, какие могут быть последствия.

Таким образом, приведенные положения подтверждают, что несовершеннолетние, не достигшие возраста, с которого возможно привлечение к уголовной ответственности, в достаточной мере могут осмысливать свои действия и нести ответственность за них, в том числе уголовную. Потребность в снижении возраста уголовной ответственности обусловлена частыми случаями совершения тяжких и особо тяжких преступлений несовершеннолетними до 14 лет.

Литература

1. **Ежегодный доклад о деятельности Уполномоченного при Президенте Российской Федерации по правам ребенка в 2022 году** / Уполномоченный при Президенте Российской Федерации по правам ребенка. – URL: https://deti.gov.ru/detigray/upload/documents/July2023/7JkHUTqLIsZL45JDp4Xl.pdf (дата обращения: 10.03.2024).
2. **Асмолов, А.Г.** Ребенок в культуре взрослых / А. Г. Асмолов, Н. А. Пастернак. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2024. – 245 с.
3. **В Госдуме предложили начать судить за серьезные преступления с 12 лет** / Российская газета. – URL: https://rg.ru/2017/10/16/v-gosdume-predlozhili-nachat-sudit-za-sereznye-prestupleniia-s-12-let.html (дата обращения: 10.03.2024).
4. **Джиба, С.Е.** К вопросу о минимальном возрасте уголовной ответственности в РФ и зарубежных странах // Молодой ученый. – 2021. – № 26 (368). – С. 166–169.

УДК 347.132

Студент **Л.Е. ЕГОРОВА**
Научный руководитель старший преподаватель **А.В. ТЕРЕНТЬЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СКРИНШОТ КАК ДОКАЗАТЕЛЬСТВО В ЦИВИЛИСТИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ

Скриншот – это снимок экрана, сделанный с помощью мобильного телефона или компьютера, зафиксированный в определенный момент времени. Такое изображение может включать в себя визуальное отображение веб-страницы, сообщения в мессенджерах, социальных сетях, электронной почте и другие электронные источники.

Существует множество ситуаций, где скриншоты могут быть использованы в качестве доказательств. В судебных делах, связанных с нарушениями авторских прав, скриншоты позволяют зафиксировать нарушение и сохранить доказательства визуального сходства или неправомерного использования материалов. Согласно, определению Судебной коллегии по гражданским делам Верховного Суда Российской Федерации от 07.02.2023 № 5-КГ22-144-К2 о взыскании компенсации за нарушение исключительного права, в котором указал, что нижестоящие инстанции ошибочно отклонили представленные истцом в качестве доказательств скриншоты переписки ответчика. Отклоняя представленную истцом переписку о продаже ответчиком спорных произведений, суд указал, что переписка не является достоверным доказательством, так как не заверена, в связи с чем невозможно установить именно ответчика к участию согласования сделки. Апелляционный суд и Кассационный суд общей юрисдикции согласился с выводами первой и апелляционной инстанций. Однако Судебная коллегия по гражданским делам говорит о том, что с принятыми судебными постановлениями согласиться нельзя, ссылаясь на ст. 67 ГПК РФ, что суд оценивает доказательства по своему внутреннему убеждению, основанному и непосредственном исследовании имеющихся в деле доказательств. Никакие доказательства не имеют для суда заранее установленной силы [9].

В деле об оскорблении или клевете, скриншоты сообщений и комментариев в социальных сетях или форумах могут служить материальным свидетельством. В Калининградской области суд взыскал компенсацию за оскорбления в соцсети «ВКонтакте», признав в качестве допустимых доказательств скриншоты чата, представленные истицей. Как следует из материалов дела, 4 марта в анонимной открытой группе социальной сети «ВКонтакте» был опубликован призыв сообщить любую информацию об Н., одной из местных жительниц. В комментариях к этой записи о женщине стала оскорбительно высказываться М., из ее слов стало понятно, что она и является инициатором поста. В чате была размещена фотография Н., лицо которой администратор группы позже закрыла смайликом (после комментариев подписчиков о возможной ответственности за нарушение права на опубликование изображения гражданина). Через несколько дней М. удалила свои комментарии. При этом уже к 8 марта они набрали около 6 тыс. просмотров, а фотография – свыше 1100. Н. подала иск в Гвардейский районный суд, требуя взыскать с М. компенсацию морального вреда в 100 тыс. руб. Она отметила, что ответчица и имеет право на высказывание о ней своего субъективного мнения, но употребление при этом оскорбительных выражений в любом случае не допускается. Она представила суду скриншоты комментариев, в которых ответчица употребляла в адрес истицы оскорбления. Также в доказательство Н. представила протокол осмотра интернет-сайта, составленный нотариусом 14 марта, когда часть комментариев уже была удалена. Адвокат ответчицы настаивал на том, что факт размещения поста именно его клиенткой не доказан, что в удостоверенном нотариусе протоколе отсутствуют оскорбительные комментарии, а представленные скриншоты нельзя признать допустимыми доказательствами. При этом стороны подтвердили, что отношения между женщинами неприязненные, что М. неоднократно оскорбляла истицу в телефонных разговорах и СМС-сообщениях. Суд, рассмотрев дело, указал, что он вправе принимать любые средства доказывания, предусмотренные процессуальным законодательством, и признал скриншоты допустимыми доказательствами.

Согласно абз. 2 ч. 1 ст. 55 ГПК РФ и ч. 2 ст. 64 АПК РФ, аудио- и видеозаписи могут быть рассмотрены в качестве доказательств по делу, однако прямое упоминание о предоставлении скриншота в качестве доказательства в данных статьях ГПК РФ и АПК РФ отсутствует. В соответствии с этими нормами любые документы, полученные с использованием информационно телекоммуникационной сети Интернет, могут быть допущены в качестве письменных доказательств, в случаях и в порядке, установленных законодательством, нормативными правовыми актами или договором [1]. Ст. 64 АПК РФ дает понять, что суды могут принимать во внимание различные доказательства, включая иные документы и материалы, кроме тех, которые перечислены в законе. Одним из таких допустимых доказательств может быть скриншот [2]. А.М. Панова отмечает в своей статье, что скриншот может считаться допустимым доказательством, для этого он должен быть сделан и заверен лицами, участвующими в деле, содержать идентифицирующие указания адреса страницы сайта в сети Интернет, а также точное время. С данной точкой зрения нельзя не согласится, так как подтверждение этому есть в Постановление Пленума Верховного Суда от 01.06.2023 №15[10].

Рассмотрим правила оформления скриншотов. В абз. 3 п. 43 Постановления Пленума Верховного суда РФ от 01.06.2023 № 15 «О некоторых вопросах принятия судами мер по обеспечению иска, обеспечительных мер и мер предварительной защиты» суд примет скриншот, если соблюдены требования к его оформлению. На нем должны быть отображены адрес интернет-страницы, дата и время его создания. Скриншот нужно заверить своей подписью или подписью представителя по делу. Заверять скриншот у нотариуса нет необходимости [3].

Изучая судебную практику, можно сделать вывод о том, что в условиях разнообразия процессуальных норм и отсутствия единой правовой позиции суды рассматривают скриншоты в качестве доказательств в гражданских и административных делах. Однако стоит отметить, что это может быть как результатом прогресса в судебной системе, так и результатом ошибочного толкования суда, который относит скриншоты к письменным или материальным видам доказательств [4].

Данный вопрос остается без ответа как на практическом, так и на доктринальном уровне. Некоторые ученые, изучая юридическую природу и режим использования определенного вида доказательств, классифицируют скриншоты как письменные доказательства. В то же время другие, не отвергая этой классификации, указывают на то, что снимки с экрана представляются суду в печатном виде и рассматриваются как письменные доказательства. Кроме того, имеется мнение о том, что скриншоты, учитывая их происхождение и конечный вид, могут быть рассмотрены в качестве как письменных, так и электронных доказательств [6].

И.В. Решетникова и С.О. Мясоедова считают, что представленный суду в виде бумажного скриншота документ, часто заверенный нотариусом, относится к письменным и производным доказательствам [7].

Изучение судебной практики позволяет сделать вывод, что суды осуществляют проверку следующих характеристик для определения возможности признания таких доказательств допустимыми:

1. Необходимо, чтобы лицо, представившее скриншот в качестве судебного доказательства, указало, кем, когда, при каких условиях и с помощью какого технического средства был сделан снимок экрана.

2. Важно установить, соблюдался ли порядок сбора, обработки и распространения информации в соответствии с Федеральным законом от 27 июля 2006 года № 152-ФЗ «О персональных данных».

3. Суды также проверяют подлинность представленного скриншота, обращая внимание на наличие подтверждения или опровержения содержащейся в нем информации.

4. Большое значение имеют сведения об исходном источнике информации, такие как наименование приложения или интернет-сайта.

Мы полагаем, что данные характеристики являются важными при разрешении вопроса о признании скриншотов в качестве допустимых доказательств в суде.

Дискуссионным вопросом является требуемая форма заверения снимка экрана. Верховый Суд РФ указывает, что наличие элемента допустимости зависит от того, были ли представленные материалы заверены участвующими в деле лицами, а также от наличия в документе указанной выше характеристики источника информации и времени ее получения. В случае соблюдения данных требований скриншоты могут быть рассмотрены наравне с другими доказательствами [8].

До принятия Постановления Пленума Верховного Суда РФ от 23.04.2019 № 10 «О применении части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации» суды часто отказывали в приобщении таких материалов к делу в качестве доказательств. Главной причиной являлось отсутствие нотариального заверения на скриншотах. Так, например, Постановление Двадцатого арбитражного апелляционного суда от 25.12.2017 № 20АП-6649/2017 по делу № А62-1237/2017 суды отклонили скриншот в качестве допустимого доказательства на основании отсутствия обеспечения в виде нотариального осмотра Интернет-страниц. Руководствуясь ст. 102 Основ законодательства РФ о нотариате, утвержденных Верховным Советом РФ 11.02.1993 г. № 4462-1, заинтересованные лица могут обратиться к нотариусу для обеспечения доказательств, необходимых в случае возникновения дела в суде или административном органе, если имеются основания полагать, что представление доказательств впоследствии станет невозможным или затруднительным.

Поскольку на участников распространяется презумпция добросовестности, а список доказательств не является закрытым, обязанность нотариально заверять скриншоты не может быть возложена на участников дела. Но при этом стороны до сих пор придерживаются нотариального заверения скриншотов.

Следовательно, заверение скриншота у нотариуса – не императивное, а диспозитивное условие. Мы делаем такой вывод, основываясь на Постановлении Пленума Верховного Суда РФ от 23.04.2019 № 10, в котором отмечено, что распечатки могут быть сделаны и заверены лицами, участвующими в деле, и будут являться допустимыми доказательствами. Соответственно, требование суда о нотариальном удостоверении скриншота можно оспорить, сославшись на указанные выше разъяснения ВС РФ. Однако стоит заострить внимание на том, что действующее процессуальное законодательство предполагает оценку судом доказательств «по своему внутреннему убеждению, основанному на всестороннем, полном, объективном и непосредственном исследовании имеющихся в деле доказательств» [9].

Резюмируя выше сказанное, можно отметить, что скриншоты могут рассматриваться в качестве доказательств, если они будут соответствовать определенным требованиям: на них должны быть отображены адрес интернет-страницы, дата и время его создания. Исходя из приведенных выше примеров судебной практики, мы можем сделать вывод о том, что заверение скриншота у нотариуса является не обязательным, а факультативным условием. Анализируя судебную практику можно говорить о том, что суды осуществляют проверку скриншота для определения таких доказательств допустимыми. Решение о допустимости этих доказательств принимается судом на основе общих принципов доказывания и требований к подтверждению достоверности и целостности скриншотов.

Литература

1. **Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации** от 14.11.2002 № 138-ФЗ (ред. от 25.12.2023, с изм. от 25.01.2024) // Собрание законодательства РФ, 18.11.2002, № 46, ст. 4532.
2. **Арбитражный процессуальный кодекс Российской Федерации** от 24.07.2002 № 95-ФЗ (ред. от 25.12.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 05.01.2024) // Парламентская газета, 27.07.2002, № 140-141.
3. **Постановление Пленума Верховного Суда РФ** от 01.06.2023 № 15 «О некоторых вопросах принятия судами мер по обеспечению иска, обеспечительных мер и мер предварительной защиты» // Российская газета, 07.06.2023, № 123.

4. **Борискина, Н.И.** Процессуальная форма доказательств в современном гражданском судопроизводстве: дисс..... канд. юрид. наук. – М.: МГУ имени М. В. Ломоносова, 2020. – С. 60.
5. **Махона, Е.А.** Проблемы применения электронных доказательств в цивилистическом процессе и административном судопроизводстве // Закон. – 2018. – № 4. – С. 82, 85.
6. **Черногор, Н.Н.** Правовой порядок: доктринальные подходы, методы и актуальные направления исследования // Журнал российского права. – 2020. – № 2. – С. 77.
7. **Пантелеева, Д.Р.** Скриншот как вид доказательства в арбитражном процессе // Юридические науки, правовое государство и современное законодательство: сборник статей XIII Международной научно-практической конференции. – Пенза: Наука и Просвещение, 2020. – С. 88.
8. **Постановление Пленума Верховного Суда РФ** от 23.04.2019 № 10 «О применении части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации» // Российская газета, 06.05.2019, № 96.
9. **Постановление Двадцатого арбитражного апелляционного суда** от 25.12.2017 № 20АП-6649/2017 по делу № А62-1237/2017. // Документ опубликован не был.
10. **Определение Судебной коллегии по гражданским делам** Верховного Суда РФ от 07.02.2023 № 5-КГ22-144-К2 // Документ опубликован не был.
11. **Панова, А.М.** Использование скриншота в качестве доказательств в российском арбитражном процессе // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся. Санкт-Петербург, 2023. – URL: https://elibrary.ru/ (дата обращения: 19.03.2024).

УДК 340.154

Студент **П.В. ВАШКИНЕЛЬ**
Научный руководитель доцент **О.Г. ТАЛЫЗИН**
(ФГБОУ СПбГАУ)

О ПРАВАХ ДМИТРИЯ ИВАНОВИЧА УГЛИЦКОГО (1582–1591 гг.) НА РОССИЙСКИЙ ПРЕСТОЛ

Дмитрий Иванович Углицкий (1582–1591 гг.) – младший сын Ивана Грозного от Марии Нагой – его шестой или седьмой жены, в 1584 г. был выслан из Москвы в Углич, где погиб в возрасте восьми лет при загадочных обстоятельствах. Впоследствии именно за Дмитрия Ивановича Углицкого будут выдавать себя самозванцы в период, известный как «Смутное время» (1603-1613 гг.).

Проблема наличия законных прав на российский престол Дмитрия Ивановича Углицкого имеет двойственный характер. С одной стороны, она носит исторический характер, так как данный вопрос остаётся открытым в российской историографии и недостаточно изложен в учебной литературе, с другой – указанная проблема имеет историко-юридический характер, поскольку позволяет более подробно рассмотреть российскую правовую традицию наследования престола в XVI в. и ряд вопросов, с ней связанных.

Основные взгляды на проблему в отечественной историографии

В отечественной научной литературе по поводу данной проблемы существуют 2 противоположные позиции:

1. Часть исследователей придерживаются мнения об отсутствии у Дмитрия Ивановича Углицкого прав на престол.
2. Другая группа исследователей полагает наличие у Дмитрия Ивановича Углицкого законных прав на Российский престол.

Среди сторонников первой позиции можно выделить авторитетного советского исследователя этого исторического периода Руслана Григорьевича Скрынникова. Он пишет: «Несколько лет спустя царь Федор вследствие происков Годунова запретил духовенству поминать имя царевича при богослужениях на том основании, что он рожден в шестом браке, поэтому является незаконнорожденным» [1]. Данный отрывок показывает вероятную позицию Фёдора Иоанновича, который, как известно, был очень набожным человеком, соблюдающим религиозные нормы, в том числе в вопросе престолонаследия. Кроме того, если

ориентироваться на исследования Р.Г. Скрынникова, который полагал, что по состоянию здоровья Фёдор Иоаннович был ограниченно дееспособным правителем, возникает вопрос: почему царь Иван IV Грозный не попытался назначить своим наследником малолетнего, но вполне дееспособного сына Дмитрия?

Один из крупнейших историков России XIX века Сергей Михайлович Соловьёв в «Истории России» пишет, что мы «не имеем права двух наложниц царя, Анну Васильчикову и Василису Мелентьеву, называть царицами, ибо он не венчался с ними, и в современных памятниках они царицами не называются» [2]. Продолжая развивать указанный ряд, можно сделать вывод о том, что раз пятая и шестая жены не могут считаться царицами, то и седьмая, Мария Фёдоровна Нагая, с которой Иван IV Грозный не также не венчался, тоже не была царицей.

Сергей Фёдорович Платонов в своей монографии «Борис Годунов» склоняется к тому, что Дмитрий Иванович не имел прав на престол, т. к. был рождён в незаконном браке, и подкрепляет это тем фактом, что высылка Дмитрия Ивановича из столицы не была крупным событием [3].

Василий Осипович Ключевский в своей 41 лекции по истории России также указывает на отсутствие прав у Дмитрия Ивановича в силу того, что тот был рождён от пятой «венчанной» жены, из-за этого имел «сомнительную законность». Высылку из столицы он объясняет переживаниями милосердного старшего брата, царя Фёдора I Ивановича, по поводу того, что боярская оппозиция в Москве может попытаться убить Дмитрия Ивановича [4].

Среди историков, предполагающих наличие у Дмитрия Ивановича Углицкого прав на российский престол, следует указать позицию Николая Михайловича Карамзина. По его мнению, провал так называемого «заговора» московского боярства и представителей Русской православной церкви против Ирины Годуновой с целью развести её с Фёдором I Ивановичем ввиду «неплодности», то есть неспособности царицы родить наследника, объясняется именно фактом существования законных прав Дмитрия Ивановича Углицкого на Российское царство [5].

Советский историк-археограф, исследователь русского средневековья, Александр Александрович Зимин утверждал, что Дмитрий Иванович был фактическим наследником престола. Главный довод – это крайне подозрительные обстоятельства смерти Дмитрия Ивановича, которые позволяют предполагать, что за данной смертью стоял Борис Годунов. А.А. Зимин ссылается на сведения автора «Записок о России» – английского торговца и дипломата Джерома Горсея, который пишет о попытке покушения на Дмитрия ещё в 1586 г. Следовательно, по мнению А.А. Зимина, речь идет о попытке устранения единственного наследника при невозможности жены царя родить иного наследника. Это и позволяет предположить, что царевич Дмитрий имел права на престол. А.А. Зимина не убеждают аргументы Р.Г. Скрынникова о рождении Дмитрия Ивановича вне законного брака и о сохранении надежды на наследника в царской семье (известно, что царевна Ирина в мае 1592 г. родила дочку – Феодосию). При этом сообщение Горсея о покушении 1586 г. сам А.А. Зимин называет не иначе как слухом, о котором трудно сказать «насколько этот слух соответствовал действительности» [6].

Аргументы сторон

Аргументы «за»:

1. Главным аргументом сторонников наличия наследственных прав у Дмитрия Ивановича является факт его прямого родства с последним царём и поддержки среди боярских родов. Указанный довод опирается на идеологическую концепцию, согласно которой царь признавался носителем Божественной власти (о чем говориться в переписке Ивана Грозного и Андрея Курбского), следовательно, власть царя стоит над церковными законами и иерархами [7]. Однако на данный момент не найдено правовых актов или иных официальных документов того периода, устанавливающих иммунитет личности царя от действия норм Русской православной церкви. Более того, в поведении и поступках царя Ивана IV Грозного и царя Фёдора Ивановича никак не проявляется наличие подобных исключений. Скорее,

наоборот, поведение и поступки позволяют сделать вывод, что оба правителя подчинялись каноническим и церковным нормам того времени.

2. Вторым доводом сторонников наличия наследственных прав на престол у Дмитрия Ивановича называется факт передачи последнему удела в городе Угличе, которым владели до этого только младшие братья правителей Дмитрий Иванович Жилка (третий сын Ивана III, то есть младший брат Василия III) и Юрий Васильевич (глухонемой младший брат Ивана IV) [8]. Этот аргумент довольно спорен, так как не ясны до конца условия выделения Дмитрию Ивановичу удела в Угличе. «Новый летописец», составленный через 40 лет после смерти Дмитрия (опирался на показания свидетельские и более ранние записи), указывает, что решение об этому принял Иван Грозный [9]. По свидетельству Джерома Горсея Дмитрий Иванович был отправлен в Углич с государственной процессией незадолго до коронации Фёдора, что может говорить как о ссылке, так и о том, что Углич был выделен в удел и личное пользование. При этом Углич изначально управлялся не Дмитрием Ивановичем, а ставленниками Бориса Годунова [10]. Известно, что как минимум в 1591 г. Угличем управлял не Дмитрий Иванович и не его посадник, а назначенный царем Фёдором государев дьяк Михаил Битяговский [11].

Российский и советский историк Л.А. Муравьёва полагает, что Борис Годунов на момент начала правления Федора Ивановича являясь лишь царским конюхом и главой Земского приказа, не обладал достаточным влиянием и властью, чтобы держать под контролем наследника престола [12].

Интересно замечание Р.И. Скрынникова, что в день венчания на царство Федора Ивановича митрополит Дионисий пожелал здоровья и многолетия царю Федору с «царицей Ириной и со своим братом со князем с царевичем Димитрием Ивановичем, и со своими бояре» [13]. Но других сведений о наличии даже теоретических прав Дмитрия на престол не имеется, а сам царь Федор I Иванович, как уже говорилось, никогда не признавал своего младшего брата официальным наследником. Речь митрополита может быть связана с его политической позицией – Дионисий поддерживал группировку Шуйских, которые боролись с Годуновым и, возможно, опасаясь растущего влияния последнего, пытался легитимировать Дмитрия в качестве наследника. Известно, что при провале заговора, целью которого было развести Фёдора Иоанновича с Ириной Годуновой, Дионисий почти сразу был сведён с митрополичьей кафедры, что ещё раз говорит о его оппозиционности по отношению к Борису Годунову [14].

Аргументы «против»:

1. Главным аргументом, обосновывающим отсутствие прав Дмитрия Ивановича не на царский престол, являются нормы Стоглавого собора (гл. 23–24) о недопустимости православным христианином более трёх браков, повторяющая давнее постановление Константинопольского синода 920 года, которым канонически запрещался четвёртый брак [15].

Ивану Грозному для вступления в четвертый брак пришлось созывать специальный Церковный собор 1572 г., на котором царь вынужден был заверить духовенство, что из-за болезни третьей супруги Марфы и её скоропостижной смерти (спустя 2 недели после венчания) она не успела стать ему женой. В результате 29 апреля 1572 г. Церковный собор специальным определением в виде исключения позволил царю вступить в четвертый брак, но подтвердил норму о недопустимости четвертого брака, подлежащего непременному расторжению (в виде исключения брак Ивана Грозного не расторгли, но наложили на царя епитимию) [16].

Все последующие брачные союзы Ивана IV, в том числе с матерью Дмитрия Марией Нагой, юридически официальными браками не являлись, так как не соответствовали церковным нормам и не были оформлены церковью. Царь больше никогда не обращался к духовенству для получения разрешения на последующие брачные союзы. По сути это определяет Дмитрия Ивановича Углицкого в ранге бастарда, то есть рождённого вне брака, а значит не имеющего никаких прав на престол. Стоит пояснить, что брачно-семейные отношения в России до реформ Петра I регулировали исключительно нормы Русской

православной церкви. Специальных светских или церковных норм права, регулирующих заключение браков правителями (великими князями или царями), в XVI в. не существовало. Вплоть до 1917 г. Российское государство признавало лишь церковный брак, остальные союзы никакой юридической силы имели.

2. Вторым важным доводом в пользу отсутствия прав Дмитрия Ивановича на престол является его место захоронения в 1591 г. Он был погребён в городе Углич, в храме Преображения Господня, тогда как всех членов великокняжеского (а позднее царского мужского рода) хоронили в Архангельском соборе Московского Кремля. Данный факт показывает отношение Фёдора Иоанновича к его родству с Дмитрием, а значит к его правам на престол. Останки Дмитрия Ивановича были перенесены в Кремль только в июле 1606 г. при царе Василии Ивановиче Шуйском, пришедшем к власти после свержения и убийства Лжедмитрия I. Сделано это было, судя по всему, для подчеркивания нелегитимности предыдущего правителя.

Косвенным доказательством того, что Дмитрий не имел прав на престол, может служить то, что во время правления царя Федора I Ивановича он не находился в Москве, хотя начиная с Василия II, первый наследник престола всегда был при царе (Иван III при Василии II; при царе Иване III его сын Иван Молодой управлял Москвой в отсутствие отца в 1470-1490 гг., а сын Василий III с 1502 г.; при Иване VI постоянно находился его сын Иван Иванович).

Приведенные доводы позволяют сделать вывод о более аргументированной позиции исследователей, отрицающих наличие у Дмитрия Ивановича Углицкого законных прав на российский престол. Этой точки зрения придерживается большинство отечественных историков в первую очередь по причине рождения Дмитрия Ивановича в брачном союзе, не имевшем никаких юридических последствий в обществе того времени.

Литература

1. **Скрынников, Р.Г.** Россия накануне смутного времени. – Москва: Мысль, 1985. – 206 с.
2. **Соловьёв, С.М.** История России с древнейших времен: В 15 книгах. Книга 4. – Москва: Издательство социально-экономической литературы, 1960. – 777 с.
3. **Платонов, С.Ф.** Борис Годунов. – Москва: Аграф, 1999. – 256 с.
4. **Ключевский, В.О.** Курс русской истории // Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН. – URL: http://www.spsl.nsc.ru/history/kluch/kluch41.htm (дата обращения: 15.03.2024).
5. **Карамзин, Н.М.** История государства Российского // Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН. – URL: http://www.spsl.nsc.ru/history/karam/kar10_01.htm (дата обращения: 15.03.2024).
6. **Зимин, А.А.** В канун грозных потрясений: предпосылки первой крестьянской войны в России. – Москва: Мысль, 1986. – 333 с.
7. **Лихачев, Д.С.** Переписка Ивана Грозного с Андреем Курбским. – 2-е изд. – Л.: Наука, 1979. – 429 с.
8. **Экземплярский, В.А.** Угличские владетельные князья. – Ярославль: Типография Губернского Правления, 1889. – 74 с.
9. **Димитрий Иоаннович** // Православная Энциклопедия. – URL: https://www.pravenc.ru/text/178207.html (дата обращения: 15.03.2024).
10. **Горсей, Дж.** Записки о России: XVI - нач. XVII в. – Москва: МГУ, 1990. – 142с.
11. **Соловьев, С.М.** История России с древнейших времен // Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН. – URL: http://www.spsl.nsc.ru/history/solov/main/solv07p5.htm (дата обращения: 16.03.2024).
12. **Муравьёва, Л.А.** Смутное время в России: причины, этапы последствия // Финансы и кредит. – 2004. – №27. – С. 76–85.
13. **Глава 2 Смерть царевича Дмитрия** // ВикиЧтение. – URL: https://history.wikireading.ru/192755 (дата обращения: 16.03.2024).
14. **Соловьев, С.М.** История России с древнейших времен // Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН. – URL: http://www.spsl.nsc.ru/history/solov/main/solv08p2.htm (дата обращения: 16.03.2024).

15. **Стоглав** // Азбука веры. – URL: https://azbyka.ru/otechnik/pravila/stoglav/ (дата обращения: 16.03.2024).
16. **Скрынников, Р.Г.** Иван Грозный. – М.: АСТ, 2006. – 480 с.

УДК 504.062.2

Студент **Д.И. ХАКОВА**
Научный руководитель старший преподаватель **Н.А. РОНЖИНА**
(Санкт-Петербург, СПбфРТА)

СООТНОШЕНИЕ ИНТЕРЕСОВ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ И ЦЕЛЕЙ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Большинству активно развивающихся экономик свойственно нерациональное, хаотичное использование экологических ресурсов, что, без сомнения, имеет значительное влияние на наступающий, а по оценкам некоторых исследователей, наступивший глобальный экологический кризис планетарного масштаба. В рамках российской экономики в настоящее время хозяйственная деятельность в существенной степени основана на активном прямом или косвенном использовании природных ресурсов, что в свою очередь не может не оказывать негативное воздействие на состояние природной среды, тем самым вызывая природоресурные и природоохранные проблемы. В результате интенсивной эксплуатации природных объектов происходит загрязнение воздуха, почвы и воды, что приводит к уменьшению биоразнообразия, смещению экологического баланса и ухудшению экологической ситуации в стране в целом. Принимая во внимание вышесказанное, одной из важнейших задач современной России, обусловленной прежде всего продолжающимся негативным воздействим на окружающую природную среду в результате производственно-хозяйственной и иной деятельности хозяйствующих субъектов, является совершенствование законодательства в области природопользования и повышение эффективности его применения в целях минимизации негативного влияния деятельности хозяйствующих субъектов на окружающую среду.

Необходимо отметить, в области природопользования и охраны окружающей среды соотношение интересов хозяйствующих субъектов и целей политики правового регулирования является важным аспектом, который нужно учитывать для достижения устойчивого развития и сохранения природных ресурсов. С одной стороны находятся законные интересы предпринимательства и промышленности, стремящихся к максимальной выгоде, расширению производства и увеличению прибыли с наименьшими затратами, однако при этом часто не учитывается вред, который может быть нанесен окружающей среде. С другой стороны, правовое регулирование в области природопользования и охраны окружающей среды отражает интересы общества и государства, нацеленных на обеспечение благоприятной окружающей среды и сохранения природных ресурсов для будущих поколений. Таким образом, усматривается проблема поиска баланса между интересами хозяйствующих субъектов и целями правового регулирования, который позволит сохранить природные ресурсы, предотвратить экологические катастрофы и обеспечить устойчивое и гармоничное экономическое развитие на основе сбалансированного, рационального использования природных ресурсов.

На данный момент в законодательстве РФ отсутствует легальная трактовка понятия «природопользование», однако в ст. 1 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» дается определение синонимичному термину «использование природных ресурсов», под которым понимается эксплуатация экологических ресурсов, вовлечение их в хозяйственный оборот, в том числе все виды воздействия на них в процессе хозяйственной и иной деятельности. Ст. 34 ФЗ № 7, уточняя позицию законодателя, устанавливает, что хозяйственная и иная деятельность, которая оказывает или может оказывать прямое или опосредованное негативное воздействие на окружающую среду, должна

осуществляться в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды, в целях предупреждения и предотвращения неблагоприятного влияния на природную среду [1]. Необходимо подчеркнуть, особое внимание уделяется непосредственно специальному природопользованию, осуществляемому хозяйствующими субъектами на базе принадлежности права природопользования конкретным субъектам, индивидуализации ответственного лица, что позволяет ограничить ресурсопотребление и воздействие на окружающую среду, устранить возможные конфликты экологической направленности [2, с. 643–646]. Также нельзя не отметить диалектическую сущность природопользования, вбирающую в себя как экономический, так и правовой аспекты, благодаря своей неразрывной связи с хозяйственной деятельность, а также государственным регулирование деятельности хозяйствующих субъектов посредством как экономических (косвенных), так и правовых (прямых) методов. Таким образом, законодатель, рассматривая природопользование, отмечает, что деятельность хозяйственных субъектов так или иначе всегда связана с экологическим риском разного уровня опасности, из чего следует необходимость ограничения их влияния на качество окружающей среды посредством как экономических, так и правовых методов.

Право природопользования представляет собой фундаментальный институт экологического права. Объектом права природопользования является природный ресурс, т. е. компоненты природной среды, природные объекты и природно-антропогенные объекты, которые используются или могут быть использованы при осуществлении хозяйственной и иной деятельности в качестве источников энергии, продуктов производства и предметов потребления и имеют потребительскую ценность [3, с. 112]. В научной литературе усматривается 2 смысла исследуемой категории: право природопользования в субъективном смысле (как особое общественное отношение, содержание которого представляет собой систему прав и обязанностей по использованию ресурсов природы, принадлежащих определенному субъекту), и в объективном смысле (как система нормативных предписаний, регулирующих отношения по природопользованию и определяющих собой наличие комплексного правового института права природопользования).

Комплексность рассматриваемого института определена прежде всего его урегулированностью как частными, так и публичными правовыми нормами. Данный факт обусловлен признанием природных ресурсов особым объектом гражданских прав, обладающим специфическим признаком экологической взаимосвязи с окружающей природной средой. Хозяйственная деятельность, связанная с природопользованием, относится к одной из сфер, на которую распространение государственного контроля посредством правового регулирования является необходимым и правомерным для достижения компромисса между публичными интересами в целом и частными интересами хозяйствующих субъектов. Таким образом, в сфере эксплуатации ресурсов право является ключевым комплексным регулятором, роль которого нельзя переоценить, оно, как отмечают С.А. Боголюбов., Е.А. Позднякова, может тормозить либо «подталкивать» природоресурсные, природоохранные, как и иные общественные отношения, быть их стимулятором [4, с. 17].

Неразрывно связанной с природопользованием является природоохранная деятельность (охрана окружающей среды), в контексте которой окружающая среда рассматривается как «операционный базис многообразной человеческой деятельности, обладающий определенными переменными и постоянными свойствами и качествами, порождаемыми естественными, социальными либо социально-техническими факторами» [5, с. 12]. Такое понимание природной среды акцентирует внимание на ее первичности по отношению к человеку, а также возможности ее изменчивости под влиянием антропогенных и природных факторов, что только подчеркивает необходимость осуществления природоохранной деятельности, особенно в рамках активной эксплуатации ресурсов субъектами хозяйственной деятельности.

Анализ российского законодательства позволяет установить принцип рационального природопользования как один из основополагающих в рамках всего экологического права в

целом и регулирования хозяйственной деятельности, основанной на эксплуатации экологических ресурсов, в частности. Суть рационального природопользования состоит в соотношения интересов субъектов, с одной стороны, эксплуататоров экологических ресурсов, с другой – общества и государства с целью обеспечения устойчивого экономического развития, осознанного, ограниченного использования ресурсов окружающей среды с расчетом на установление баланса между необходимостью использования экосистемы в определенных экономических целях и сохранением природных объектов, поддержанием экологического баланса. Таким образом, категории «природопользование» и «охрана» окружающей среды взаимозависимы и неразрывны, а использование экологических ресурсов не может осуществляться в отсутствие какой-либо природоохранной деятельности, так как это, очевидно, неизменно приведет к истощению биоразнообразия, деградации экосистем.

Необходимость дальнейших исследований в указанной области продиктована проблемами концепции рационального природопользования в контексте современной России, что связанно с рядом вопросов, необходимых к рассмотрению:

1. Вопрос правового регулирования. Нельзя не отметить, что всё более явно проявляются проблемы недостаточной эффективности правового регулирования в сфере использования ресурсов природы и её охраны, среди которых особое место занимают недостатки существующего законодательства. В рамках правового регулирования некоторых сфер природопользования отсутствует целостная, логически выстроенная система правовых норм. Например, как отмечают исследователи, система правовых норм нефтегазодобычи характеризуется фрагментарностью и отсутствием упорядоченности и регулирования отдельных сфер деятельности хозяйственных субъектов в данной области природопользования. [6, с. 2]. То же можно сказать о лесном, водном и иных сферах природоресурсного законодательства. Кроме того, правовому регулированию в рассматриваемой сфере свойственна нестабильность, несогласованность с иными отраслями права, структурная и содержательная непроработанность. Эта проблема неблагоприятного состояния законодательства в области природопользования также проявляется на уровне субъектов РФ, где явно прослеживается хаотичность в принятии нормативных актов, противоречие федеральному законодательству, наряду с высоким уровнем его дублирования, без учета специфики экологической составляющей региона, неэффективность в реализации экологических программ и др. Таким образом, указанные положения не могут не оказывать влияние на значительное снижение возможности и эффективности применения природоохранных мер, осуществление экологического контроля в отношении деятельности по эксплуатации природных ресурсов.

Также важной проблемой в сфере правового регулирования в сфере природопользования и охраны окружающей являются недостатки уголовного закона в сфере экологии. Данная проблема характеризуется отсутствием четкого единого вектора развития уголовной политики в экологической сфере, наличием бессистемности, несогласованности правовых норм [7, с. 145–146]. Также в качестве некоторых несовершенств уголовного законодательства можно отметить наличие неконкретных, оценочных формулировок и категорий в диспозициях статей, а также при описании последствий экологических преступлений. Эти и другие несовершенства уголовных норм в сфере экологии сказываются как на качестве самого уголовного закона, осуществлении правоприменения, так и на уголовно-правовой охране окружающей среды и контроле природопользования в целом.

В качестве еще одного не менее значимого недостатка правового регулирования в указанной сфере можно назвать неэффективность мер юридической ответственности за экологические правонарушения. Речь здесь, в частности, пойдет о применении штрафа в отношении крупных хозяйствующих субъектов, нанесших вред экологии в процессе своей хозяйственной деятельности. В контексте высокого оборота денежных средств ряда субъектов-природопользователей штраф как фиксированная мера юридической ответственности не представляется достаточно эффективной. Например, в ст. 8.3. КоАП РФ «Нарушение правил обращения с пестицидами и агрохимикатами» размер штрафа для лиц,

осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, составляет от 2000 до 5000 рублей, а для юридических лиц – от 10000 до 100000 рублей [8]. Представляется, что указанные размеры штрафов не сумеют обеспечить покрытие причиненного субъектом ущерба и не будут в достаточной степени существенными для крупных ресурсопользователей, то есть не представляют собой значительной сдерживающей силы, благодаря которой количество экологических нарушений крупных субъектов хозяйства будет снижено. Более эффективными усматривается замена существующей системы такс для оценки экологического ущерба, причиненного противоправными действиями хозяйствующего субъекта, на систему оборотных штрафов, сумма которых будет зависеть от размера выручки природопользователя за определенный период, или же сохранение существующей системы такс за экологическое правонарушение и введение наряду с ней обязательного для правонарушителей непосредственного восстановление причиненного природным объектам ущерба.

2. Видится необходимой разработка эффективной системы реализации законных коммерческих интересов хозяйственных субъектов в процессе природопользования. Немаловажным представляется рассмотрение проблемы внедрения рационального природопользования с точки зрения позиций субъектов-природопользователей. Так, движению предпринимательства по пути рационального природопользования препятствуют следующие факторы:

- отсутствие стимулов и поддержки со стороны государства для предпринимателей, стремящихся к рациональному использованию ресурсов в процессе осуществления своей хозяйственной деятельности, что в значительной степени снижает мотивацию природопользователей;

- отсутствие понимания субъектами природопользования необходимости внедрения ресурсосберегающих и природоохранных механизмов в производственную деятельность. Этот факт, в частности, связан с отсутствием эффективных национальных программ, нацеленных на экологическое просвещение и привлечение внимание предпринимателей к рациональному использованию природных объектов;

- занижение стоимости (в том числе бесплатность) многих природных благ, что приводит к сверхэксплуатации природы, что обостряется, в частности, отсутствием эффективной системы сдержек и ограничений использования ресурсов природы предпринимательством [9, с. 181];

- нежелание хозяйствующих субъектов внедрять меры по охране окружающей среды, ограничению природопользования в связи с необходимостью дополнительных инвестиций и изменений в производственных процессах, что может в перспективе снизить прибыльность. Отношение к природоохранным мероприятиям как к необязательным, убыточным.

Несмотря на указанные положения, необходимо подчеркнуть, многие хозяйствующие субъекты осознают необходимость внедрения механизмов рационального природопользования и охраны окружающей среды, так как в долгосрочной перспективе это может дать значительный экономический эффект, способствовать созданию устойчивой и экологически чистой производственной системы, что в итоге выгодно отразится на конечных результатах компании.

Таким образом, недостатки рационального природопользования представляют собой не только экологическую, но и экономическую проблему, которая требует комплексного подхода, предполагающего вовлечение как со стороны государства, так и со стороны хозяйствующих субъектов. Несмотря на существующие проблемы внедрения концепции рационального использования природных ресурсов, на данный момент она представляет собой наилучшее компромиссное решение вопроса соотношения интересов хозяйствующих субъектов и правового регулирования в области природопользования и охраны окружающей среды. Субъекты-эксплуататоры ресурсов должны стремиться к соблюдению принципов устойчивого развития и ответственного природопользования, что в конечном итоге позволит не только сохранить окружающую среду, но и обеспечить стабильное развитие предприятий,

а государство посредством правового регулирования должно стремиться к стимулированию внедрения предпринимателями ресурсосберегающих и природоохранных технологий рационального природопользования, что в конечном итоге позволит создать правовую основу для обеспечения сбалансированного сочетание экономического развития и охраны природы.

Литература

1. **Федеральный закон** от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 31.12.2017) // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 2. – Ст. 133.
2. **Болтанова, Е.С.** Правовое регулирование общего и специального природопользования в Российской Федерации // Вестник СПбГУ. Право. – 2018. – Т. 9, вып. 4. – С. 643–646.
3. **Никишин, В.В., Ухлова, Е.В.** Ограничения права природопользования: сравнительный анализ законодательства Республики Казахстан, Республики Беларусь и Российской Федерации // Вестн. Том. гос. ун-та. Право. – 2019. – № 33. – С. 110–125.
4. **Боголюбов, С.А., Позднякова, Е.А.** Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : учебник и практикум для вузов. – Москва : Юрайт, 2024. – С. 479.
5. **Дубовик, О.Л.** Механизм действия права в охране окружающей среды. – М. : Наука, 1984. – С. 168.
6. **Салиева, Р.Н.** Правовые проблемы регулирования нефте-газодобычи // Российская юстиция. – 2009. – № 4. – С. 2–5.
7. **Надточий, Ю.В.** Современные тенденции уголовно-правовой политики в сфере экологической безопасности: проблемы криминализации и декриминализации // Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право. – 2021. – №2. – С. 139–148.
8. **Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях** от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ (ред. от 17 февраля 2023 г.) // КонсультантПлюс. – М., cop.1997-2023. – URL: http://www.consultant.ru/ (дата обращения: 10.03.2024).
9. **Киселева, Н.В.** Рациональное природопользование: юридический аспект // Вестник Самарской гуманитарной академии. Серия: Право. – 2007. – № 1. – С. 178–183.

УДК 631.3; 621.865.8

Студент **О.И. ГАЙКОВ**
Научный руководитель канд. техн. наук **А.М. КОЛОСОВСКИЙ**
(КФ ФГБОУ ВО СПбГАУ)

РЕВОЛЮЦИЯ РОБОТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Сельскохозяйственная механизация имеет долгую историю, начиная с использования простых механизированных устройств для облегчения тяжелой работы.

Один из ранних примеров сельскохозяйственной механизации – паровые тракторы, которые появились в конце XIX- и начале XX в. Эти машины значительно упростили сельскохозяйственную работу, такую как пахота и посевы.

В XX в.появились первые автоматизированные сельскохозяйственные машины, такие, как комбайны для уборки урожая, а также технологии для автоматического полива и удобрения полей. В последние десятилетия развитие робототехники [1, 2] и автоматизации привело к созданию специализированных сельскохозяйственных роботов и БПЛА (беспилотных летательных аппаратов, далее - дронов), которые могут выполнять различные задачи, такие как обнаружение болезней растений, сбор данных о почве, точечная обработка и полив сельскохозяйственных угодий [2].

Сельскохозяйственная роботизация продолжает развиваться и интегрируется в современные технологии, такие как искусственный интеллект и аналитика данных, чтобы обеспечить более эффективное и устойчивое производство пищевых продуктов [2].

Сельскохозяйственные предприятия все чаще применяют методы искусственного интеллекта, аналитики данных и цифровых технологий для управления ресурсами, оптимизации производства и улучшения урожайности. В результате, сельскохозяйственная роботизация помогает сельскохозяйственным предприятиям повысить эффективность и стабильность производства.

Исследование направлений развития сельскохозяйственной роботизации объединяет в себе несколько аспектов [1, 2, 3]:

1. Увеличение производительности: разработка автоматизированных сельскохозяйственных систем направлена на повышение производительности уборки урожая, обработки почвы и других сельскохозяйственных работ;

2. Оптимизация использования ресурсов: использование роботизированных технологий может уменьшить потребление воды, удобрений и пестицидов, что способствует более эффективному использованию ресурсов и снижению негативного воздействия на окружающую среду;

3. Улучшение качества продукции: использование автоматизированных систем позволяет точнее контролировать процессы выращивания, что способствует улучшению качества сельскохозяйственной продукции;

4. Снижение трудоемкости: роботы и автоматизированные системы могут значительно сократить ручной труд и уменьшить зависимость от ручного вмешательства в процессы производства;

5. Исследование новых методов производства: исследования в области сельскохозяйственной роботизации также направлены на разработку новых методов и технологий, которые могут привести к более устойчивому и инновационному развитию аграрной отрасли.

В целом, исследования в области сельскохозяйственной роботизации направлены на создание инновационных и устойчивых систем производства, способных удовлетворить

потребности сельского хозяйства в условиях изменяющегося климата и глобальных вызовов [2].

Современный рынок сельскохозяйственных роботов России охватывает широкий спектр технологий и разработок, включая автономные тракторы, дроны для агрохимической обработки и мониторинга урожаев, роботизированные системы для посадки и уборки, датчики и системы мониторинга почвы и растений, умные системы полива и удобрения, а также программное обеспечение для управления фермерскими процессами (рис. 1).



Рис.1. Рынок сельскохозяйственных роботов в России. Разработано автором по материалам [3]

Некоторые из современных разработок в области сельскохозяйственной роботизации включают в себя автономные роботы для сбора фруктов, робототехнические системы для десикации (т. е. химического обезвоживания) сельскохозяйственных культур, автономные тягачи, способные вести посевные и уборочные работы на полях, и многие другие инновационные устройства и технологии [1, 2, 3].

Другие разработки сельскохозяйственной роботизации включают в себя такие технологии, как автономные системы для опрыскивания полей, мониторинга почвенной влажности и уровня урожайности, а также робототехнические устройства для переноски и сортировки сельскохозяйственной продукции [3].

Сельскохозяйственная роботизация имеет большой потенциал для улучшения производительности, сокращения затрат и содействия устойчивому развитию сельского хозяйства. Она открывает новые возможности для автоматизации и оптимизации сельскохозяйственных процессов, обеспечивая рост эффективности и точности в производстве.

Однако для успешной интеграции сельскохозяйственной роботизации необходимо учитывать различные факторы, включая технические, экономические, а также социальные и экологические аспекты. Для этого требуется продолжение исследований, разработок и внедрения инновационных технологий, а также взаимодействие между специалистами, фермерами, производителями оборудования и государственными органами. В дальнейшем, сельскохозяйственная роботизация должна продолжать свое развитие, чтобы обеспечить устойчивость и развитие сельского хозяйства в будущем.

Литература

1. **Колосовский, А.М.** Оценка состояния и динамики энергообеспеченности российских сельскохозяйственных товаропроизводителей / А. М. Колосовский, М. А. Новиков, А. С. Рожков. // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2023. № 1– С.75–83. DOI: 10.35523/2307-5872-2023-42-1-75-83.

2. **Колосовский, А.М.** Повышение эффективности и производительности сельскохозяйственного производства за счет применения телематических и телеметрических систем управления / А. М. Колосовский, А. С. Рожков, М. В. Чемисов // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2023. № 3 – С. 148–155. DOI: 10.33979/2073-7408-2023-362-6-43-51.
3. **Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ):** Автоматизированные системы управления для создания роботизированных технологий в растениеводстве / А. Ю. Измайлов, А. П. Фалеев, Н. П. Ксенофонтов. Сборник научных докладов ВИМ. 2012. Т. 2. С. 602–611. – URL: https://vim.ru/center// (дата обращения: 09.02.2024).

УДК 631.171

Студент **Н.К. ИВАНОВ**
Научный руководитель ст. преподаватель **А.Г. НОСКОВ**
(КФ ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Интернет вещей (Internet of Things – IoT) – это сеть физических устройств, подключенных к интернету и обладающих возможностью обмена данными между собой без участия человека. Основные понятия:

- устройства IoT – это объекты или устройства, такие как датчики, домашние устройства (умные холодильники, светильники, замки), автомобили и промышленное оборудование, способные собирать и передавать данные через интернет;

- сенсоры и датчики – устройства, которые измеряют физические параметры, такие как температура, влажность, освещенность, и передают полученные данные;

- сети связи – используются для передачи данных между устройствами и центральной системой управления. Это может быть Wi-Fi, Bluetooth, сотовые сети (3G/4G/5G), LoRaWAN, Zigbee и другие;

- облачные платформы – используются для хранения, обработки и анализа данных, собранных от устройств IoT. Это позволяет обеспечить масштабируемость и аналитику для получения ценной информации;

Архитектура интернета вещей (IoT) включает в себя несколько ключевых компонентов, каждый из которых играет важную роль в сборе, передаче, анализе и управлении данными от устройств.

Компоненты архитектуры IoT:

1. Устройства IoT:

- датчики и сенсоры – основные элементы, собирающие данные о физических параметрах окружающей среды. Это может быть измерение температуры, влажности, освещения, движения и многого другого;

- актуаторы – устройства, способные выполнять действия на основе полученных данных. Например, моторы, клапаны или другие устройства, реагирующие на команды из центральной системы.

2. Сеть передачи данных:

- протоколы связи – различные технологии, используемые для передачи данных между устройствами и облачными/локальными серверами. Включают Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, LoRaWAN, сотовые сети и другие;

- шлюзы – устройства, которые позволяют связывать различные типы сетей (например, преобразование данных с Bluetooth на данные, совместимые с облачными сервисами).

3. Центральная обработка и управление:

- облачные или локальные серверы. Здесь хранятся, обрабатываются и анализируются данные, полученные от устройств IoT. Облачные платформы часто предоставляют средства для аналитики, масштабируемость и доступ к данным через интернет;

- Edge Computing (компьютеры на краю сети). Здесь происходит обработка данных непосредственно на устройствах или в их близости, что уменьшает задержки и объем передаваемых данных, улучшая отклик и конфиденциальность.

4. Пользовательский интерфейс:

- приложения и веб-интерфейсы – позволяют пользователям мониторить состояние устройств, получать уведомления, управлять устройствами и анализировать данные.

Пример архитектуры IoT:

Сбор данных. Датчики на умных устройствах (например, умные термостаты, камеры, датчики движения) собирают информацию о среде.

Передача данных. Устройства используют сетевые протоколы для передачи данных в центральную систему.

Обработка данных. Данные анализируются в облачных серверах или на месте (Edge Computing), где они обрабатываются для извлечения полезной информации или принятия решений.

Управление и обратная связь. Отправка команд актуаторам (например, управление температурой, освещением) на основе анализа данных.

Архитектура IoT развивается, учитывая потребности в безопасности, энергоэффективности, масштабируемости и надежности в обработке данных от миллионов устройств. Это позволяет создавать умные системы в различных областях, от домашних устройств до промышленности и городской инфраструктуры.

Примеры внедрения интернета вещей:

- умный дом – устройства в доме, такие как термостаты, освещение, камеры безопасности, работают в сети, что позволяет управлять ими удаленно через смартфон;
- здравоохранение – носимые устройства (фитнес-трекеры, медицинские датчики) могут отслеживать здоровье и передавать данные врачам для мониторинга;
- промышленность (IoT в производстве) – использование датчиков для мониторинга оборудования, управления инвентаризацией и оптимизации процессов;
- сельское хозяйство – датчики для мониторинга почвы, климата и урожайности, показания которых позволяют сельхозпроизводителям принимать более взвешенные решения.

Интернет вещей революционизирует методы управления сельскохозяйственными операциями. Подключая устройства, датчики и даже животных, сельхозпроизводители могут получать доступ к данным в режиме реального времени, которые они могут использовать для оптимизации производства. Применение технологии интернета вещей в сельском хозяйстве может привести к повышению урожайности, эффективности и увеличению прибыли.

Например, датчики на основе интернета вещей могут собирать данные о температуре и влажности почвы, позволяя фермерам регулировать системы орошения, чтобы обеспечить посевы оптимальным количеством воды. Кроме того, подключенные устройства, такие как дроны и роботы, могут отслеживать посевы и выявлять признаки вредителей, болезней и нехватки питательных веществ. Эти данные можно использовать для принятия своевременных мер по предотвращению дальнейшего ущерба. Используя возможности интернета вещей, фермеры могут значительно снизить риск неурожая и максимизировать урожайность и, соответственно, прибыль [1].

Элементы IoT в сельском хозяйстве:

- GPS/Глонасс-трекеры, датчики топлива;
- датчики активности животных / болюсы;
- персональные идентификаторы (RFID карты, IButton);
- системы параллельного вождения;
- системы точного земледелия;
- БПЛА/дроны;
- умные метеостанции;
- весо-измерительные приборы;
- IP камеры;

- смартфоны/планшеты;

- системы доения животных.

Radio Frequency IDentification (RFID) – радио частотная идентификация (РЧИ), технология уникальной идентификации физических объектов с использованием радиометок. Радиометка содержит в себе микрочип, который хранит уникальный идентификатор, а также антенну, способную передавать эту информацию на специальные радиосчитыватели. Данная технология оптимизирует способность компании предоставлять клиентам обширную информацию по любому продукту благодаря установке меток на каждое изделие и отслеживанию маршрута его движения. Это позволяет эффективно управлять складскими запасами вплоть до единичного изделия.

RFID технологии в сельском хозяйстве помогают автоматизировать множество процессов. В животноводстве решается весь комплекс производственных и управленческих задач, начиная от учета поголовья скота, контроля его перемещения и всех текущих показателей, до вакцинации и оптимизации селекционной работы – что обычно остается за периметром стандартных ИТ-решений умной фермы, но легко реализуемо в RFID-решении. Таким образом, значительно сокращаются трудозатраты, ликвидируется возможность ошибок, вызванных человеческим фактором, ускоряется обработка информации даже в крупных сельских хозяйствах, упрощается выявление положительной и отрицательной наследственности. Все это позволяет значительно повысить доходность сельскохозяйственных предприятий и их конкурентоспособность на мировом рынке [2].

Интернет вещей в сельском хозяйстве предлагает ряд преимуществ: от повышения эффективности до повышения урожайности сельскохозяйственных культур и лучшего управления природными ресурсами. Используя возможности Интернета вещей, фермеры теперь могут получить доступ к подробным данным и информации, которые помогут им принимать обоснованные решения и оптимизировать свою деятельность:

- повышение урожайности сельскохозяйственных культур − технологии с поддержкой Интернета вещей могут помочь фермерам повысить урожайность сельскохозяйственных культур, предоставляя информацию о влажности почвы, температуре и других ключевых условиях в режиме реального времени, а также автоматизированные системы орошения;

- улучшенное управление ресурсами − данные интернета вещей позволяют фермерам отслеживать свои ресурсы и более эффективно их использовать, такие как питательные вещества в почве, вода и энергия;

- усовершенствованный мониторинг посевов − датчики и устройства интернета вещей могут использоваться для мониторинга посевов, предоставляя фермерам ценные данные о состоянии посевов и позволяя им выявлять потенциальные проблемы на ранней стадии и принимать меры по их устранению;

- усовершенствованная борьба с вредителями и болезнями − устройства интернета вещей могут помочь фермерам обнаруживать вредителей и болезни на ранней стадии, позволяя им быстро принимать меры и снижать влияние этих проблем на урожайность;

- расширенное принятие решений − данные интернета вещей предоставляют фермерам более точную и своевременную информацию, позволяя им принимать более обоснованные решения относительно своих культур и ресурсов.

Технология интернета вещей все чаще используется в сельском хозяйстве для повышения эффективности, урожайности и снижения общих затрат.

Примеры использования интернета вещей в сельском хозяйстве:

1. Автоматизированные системы орошения подключаются к датчикам в почве, которые измеряют уровень влажности, и соответствующим образом регулируют количество выделяемой воды. Это экономит воду, энергию и трудозатраты.

2. Точное земледелие. В точном земледелии используются датчики интернета вещей для мониторинга состояния почвы, урожая и окружающей среды в режиме реального времени, что позволяет фермерам лучше управлять своими ресурсами и принимать более обоснованные решения.

3. Мониторинг животноводства. Системы мониторинга животноводства используют датчики для отслеживания состояния здоровья животных. Это помогает фермерам быстро выявлять любые потенциальные проблемы и принимать меры по их устранению.

4. Мониторинг урожая. Системы мониторинга сельскохозяйственных культур используют датчики для мониторинга состояния и роста сельскохозяйственных культур, что позволяет фермерам оптимизировать производство и сократить количество отходов.

5. Прогнозирование погоды. Системы прогнозирования погоды используют данные датчиков для предоставления фермерам прогнозов погоды в режиме реального времени и помогают им соответствующим образом планировать свою деятельность.

Интернет вещей (IoT) меняет способы нашего взаимодействия с окружающей средой. Он позволяет нам удаленно отслеживать устройства и управлять ими, а также собирать данные об окружающей среде и подключенных к ней устройствах. Это открыло целый ряд возможностей в сельскохозяйственном секторе, поскольку может революционизировать то, как сельхозпроизводители управляют своими землями и посевами [3].

Однако, прежде чем можно будет реализовать весь потенциал интернета вещей в сельском хозяйстве необходимо решить несколько проблем. К этим проблемам относятся:

1. Подключение. Одной из самых больших проблем при внедрении интернета вещей в сельском хозяйстве является обеспечение надежного подключения. Для обеспечения надежной связи фермеры должны иметь доступ к высокоскоростному интернету и надежной инфраструктуре, которая может поддерживать потребности системы интернета вещей в передаче данных.

2. Безопасность. Безопасность является серьезной проблемой для любой системы Интернета вещей, особенно в сельскохозяйственном секторе. Поскольку система интернета вещей будет собирать конфиденциальные данные, важно, чтобы система была безопасной и защищенной от злоумышленников.

3. Стоимость. Внедрение системы интернета вещей в сельскохозяйственном секторе может быть дорогостоящим. Фермеры должны учитывать стоимость оборудования и программного обеспечения, необходимых для настройки системы, а также затраты, связанные с ее обслуживанием и обновлением.

4. Совместимость. Обеспечение совместимости системы интернета вещей с существующими системами и устройствами является еще одной важной задачей. Чтобы система была полезной, она должна взаимодействовать с другими устройствами и системами.

Сельскохозяйственный сектор потенциально может извлечь большую пользу из технологии IoT. Однако важно учитывать проблемы, связанные с внедрением такой системы, прежде чем инвестировать в нее. Решая эти проблемы, аграрии могут гарантировать, что система интернета вещей безопасна и надежна и будет предоставлять им данные и аналитические данные, необходимые для оптимизации их операций.

Литература

1. **Носков, А.Г., Рожков, А.С.** Цифровизация в агропромышленном комплексе: учебное пособие / А. Г. Носков., А. С. Рожков – СПб.: СПбГАУ, 2023. – 80 с.
2. **Сафонова, Т.В., Яготинцева, Н.В., Колбина, О.Н., Мокряк, А.В.** Концепция развития интернета вещей Информационные технологии: управление, экономика, транспорт, право. 2022. №2 (42). С.4–9.
3. **Пермяков, Д.С., Носков, А.Г.** В сборнике: Инновационные технологии в науке и образовании (Конференция "ИТНО 2022"): сборник научных трудов X Юбилейной международной научно-практической конференции. Ред. Ю.Ф. Лачуга [и др.]. – Ростов-на-Дону, 2022. – С. 240–244.

УДК 663.8+663.25(081/082)

Студент **Л.Ю. ПРОЦАН**
Научный руководитель канд. хим. наук **О.Л. КОСИНСКИЙ**
(КФ ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ВЫЗРЕВАНИЯ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ ФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

В условиях Калининградской области вызревание лозы имеет особое значение. Очень мягкая зима обеспечивает виноградарям преимущество не укрывать на зиму снятые со шпалер лозы, экономя значительные ресурсы. При этом важно, чтобы оставленные на зимовку растения имели высокую степень зрелости древесины, что избавит от проблем вымерзания побегов и почек зимующих глазков, заложит основу для урожая следующего года, обеспечит хорошее качество черенков при подготовке посадочного материала.

Известны способы, позволяющие качественно оценить степень вызревания лозы [1]. Даже новичок виноградного дела может определить этот параметр, сравнивая ее цвет с индикаторной шкалой, приведенной на рис. 1. Однако условность такой оценки не всегда бывает достаточной для специалистов, нацеленных на высокие урожаи. Еще один способ, которым часто пользуются, заключается в проверке реакции лозы на изгиб. При этом замеряется радиус изгиба в момент хрустящего звука или повреждения.

Цвет лозы	Процент вызревания
Выгоревший оранжевый	55
Краснобуро-оранжевый	60
Камелопардовый	65
Коричневый	70
Терракотовый	75
Кирпичный	80
Умбра	85
Сепия	90
Медвежьего ушка	95

Рис. 1. Специальная цветная шкала для визуальной оценки степени вызревания лозы

Предложен количественный метод [2] установления степени вызревания лозы. Автором принято, что степень вызревания коррелирует с величиной отношения площадей поперечного сечения сердцевины к древесине на срезе побега. Мы провели ряд испытаний с целью проверки этой методики. Результаты представлены в настоящей статье. Дополнительно доложены результаты, предлагающие определять коэффициент вызревания лозы методом контроля ее плотности, а также измерениями удельного сопротивления.

С помощью точных приборов, цифрового штангенциркуля и микрометра (рис. 2.) определялись диаметры сердцевины и древесины, на основании чего рассчитывалась доля площади древесины на срезе.



Рис. 2. Инструменты для замеров

Опыты проводились с пятикратным повтором, определялось среднее значение для периодов вегетации винограда.

1. С помощью усредненных значений рассчитанной плотности (г/см^3) однолетних побегов сорта винограда Звезда Потапенко на различных этапах их созревания делался вывод о степени созревания.

На лабораторных весах высокой точности взвешивался подготовленный «снопик» (рис. 3) из нескольких черенков лозы, который погружался в дистиллированную воду. Объем лозы определялся по массе вытесненной воды.



Рис. 3. «Снопик» из лозы для определения плотности

2. Методика основывалась на измерениях электросопротивления и расчетах удельного сопротивления черенков на разных стадиях вызревания побегов. Важно отметить, что показания прибора (рис. 4) достигали постоянного значения примерно через 200 секунд. Эти показания принимались как верные значения сопротивления изучаемых образцов.

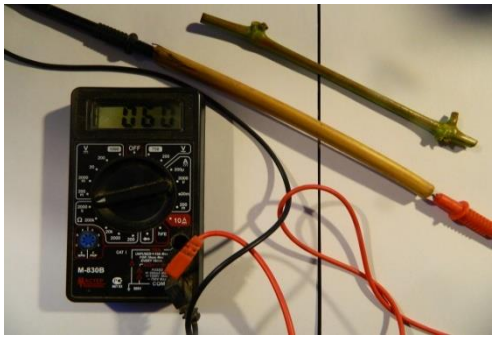


Рис. 4. Измерение сопротивления

На рис. 5 представлен график выхода показаний прибора на постоянное значение.

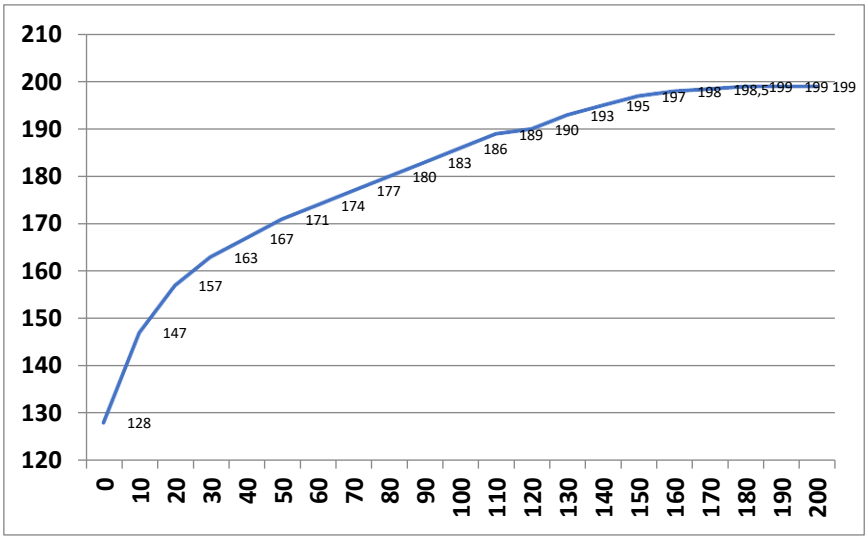


Рис. 5. Время выхода (сек) показания прибора на стабильное значение.
По оси абсцисс отражены значения электрического сопротивления черенков в 0,5×10^{-3} Ом

Результаты. В табл. 1 представлены результаты замеров диаметров побегов текущего года (сорт Звезда Потапенко), срезанных в пятом или шестом междоузлиях. Отношение площади древесины к площади побега (сердцевина + древесина) позиционируется как степень вызревания лозы.

Таблица 1. **Результаты замеров диаметров побегов текущего года**

Дата среза черенков	Номер образца	сердцевина		древесина		Отношение 6/4+6 (доля площади древесины)
		Диаметр, мм	Площадь мм^2	Диаметр, мм	Площадь, мм^2	
1	2	3	4	5	6	7
10 августа 2023 г.	1.1	4,9	18,8	7,8	47,7	0.71
	1.2	5,0	19,6	7,6	45,3	0.69
	1.3	4,9	18,8	7,9	49,0	0,72
	1.4	4,7	17,3	7,4	45,3	0,72
	1.5	4,8	18,0	7,7	42,9	0,68
	Среднее значение рассчитанных коэффициентов вызревания					**0,704**
25 августа 2023 г	2.1	5,1	20,4	7,9	49,0	0,71
	2.2	5,1	20,4	8,1	51,4	0,72
	2.3	4,9	18,8	7,8	47,7	0,71
	2.4	5,2	21,2	7,6	45,3	0,68
	2.5	5,1	20,4	7,9	49,0	0,70
	Среднее значение рассчитанных коэффициентов вызревания					**0,704**
12 сентября 2023 г.	1	5,0	19,6	7,6	45,3	0,70
	2	5,1	20,4	8,5	56,7	0,74
	3	5,6	24,6	8,7	59,4	0,70
	4	5,2	21,2	8,1	51,4	0,71
	5	5,0	19,6	8,2	52,8	0,73
	Среднее значение рассчитанных коэффициентов вызревания					**0,716**
29 сентября 2023 г	1	5,2	21,2	8,5	56,7	0,73
	2	4,9	18,8	8,2	52,8	0,74
	3	6,2	30,2	9,5	70,1	0,70
	4	5,4	22,9	8,6	58,0	0,72
	5	4,7	17,3	8,1	51,4	0,75
	Среднее значение рассчитанных коэффициентов вызревания					**0,728**

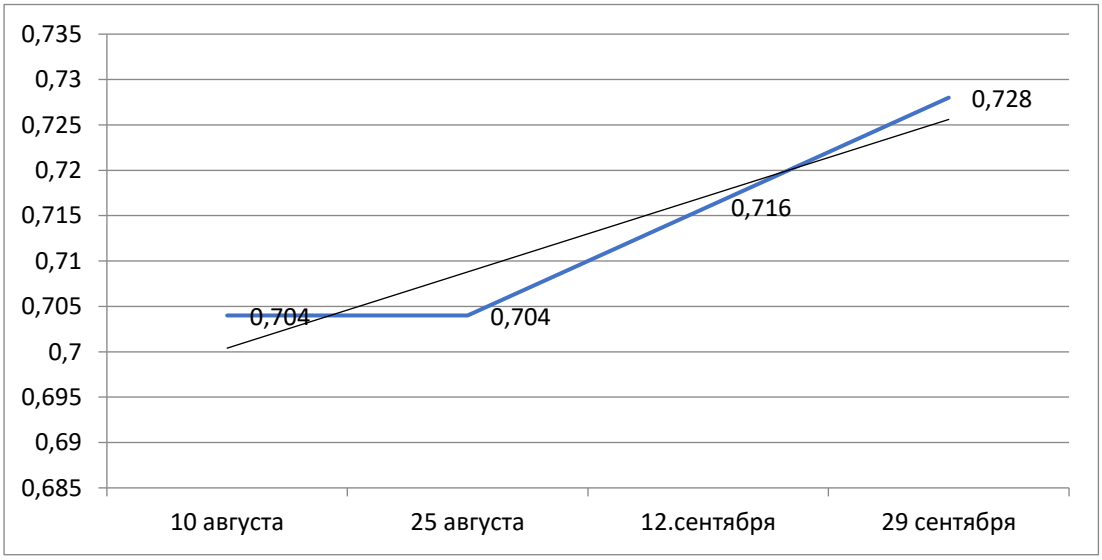


Рис. 6. Изменение доли древесины в побегах по мере вызревания лозы (отдельно показана линия тренда)

Полученные данные указывают, что изменения в пользу увеличения доли древесины в составе побега по мере его вызревания очень незначительны и близки к погрешности в замерах. Поэтому предлагаемую методику могут применять исследователи, уверенные в высокой точности измерительного оборудования и обладающие навыком выполнения работ с мелкими объектами.

Другим параметром, отображающим изменения характеристик вызревающего побега, является плотность. Результаты получены с высокой точностью и позволяют сделать вывод о связи между вызреванием побегов и плотностью составляющего их материала (рис. 7).

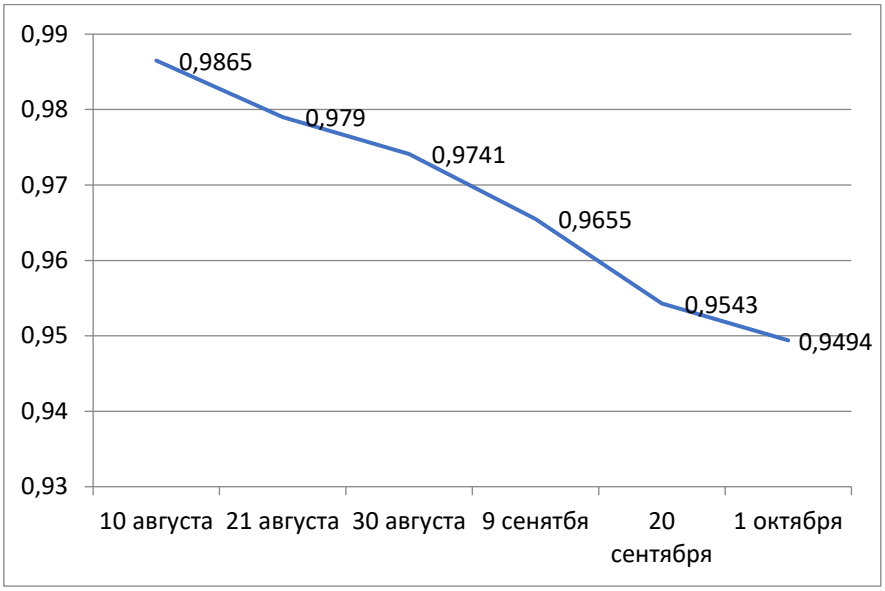


Рис. 7. Усредненные значения плотности (г/см^3) однолетних побегов сорта винограда Звезда Потапенко на различных этапах их созревания

Наиболее простым приемом наблюдения за вызреванием побегов и определения количественного показателя зрелости осенью является измерение удельной электропроводности (удельного сопротивления) специально вырезанных из междоузлия цилиндрических побегов. Для упрощения расчетов длина образцов и их диаметр должны быть унифицированы. Необходимо добавить, что измерения нужно проводить непосредственно после обрезки, поскольку в процессе хранения с образцами могут произойти изменения (химико-биологические процессы, высыхание и пр.), что отразится на результатах.

На рис. 8 отображен рост сопротивления материала образцов. Это связано с трансформациями «электроповодящих» элементов в процессе вызревания.

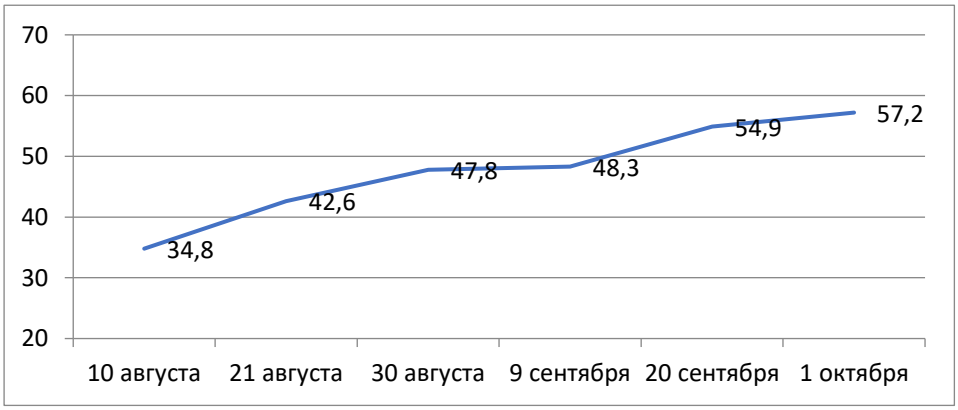


Рис. 8. Значения удельных сопротивлений (в 0,5×10-3 Ом×м) черенков в различные периоды их вызревания

Вывод. Предложенные в работе методики оценки вызревания виноградных побегов требуют специальных инструментов и приборов, а также навыков в организации и проведении точных измерений. Это обстоятельство делает их использование прерогативой научных работников, проводящих исследования в лабораторных условиях. Для практических виноградарей вполне подойдут традиционные качественные методы, указанные в начале статьи.

Литература

1. **Мержаниан, А.С.** Виноградарство. – М.: Сельхозгиз, 1939. – 388 с.
2. **Гулевич, Е.** URL: https://yandex.ru/video/preview/8424963655838694838.

УДК 336.71

Студент **А.И. КРУК**
Научный руководитель канд. экон. наук **С.А. НОСКОВА**
(КФ ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ТРАНСФОРМАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАНКА НА ОСНОВЕ ПОСТРОЕНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ

В будущем банки в традиционном виде вряд ли смогут существовать, не говоря уже об их способности конкурировать за клиента. Причинами этого являются как технологический прорыв и доступность устройств, гаджетов для большинства потребителей банковских услуг, так и изменение потребностей клиентов. Кроме того, на рынке традиционно банковских услуг появились новые игроки – финтех-стартапы, которые частично взяли на себя функции банков. И если пока отечественные банки все же остаются основными игроками финансово-банковского рынка, в дальнейшем акценты могут сместиться.

Процесс трансформации банков идет во всем мире и во многом зависит от понимания их роли в существовании государства, его экономики и домохозяйств. В развитых странах банковский бизнес движется по пути создания открытых банковских платформ на базе информационных технологий. Этому способствуют соответствующие инициативы правительств, направленные на поддержку потребителей банковских услуг и усиление конкуренции между финансовыми организациями, а также появление различных интерфейсов прикладного программирования, позволяющих подключать сервисы сторонних разработчиков. Таким образом, одним из путей преобразования традиционных банков является появление так называемых банковских экосистем. Однако на данный момент формирование экосистем в банках – это новое направление развития банковского сектора, требующее тщательного исследования, и самым актуальным остается вопрос выбора и построения самой модели экосистемы.

Сегодня можно констатировать, что из-за стремительного развития новейших технологий и появления нового типа клиентов (диджитал-поколений) банки всех стран находятся в определенном переходном состоянии, изменяя традиционную модель ведения банковского бизнеса. Так, банки должны выбрать свою бизнес-модель, для того чтобы приспособиться к быстрым изменениям. Причем в свете этих изменений банки должны принять меры уже сегодня, чтобы быть готовыми к завтрашним изменениям.

Преобразование банковского бизнеса обычно происходит за счет появления инноваций как в банковских продуктах и услугах, так и в подходах к обслуживанию клиентов. Выделяют такие инновационные модели ведения банковского бизнеса: «умный многоканальный банк», «социально сориентированный банк» и банк в виде «финансовой / нефинансовой цифровой экосистемы» [1].

Так например, «умный многоканальный банк» – модель, для которой характерными будут следующие особенности:

- прогрессивная мультиканальная интеграция, которая фокусируется на цифровых каналах и встроенной архитектуре;

- всеобъемлющая аналитика, основанная на эффективном сборе информации о клиентах и прогнозном моделировании, с целью определения сбалансированного портфеля продуктов;

- продвинутые консультативные услуги, использующие цифровые каналы и персональную аналитику.

Следующей моделью банковского бизнеса является такая, где главным является привлечение как можно большего количества клиентов, используя социальные медиа, то есть это «социально сориентированный банк». Основной задачей этой модели является настройка отношений, которые построены на личных интересах, способствуя сотрудничеству банка с его клиентами. Для этой модели характерным будет:

- проведение мониторинга социальных сетей для исследования и выявления возможностей привлечения новых клиентов, сбор информации о возможных рисках для их избегания и смягчения последствий в случае их наступления;

- социальный цифровой маркетинг, основой которого является дифференциация клиентов в соответствии с их потребностями;

- социальный CPM, который обогащает данные о клиентах информацией из социальных медиа и тем самым способствует созданию более эффективных предложений [1].

Что касается банка в виде модели «финансовой / нефинансовой цифровой экосистемы», то эти банки сосредотачивают свои силы, используя мобильные технологии, чтобы предлагать услуги, которые выходят за пределы традиционных банковских. Банки реализуют это путем создания тесных связей с надежными партнерами, поэтому в результате банк может создать цифровую экосистему или стать её частью. Для этой модели характерными будут следующие компоненты:

1) мобильные платежи, основанные на технологии NPC или цифрового кошелька, что усиливает конкурентоспособность банка в сфере платежей и помогает удерживать уже привлеченных клиентов;

2) партнерство с небанковскими учреждениями и создание совместного контента;

3) получение финансовых и нефинансовых услуг с альтернативных платформ, через банковские мобильные приложения, которые улучшены за счет использования различных инструментов мобильной коммерции;

4) расширение сотрудничества и взаимосвязи индивидуально с каждым клиентом и инвестором, служащим рынком специфических активов [2].

Применяя модель «финансовой / нефинансовой цифровой экосистемы», банк имеет возможность стать для клиентов «единым окном» для удовлетворения всех их потребностей и интересов. Эта модель использует преимущества концепции BaaS (Banking as a Service – модель банковского бизнеса, основанная на облачных технологиях и электронном банкинге), а именно – благодаря сотрудничеству с уже существующими и новыми участниками банковского сектора и благодаря предложению услуг, не ограниченных традиционными банковскими продуктами [3].

Экосистема, или экологическая система, - биологическая система, состоящая из сообщества живых организмов, среды их обитания, системы связей, осуществляющей обмен веществ и энергии между ними. В случае с бизнес-экосистемой можно использовать метод аналогии, заменив в анализе живые организмы на организации, среду обитания – на бизнес-среду, а обмен веществ и энергии – на обмен инновациями и опытом. Пользуясь научной лексикой экономической теории, можно сказать, что экосистема выступает как набор собственных или партнерских сервисов, объединённых вокруг одной компании [4].

Итак, на современном этапе развития информационных технологий перед банком встает выбор: либо работать по традиционной схеме предоставления услуг, либо создавать экосистему. На рис. 1 показано сравнение моделей предоставления услуг банком в традиционном формате и в виде экосистемы, приведенное консалтинговой компанией Oliver Wyman [5]. Следует отметить, что в публикации Oliver Wyman приведена работа банка с

корпоративными клиентами, однако, по нашему мнению, компоненты этой модели применимы и в отношении розничных клиентов.

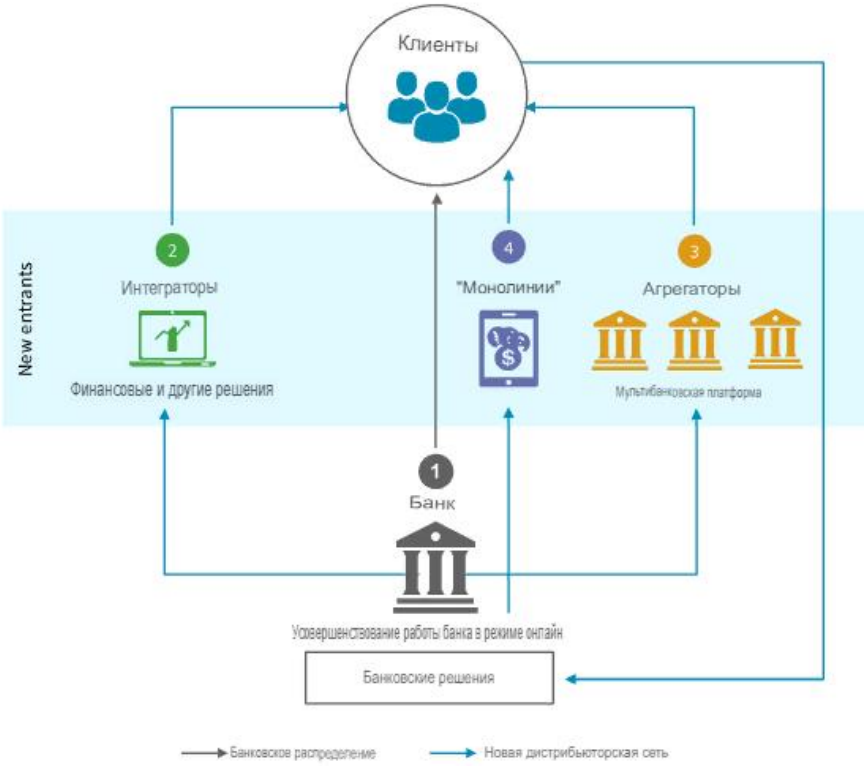


Рис. 1. Экосистема корпоративного банкинга

Любая модель имеет соответствующие компоненты. Oliver Wyman выделяет следующие компоненты моделей предоставления услуг банком:

1. Цифровая трансформация обслуживания клиентов. Банки активно исплльзуют цифровые технологии, внедряемые в систему обслуживания корпоративных клиентов. На смену устаревшим цифровым каналам приходят платформы следующего поколения, использующие последние технологические достижения. Они отличаются понятным пользовательским интерфейсом, универсальностью с точки зрения канала взаимодействия с клиентом (онлайн-обслуживание, использование телефона или планшета) и новейшими решениями в области безопасности. Так, проанализировав запрос клиента, банк сопоставляет свои возможности и ресурсы в его удовлетворении, в основном через новейшее технологическое решение.

2. Интегратор и решение для цепочек создания стоимости. Существующие поставщики программного обеспечения или услуг в рамках цепочки создания стоимости от покупки до платежа (например, оформление покупки товара, электронные счета-фактуры, учет или логистика) пользуются преимуществами своего положения и в рамках интегрированного обслуживания предлагают клиентам финансовые услуги напрямую. В этом направлении есть множество новых игроков: от компаний онлайн-торговли (Alibaba, Amazon) до платформ взаимодействия с поставщиками (SAP Ariba, Coupa) и бухгалтерского учета (Oracle, SAP, Xero, Intuit).

Также некоторые финтех-компании выводят на рынок решения, ориентированные на конкретные «болевые точки» (TradeShift, MarketInvoice). Угроза для банков заключается в том, что эти игроки продолжат развиваться в направлении предоставления финансирования и будут за счет своего уникального положения предлагать клиентам интегрированное обслуживание (а также выступать в роли агрегатора), предлагая варианты финансирования от нескольких банков (и, возможно, даже небанковских организаций).

Эта компонента характеризует и появление новых компаний, которые интегрируют и накапливают информацию о клиентах, что в будущем послужит основой для формирования уникального предложения для конкретного клиента.

3. Агрегатор – мультибанковская платформа, которая обеспечивает взаимодействие между клиентами и поставщиками продуктов и услуг. Развитие агрегаторов может положить конец интегрированной модели и привести к сокращению маржи, превратив корпоративное банковское обслуживание в стандартизированный продукт. Эта тенденция развивается сейчас в сфере розничного банковского обслуживания и на рынках страхования. Скорее всего, она усилится еще больше в связи с переходом к «открытому банковскому обслуживанию» (Open Banking), в результате которого клиенты смогут легко передавать свои данные альтернативным поставщикам и возникнут новые небанковские игроки в сфере платежных услуг.

4. Монолайнеры и прямое взаимодействие с клиентами. Такими монолайнерами становятся финтех-компании, развивающие самостоятельное взаимодействие с клиентами и предоставляющие продукты и услуги корпоративным клиентам прямо, без посредничества банков. Благодаря этому в различных сегментах предоставления финансовых услуг возникают привлекательные решения. В сфере платежей и валютных операций такие игроки, как Ebury, Kantox и WorldFirst, успешно отвоевывают долю рынка у банков. В сфере финансирования оборотного капитала активно развиваются торговые площадки, где предлагаются услуги дисконтирования счетов / факторинга и кредитования, например, C2FO, PrimeRevenue i Tungsten. Банкам стоит опасаться роста масштабов и распространения таких узкоспециализированных игроков, поскольку это негативно скажется на экономической привлекательности высокомаржинальных продуктов для банков [5].

Следовательно, при модели традиционного предоставления услуг банк использует только первую компоненту (оцифровку данных клиента), а при модели предоставления услуг с помощью экосистемы – все компоненты. Очевидно, что выбор банков будущего будет в сторону построения экосистемы.

Литература

1. **Три инновационные модели банкинга**. URL: http://iee.org.ua/ru/prog_info/23209/.
2. **Рудакова, О.С.** Модель цифровой финансовой экосистемы в структуре инновационных банковских бизнес-моделей / О. С. Рудакова, О. М. Маркова // Банковские услуги. – 2021. – № 4. – С. 9-15.
3. **Дербенова, А.Н.** Концепт организации инновационной деятельности банков / А. Н. Дербенова // Банковское дело. 2012. № 10. С. 52–56.
4. **Коновалова, М.Е., Ширяева, Д.В., Курновский, Р.М.** Факторы и условия, определяющие становление финансовой экосистемы в современных условиях // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 8. – С. 928–931.
5. **Смирнова-Крелль, О.** Экосистема – кто выиграет: банк или клиент? URL: http://rfinance.ru/society/ interviu/?id=19533.

УДК 636.5.033

Студентка **К.Ю. МАЗУРИК**
Научный руководитель канд. биол. наук **А.Б. ДЕЛЬМУХАМЕТОВ**
(КФ ФГБОУ ВО СПбГАУ)

КЛЕТОЧНАЯ И НАПОЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ: СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Птицеводство – это отрасль животноводства, которая играет огромную роль в сельском хозяйстве и в обеспечении человечества белком высокого качества [1, 2]. Птицеводство мясного направления продуктивности достаточно хорошо развито на территории Калининградской области, одним из крупнейших и старейших предприятий данного профиля

в регионе является ООО «ТПК «Балтптицепром» (г. Калининград, микрорайон им. А. Космодемьянского).

Птицефабрика расположена на территории площадью около 86 га. Производственные мощности предприятия позволяют производить ежегодно свыше 28 тыс. т мяса птицы. На территории предприятия расположены цех инкубации, 43 птичника, 8 из них с клеточным 4-ярусным оборудованием, а 35 – с напольным содержанием птицы, убойный цех, котельная, кормоцех, очистные сооружения, инкубатор, цех переработки.

Своего родительского стада на предприятии не имеется. Для производства мяса цыплят-бройлеров инкубационные яйца закупаются, основными объектами выращивания на предприятии являются бройлеры кроссов «Росс-308» и «Кобб-500».

На фабрике имеется собственный инкубационный цех с отечественным оборудованием, позволяющий инкубировать ежегодно более 20 млн яиц.

В птичниках установлено напольное и клеточное оборудование отечественного и импортного производства. Размер птичников 18 х 96 м; 12 х 96 м; 18 х 78 м; птичники павильонной застройки и сблокированные. Во всех залах с разными типами оборудования основные технологические процессы механизированные (поение, кормление; в клетках – пометоудаление), во всех залах регулируемый микроклимат.

Срок откорма в рамках технологической схемы предприятия составляет 36-42 дня. После окончания срока выращивания цыплят отправляют по накладной в убойный цех.

Цыплята-бройлеры кросса «Росс-308» характеризуются хорошим ростовым потенциалом: среднесуточный прирост при соблюдении нужных режимов содержания и кормления должен быть в пределах от 52 до 58 грамм. Мощная мышечная масса бройлеров кросса «Росс-308» формируется в раннем возрасте. Период забоя для данного кросса считается оптимальным с 6 до 9-недельного возраста. В этот период бройлеры уже весят от 1,5 до 2 кг.

Объектом исследования явились цыплята-бройлеры кросса «Росс-308». Продолжительность опыта по выращиванию цыплят-бройлеров при разных способах содержания составила 42 дня. Для проведения исследований взяли два птичника, в которых содержали цыплят-бройлеров кросса «Росс-308», контрольная группа цыплят-бройлеров была размещена в птичнике с напольным, а опытная – с клеточным содержанием. В птичниках, где проводились исследования, соблюдали оптимальные зоогигиенические параметры микроклимата. В клеточной батарее механизированы процессы кормления, поения и пометоудаления. Плотность посадки цыплят при напольном содержании составила 17,7 гол./м^2, при клеточном содержании – 26 гол./м^2.

Поение цыплят-бройлеров питьевой водой соответствует требованиям санитарных норм, правил и гигиеническим нормативам. С 0 до 19 дня цыплятам-бройлерам скармливали комбикорм ПК-5-1 «крупка» и «гранула» престартер, с 20 до 25 дня комбикорм ПК-6-1 «гранула», с 26 дня до убоя – 6Б финиш 1, за неделю до убоя 6Б финиш 2 [3].

Нами была поставлена цель – оценить эффективность выращивания цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в соответствии с напольной и клеточной технологиями содержания на предприятии ООО «ТПК Балтптицепром», были сформулированы следующие задачи:

1) оценить производственные показатели выращивания цыплят-бройлеров в соответствии с напольной технологией содержания;

2) оценить производственные показатели выращивания цыплят-бройлеров в соответствии с клеточной технологией содержания;

3) сравнить эффективность выращивания цыплят-бройлеров при напольной и клеточной технологиях содержания в условиях предприятия ООО «ТПК Балтптицепром».

При оценке эффективности выращивания цыплят-бройлеров нами учитывался ряд показателей, которые фиксировались зоотехниками предприятия в ходе производственного цикла: средняя масса цыплят по неделям выращивания, среднесуточный прирост массы (привес), падеж цыплят по неделям и сохранность поголовья, расход корма на 1 гол. в неделю.

По окончании 42 суток выращивания цыплята, выращиваемые по напольной технологии выращивания, достигли средней массы 2795,3±24,3 г. при исходной массе 39,8±0,1 г. При выращивании в соответствии с клеточной технологией за тот же период цыплята за 42 дня откорма достигли 2886,0±30,5 г при средней исходной массе 40,2±0,4 г (рис. 1).

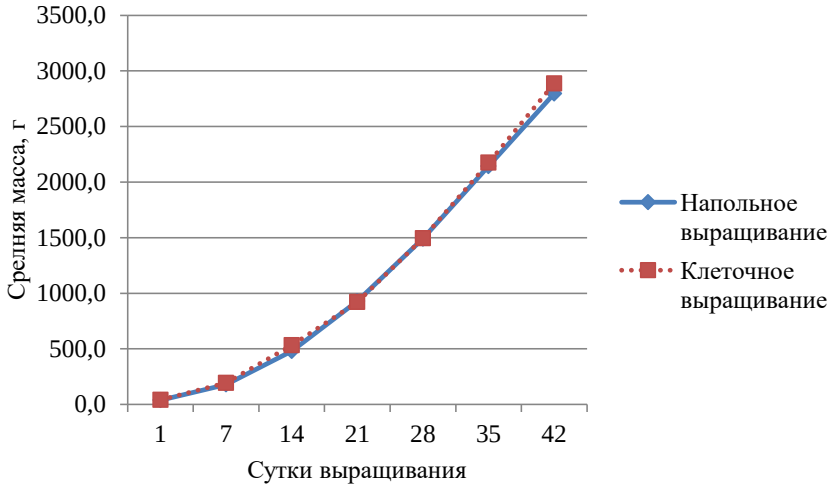


Рис. 1. Рост цыплят при напольной и клеточной технологии выращивания

Далее нами были рассчитаны и сведены в общую табл. 4 данные по некоторым производственным показателям выращивания цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в соответствии с напольной и клеточной технологиями выращивания.

Таблица 1. **Некоторые производственные показатели выращивания цыплят по двум исследованным технологиям**

Показатель	Напольное выращивание	Клеточное выращивание
Средний живой вес 1 гол., г	2795±24,3	2886±30,5
Сохранность стада, %	95,7±0,61	92,8±1,11
Расход корма на 1 ц привеса, ц	1,65±0,09	1,68±0,13
Среднесуточный привес, г	64,6±0,52	67,8±0,44
Убойный выход, %	70,1±0,29	72,3±0,30

При напольном содержании цыплята-бройлеры кросса «Росс-308» за 42 дня откорма достигли средней массы 2795±24,3 г при исходной массе 39,9±0,1 г. Среднесуточные привесы цыплят увеличивались с возрастом. Суточный расход корма аналогично увеличивался с возрастом и изменялся от 150 г на первой неделе выращивания до 1359 г на шестой неделе.

При использовании клеточной системы содержания цыплята-бройлеры кросса «Росс-308» за 42 дня откорма достигли средней массы 2886±30,5 г при исходной массе 40,2±0,4 г. Среднесуточные привесы цыплят при данном варианте технологии содержания также увеличивались с возрастом. Суточный расход корма аналогично увеличивался с возрастом и изменялся от 258,4 г на первой неделе выращивания до 1194,8 г на шестой неделе.

При клеточном содержании средняя масса цыплят-бройлеров оказалась достоверно выше ($p<0,01$), чем при напольном (2886±30,5 против 2795±24,3 г). Такая разница может объясняться меньшей подвижностью птицы при содержании в клетках, что ведет к более интенсивному набору массы. Среднесуточные привесы при клеточном содержании также закономерно оказались выше (67,8 против 64,6 г).

Сохранность стада в варианте с клеточным содержанием, напротив, была ниже (92,8 против 95,7%), чем при напольном содержании, что может быть связано с большей плотностью посадки и большей вероятностью для птицы травмироваться при такой технологии. Расход корма при клеточном содержании был близким к таковому при напольном – 1,68 ц против 1,65 ц на 1 ц привеса.

Более высоким в варианте с клеточной технологией выращивания оказался и такой показатель, как убойный выход – 72,2% против 70,1% в варианте с использованием напольной технологии выращивания, что, вероятно, также объясняется особенностями содержания птицы в клетке и её меньшей подвижностью.

Литература

1. **Ключковский, А.Г.** Производство мяса бройлеров / Сост. А. Г. Ключковский и В. Ю. Шпекторов. – М.: Колос, 2011.– 208 с.
2. **Кочиш, И.И.** Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – М.: Колос С. – 2007. – 414 с.
3. **Фисинин, В.И**. Кормление сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Т. М. Окалева и др. – Сергиев Посад, 2003. – 375 с.

УДК 631.15.017.3

Студентка **В.А. МИХАЙЛЕНКО**
Ст. преподаватель **Т.В. ХИЖНЯКОВА**
(КФ ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТА ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ЧАЯ ИЗ КИПРЕЯ УЗКОЛИСТНОГО

В настоящее время государство рассматривает «политику здорового питания» как важный фактор укрепления здоровья граждан России. В связи с этим особую актуальность приобретают вопросы научно обоснованного и рационального использования доступного и широко распространенного отечественного растительного сырья как важного источника физиологически функциональных ингредиентов и разработка с их использованием продуктов здорового питания – чайных напитков. К таким видам относится кипрей узколистный, который находит ограниченное применение в пищевых технологиях. Первые упоминания об этом целебном напитке встречаются в рукописях XII века.

Основное использование кипрея – это чай. Напиток, приготовленный из листьев этого растения, обладает противовоспалительными и болеутоляющими свойствами, нормализует сон и приводит организм в тонус. Кроме того, кипрей не содержит кофеин, поэтому считается отличной альтернативой индийскому чаю, которому он ничуть не уступает по вкусовым характеристикам. Учитывая растущий спрос потребителей на натуральную продукцию, производство иван-чая можно рассматривать как актуальный бизнес.

Второй способ использования кипрея – как медоносное растение, способное давать до 600 кг кипрейного мёда и более с 1 га, но с возрастом мёдопродуктивность растения быстро падает, а к концу жизни сходит на нет. Один цветок даёт до 15 мг нектара, а единичные (как правило, первые) – до 26 мг.

Третье направление использования кипрея – медицина. В народной медицине используют листья и цветущую надземную часть как ранозаживляющее средство, при отите, ангине, язве желудка, при мигрени и как седативное. Отвар листьев травники назначали при золотухе, желудочных заболеваниях и как снотворное.

Иван-чай способен изменять условно-рефлекторную деятельность человека, поэтому весьма эффективен при лечении неврозов. Наряду с этим отвары кипрея узколистного усиливают действие седативных, снотворных и наркотических лекарств, обладают противосудорожным эффектом. Механизм действия иван-чая сходен с таким сильнодействующим препаратом, как аминазин. У аминазина есть среди отрицательных

свойств неприятная для пациента способность расслаблять скелетную мускулатуру, что делает передвижение больных, получающих аминазин, довольно трудной задачей. Препараты же иван-чая практически не обладают подобным эффектом.

Иван-чай положительно действует на работу сердца благодаря находящемуся в растительном сырье гиперозиду, который является стресс-протектором, умеренным седатиком, модулятором настроения, снижает агрессивность. Лист кипрея помогает врачу сделать больного более коммуникабельным, контактным, менее напряжённым. Фитопрепараты из кипрея узколистного оказывают благоприятное действие при бессоннице, головной боли.

Листья и цветки растения оказывают, помимо седативного, противовоспалительное, ранозаживляющее и обволакивающее слизистые оболочки действие. Считается, что эти свойства обусловлены наличием в растении большого количества танинов и слизи. Поэтому народные травники и современные фитотерапевты применяют иван-чай при лечении язвенной болезни и других болезней желудочно-кишечного тракта у больных со склонностью к поносам.

Препараты кипрея узколистного в виде настоя используются при лечении различного рода экзем, атопического дерматита, псориаза и других болезней кожи, особенно если они сопровождаются расстройствами желудочно-кишечного тракта и невротическими проявлениями.

Кипрей используется как продукт питания. Молодые листья пригодны для салатов и супов. Из корней кипрея на Кавказе делали муку и выпекали хлеб; при сбраживании она давала спиртовой напиток. Молодые побеги, корни и листья в свежем виде пригодны для приготовления витаминных салатов, варёными их можно употреблять в пищу вместо спаржи или капусты. Эскимосы и чукчи заготавливали листья, отваривая, отжимая и замораживая их для хранения в мешках из шкуры нерпы для зимнего питания.

Волокно, получаемое из стеблей, можно использовать для изготовления веревки и грубых тканей. Стебли пригодны для изготовления строительных и изоляционных плит. Летучки семян можно использовать для набивки матрасов. Попытка изготовления пряжи из летучек окончилась неудачей.

В декоративном садоводстве применяется в цветниках «новой волны».

Как кормовое растение наибольшее значение иван-чай имеет для северных оленей и ряда промысловых животных. В районах, где недостаточно лугов, он приобретает существенное значение для сельскохозяйственных животных. В некоторых районах имеет существенное кормовое значение для овец, которые удовлетворительно или хорошо поедают растения.

Растение пригодно для силосования. Заготовку проводят в фазе бутонизации – начале цветения. Силос получается хорошего качества. Поедается скотом более охотно, чем вико-овсяный силос. Кормление силосом благоприятно сказывается на удое молочного скота.

По данным рейтингового агентства «Эксперт РА», за последние 3 года рынок ежегодно растёт на 2-3%, с 200 млрд руб. в 2020 г. до 210 млрд руб. в 2022 г.

Кроме того, можно отметить, что российский чайный рынок характеризуется сохранением традиционных потребительских предпочтений. Чёрный чай является наиболее популярным сортом в России, занимая около 80% рынка.

Основной сложностью на российском рынке остаётся зависимость от импортного сырья: основные поставщики – Индия, Китай, Кения, Шри-Ланка, Индонезия. В России почти нет подходящих для чайных посадок климатических зон (тропики и субтропики). Есть плантации в Краснодарском крае и Адыгее, но обеспечить продукцией всю страну они не могут.

Одним из вариантов решения является переориентация на травяные сборы. Например, компания Floris сконцентрирована на производстве тизанов (травяных напитков). Доля продаж травяных сборов в крупнейших розничных сетях страны и маркетплейсах,

по внутренним исследованиям компании, ежегодно растёт. Так, за 2021 г. потребление такой продукции выросло на 40%, а в 2022-м, несмотря на все негативные события, – на 8,4%.

Обобщая материал этого раздела, решили сначала организовать производство и реализацию чая из кипрея.

На начальном этапе планируется выпускать обычный сорт чая. Так, будет возможность досконально освоить основную технологию производства. Затем можно включить в бизнес-план расширение линейки продукции. Прежде всего, разнообразить ее можно благодаря различным природным добавкам. Как уже говорилось, можно использовать другие ароматные растения, такие как мята, ромашка, листья смородины, лимонник, душица и прочие. Кроме этого, в качестве добавок используют различные сушеные ягоды.

Но расширить ассортимент можно не только добавками. Есть возможность использовать различные способы ферментации сырья, которые дают совершенно разные сорта чая.

На первоначальном этапе крестьянское (фермерское) хозяйство выращивание кипрея начнет с 0,1 га, или с 10 соток. При налаживании сбыта продукции имеется возможность увеличить объемы производства.

Лучший способ разведения кипрея узколистного – вегетативный. Его ползучие корневища дают много отпрысков. Отпрыски можно отделять от материнского растения и друг от друга и рассаживать. Для выращивания иван-чая надо выбирать влажные или не слишком сухие участки почвы, так как, хотя это растение встречается в диком виде и на сравнительно сухих местах, оно предпочитает почвы влажные песчаные.

Из семян этот многолетник рекомендуется выращивать лишь для первоначального или ускоренного размножения. Хорошие результаты дает выращивание весной рассады в ящиках. В табл. 1 приведены основные мероприятия на начальном этапе развития бизнеса.

Для реализации продукции выбран прямой канал, т. е. используется торговля на розничных рынках Калининградской области, и в то же время производится отгрузка продукции оптовым и розничным торговцам. Для защиты такой позиции необходимо задействовать такие маркетинговые средства, как товарная и престижная реклама, контроль за качеством на всех уровнях, обратная связь с потребителями, контроль за издержками по местам их возникновения.

Таблица 1. **Описание проектных (инвестиционных) мероприятий**

№ п/п	Мероприятия, услуги, приобретения (далее – мероприятия)	Краткое описание мероприятия	Плановая дата начала и окончания реализации мероприятия
1	Оформление документов	Регистрация КФХ, сертификация, аренда помещения	Январь-февраль 2024 г.

Продолжение таблицы 1

3	Выращивание рассады	Приобретение семян, агрокассет, земли. Посев семян, выращивание рассады	Март – май 2024 г.
4	Приобретение оборудования	Приобретение и установка: • машина для резки чайного листа; • барабан для завяливания; • роллер для скручивания; • ферментатор; • агрегат для сушки • станок для фасовки и упаковки	Январь 2025 г.
5	Подготовка участка	Проведение агротехнических работ, посев рассады	Август 2024 г.
6	Набор и обучение персонала	Набор и обучение кадров -1 человека -5 человека	 Март 2024 г. Май 2025 г.

Продолжение таблицы 1

7	Начало производства и выпуск продукции	Производство и реализация чая	Июль-декабрь 2025 г.

Коммуникационная политика в рамках маркетинговых мероприятий направлена на привлечение новых потребителей продукции, а также поддержание спроса со стороны существующих клиентов и оказание дополнительных услуг. Образ производителя полезных, лекарственных, чистых продуктов побуждает потребителей обратиться именно к этому предприятию, стимулирует сбыт продукции. В табл. 2 приведены основные статьи затрат по годам.

Таблица 2. **Сводная таблица затрат**

Статья затрат	Год				
	2023	2024	2025	2026	2027
Заработная плата, тыс. руб.	90,0	**420,0**	**420,0**	**420,0**	**420,0**
Отчисления на зарплату, тыс. руб.	27,0	126,0	126,0	126,0	126,0
Затраты на оборудование, тыс. руб.	300,0	-	-	-	-
Затраты на регистрацию и сертификацию, тыс. руб.	70,0	-	-	-	-
Затраты на теплицу, тыс. руб.	54,8	-	-	-	-
Затраты на семена, тыс. руб.	6,8	-	-	-	-
Затраты на минеральные удобрения, руб.	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
Арендная плата, (помещение) тыс. руб.	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0
Итого затрат, руб.	583,6	251,5	252,0	252,5	253,0
Прочие затраты, руб. (10 % от всех затрат)	58,4	25,2	25,2	25,3	25,3
Всего затрат, руб.	642,0	276,7	277,2	277,8	277,8

С одного 1 га иван-чая можно получить из 15 т свежего сырья кипрея 3 т сухого чая, средняя оптовая цена 150 руб. за 100 г. Приведем расчет планируемых объемов реализации (табл. 3).

Таблица 3. **План реализации продукции**

Показатели	Год				
	2023	2024	2025	2026	2027
Объем реализации, кг	-	300	300	300	300
Цена реализации, руб./ кг	-	1500	2000	2000	2000
Выручка, тыс. руб.	-	450	600	600	600

Таблица 4. **Экономическая эффективность проекта**

Показатели	Год					Сумма за 5 лет
	2023	2024	2025	2026	2027	
Выручка, тыс. руб.	-	450,0	600,0	600,0	600,0	2250,0
Затраты, тыс. руб.	642,0	276,7	277,2	277,8	277,8	1751,5
Субсидии, тыс. руб.	800,0					800,0
Операционная прибыль, тыс. руб.	158,0	173,3	322,8	322,2	322,2	1298,5
Налоговые отчисления и платежи, тыс. руб.	43,2	43,2	54,6	62,6	62,6	266,2
Чистая прибыль, тыс. руб.	114,8	130,1	268,2	259,6	259,6	1032,3
Рентабельность, %	0,18	0,47	0,98	0,93	0,93	0,59
Срок окупаемости, годы						0,77

Анализируя таблицу, можно сделать вывод, что уже со второго года произошло увеличение выручки, а к пятому году она увеличилась на 33%. Расчет рентабельности показывает, что проект достаточно эффективный, уже первый год является прибыльным, а срок окупаемости составляет 0,77 года или 9,2 месяца.

Литература

1. **Бушуева, Г.Р., Сыроешкин, А.В., Максимова, Т.В., Скальный, А.В.** Кипрей узколистный – перспективный источник биологически активных соединений // Микроэлементы в медицине. – 2016. – № 17(2). – С. 15–23. URL: [https://journal.microelements.ru/uploads/2016_2/15_17(2)_2016.pdf]
2. Перспективы чайного рынка России/ – **Интернет-журнал Retail & Loyalty.** URL: // https://retail-loyalty.org.
3. **Сычёва, А.В, Стародубцева, Г.П., Любая, С.И.** Возрождаем копорский чай? // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК продукты здорового питания. – 2016. – № 4.

УДК 631.3; 621.865.8

Студентка **А.А. ОСЬКИНА**
Научный руководитель канд. техн. наук **А.М. КОЛОСОВСКИЙ**
(КФ ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Развитие современного российского АПК немыслимо без постоянного обновления основного капитала и его технической модернизации как вообще, так и без обеспечения аграрников высокопроизводительными тракторами, комбайнами и др. техникой, в частности. Из опубликованного ВШУ прогноза развития АПК в мире до 2025 г. следует, что наивысшие темпы будет иметь развитие и внедрение робототехнических систем [3].

Механизация как процесс замены ручного труда человека работой машин может иметь различные стадии: частичная механизация, комплексная механизация, автоматизация, комплексная автоматизация.

С механизацией сельского хозяйства неразрывно связан процесс повышения культуры сельскохозяйственного производства, а именно применение новейших достижений науки и техники, освоение прогрессивной технологии, дальнейшая интенсификация сельского хозяйства, осуществление крупных работ по мелиорации земельных угодий и химизации сельскохозяйственного производства.

Следующей ступенью после механизации является автоматизация. Она основывается на использовании систем машин, оборудования и автоматов, которые позволяют полностью заменить физический труд рабочих, управлять машинами и контролировать их работу с помощью средств автоматики. Роль человека в данном случае заключается в разработке и внедрении программ управления, наблюдении и корректировке работы автоматических устройств. Комплексная автоматизация исключает участие человека как в технологических, так и в управленческих операциях.

Следующим шагом на пути к высвобождению человеческого труда из производственно-технологического процесса является роботизация. Причем, как и во всех сферах экономики, роботизация сельского хозяйства является сегодня общемировым трендом. Как отмечает ряд авторов, на этот процесс возлагаются большие надежды в деле разрешения глобальных продовольственных и экологических проблем [2, 3].

Техническое развитие сельского хозяйства прошло определенную эволюцию, начиная с простой механизации производственных процессов, затем различные стадии их автоматизации, и, наконец непосредственно сам процесс роботизации. Рассмотрим техническое совершенствование производственного процесса на примере иерархии ступеней

пилотирования автотракторной техники (рис. 1). Прослеживается процесс постепенной передачи наиболее тяжелой физической рутинной работы человеком машине (от замены машиной ручного труда сельского работника, т. е. механизации, к автоматизации технологического процесса) с окончательным выведением человеческого труда из производственного процесса при его роботизации.

Роботы выполняют и физическую работу, причем быстрее и точнее, чем это сделал бы человек: например, распознают и уничтожают сорняки на поле, собирают урожай, не повреждая плодов, и даже пасут скот на пастбищах. Другое направление использования роботов – это технологии точного земледелия, которое сегодня во многом определяют тенденции сельского хозяйства [1, 4].

В отдельную категорию, представляющую будущее всей аграрной робототехники, по мнению автора [4], следует выделить роевые технологии, описывающие коллективное поведение децентрализованной самоорганизующейся системы и автономные роботизированные системы, состоящие из нескольких взаимосвязанных частей.



Рис. 1. Иерархия ступеней развития пилотирования автотракторной техники. Разработано автором по материалам [1]

Эти системы в последние годы разрабатываются во многих странах. Уже сейчас они выполняют широкий спектр работ и стремительно обучаются благодаря искусственному интеллекту. Как представляется автору, в дальнейшем подобные системы не только полностью заменят на ферме ручной труд, но и будут способны полноценно выполнять работу квалифицированных специалистов, что существенно облегчит работу в сельском хозяйстве [4].

Направление технического развития сельского хозяйства, а именно, от его механизации, автоматизации до роботизации этапы объективного и неуклонного процесса постепенного вывода труда сельского труженика из технологического процесса производства сельскохозяйственной продукции за счет внедрения все более совершенных машин и орудий, функционирующих автономно. Указанный процесс имеет огромное народно-хозяйственное значение, так как позволяет минимизировать вредное воздействие химических средств на людей и окружающую среду, повысить урожайность возделываемых культур и продуктивность животноводства, как и производительность труда; снижает себестоимость

продукции, сокращает сроки выполнения работ, избавляет человека от тяжелых, трудоемких и утомительных работ, значительно сокращает потребность в рабочей силе.

Литература

1. **Годжаев, З.А.** Проблемы и перспективы создания роботизированных технических средств для агропромышленного комплекса / З. А. Годжаев, В. И. Прядкин [и др.] // В сборнике: Роботизированные и автоматизированные системы в автомобиле- и тракторостроении. Материалы Всероссийской научной конференции. – Воронеж, 2022. – С. 4–11. – DOI: 10.58168/RASCTB2022_4-11.
2. **Загазежева, О.З.** Основные тренды развития роботизированных технологий в сельском хозяйстве / О. З. Загазежева, М. М. Бербекова // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2021. № 5 (103). – С. 11-20. – DOI: 10.35330/1991-6639-2021-5-103-11-20.
3. **Колосовский, А.М.** Оценка состояния и динамики энергообеспеченности российских сельскохозяйственных товаропроизводителей / А. М. Колосовский, М. А. Новиков, А. С. Рожков. // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2023. № 1– С.75-83. – DOI: 10.35523/2307-5872-2023-42-1-75-83.
4. **Колосовский, А.М.** Повышение эффективности и производительности сельскохозяйственного производства за счет применения телематических и телеметрических систем управления / А. М. Колосовский, А.С. Рожков, М. В. Чемисов. // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2023. № 3 – С.148–155. – DOI: 10.33979/2073-7408-2023-362-6-43-51.

УДК 636.2.034

Студент **Д.М. ПЛОТНИКОВА**
Научный руководитель ст. преподаватель **Т.А. МИРОНОВА**
(КФ ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СТЕПЕНЬ ВЛИЯНИЯ БОЛЕЗНЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

По мере того, как отрасли животноводства перешагнули уровень частных хозяйств и превратились в интенсивные промышленные комплексы для удовлетворения растущего спроса на продукты питания, увеличилось и количество регистрируемых заболеваний у сельскохозяйственных животных. После ацидоза, мастита и бесплодия хромота является одной из основных проблем, затрагивающих молочный скот во всем мире, что приводит к снижению продуктивности, экономическим потерям и проблемам с благополучием животных [1, 2]. Болезни конечностей непосредственно связаны со снижением удоя, отсутствием прибавки в весе, плохой плодовитостью и часто приводят к выбраковке животных [3]. Влияние на животных таких факторов окружающей среды, как температура, и влажность, способствует массовости заболеваний, что их затрудняет полное искоренение и контроль над этими заболеваниями. В итоге, распространенность хромоты в молочных стадах во всем мире колеблется от 20% до 50% [4]. Болезни конечностей – это не отдельное заболевание молочных коров, а проявление ряда проблем, что делает борьбу с этой проблемой одной из самых главных задач молочного скотоводства. Таким образом, выявление причин и предотвращение проявления заболеваний конечностей крупного рогатого скота должно быть ключевым направлением при ведении деятельности современного животноводческого предприятия.

Целью нашего исследования является изучение влияния болезней конечностей на молочную продуктивность и благополучие крупного рогатого скота.

Исследование проводилось на животноводческом комплексе ООО «Малиновка», который расположен в Калининградской области и входит в состав АПХ «Залесье». Основная деятельность хозяйства – разведение молочного скота голштинской породы и производство сырого молока. Содержание животных беспривязное, кормление силосно-концентратное, доение трехразовое, две доильных установка системы «Параллель». В ходе исследования были проанализирован перечень встречающихся в хозяйстве болезней конечностей, оценена степень снижения молочной продуктивности коров под влиянием данных заболеваний.

Для понимания значимости и уровня проблемы в хозяйстве мы провели анализ частоты встречаемости болезней конечностей и виды данных заболеваний. Для этого были взяты данные за календарный 2022 г., с учетом имеющегося поголовья, рассчитан процент заболеваемости коров. Важно учитывать, что животные болели не одновременно, число заболеваний росло в жаркие летние месяцы, а также в феврале-марте наблюдался рост числа заболевших. На рис. 1 показано число больных животных к поголовью на конец года.

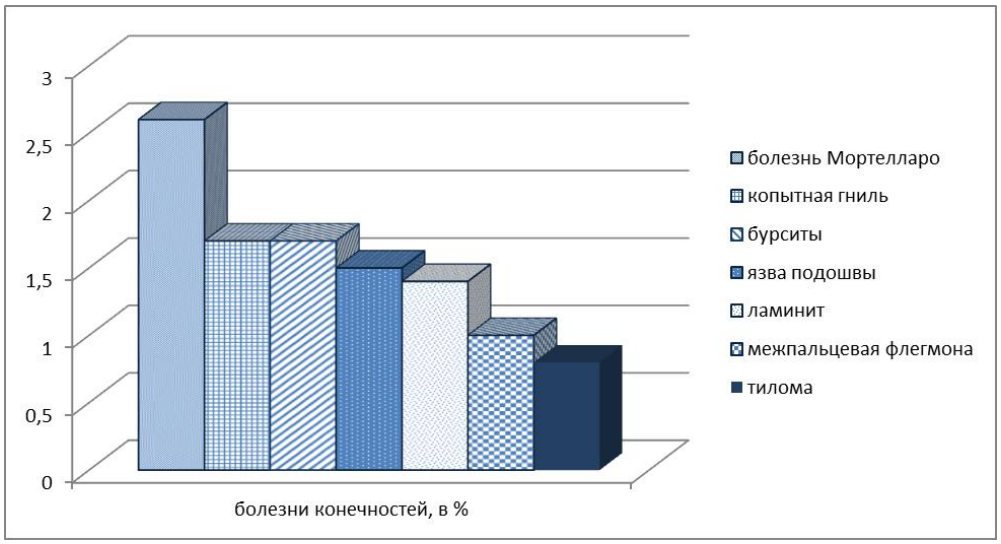


Рис. 1. Встречаемые в хозяйстве заболевания конечностей, в порядке убывания

Из полученных данных можно увидеть, что чаще всего регистрировались животные с таким заболеванием, как болезнь Мортелларо – 2,6% от стада, далее по частоте встречаемости идут копытная гниль и бурситы – 1,7%, и около 1,5% занимают такие заболевания, как ламинит, язва подошвы и бурситы.

Всего в ходе исследования мы рассмотрели 212 случаев заболевания, среди них встречались и случаи у одних и тех же животных; так, болезнь Мортелларо рецидивировала у 8 коров дважды за год, есть коровы, у которых бурситы и ламиниты отмечаются не в первый раз.

Рассмотрим теперь степень влияния болезней конечностей на продуктивность молочного скота. То, что негативное влияние имеется, – давно подтвержденный факт; мы постараемся оценить степень данного влияния, взяв для сравнения несколько заболеваний и сравнив удой больных животных со средним удоем по группе. Для полноценности сравнения мы взяли коров, которые за 2022-2023 гг. были на второй лактации и размещались в одном коровнике, в одной группе по продуктивности – полученные данные можно увидеть в табл. 1.

Таблица 1. **Молочная продуктивность коров – 2-я лактация, в зависимости от наличия болезней конечностей**

Показатель	Количество, гол	Удой за лактацию, в кг	% от среднего
В среднем по стаду	216	9920±120	100
Среди коров с болезнью Мортелларо	9	7615±503	76,8
Среди коров с болезнью копытная гниль	6	8053±322	81,1
Среди коров с болезнью язва подошвы	5	8552±248	86,2

Из полученных данных мы видим стойкое снижение молочной продуктивности у коров при заболевании конечностей, из трех рассмотренных нами заболеваний все привели к

снижению молочной продуктивности. Наибольшее снижение видно у коров, переболевших болезнью Мортелларо, так их удой за лактацию ниже среднего по стаду на 23,2%, коровы, переболевшие копытной гнилью, показали снижение удоя за лактацию на 18,9%, коровы, переболевшие язвой подошвы, показали снижение удоя за лактацию на 13,8%. Все эти болезни имеют инфекционный характер, имеют скрытую форму развития, поэтому не всегда вовремя удается обнаружить эти заболевания, вследствие чего лечение занимает долгий период, используются антибактериальные мази и спреи.

Основные методы профилактики болезней конечностей, применяемые в животноводческих комплексах, это копытные ванны, обрезка копыт и плановые осмотры животных, все эти методы активно применяются в ООО «Малиновка». Копытные ванны в хозяйстве применяются постоянно курсом, 4 дня подряд еженедельно, всего за год на обработку стада уходит порядка 190-200 дней. Лечебные копытные ванны на основе медного купороса, которые последнее время используют, обычно назначаются еженедельно в течение 4 дней. Правильно подобранное средство дает быстрый результат, и в течение 5–7 дней можно увидеть снижение хромоты.

Выводы. В хозяйстве число животных, у которых выявлены различные болезни конечностей, находится на уровне 10-15%; за 2022 г. всего было выявлено 10,5% коров. Больше всего выявлено животных со следующими заболеваниями конечностей: болезнь Мортелларо (межпальцевый дерматит), копытная гниль, бурситы (воспаление скакательных и пястных суставов). Чаще всего в группе риска находятся первотелки, коровы в послеотельный период и высокопродуктивные коровы на третьей лактации и выше. При оценке влияния различных болезней конечностей на молочную продуктивность выяснилось, что все рассматриваемые заболевания привели к снижению молочной продуктивности, наибольший негативный эффект наблюдался при заболевании животных болезнью Мортелларо.

Литература

1. **Петрова, О.Г., Барашкин, М.И., Макаримов, А.С.** Причины болезней высокопродуктивных коров // АВУ. 2013. №1 (107). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/prichiny-bolezney-vysokoproduktivnyh-korov (дата обращения: 12.02.2024).
2. **Миронова, Т.А.** Проблемы, возникающие при интродукции автоматизированных систем доения, и пути их решения: труды междунар. науч. конф. – Калининград: изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2014. – С.11–14.
3. **Болезни конечностей у крупного рогатого скота в условиях интенсификации молочного скотоводства:** монография / В. М. Руколь, В. А. Журба. – Витебск: ВГАВМ, 2022. – 368 с.
4. **Peter T. Thomsen, Jan K. Shearer, Hans Houe.** Prevalence of lameness in dairy cows: A literature review // The Veterinary Journal Volume 295, May 2023, pp. 34–39

УДК 636.2

Аспирант **А.Г. ЧЕРНЯК**
Научный руководитель д-р экон. наук **Л.Б. ВИННИЧЕК**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ**)**

ОБЗОР МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Объемы производства молока в России в последние годы постоянно растут, при этом требования Доктрины Продовольственной безопасности РФ (далее – Доктрины) пока не выполнены. Однако это позволяет менеджменту предприятий молочного скотоводства перейти от использования кризисного управления к построению стратегии развития предприятия и отрасли, что невозможно без построения среднесрочных прогнозов. Именно такой переход позволит отрасли выполнить требования Доктрины за счет использования передового опыта и совмещения действий Министерства сельского хозяйства и региональной политики РФ по приоритетам субсидирования с действиями предприятий отрасли.

В целях фиксирования ключевых концепций, лежащих в основе области исследования выбора методов прогнозирования и системы показателей развития молочного скотоводства, а также выявления возможных пробелов в литературе выполнен обзор предметного поля.

Прогнозирование стало неотъемлемым элементом системы управления. Отметим ряд появившихся за последнее время новых характеристик прогнозирования функционирования социально-хозяйственных систем, отмеченных в [1]:

1. В условиях значительного обострения в мировых масштабах проблемы дефицита энергетических и иных природных ресурсов надежды на устойчивое развитие национально-хозяйственных систем в долговременной перспективе могут быть связаны лишь с акцентом на освоение глубинного потенциала новых знаний и научно-технологических инноваций, позволяющих задействовать ресурсо-экономные технологии и многократно повысить конечную эффективность экономики. Поэтому объективно возрастает значение хорошей постановки на национальном уровне работы в области научно-технологического прогнозирования. Этот вид прогнозирования должен становиться системообразующим компонентом в стратегическом прогнозировании и концептуальном программировании развития экономики.

2. Новые, более жесткие требования выдвигаются к взаимодействию государственной и частной форм собственности во всех вопросах стратегического регулирования развития. В конкретных условиях смешанной экономики каждая страна может и должна вырабатывать управлении экономическими процессами свои оптимальные схемы сочетания регуляций, базирующихся на экономической выгоде, на административных и договорных отношениях, на морально-этических императивах, на обеспечении функционирования и развития нерыночного в своей основе сектора экономики.

3. Все большее значение в мире придается региональным особенностям социально-экономической политики. Региональный аспект стал на практике одним из самых трудных вопросов предвидения будущего. Тенденция делегирования полномочий от центра к регионам как общемировая закономерность в условиях исключительных особенностей природной базы и протяженности экономического пространства России может успешно реализоваться только при творческом подходе к осуществлению функций долгосрочного прогнозирования.

Большое внимание в иностранной литературе уделено формированию системы показателей и методов прогнозирования для решения **оперативных задач** молочного скотоводства. В работе [2] в качестве примера представлен прогноз вероятности успеха

осеменения. Данное решение важно для управления воспроизводством молочных ферм. Целью данного исследования была разработка прогностической модели вероятности успешного первого осеменения. Данные были получены из базы данных голландской компании по учету животноводства и производства молока. Оптимальное значение в период лактации зависит от таких факторов, как суточный надой, уровень продуктивности, упитанность, сезон осеменения, уровень выявления течки и состояние здоровья коровы. Наиболее важными переменными в этой прогностический модели были эффект фермы, относительный коэффициент производства и надои молока при осеменении.

На основе **анализа исторических данных** показателей возможно прогнозировать выбор эффективных действий и выбор приоритета в этих действиях. В работе [3] представлена модель, в которой учитывается ряд технологических и специфических особенностей хозяйства: это размер фермы, тип молочного цеха, доля орошаемых площадей и использование кормовых концентратов. Результаты показали, что размер фермы с точки зрения площади фермы, используемой дойным стадом, показал незначительное воздействие на эффективность, в то время как использование кормовых концентратов имеет значительное воздействие. Основными факторами, определяющими разницу в эффективности, являются тип молочного цеха и доля орошаемых земель. Наибольшее воздействие показал коэффициент оценки качества стада, за которым следуют качество труда, корма, материалы и услуги, капитал предприятий и сооружений, а также качество земли.

В работе [4] также говорится, что эффективность можно разделить на два компонента: техническую эффективность и эффективность распределения ресурсов. Первая отражает способность фирмы получать максимальный выпуск от заданного набора ресурсов (размеров молочного комплекса, объёмов земли и т. д.), а второй – способность использовать ресурсы в оптимальных пропорциях с учетом соответствующих цен и технологии производства. В этой работе технические факторы (размер комплекса, объем земли и даже производственные силы) зафиксированы. Для модели прогноза использовались данные норвежской организации финансового учета молочных продуктов. Анализ показал, что наиболее эффективны фермы, имеющие высокую цену на молоко, высокий доход от продаж говядины, низкие прочие расходы, высокую урожайность грубых культур, самые большие поставки молочной продукции и выполнение квот, точную подачу концентрата, высокую продуктивность говядины на корову, низкие затраты на концентрат, несмотря на высокую продуктивность говядины на корову.

Выбор наиболее **эффективных методов прогнозирования** и их сравнение является отдельным разделом исследований. Так в работе [5] целью было оценить пригодность трех различных методов моделирования для прогнозирования общего суточного надоя стада из 140 дойных коров, пасущихся на пастбищах, на различных прогнозируемых горизонтах. Изучался суточный надой стада в зависимости от данных по количеству дойных коров и дней доения (дней после отела) на основе четырехлетней статистики фермы на юге Ирландии. Использовались нелинейная авторегрессионная модель, прогноз искусственной нейронной сети, прогноз множественной линейной регрессии. Хорошие результаты показали две первые модели.

Целью исследования [6], проведенного в Индии, было найти наиболее подходящий метод прогнозирования производства молока для устойчивого будущего производства. Инструментами стали 5 основных методов прогнозирования: метод экспоненциального сглаживания, модели регрессии с одним уравнением, модели регрессии с одновременным уравнением, авторегрессионные интегрированные модели скользящего среднего и векторная авторегрессия. Последние два метода показали наилучшие результаты.

Российские исследователи более качественно изучают модели среднесрочного прогнозирования. Устойчивое развитие в длительном периоде возможно при использовании интенсивных методов развития, связанных с повышением эффективности компании. Эти взаимосвязи представлены на рис. 1 [7].



Рис. 1. Схема взаимосвязей производственного потенциала

Естественно, что учитывать при среднесрочном и долгосрочном прогнозировании такое множество факторов не нужно. Многие из них остаются неизменными достаточно длительное время либо требуются для оперативного влияния и управления тем или иным фактором на результат. В хозяйствах, как правило, в течение ряда лет складывается определенная система содержания животных, их породный состав и т. д. В большей степени подвержены изменениям такие факторы, как кормление, физиологические и биологические особенности животных (живой вес, возрастной состав), технология их содержания.

Чтобы выявить количественное воздействие отдельных факторов и их совокупности на продуктивность и экономическую эффективность, применяют приемы корреляционного и регрессионного анализа, в результате чего получают функцию продуктивности животных. В качестве ориентировочных могут быть приняты показатели племенных заводов (по породе), передовых однотипных хозяйств и зональных опытных станций [8, 9], а также статистка за несколько лет.

Для оценки сценариев устойчивого развития молочного скотоводства в работе [10] на основании данных сельскохозяйственных организаций Красноярского края предложен метод регрессионного анализа и полученное по результатам расчетов уравнение зависимости факторов.

Одним из факторов в этой работе использован показатель субсидии. В ряде других работ данный показатель являться внешним фактором, однако в данной работе это внутренней показатель. В силу большого количества инновационно-социальных программ субсидирования, участие в которых полностью зависит от решений и результатов предприятия и сопоставим по размеру с прибылью предприятия, а иногда и выше.

Широко обсуждается возможность использования **сбалансированной системы показателей (ССП)** в молочном скотоводстве.

Идея зарождения сбалансированной системы показателей возникла в 1990 г., когда одна из крупнейших в мире аудиторских фирм KPMG предложила провести исследование по теме «Показатели деятельности организации будущего», которое возглавил Д. Нортон, директор Института Нолана Нортона, а научным консультантом стал Р. Каплан [11]. Система сбалансированных показателей является инструментом стратегического и оперативного планирования и управления, который может быть применен в целях управления, а для этого предлагаться и на более ранней стадии - прогнозирование. Преимущество системы сбалансированных показателей состоит в том, что организация, внедрившая эту систему, получает в результате «систему координат» действий в соответствии со стратегией на любых

уровнях управления и связывает различные функциональные области – экономические-финансовые, потребительские, производственно-инновационные, социальные.

Так, важным элементом является выбор стратегии, на основе которой в дальнейшем происходит подбор системы показателей. В работе [12] определены 4 стратегии:

1. Оптимальная генетика в соответствии с окружающей средой.
2. Производство животных, ориентированное на рынок.
3. Оптимальная производственная система в соответствии с окружающей средой.
4.Оптимальное соотношение основного и вспомогательного стада.

На основе хозяйства и выбранной стратегии предложен пример ССП.

В работе [13] показано возможное взаимодействие долгосрочной ССП с постановкой системы KPI для дальнейшей работы менеджеров по исполнению прогнозов и планов. А в исследованиях [14] представлен практический метод прогнозирования и измерения эффективности сельскохозяйственного бизнеса путем объединения теоретической основы сбалансированной системы показателей и анализа «важность – исполнение» (importance – performance analysis (IPA)). Предлагаемая модель измерения показателей эффективности бизнеса позволяет идентифицировать и проверять показатели, которые последовательно измеряют в ССП, где фермерским предприятиям необходимо сконцентрировать свои усилия для обеспечения экономической устойчивости. Важность метода для развития молочного скотоводства рассматривается и в работе [15], где рассмотрены этапы ее внедрения и перспективы. ССП в молочном скотоводстве рассматривалась и нашими исследователями. Как пример [16] представлена подобная модель в АПК.

Аналогичные системы разрабатывались и для молочного скотоводства, рисунок 2 [17].



Рис. 2. Пример сбалансированной системы показателей в молочном скотоводстве

Однако применение ССП в прогнозировании развития молочного скотоводства не исследовалось.

Таким образом, при прогнозировании в молочном скотоводстве возросла роль предсказательной и управленческой функции. При этом используется как генетический (изыскательский, так и нормативный (телеологический) подход. Генетический (изыскательский) подход исходит из анализа предыстории развития объекта

(макроэкономической системы), фиксирует его основополагающие факторы, определяет особенности развития, выводит устойчивые тенденции и закономерности, и на этой основе выстраиваются гипотезы и выводы относительно прогнозируемого объектов в будущем. Нормативный (телеологический) подход отражает возможность и необходимость целенаправленного влияния на прогнозируемые макроэкономические процессы исходя из понимания потребностей общества, выдвигаемых целей и ресурсной базы. Вопрос из плоскости «что будет (чего можно ожидать), если...», характерной для генетического (изыскательского) прогноза, перемещается в плоскость «что надо сделать для того, чтобы получить такие-то результаты в будущем». На основе вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Высокую практичность имеет краткосрочное прогнозирование, которому уделяют особое внимание зарубежные исследователи.
2. Для хозяйствующих сельскохозяйственных организаций важен региональный прогноз, особенно при использовании параметра субсидий при прогнозировании.
3. Подбор параметров многими исследователями предложен как гипотеза, однако может быть тщательно подобран с использование корреляционного и регрессионного анализа.
4. Ограничения, связанные с теорией устойчивого развития, могут быть использованы при поиске оптимального решения и оптимальных параметров.
5. В качестве основного выходного параметра для обеспечения устойчивого роста используется эффективность (рентабельность); предлагается использовать эффективность собственного капитала, как наиболее понятный инвесторам и собственникам бизнеса и позволяющий менеджменту достигать результат, ясный для всех участников бизнес–процесса.
6. В ходе исследования выявлены новые методы прогнозирования и поиска оптимального решения и прогнозирования (OLAP-модели и нейронные сети), которые требуют дополнительного изучения и анализа.
7. Наиболее перспективным видится использование сбалансированной системы показателей в среднесрочном прогнозировании в силу ее совместимости с дальнейшими действиями по системе Файоля, от планирования до контроля. А значит, задачи, выявленные в прогнозе, станут легко декомпозированы в планах и контроле и достижимы. Данный метод отлично сопрягается с другими методами менеджмента (KPI и IPA), показанными в исследованиях зарубежных исследователей. А значит, требует дополнительного исследования для прогнозирования развития в молочном скотоводстве.

Литература

1. **Кузык Б.Н.**, Кушлин В.И., Яковец Ю.В. Прогнозирование, стратегическое планирование и национальное программирование. / Кузык Б.Н, Кущлин В.И., Яковец Ю.В., редакторы. Москва: Экономика, 2011. С. 1-604.
2. **Rutten CJ**, Steeneveld W, Vernooij JCM, Huijps K, Nielen M, Hogeveen H. A prognostic model to predict the success of artificial insemination in dairy cows based on readily available data. J Dairy Sci. 2016.; 99(8):6764–79.
3. **Kompas T**, Che TN. Technology choice and efficiency on Australian dairy farms. // Australian Journal of Agricultural and Resource Economics. 2006. 50(1):65–83.
4. **Bjorn G.H.,** Agnar H., Grete S. Characterizing Efficient Dairy Farms and Farmers. // Farm Management. 2002.129–42.
5. **Murphy MD**, O'Mahony MJ, Shalloo L, French P, Upton J. Comparison of modelling techniques for milk-production forecasting. J Dairy Sci. 2014.;97(6):3352–63.
6. **Deshmukh S**. et al. (2016). Forecasting of milk production in India with ARIMA and VAR time series models, // Asian Journal of Dairy and Food Research, URL: indianjournals.com
7. **Р.Г. Сабирьянова**, В.С. Шатова. Производственный потенциал молочного скотоводства и факторы его роста. // Региональная экономика: теория и практика [Интернет]. 2008 г. [цитируется по 16 декабрь 2023 г.];(3). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/proizvodstvennyy-potentsial-molochnogo-skotovodstva-i-faktory-ego-rosta

8. **Личко К.П**. Прогнозирование и планирование агропромышленного комплекса. – Гардарика; 1999. – 264 с.
9. **Плетцов С.Н**. Планирование производства. – 1977. – с. 74.
10. **Гаврилова О.Ю., Булыгина С.А.** Тенденции и сценарии устойчивого развития молочного скотоводства. Fundamental Research. 2020 г.;3:20–5.
11. **Каплан Р.**, Нортон Д. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. Москва: Олимп - Бизнес; 2006. – 320 с.
12. **Rangelands CR**, 2007 undefined. Utilizing the balanced scorecard in ranch management: cattle production systems perspective. BioOneC RichardsonRangelands, 2007•BioOne [Интернет]. [цитируется по 17 февраль 2024 г.]; URL: https://bioone.org/journals/Rangelands/volume-29/issue-2/1551-501X(2007)29[22:UTBSIR]2.0.CO;2/Utilizing-the-Balanced-Scorecard-in-Ranch-Management--Cattle-Production/10.2111/1551-501X(2007)29[22:UTBSIR]2.0.CO;2.full
13. **Gáspár S**, Czikkely M, Thalmeiner G. Improvement of the BSC model with KPI-tree method through a dairy farm case study. Hungarian Agricultural Engineering. 2020 г.;(38):5–14.
14. **Gambelli D**, Solfanelli F, Orsini S, Zanoli R. Measuring the Economic Performance of Small Ruminant Farms Using Balanced Scorecard and Importance-Performance Analysis: A European Case Study. Sustainability 2021, Vol 13, Page 3321 [Интернет]. 17 март 2021 г.;13(6):3321. Доступно на: https://www.mdpi.com/2071-1050/13/6/3321/htm
15. **Christian Noell**, Mogens Lund. The Balanced Scorecard (BSC) for Danish Farms -Vague Framework jr Functional Instrument? Farm Managment. 2 октябрь 2002 г.;193–210.
16. **Богатая И.Н**., Дмитриченко Е.Д. Учет и Статистика. 2008 [цитируется по 16 декабрь 2023 г.]. с. 128–35 Особенности применения методики сбалансированных показателей в сельскохозяйственных организациях для управления рисками. Доступно на: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-primeneniya-metodiki-sbalansirovannyh-pokazateley-v-selskohozyaystvennyh-organizatsiyah-dlya-upravleniya-riskami/viewer
17. **Пашковина Е.В**. Модель формирования системы сбалансированных показателей как инструмент управления бизнес-процессами. Бизнес Образование Право Вестник Волгоградского института бизнеса. ноябрь 2018 г.;4 (45):156–61.

УДК 657.6

Студент **В.В. ИВАНОВА**
Научный руководитель канд. экон. наук **Д.Г. БАДМАЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПРИБЫЛЬ И ЕЕ РАСКРЫТИЕ В БУХГАЛТЕРСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ

В условиях обострения ситуации на российских рынках, связанной с введением санкций, уходом иностранных поставщиков, ростом инфляции и других негативных факторов, для каждого рыночного субъекта первостепенную важность приобретает вопрос обеспечения высоких положительных финансовых результатов деятельности. Грамотный учет, управление, количественная и качественная оценка средств, которыми располагает предприятие, вовлечение их в процесс в максимально возможном объеме – обязательное условие эффективной производственной деятельности [6]. Итоги хозяйственной деятельности предприятия выражаются в конечных показателях – в виде чистой прибыли или непокрытого убытка. Финансовый результат – это многозначная категории, составляющая заключительный элемент информационных потоков предприятия. Информационные потоки должны представлять собой четко отслеживаемый и управляемый процесс [7].

Сложность и многозначность изучения подобной экономической категории обусловлена тем, что в литературе отсутствует единый подход к пониманию сущности финансового результата деятельности. Авторы приводят разные точки зрения в отношении определения понятия финансового результата, трактовка и интерпретация которого зависит в первую очередь от постановки и решения управленческих задач, решаемых в ходе изучения прибыли (или убытка) (рис. 1).

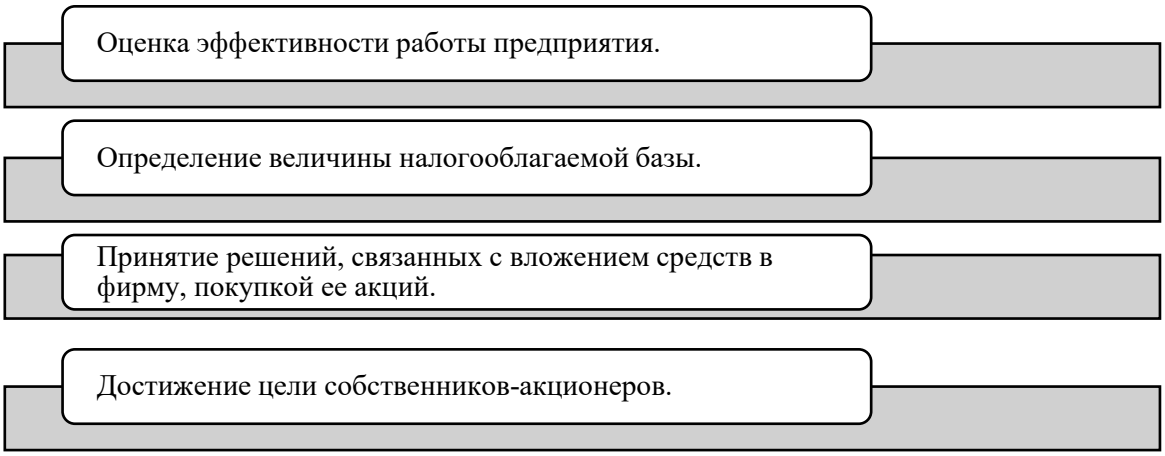


Рис. 1. Задачи, решаемые посредством исследования понятия финансового результата [3]

Прибыль во все времена, и особенно в условиях рыночной экономики, является важным показателем эффективной работы предприятия. Цель создания любой коммерческой организации – получение прибыли. Каждое предприятие использует прибыль для того, чтобы развиваться и улучшать свое положение на рынке. Формирование прибыли в отдельном отчетном периоде может как генерировать непосредственно возникновение денежных потоков, так и происходить без всякого движения денежных ресурсов в данном периоде [9]. Организация подводит итоги деятельности и рассчитывает прибыль за определенный период времени. В системе бухгалтерского учета предприятия формирование чистой прибыли происходит при вычитании расходов, возникающих в процессе хозяйственной деятельности, из доходов, в процессе этой деятельности создаваемых. Сегодня в учетно-аналитической теории и практике финансового управления существует огромное множество разнообразных по своему экономическому содержанию и алгоритму формирования видов прибыли. Только в бухгалтерской отчетности выделяют непосредственно пять видов прибыли: нераспределенная, валовая, от продаж, до налогообложения, чистая (рис. 2) [10].

Рассматривая виды прибыли, отметим, что валовая прибыль формируется за вычетом себестоимости продаж из выручки предприятия за определенный период времени. Валовая прибыль оказывает непосредственное влияние на формирование прибыли от продаж в совокупности с такими факторами, как затраты на хранение и продажу продукции и управленческие расходы.

В ходе деятельности любое предприятие, кроме доходов и расходов от обычной деятельности, получает другие доходы и расходы, возникающие в процессе осуществления инвестиционных и финансовых операций и определяющие в конечном итоге величину прибыли до налогообложения.



Рис. 2. Виды прибыли

Прибыль до налогообложения является, по сути, главным показателем прибыльности хозяйственной деятельности экономического агента на рынке. Данная прибыль формируется на основе величины прибыли от продаж и финансового результата от прочей деятельности организации, то есть от величин прочих доходов и расходов [2].

Прибыль до налогообложения представляет собой вид прибыли до расчета и уплаты налогов и прочих отчислений на прибыль. После того, как эти виды расходов были учтены, формируется чистая прибыль. Чистая прибыль – это итоговый результат деятельности, к которому стремится каждый собственник бизнеса.

Здесь следует отметить, что чистая прибыль представляет собой положительную разницу между признанными в отчетном периоде бухгалтерскими доходами и бухгалтерскими расходами. Но бывают ситуации, когда предприятием будет получен отрицательный финансовый результат. В этом случае в отчетности организации формируется убыток по итогам отчетного периода.

Финансовая отчетность хозяйственного субъекта представляет собой систему обобщенных показателей, отражающихся в унифицированных формах. Формирование отчетности позволяет отобразить результат деятельности сельскохозяйственного предприятия [4]. Основной формой бухгалтерской отчетности, содержащей информацию о величине чистой прибыли (убытка) за отчетный период, является отчет о финансовых результатах. В бухгалтерском балансе отражается финансовый результат (нераспределенная прибыль или непокрытый убыток) накопительным итогом, то есть за весь период деятельности организации [8].

Раскрытие информации о прибыли в бухгалтерской отчетности является обязательным условием, так как такая информация позволяет сформировать у пользователей мнение о финансовом положении организации и результатах деятельности. Рассмотрим, каким образом отражается прибыль в бухгалтерской отчетности коммерческого предприятия [1].

К примеру, отражение прибыли в бухгалтерском балансе осуществляется в составе собственного капитала в виде нераспределенной прибыли. Распределение прибыли осуществляется предприятием по различным направлениям, что в отчетности не отражается.

Преимущественно прибыль отражается в отчете о финансовых результатах деятельности предприятия. Раскрытие валовой прибыли происходит по строке 2100 «Отчета о финансовых результатах деятельности». Алгоритм расчета валовой прибыли уже был описан ранее: выручка минус себестоимость продаж [5].

По строке 2200 происходит отражение прибыли от продаж, которую в практике финансового анализа называют операционной прибылью. Расчет происходит по следующей формуле: валовая прибыль минус сумма коммерческих и управленческих расходов.

Следующий вид прибыли в отчете о финансовых результатах представляется по строке 2300, прибыль до налогообложения, именуемая в аналитической практике также балансовой (бухгалтерской) прибылью.

Алгоритм расчета данной прибыли: к прибыли от продаж суммируются доходы от участия в других организациях, а также проценты к получению и прочие доходы. Из полученной величины вычитаются суммы процентов к уплате и прочих доходов. Конечный итоговый результат хозяйственной деятельности отражается по строке 2400 и представляет собой чистую прибыль субъекта. Для этого из прибыли до налогообложения вычитаются суммы текущего налога на прибыль и прочее.

Описанные строки отчета о финансовых результатах заполняются и сдаются по требованиям РСБУ. Организации также могут применять отчетность по МСФО, где сведения о прибыли формируются в таком документе, как «Отчет о совокупном доходе». Особенности отражения прибыли в отчетности по МСФО состоят в том, что расчет прибыли осуществляется в целом по группе компаний, а не для одного юридического лица, сумма активов определяется по текущей или обоснованной стоимости, а также формирование финансовых результатов вне строгой кодировки [2].

Таким образом, в работе была рассмотрена сущность прибыли и особенности ее раскрытия в бухгалтерской отчетности предприятия. Следует отметить, что прибыль является важным источником удовлетворения потребностей собственников предприятия, а также источником пополнения собственного капитала. Прибыль используется для погашения обязательств и развития деятельности предприятия. Для предприятия конечным итогом деятельности является чистая прибыль. Именно объем чистой прибыли служит первостепенным и важнейшим источником повышения привлекательности бизнеса организации, укрепления ее финансовой устойчивости и обеспечения дальнейшего устойчивого стратегического развития.

Литература

1. **Батыршина, Н.И.** Прибыль предприятия как основной финансовый показатель его деятельности и пути её увеличения / Н.И. Батыршина // Экономика и социум. – 2022. – № 1. – С. 255 – 258.
2. **Ефимова, О.В.** Финансовый анализ. – М.: Бухгалтерский учет, 2022. – 450 с.
3. **Ковалев, В.В.** Управление денежными потоками, прибылью и рентабельностью. – М.: Проспект, 2019. – 333 с.
4. **Коваленко Е.В., Блинова Ю.Ю., Тарханова Н.В.** Формирование финансового результата деятельности в бухгалтерском учете и отчетности сельскохозяйственного предприятия // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики. Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 190-летию со дня рождения И.А. Стебута. Санкт-Петербург, 2023. С. 355-360.
5. **Малис, Н.И.** Прибыль организаций: налогообложение и учет. – М.: Магистр, 2020. – 180 с.
6. **Суховольская Н.Б.** Современное состояние ресурсного потенциала аграрного сектора экономики. Известия СПбГАУ. 2016. - №45. – С. 146-151.
7. **Проблемы и перспективы развития агропромышленного производства: монография** / Под. общ. ред. Л.Б. Винничек, А.А. Галиуллина. – Пенза: РИО ПГАУ, 2017. – 236 с.
8. **Хайдукова, Д.А.** Прибыль предприятия: экономическая сущность, виды, методы анализа / Д. А. Хайдукова. // Вопросы экономики и управления. – 2019. – № 3. – С. 175-179.
9. **Эльяшев Д.В.** Анализ денежных потоков «АО СОВХОЗ ВЕСНА» // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся. Санкт-Петербург, 2022. С. 259-262.
10. **Vinnichek, L., Badmaeva, D.** Analysis of trends in the development of agricultural enterprises and the formation of operating profit // В сборнике: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021). Kazan, 2021. С. 00187

УДК 631.15

Студент **Т.Э. ЛАЗАРЕВА**
Научный руководитель канд. экон. наук **Д.Г. БАДМАЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПОВЫШЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ КАК ФАКТОРА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

На протяжении многих лет сельское хозяйство в России играет жизненно необходимую роль в обеспечении продовольственной безопасности и экономического развития страны. Однако для того чтобы быть конкурентоспособным на мировом рынке и эффективно использовать имеющиеся ресурсы, необходимо постоянно развиваться и внедрять инновации. Компании, которые осуществляют инновационные методы развития технологий, имеют больше шансов сохранить свое положение на рынке и повысить эффективность производства [7].

Современное состояние инновационного развития сельского хозяйства в России вызывает определенные опасения. Сельское хозяйство как отрасль экономики подвержено большему количеству рисков, чем промышленность или сфера услуг [9]. Сельскохозяйственный сектор является непривлекательным для финансовых вложений с точки зрения банков, инвесторов и прочих кредиторов. Инвестиционные вливания в сельскохозяйственную отрасль, как показали научные исследования, осуществляются только при помощи разнообразных форм и методов государственной поддержки [2].

По данным Росстата, в целом инновационная активность предприятий России имеет тенденцию снижения за период 2017-2022 гг. На рис. 1 можно наблюдать данную тенденцию.

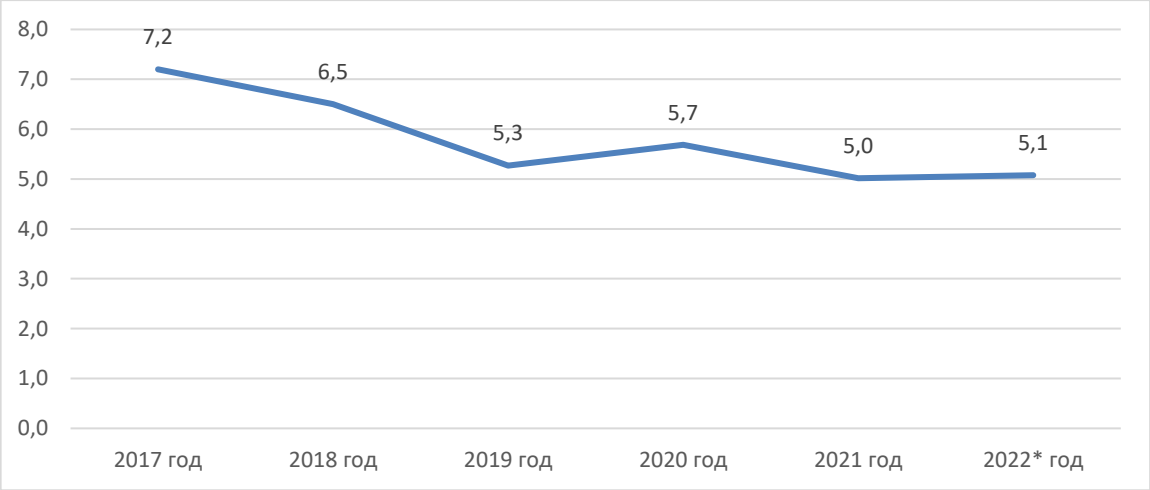


Рис. 1. Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг по Российской Федерации, % [10]

*Без учета статистической информации по Донецкой Народной Республике (ДНР), Луганской Народной Республике (ЛНР), Запорожской и Херсонской областям.

Актуальность проблемы инновационного развития сельского хозяйства России очевидна. Она требует комплексного подхода со стороны государства, бизнеса и науки, обеспечивая доступ к информации, образованию и необходимому финансированию. Только через инновации можно повысить эффективность производства в сельском хозяйстве и обеспечить его устойчивое развитие в будущем [3].

Непосредственно уровень инновационной активности организаций сельского хозяйства представлен на рис. 2. В 2022 г. по сравнению с 2017 г. наблюдается повышение инновационной активности на сельскохозяйственных предприятиях практически по каждому

виду экономической деятельности. Причиной данного увеличения является значительное сокращение сельскохозяйственных организаций, в основном это коснулось организаций, относящихся к малым и микропредприятиям [4]. Уровень инновационной активности по-прежнему остается самым низким в сельском хозяйстве. В промышленном производстве данный уровень в 2022 г. был 15,6%.

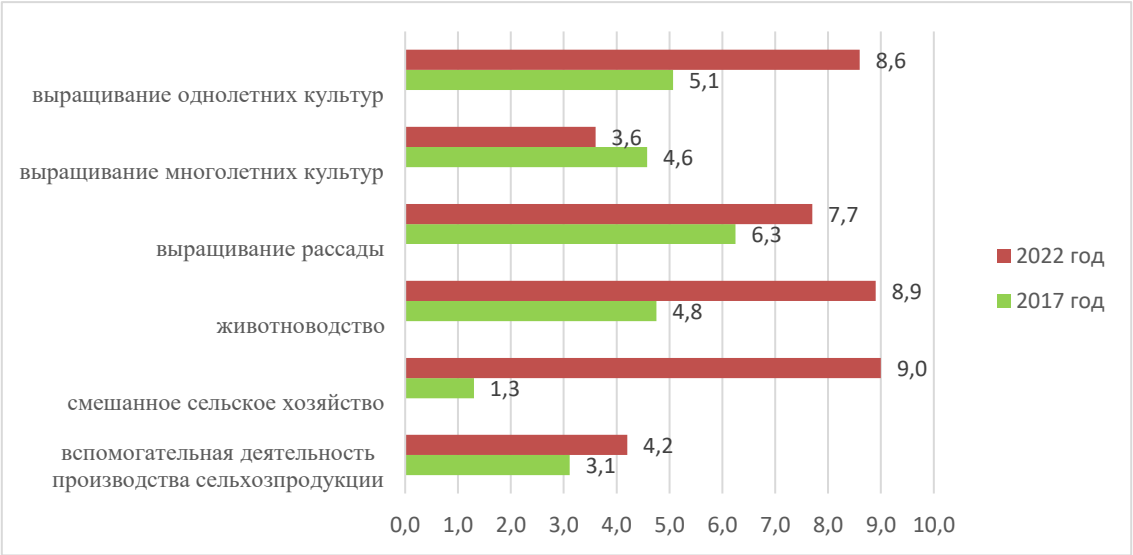


Рис. 2. Уровень инновационной активности организаций в РФ
по видам экономической деятельности, % [100]

Главной причиной того, что инновационная деятельность в сельском хозяйстве слабо развита, является недостаток финансирования для внедрения инновационных технологий. Несмотря на государственные меры поддержки инновационного развития сельского хозяйства в виде предоставления субсидий, грантов, а также льготных кредитов, сельхозпроизводители не имеют достаточных средств для приобретения нового оборудования или проведения исследований и разработок. Неразвитость финансовых механизмов поддержки инноваций в сельском хозяйстве создает ограничения для развития новых технологий [5].

В свете этого государству совместно с бизнесом нужно предпринимать меры и проводить различные мероприятия, направленные на повышение инновационной активности в сельском хозяйстве. Это может включать в себя создание и поддержку научно-исследовательских центров, инкубаторов и акселераторов, которые будут способствовать разработке и внедрению новых технологий и инноваций в сельскохозяйственном секторе [8].

Ещё одной проблемой является недостаток кадрового потенциала в сельском хозяйстве [1]. Для успешного внедрения инноваций требуются высококвалифицированные специалисты, которые могут адаптировать новые технологии к особенностям сельскохозяйственных условий.

На рис. 3 можно наглядно увидеть, как изменялся объем средств государственной поддержки в рамках программ и мероприятий по развитию сельского хозяйства.

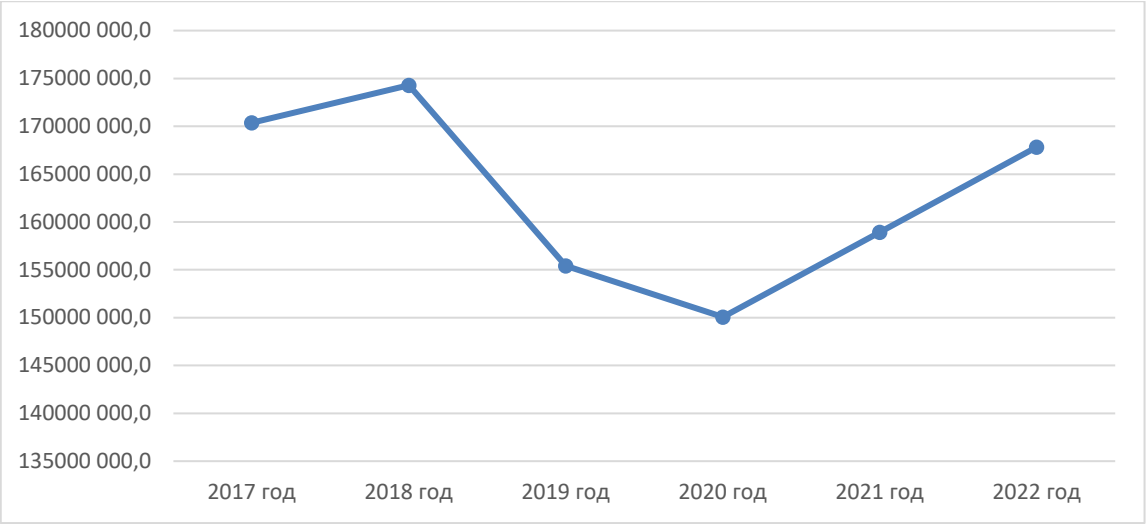


Рис. 3. Объем средств государственной поддержки в стране в рамках программ и мероприятий по развитию сельского хозяйства, тыс. руб. [100]

Однако в сельском хозяйстве недостаток профессионалов, способных эффективно использовать инновации, ограничивает их массовое применение. Работать в сельском хозяйстве стало непрестижно. Конкурс в сельскохозяйственные вузы очень низкий, поэтому набирают практически всех, кто пришёл. Из тех, кто заканчивает аграрный вуз, в среднем только 7% идёт работать в АПК. Так, по данным Росстата, в 2022 г. в сельском хозяйстве было занято 4,47 млн человек, или 6,3% от общего числа занятых в экономике [100].

Государству совместно с научными организациями необходимо разрабатывать и внедрять инновационные программы обучения и подготовки специалистов в сельском хозяйстве. Посредством таких программ фермерам и аграрным работникам будут предоставляться новейшие знания и навыки, необходимые для применения инновационных методов и технологий в работе [6]. Это может включать обучение по использованию современной сельскохозяйственной техники, агрономических практик, цифровых инструментов анализа данных и многого другого. Также необходимо активно сотрудничать с научными и исследовательскими учреждениями, создавая платформы для передачи знаний и опыта между академическим сообществом и практиками в сельском хозяйстве. Это может происходить через организацию семинаров, конференций, тренингов и мастер-классов, где ученым и профессионалам будет предоставлена возможность обмениваться опытом.

Таким образом, комплексный подход со стороны государства, бизнеса и науки позволяет создать сильную инновационную среду в сельском хозяйстве. Государство должно создавать условия для развития инноваций, бизнес должен быть готов вкладывать средства и ресурсы в инновационные проекты, а наука должна предоставлять новые знания и технологии. Только совместными усилиями этих трех секторов можно создать благоприятную инновационную среду, которая будет способствовать улучшению эффективности и устойчивости сельскохозяйственного производства.

Литература

1. **Бабушкина С.А.** Аграрное образование как основа развития АПК / С. А. Бабушкина // Проблемы и перспективы развития науки и образования: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Тверь, 2023. – С. 432-436.
2. **Винничек Л.Б., Бадмаева Д.Г.** Новации в анализе и оценке финансовой устойчивости сельскохозяйственной организации // Известия МААО. 2022. - №62. – С. 80-86.
3. **Калафатов Э.А.** Особенности и препятствия перехода сельского хозяйства России на инновационный путь развития // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. – 2022. – № 1 (58). – С. 144–156.

4. **Клименко А.И., Исаева О.В., Кузнецов В.В., Криничная Е.П.** Агропромышленный сектор России: современные тенденции и проблемы развития: монография / А.И. Клименко, О.В. Исаева, В.В. Кузнецов, Е.П. Криничная. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Изд-во Юж. федер. ун-та, 2022. – 137 с.
5. **Колесников А.В., Шарипов С.А.** Инновационное развитие агропромышленного комплекса: проблемы и перспективы // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2021 – № 5 (81). – С. 67-73.
6. **Кубрушко П.Ф.** Проблемы аграрного профессионально-педагогического образования / П.Ф. Кубрушко, С.Б. Исмуратов, С.М. Плеханов // Известия Международной академии аграрного образования. – 2023. – № 65. – С. 126-130.
7. **Суховольская Н.Б.** Факторы, определяющие эффективность инновационной деятельности аграрных предприятий // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. 2018. С. 287-290.
8. **Ушачев И.Г.** Развитие инноваций – важнейшая составляющая аграрной политики России // АПК: экономика, управление. – 2019. – № 5. – С. 22-31.
9. **Эльяшев Д.**В. Показатели устойчивости сельскохозяйственного производства Ленинградской области // *Ученые записки Российской Академии предпринимательства. 2017. Т. 16. - № 2. С. 212-232.*
10. **Федеральная служба государственной статистики**. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy.

УДК 336.76

Магистрант **С.И. ЩЕРБАКОВА**
Научный руководитель канд. экон. наук **О.О. АНДРЕЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКЫ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Актуальность исследования заключается в том, что процесс оценивания финансового состояния предприятия определяет вектор развития производственного потенциала предприятия. Эффективное ведение и своевременный анализ финансово-хозяйственной деятельности позволяют в условиях неопределенности рыночной сферы способствовать развитию предприятия. Ключевые показатели для оценки финансового состояния: доход, прибыль, рентабельность и группа коэффициентов, характеризующих финансовую деятельность организации.

Основной целью исследования финансового состояния предприятия является реальное и объективное отражение финансовых результатов его деятельности, выявление структурных изменений в активе и пассиве, расчетах с дебиторами и кредиторами, а также обнаружение перспектив развития предприятия [1].

Объект исследования представляет собой возможность повышения эффективности управления предприятием.

Экономическая эффективность производства, то есть результативность производственно-хозяйственной деятельности предприятия, характеризуется соотношением полученных результатов с затратами.

В рамках финансового подхода финансовое состояние рассматривается как система обеспечения предприятия капиталом. Финансовое состояние организации – это совокупность различных значений, которые дают представление о состоянии капитала на протяжении всего кругооборота. Также оно отображает способность фирмы расплачиваться по обязательствам, финансировать свою деятельность [2].

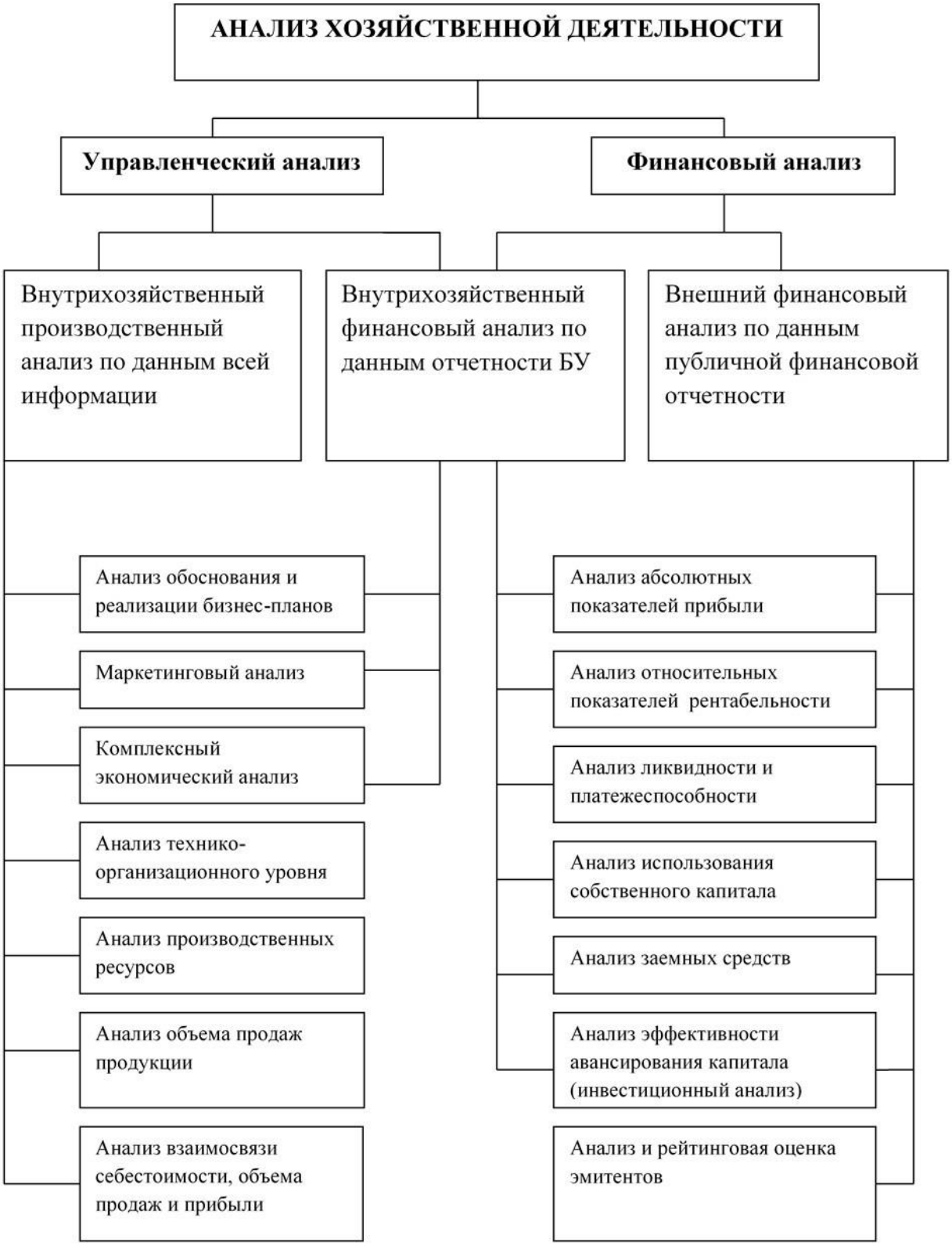


Рис. 1. Схема содержания анализа хозяйственной деятельности предприятия [8]

Финансовая деятельность предприятия как составная часть хозяйственной деятельности направлена на обеспечение планомерного поступления и расходования денежных ресурсов, выполнение расчетной дисциплины, достижение рациональных пропорций собственного и заемного капитала и наиболее эффективного его использования [3].

Устойчивое финансовое положение оказывает положительное влияние на выполнение производственных планов и обеспечение нужд производства необходимыми ресурсами. Поэтому финансовая деятельность как составная часть хозяйственной деятельности направлена на:

- обеспечение планомерного поступления и расходования денежных средств;
- выполнение расчетной дисциплины;
- достижение рациональных пропорций собственного и заемного капитала и наиболее эффективного его использования [4].

Выражение конечного результата деятельности предприятия с точки зрения бухгалтерского учета представляет собой получение прибыли или выявление убытка, отражающиеся на счете «Прибыли и убытки» бухгалтерской отчетности. Основой получения информации для анализа финансового состояния служит годовая бухгалтерская (финансовая) отчетность [5].

Процедура финансовой аналитики направлена на всестороннюю оценку финансово-хозяйственной деятельности организации, включающую в себя как управленческий, так и финансовый анализ [6]. Для достоверности и предметности исследования анализ проводится в разрезе пользователей, для которых подготавливается информационная база, в разрезе осуществляемой деятельности, в разрезе объектов финансового управления. На рис. 1 представлена схема анализа хозяйственной деятельности предприятия, в котором финансовый анализ выступает одним их элементов, содержащихся в полном анализе деятельности организации.

Анализ финансового состояния предприятия включает следующие этапы:

1. Предварительная (общая) оценка финансового состояния предприятия и изменений его финансовых показателей за отчетный период.
2. Анализ платежеспособности и финансовой устойчивости предприятия.
3. Анализ кредитоспособности предприятия и ликвидности его баланса.
4. Анализ оборачиваемости оборотных активов.
5. Анализ финансовых результатов предприятия.
6. Анализ потенциального банкротства [8].

В результате проведения этапов, выявления стабильного финансового положения и удовлетворительных значений показателей финансовой деятельности предприятия можно повысить рентабельность продаж.

Методика проведения анализа финансового состояния организации была разработана Федеральной службой РФ по финансовому оздоровлению и банкротству с использованием коэффициентов анализа. Диагностика состояния компании представляет интерес как для внутренних пользователей, так и для внешних.

В результате проведенного анализа будут выявлены возможности поддержания нормального уровня активности предприятия, его потенциала расплачиваться по своим долгам. По выявленным результатам можно судить об инвестиционной привлекательности с целью привлечения инвесторов для дальнейшего развития [9].

Проведение оценки финансового анализа связано с созданием представления об экономическом потенциале финансово-хозяйствующего субъекта. Как дополнение к проведению анализа следует оценить вероятность банкротства. Прогноз может быть выполнен с помощью различных финансовых моделей. Результатом манипуляций станет оценка финансовой состоятельности или несостоятельности предприятия, а также появится возможность выявления резервов улучшения текущего положения [10].

Уровень технологии любого производства оказывает решающее влияние на его экономические показатели, поэтому выбор оптимального варианта технологического процесса должен осуществляться исходя из оценки данных, полученных в том числе и с помощью анализа финансового состояния предприятия.

Литература

1. **Амагаева, Ю.Г.** Прогнозирование прибыли организации как элемента эффективного планирования // Известия Международной академии аграрного образования. - 2020. - № 51. - С. 41-48.
2. **Крылов, С.И.** Финансовый анализ: учебное пособие / С. И. Крылов. – Екатеринбург : Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», 2016. – 160 с. – ISBN 978-5-7996-1614-4. – EDN WJLPXT.
3. **Андреева, О.О.** Лабораторный практикум по бухгалтерскому учету с применением программы «1С: Бухгалтерия 8.2» [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие. - Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2016. - 167 с.
4. **Банк, В.Р., Банк, С.В., Тараскина, А.В.** Финансовый анализ: Учебное пособие. – М.: Велби, Проспект, 2016. – 344 с.
5. **Бычкова, С.М., Скобара, В.В., Андреева, О.О.** Профессиональный стандарт «Бухгалтер» // Проблемы и базовые принципы укрепления суверенитета России: коллективная монография. - СПб.: СПбГАУ, 2017. - 100 с.
6. **Андреева, О.О.** Основные изменения в нормативном регулировании бухгалтерского учета: материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов «Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования». - СПб., 2013. – 2 ч. - с. 9-13.
7. **Бычкова, С.М.** Научно-исследовательская работа: методические указания для обучающихся по направлению подготовки 38.04.01 Экономика профиль «Бухгалтерский учет. Анализ. Аудит»: [16+] / С.М. Бычкова, О.О. Андреева, Д.Г. Бадмаева; Кафедра бухгалтерского учета и аудита. - Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2019. - 56 с.
8. **Любушин, Н.П.** Экономический анализ: учебник / Н. П. Любушин. – 3-е издание, переработанное и дополненное. – Москва: «Юнити-Дана», 2012. – 576 с. – ISBN 978-5-238-01745-7. – EDN RAUPHW.
9. **Жидкова, Е.А., Андреева, О.О.** Основные рекомендации по созданию и внедрению модели контроллинга в организациях АПК.//Устойчивое развитие экономики: международные и национальные аспекты [Электронный ресурс]: электронный сборник статей III Международной научно-практической online-конференции, Новополоцк, 18-19 апреля 2019 г. / Полоцкий государственный университет. - Новополоцк, 2019. С. 614-619.
10. **Анализ хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий**/ Смекалов П.В., Ораевская Г.А. (издание 2-е, исправленное и дополненное). Москва, 1991.

УДК 338.31

Студент **Д.А. БЕЧИНА**
Научный руководитель канд. экон. наук **О.О. АНДРЕЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

КРАТКИЙ ОБЗОР РЫНКА САХАРА ЕАЭС

Ситуация на рынке сахара стран ЕАЭС в настоящее время стабильная, баланс спроса и предложения сахара поддерживается за счет поставок сахара в рамках внутренней торговли, а также реализации сахара, произведенного из импортного сахара-сырца.

В состав Евразийского Экономического Союза (ЕАЭС) входят Российская Федерация, Республика Беларусь, Республика Казахстан, Республика Армения (с января 2015 г.) и Республика Кыргызстан (с мая 2015 г.). В 2023 г. произвели 7,28 млн тонн сахара, что стало максимальным показателем за последние 4 года, сообщает Союзроссахар[1].

[1] Страны ЕАЭС в 2023 году произвели рекордные за последние 4 года 7,28 млн тонн сахара. – Электронный ресурс. –URL: https://www.finmarket.ru/news/6108195#:
.

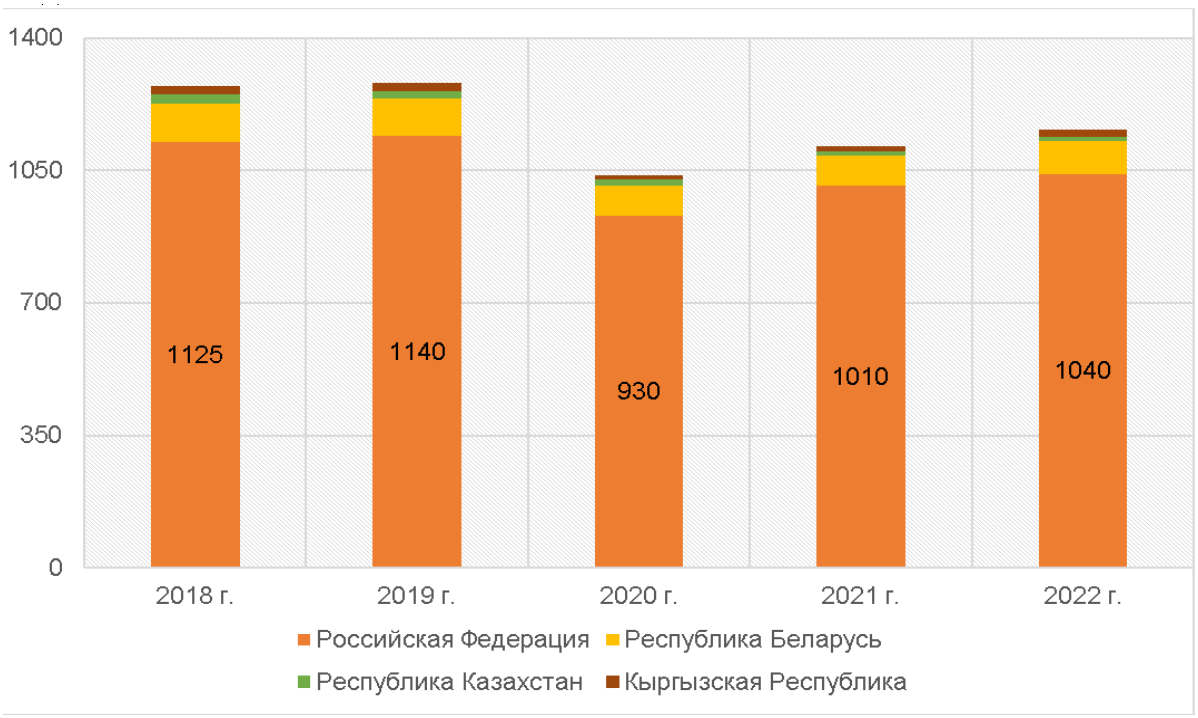


Рис. 1. Посевные площади стран ЕАЭС за 2018-2022 гг., тыс. га

Товарные запасы сахара на 1 января 2023 г. составляют 4,4 млн тонн, что на 400 тыс. тонн превышает прошлогодний показатель.

По данным Евразийской сахарной ассоциации, по состоянию на 15 мая 2023 г. в странах ЕАЭС сахарной свеклой засеяно 1,12 млн га против 1,06 млн га годом ранее. В России на текущую дату засеяно 990,6 тыс. га, что на 46 тыс. га превышает показатель прошлого года. В Беларуси, Казахстане и Киргизии сев культуры завершен. В 2023 г. в странах ЕАЭС посевная площадь под сахарную свеклу расширена на 18,1 тыс. га, до 1,16 млн га [1] (рис. 1).

Всего с начала текущего сезона 2023/24 переработано 50,7 млн тонн сахарной свеклы, из которых произведено 7,05 млн тонн сахара, что на 690 тыс. тонн больше уровня аналогичного периода прошлого сезона.

Неблагоприятные погодные условия привели к снижению урожайности сахарной свеклы, выводу сахара с гектара и, как результат, сокращению производства свекловичного сахара. По урожайности лидирует Беларусь – 460 ц/га, на втором месте расположился Кыргызстан с 425 ц/га, далее идёт Россия с 380 ц/га, четвертое место занимает Казахстан с 320 ц/га.

В Беларуси в 2023 г. посевную площадь под сахарную свеклу увеличили до 101,7 тыс. га. В текущем году в стране используются российские гибриды «буря» и «вулкан» и один совместный — РУП354СС, сообщили в опытной научной станции по сахарной свекле Республики [2].

В Российской Федерации на текущую дату переработку сахарной свеклы урожая 2023 г. ведут 35 сахарных заводов (в 2022 г. – 27 заводов). С начала сезона 2023/24 переработано 44,9 млн тонн сахарной свеклы, произведено 6,35 млн тонн сахара, что на 580 тыс. тонн выше уровня аналогичного периода прошлого сезона.

В Республике Беларусь завершена переработка сахарной свеклы урожая 2023 г. Переработано 4 792 тыс. тонн сахарной свеклы, из которых произведено 580 тыс. тонн сахара, что на 14% больше, чем за аналогичный период прошлого сезона.

В Республике Казахстан переработку сахарной свеклы урожая 2023 г. продолжают все три сахарных завода. Всего с начала сезона 2023/24 переработано 425 тыс. тонн сахарной

свеклы, выработано 49,0 тыс. тонн сахара, что на 48 % больше уровня аналогичного периода прошлого сезона.

В Кыргызской Республике завершен сезон переработки сахарной свеклы урожая 2023 г. С начала сезона 2023/24 переработано 562 тыс. тонн свеклы, произведено 75,7 тыс. сахара, что на 26 % больше, чем за аналогичный период прошлого сезона.

Объем производства свекловичного сахара в странах ЕАЭС в 2023 г. на 120 тыс. тонн превысил уровень общего годового потребления[2] (см. рис.2)

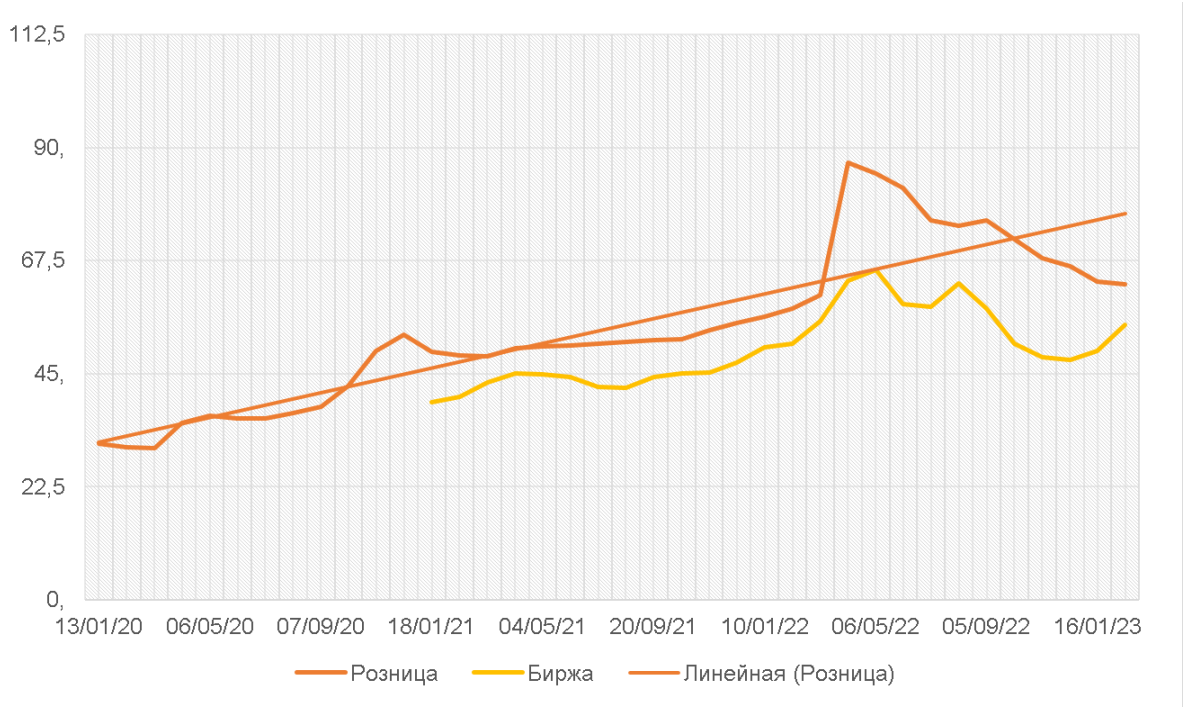


Рис. 2. Средняя цена сахара в Российской Федерации, руб./кг [4]

Относительно высокий скачок цен на сахар приходится на 2020 г. В РФ сахар является одним из основных социально - значимых продуктов. Для стабилизации ситуации внутри страны цены в магазинах были зафиксированы. В основном российский рынок полностью обеспечивает себя собственным свекловичным сахаром. Но в то же время важно помнить о связи РФ с мировым рынком сахара.

В России больше года дешевеет сахар (рис. 2). Основываясь на данные, предоставленные Росстатом, который в свою очередь отслеживает динамику на каждую неделю по определенному ряду продуктов и услуг, максимальная цена на сахарный песок была зафиксирована 8 апреля 2022 г. – 87,65 рублей за кг. Но в то же время, к 29 мая 2023 г. (спустя более года) килограмм сахара подешевел на 21%, до 68,87 рубля. Оптовые цены практически не изменились.

В мире же ситуация диаметрально противоположная. В середине апреля 2023 г. стоимость фьючерсов на белый сахар на Лондонской бирже впервые с 2011 г превысила $705 за тонну. По состоянию на 8 июня 2023 г. цена фьючерсов составляла $682,7 за тонну. В мире с начала 2023 г. цены на сахар выросли более чем на 25% и достигли максимального значения за последние 12 лет.

Основываясь на обозначенных нами выше фактах, стоит отметить, что в ближайшей перспективе особое внимание стоит уделять не только регулированию торговли сахаром с третьими странами, но и проведению политики внутреннего импортозамещения. Важно

[2] В ЕАЭС в 2023 году был произведен рекордный за последние четыре года объем свекловичного сахара. – Электронный ресурс. – URL: https://eaeusugar.org/tpost/cl1h43ll01-v-eaes-v-2023-godu-bil-proizveden-rekord.

способствовать развитию собственной сырьевой базы и, безусловно, перерабатывающей промышленности для производства сахара.

На наш взгляд, разработка единых производственных балансов по производству сахара является весьма рациональной и целесообразной. Указанные меры могут привести ЕАЭС к оптимизации внутренней и внешней торговли, а также к рациональному потреблению сахара.

Литература

1. **Составлено на основе данных Федеральной службы государственной статистики**. –URL: https://rosstat.gov.ru/.
2. **Национальная товарная биржа.** – URL: https://namex.org/.
3. **Базарова, М.У**. Основы сельского хозяйства: учебное пособие для обучающихся всех направлений подготовки / М.У. Базарова, И.А. Билтуева, И.Б. Цыренова. – Улан-Удэ: ФГБОУ ВОБГСХА имени В.Р. Филиппова, 2022. – 238 с.
4. **Анализ рынка функционального питания: российский и международный аспект** / Е.А. Молибога, Е.В. Сухостав, О.А. Козлова, А.В. Зинич // Техника и технология пищевых производств. – 2022. – № 4. – 775-786 с.
5. **Бычкова, С.М.** Научно-исследовательская работа: методические указания для обучающихся по направлению подготовки 38.04.01 Экономика профиль «Бухгалтерский учет. Анализ. Аудит»: [16+] / С.М. Бычкова, О.О. Андреева, Д.Г. Бадмаева; Кафедра бухгалтерского учета и аудита. - Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2019. - 56 с. - Режим доступа: по подписке. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564266.
6. **Жидкова, Е.А., Андреева О.О.** Основные рекомендации по созданию и внедрению модели контроллинга в организациях АПК. Устойчивое развитие экономики: международные и национальные аспекты [Электронный ресурс]: электронный сборник статей III Международной научно-практической online-конференции, Новополоцк, 18-19 апреля 2019 г. / Полоцкий государственный университет. - Новополоцк, 2019. С.614-619.
7. .**Амагаева, Ю.Г.** Комплекс математико-статистических моделей одномерного прогнозирования // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: сборник научных трудов. Ч.2.— СПб.: СПбГАУ, 2014.
8. **Импортозамещение в АПК России: проблемы и перспективы** / И.Г Ушачев, А.И. Алтухов, Г.В. Беспахотный [и др.]; ответственный за выпуск академик РАН И.Г. Ушачев. – Москва: Всероссийский НИИ экономики сельского хозяйства, 2015. — 447 с. — ISBN 978-5-88371-096-3/ — EDNUWMRFD.

УДК 336

Студент **В.А. БОКОВА**
Научный руководитель канд. экон. наук **О.О. АНДРЕЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ

В рыночных условиях эффективность деятельности организации определяется преимущественно эффективностью эксплуатации основных средств. Основные средства играют важную роль в составе капитала организации и являются фундаментом, обеспечивающим экономическую выгоду. Конечные результаты деятельности предприятия непосредственно зависят от количества, стоимости и эффективности использования основных средств.

Основные средства представляют собой часть имущества, используемую в процессе производства на протяжении нескольких циклов. Они сохраняют свою натурально-

вещественную форму в течение длительного периода и переносят свою стоимость на новый продукт по мере износа [1]. Анализ эффективности использования основных средств является важной составляющей управленческого учета и позволяет ответить на такие вопросы, как влияние состояния основных средств на производительность, степень загрузки оборудования, необходимость проведения ремонта и эффективность вложений.

Ключевыми показателями эффективности использования основных средств являются темп роста выпуска продукции и темп роста стоимости этих средств, а также фондоотдача, фондоемкость, фондовооруженность и фондорентабельность. Процесс анализа основных средств направлен на выбор оптимального варианта их использования и имеет вариативный характер [2]. Основные особенности анализа заключаются в поиске наилучшего решения и ориентации на перспективу.

Анализ эффективности использования основных средств выступает составляющей управленческого учета и дает ответы на следующие вопросы:

- какое влияние оказало состояние основных средств на производительность труда;
- какова степень загрузки оборудования;
- требуется ли проведение ремонта основных средств и насколько экономически оправданными будут дополнительные вложения [3].

Приступим к анализу эффективности использования основных средств.

Оценка эффективности использования основных средств основана на применении общей для всех ресурсов технологии оценки, которая предполагает расчет и анализ показателей отдачи и емкости.

Фондоотдача – важнейший показатель, характеризующий экономическую эффективность производства, определяется отношением объема произведенной продукции к среднегодовой стоимости основных средств:

$$\text{ФО} = \frac{V_{\text{вп}}}{\text{ОС}_{\text{ср}}},$$

где $V_{\text{вп}}$ – объем произведенной продукции

Чем выше показатель фондоотдачи, тем эффективнее используются основные средства.

Фондоемкость в динамике показывает изменение стоимость основных средств на 1 руб. продукции, рассчитывается как отношение среднегодовой стоимости основных средств к объему произведенной продукции:

$$\Phi_{\text{е}} = \frac{1}{\text{ФО}} = \frac{\text{ОС}_{\text{ср}}}{V_{\text{вп}}}.$$

Рост фондоемкости свидетельствует о снижении уровня эффективности использования основных производственных фондов.

Другим важным показателем, характеризующим эффективность использования основных производственных фондов, является фондорентабельность, которая выражается отношением прибыли к среднегодовой стоимости основных фондов:

$$\Phi R = \frac{\text{П}}{\text{ОС}_{\text{ср}}},$$

где П – прибыль.

Рассмотрим приведённые выше показатели на примере предприятия СПК «Поляны».

Таблица 1. **Показатели эффективности использования основных средств СПК «Поляны»**

Показатель	Значение показателя			Абсолютное изменение		Темп роста, %	
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2021г. к 2020г.	2022г. к 2021г.	2021г. к 2020г.	2022г. к 2021г.
Фондоотдача, ед.	0,99	1,03	1,59	0,04	0,56	104,04	154,37
Фондоемкость, ед.	1,00	0,97	0,63	0,03	-0,34	97	64,95
Фондорентабельность, ед.	-0,03	-0,09	0,04	-0,06	0,13	300	-44,4

Из данной таблицы можно сделать вывод о том, что использование основных фондов в СПК «Поляны» становится с каждым годом более эффективным.

Однако, эффективность использования основных средств во многом зависит от их технического состояния, обновления и износа.

Своевременное обновление основных средств через приобретение новых, реконструкцию и ремонт старых объектов способствует их более эффективному использованию.

Проведем факторный анализ фондоотдачи основных средств СПК «Поляны».

Таблица 2. **Данные для факторного анализа фондоотдачи за 2020–2022 гг.**

Показатели	2020 год	2021 год	2022 год	Абсолютное изменение 2022г, в тыс. руб.		Темп роста 2022 г., в %	
				2020 г.	2021 г.	2020 г.	2021 г.
Выручка, тыс. руб.	288 412	318 886	395 815	107403	76 929	137,24	124,12
Среднегодовая стоимость основных средств, тыс. руб.	289 453,5	272 279,5	247 997,5	-41 456	-24282	85,68	91,08
Фондоотдача	0,99	1,03	1,59	X		x	

Факторная модель фондоотдачи:

$$\text{Фондоотдача} = \text{Выручка}/\text{Среднегодовая стоимость ОС}.$$

Для расчета влияния факторов на изменение фондоотдачи используем метод цепных подстановок.

1. Влияние изменения выручки:

$$\text{Фондоотдача}_1 = 288\,412/289\,453{,}5 = 0{,}99;$$
$$\text{Фондоотдача}_2 = 395\,815/289\,453{,}5 = 1{,}37;$$
$$\Delta\text{Фондоотдача}_{\text{Выручка}} = 1{,}37 - 0{,}99 = 0{,}38.$$

2. Влияние среднегодовой величины основных средств:

$$\text{Фондоодача}_3 = 395\,815/289\,453{,}5 = 1{,}37;$$
$$\text{Фондоотдача}_4 = 395\,815/247\,997{,}5 = 1{,}59;$$
$$\Delta\text{Фондоотдача}_{\text{СС}_{\text{ОС}}} = 1{,}59 - 1{,}37 = 0{,}22.$$

3. Общее влияние факторов:

$$\Delta\text{Фондоотдача} = \Delta\text{Фондоотдача}_{\text{Выручка}} + \Delta\text{Фондоотдача}_{\text{СС}_{\text{ОС}}} = 0{,}38 + 0{,}22 = 0{,}6.$$

Возможны следующие пути повышения показателей фондоотдачи:

- Списание устаревшего оборудования, входящего в состав основных средств:
- Механизация и автоматизация производства;
- Увеличение времени работы оборудования, более тщательное его обслуживание;
- Повышение квалификации работников;
- Улучшение качества сырья и материалов;

Фондорентабельность отражает прибыльность основных средств предприятия и характеризует долю балансовой прибыли к среднегодовой стоимости внеоборотных активов [4].

Проведем факторный анализ фондорентабельности основных средств СПК «Поляны».

Таблица 3. **Данные для факторного анализа фондорентабельности за 2020–2022 гг.**

Показатели	2020 год	2021 год	2022 год	Абсолютное изменение 2022 г., в тыс. руб. к	
				2020 г.	2021 г.
Прибыль от продаж, тыс. руб.	-9 504	-28 950	10 197	19 701	39 147
Среднегодовая стоимость основных средств, тыс. руб.	289 453,5	272 279,5	247 997,5	-41 456	-24 282
Фондорентабельность	-0,03	-0,09	0,04	X	

Факторная модель фондорентабельности:

$$\text{ФР} = \text{Прибыль от продаж}/\text{Среднегодовая стоимость ОС}$$

Для расчета влияния факторов на изменение фондорентабельности используем метод цепных подстановок.

1. Влияние изменения прибыли от продаж:

$$\text{ФР}_1 = -9\,504/289\,453{,}5 = -0{,}03;$$
$$\text{ФР}_2 = 10\,197/289\,453{,}5 = 0{,}04;$$
$$\Delta\text{Фондорентабельность}_{\text{прибыль от продаж}} = 0{,}04 - (-0{,}03) = 0{,}07.$$

2. Влияние среднегодовой величины основных средств:

$$\text{ФР}_3 = 10\,197/289\,453{,}5 = 0{,}04;$$
$$\text{ФР}_4 = 10\,197/247\,997{,}5 = 0{,}04;$$
$$\Delta\text{ФР}_{\text{СС}_{\text{ОС}}} = 0{,}04 - 0{,}04 = 0.$$

3. Общее влияние факторов:

$$\Delta\text{ФР} = \Delta\text{ФР}_{\text{прибыль от продаж}} + \Delta\text{ФР}_{\text{СС}_{\text{ОС}}} = 0{,}07 + 0 = 0{,}07.$$

Анализ основных средств позволяет систематизировать подходы к оценке состояния, структуры и движения производственных фондов. Такой регулярный контроль помогает повысить эффективность использования основных средств и контролировать наличие необходимого оборудования для выполнения производственных планов. Основная задача организации заключается в предотвращении чрезмерного старения основных средств, так как от этого зависят физический и моральный износ и результаты работы.

Повышение эффективности использования основных средств возможно с помощью таких путей, как сдача в аренду или продажа оборудования во избежание простоев, своевременное техническое обслуживание, приобретение качественных основных средств, повышение квалификации кадров и увеличение уровня механизации и автоматизации на производстве [5].

Анализ эффективности использования основных средств позволяет получить информацию о загрузке оборудования, оснащенности работников и рациональности использования капитальных вложений. Расчет этих показателей необходим для управленческого учета и планирования производственной деятельности [6].

Вывод. Анализ состояния и использования основных производственных средств является важной задачей для повышения эффективности предприятия и его конкурентоспособности. Результаты и рекомендации работы могут быть использованы предприятием для принятия обоснованных решений об улучшении производства и повышении эффективности использования ресурсов.

Литература

1. **Андреева О.О.** Основные изменения в нормативном регулировании бухгалтерского учета: материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов «Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования». - СПб., 2013. Ч 2. - с. 9-13.
2. **Анализ хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий**/ П.В. Смекалов, Г.А. Ораевская Издание 2-е, испр. и доп. Москва, 1991.
3. **Кваша, Н.В. Диагностика и анализ экономического состояния предприятия: учебное пособие / Н. В. Кваша, А. В. Исаков, М. Г. Слуцкий**. — Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. // Лань: электронно-библиотечная система.URL: https://e.lanbook.com/book/279251.
4. **Коробейников, Д.А. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учебное пособие / Д. А. Коробейников**. — 2-е изд. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. — 88 с. —// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112380.
5. **Фаттахова А.Р., Сарварова Р.Р., Чибугаева С.Г. Повышение эффективности использования основных средств организации //** Молодой ученый. — 2015. — № 23. с. 669 - 670
6. **Бычкова С.М., Скобара В.В., Андреева О.О.** Профессиональный стандарт «Бухгалтер» // Проблемы и базовые принципы укрепления суверенитета России: коллективная монография. - СПб.: СПбГАУ, 2017. - 100 с.

УДК 338.31

Студентка **М.С. БУЦЕНКО**
Научный руководитель канд. экон. наук **О.О. АНДРЕЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

УЧЕТ И АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Вопросы устойчивого и безубыточного развития занимают особое место в системе финансов любого предприятия. Главным показателем, описывающим эффективность хозяйственной активности предприятия, выступает его финансовый результат, который выражается в прибыли или убытках [1]. Отчет о финансовых результатах дает объективную и точную оценку финансового состояния хозяйствующего субъекта, его прибылей и убытков, изменений в структуре активов и пассивов и характеризует эффективность

выбранной политики предприятия [2]. В связи с этим важно понимать, как ведется учет и анализ финансовых результатов на предприятии.

Целью данной работы является изучение особенностей учета и анализа финансовых результатов.

Как уже было отмечено ранее, финансовый результат – это экономический итог хозяйственной жизни предприятия, который определяется как разница между доходами и расходами и выражается в виде прибыли или убытка.

Важно отметить, что все доходы и расходы предприятия можно разделить на две группы: от обычной деятельности и от прочей деятельности. Под обычной деятельностью стоит понимать ту деятельность, которая характерна для предприятия и прописана в его учредительных документах. Прочая деятельность не характерна для работы предприятия. Доходы или расходы от такой деятельности зачастую незапланированные. К прочим доходам относятся:

- выгода от вложений в ценные бумаги;
- положительные разницы, возникающие при росте курса валюты;
- излишки, выявленные в ходе инвентаризации имущества;
- списанная кредиторская задолженность и др.

Под прочими расходами понимают:

- штрафы, пени, неустойки, уплачиваемые контрагентам или в бюджет государства;
- отрицательные разницы, появляющиеся в связи с падением курса валюты;
- дебиторскую задолженность за истечением срока давности и др. [3].

На сегодняшний день учет финансовых результатов предприятия осуществляется на основе действующего Плана Счетов с применением счетов 90 «Продажи», 91 «Прочие доходы и расходы» и 99 «Прибыли и убытки».

Типовыми проводками по учету финансовых результатов являются:

- Дт 90.9 Кт 99 «Отражена прибыль предприятия»;
- Дт 99 Кт 90.9 «Отражен убыток предприятия»;
- Дт 91.9 Кт 99 «Отражена прибыль от прочей деятельности»;
- Дт 99 Кт 91.9 «Отражен убыток предприятия».

Неотъемлемой частью оценки результатов деятельности предприятия является анализ финансовых результатов. Анализ включает в себя изучение финансовой отчетности организации и рентабельности как в абсолютной величине, так и в виде финансовых показателей (коэффициентов) [4]. Основными задачами анализа финансовых результатов являются:

- контроль за выполнением планов реализации продукции;
- определение факторов, влияющих на формирование финансовых результатов;
- оценка работы предприятия в целом, выявление слабых сторон;
- выявление резервов роста прибыли;
- разработка мероприятий по использованию выявленных резервов.

На основе вышеизложенного проведем анализ финансовых результатов ООО «Петрорис», основным видом деятельности которого является выращивание зерновой продукции, а также рассмотрим, как осуществляется их учет [5]. Важным этапом анализа является изучение Отчета о финансовых результатах. Обратимся к табл. 1.

Таблица 1. **Отчет о финансовых результатах ООО «Петрорис»**

Наименование показателя	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Темп роста, %	
				2021 г. к 2020 г.	2022 г. к 2021 г.
Выручка, тыс. руб.	203150	241 051	265 571	118,79	110,23
Себестоимость продаж, тыс. руб.	145316	159950	197203	110,07	123,29
Валовая прибыль (убыток) от реализации, тыс. руб.	57834	81101	68368	140,23	84,30
Коммерческие расходы, тыс. руб.	-	-	-	-	-
Управленческие расходы тыс. руб.	-	-	-	-	-
Прибыль от продаж, тыс. руб.	57834	81101	68368	140,23	84,30
Прочие доходы, тыс. руб.	2 075	1 830	1 547	88,19	84,54
Прочие расходы, тыс. руб.	19141	28 531	24 700	149,06	86,57
Прибыль (убыток) до налогообложения, тыс. руб.	40768	54400	45215	133,44	83,11
Налоги на прибыль (доходы), тыс. руб.	914	(2 631)	(1 314)	287,86	49,94
Чистая прибыль (убыток), тыс. руб.	39854	51 769	43 901	129,89	84,80

Проводя анализ данных табл. 1, мы видим, что выручка в 2020 г. составила 203150 тыс. руб., к 2021 г. увеличилась на 37 901 тыс. руб., или на 18,23% и составила 241051 тыс. руб. К 2022 г. возросла до отметки 265571 тыс. руб., что говорит о увеличении объемов производства. Однако растет и себестоимость продаж, на 23,29%, так, в отчетном периоде она составила 197203 тыс. руб.

В связи с увеличением себестоимости продаж валовая прибыль имеет тенденцию к снижению, в 2022 г. она составила 68368 тыс. руб., что на 55,93% ниже, чем в прошлом году. Чистая прибыль в связи с ростом себестоимости продукции также снижается и в отчетном году составляет 43901 тыс. руб.

На основе табл. 1 рассчитаем рентабельность предприятия, чтобы оценить его платежеспособность.

Так, из полученных данных, рентабельность продукции в 2022 г. составила 34,67%. Данный показатель помогает нам оценить, сколько прибыли получает предприятие с каждого рубля, потраченного на производство товаров. Так, анализируя деятельность ООО «Петрорис», мы видим, что рентабельность продукции находится на достаточно высоком уровне.

Таблица 2. **Анализ рентабельности ООО «Петрорис»**

Показатель	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Отклонение, +/-	
				2021 г. от 2020 г.	2022 г. от 2021 г.
Рентабельность продукции, %	39,80	50,70	34,67	10,9	-16,06
Рентабельность продаж, %	19,62	21,48	16,53	1,86	-4,95

Рентабельность продаж в отчетном году составила 16,5%, что говорит нам о том, что с каждого рубля выручки компания получает прибыль в размере 16,5 копеек. Данное значение является средним и входит в рамки нормы. Однако что касается анализируемого предприятия, видно, что рентабельность продаж ниже в сравнении с прошлым годом на 5%. Связи с этим можно говорить о том, что на изменение рентабельности продаж в отчетном году повлияло снижение прибыли.

Рассмотрим, как осуществляется учет финансовых результатов в ООО «Петрорис». Доходами от обычных видов деятельности является выручка от реализации зерновой продукции. Выручка принимается к бухгалтерскому учету в сумме, исчисленной в денежном выражении, равной величине поступления денежных средств и иного имущества и (или) величине дебиторской задолженности. Покупателями являются физические и юридические лица РФ.

В бухгалтерском учете общая схема формирования финансовых результатов от продажи товаров и услуг отражается следующими проводками (см. табл.3).

Таблица 3. **Проводки по учету финансовых результатов ООО «Петрорис»**

Дебет	Кредит	Содержание
62	90.1	Отражена выручка от основной деятельности
90.3	68	Начислен НДС
90.2	43	Списана себестоимость реализованной продукции
90.4	44	Списаны коммерческие расходы
90.5	26	Списаны управленческие расходы
90.9	99	Отражена прибыль от основной деятельности

По окончании отчетного года все субсчета, открытые к счету 90 «Продажи» (кроме субсчета 90.9 «Прибыль/убыток от продаж»), закрываются внутренними записями на субсчет 90.9 «Прибыль/убыток от продаж» [7].

Таким образом, учет и анализ финансовых результатов имеют огромное значение в деятельности предприятия, поскольку правильный учет и грамотный анализ позволят правильно оценить результаты деятельности предприятия и построить правильную стратегию его дальнейшего развития.

Литература

1. **Морозова, А.В**. Учет и анализ финансовых результатов деятельности предприятий / А.В. Морозова // Наука через призму времени. – 2017. – № 9(9). – С. 173-175.
2. **Андреева, О.О.** Основные изменения в нормативном регулировании бухгалтерского учета // материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов «Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования». - СПб., 2013. 2 ч. - с. 9-13.
3. **Адамова, О.Н**. Учет и анализ финансовых результатов предприятия / О.Н. Адамова // ИННОВАЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ, НАУКА: сборник статей международной научно-практической конференции: в 4 частях, Пермь, 25 января 2017 года. Часть 1. – Пермь: Аэтерна, 2017. – С. 6-7.
4. **Бадмаева, Д.Г.** Рентабельность как показатель эффективности финансовых результатов / Д.Г. Бадмаева, Е. С. Лебедева // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 3. – С. 60-62.
5. **ООО "Петрорис"** / [Электронный ресурс] // Бухгалтерская отчетность ООО "Петрорис". — URL: https://checko.ru/company/petroris-1042327419749.
6. **Жидкова, Е.А., Андреева О.О.** Основные рекомендации по созданию и внедрению модели контроллинга в организациях АПК. // Устойчивое развитие экономики: международные и

национальные аспекты: электронный сборник статей III Международной научно-практической online-конференции, Новополоцк, 18-19 апреля 2019 г. / Полоцкий государственный университет. - Новополоцк, 2019. — С. 614-619.
7. **Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве:** / учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» / Д.Г. Бадмаева, С.М. Бычкова. Москва, 2008. — (Высшее экономическое образование)

УДК 336.02

Студент **Е.Р. АБРАМОВА**
Научный руководитель канд. экон. наук **Д.В. ЭЛЬЯШЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОСОБЕННОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИНАНСОВОЙ ПОЛИТИКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Сельское хозяйство является одной из крупных отраслей экономики, представленной практически во всех странах мира, обеспечивающей население продовольствием. По последним данным, представленным Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН, в сельском хозяйстве занято примерно 26% мировой рабочей силы, что составляет более 1,3 млрд человек. Очевидно, что развитие сельского хозяйства обеспечивает стимулирование роста экономики, продовольственную безопасность страны, а также снижение социальной напряженности.

После введения антироссийских акций в 2022 г. с началом СВО России потребовалось укрепить сельское хозяйство, а вопрос продовольственной безопасности обострился. В такой ситуации предприятиям следует укреплять свою финансовую устойчивость. Финансовая устойчивость – это показатель стабильности компании и независимости от внешних источников финансирования. Она необходима предприятиям, чтобы обеспечить устойчивое развитие на долгосрочную перспективу, а от рационального распределения финансовых ресурсов зависит финансовое благополучие [5].

Основной проблемой для российских предприятий считается финансовая устойчивость, которая достигается за счет достаточности капитала, хорошего качества активов, высокой деловой активности предприятия, достаточного уровня прибыльности, её стабильности и многочисленных возможностей для привлечения заемных средств [1].

Применяемая в настоящее время методика определения финансового состояния не учитывает особенностей сельскохозяйственного производства и не в полной мере отражает реальное положение предприятий. Данная сфера зависима от погодных условий, финансовой поддержки государства, инвестиционной привлекательности и мирового ценообразования.

В первую очередь проблемой финансовой устойчивости следует заниматься государству, так как сельское хозяйство является важнейшим звеном национальной экономики. Данная отрасль решает проблему продовольственной безопасности, а также даёт возможность экспорта продукции. Государственные льготы, как правило, направлены на снижение процента кредитования сельскохозяйственной организации, применение налоговых льгот, включая возможность применения специального налогового режима – ЕСХН. А также у организаций есть возможность получения инвестиционной тарифной льготы для экономии уплаты импортных пошлин в размере от 2 до 17,5% от стоимости технологического оборудования, комплектующих к нему, сырья и материалов, компенсации затрат на приобретение семян, на транспортировку продукции АПК, на модернизацию производства. Помимо этого, проводятся различные конкурсы грантов для стимулирования роста сферы и привлечения новых научных кадров. Данные мероприятия со стороны государства должны повышать инвестиционную привлекательность, но сельское хозяйство по сей день считается рискованным направлением для финансовых вложений [2].

В 2023 г. несмотря на господдержку рентабельность сельского хозяйства снизилась до 18,9%, о чем сообщила заместитель министра Е. Фастова. По данным Росстата,

сельхозпроизводство в 2023 г. показало отрицательную динамику и снизилось на 0,3%. В 2022 г. был зафиксирован рост 11,3%. Производство продукции растениеводства сократилось на 1,1% [6].

Данные показатели отражают реальную проблему российского аграрного сектора. В таких условиях организации должны решать проблему самостоятельно, поскольку государство с ней не справляется. Задача организации – повысить рентабельность производства минимум до 20%, чтобы сохранить инвестиционную и проектную привлекательность. Решение проблемы кроется не только увеличении субсидирования и льгот со стороны государства, но и в собственной стратегии использования финансового капитала.

В таких условиях аграрным предприятиям следует следить за темпом роста выручки, прибыли от продаж, выручки от продаж и товарной себестоимости. Прибыль от продаж (Тп) должна возрастать быстрее, чем выручка от реализации (Тв). В то же время необходимо, чтобы темпы роста выручки от реализации (Тв) опережали темпы роста себестоимости (Тс), что возможно при эффективном использовании ресурсов и окупаемости вложенного капитала: Тп > Тв > Тс > 100 % [3].

Несмотря на поддержку аграрного сектора со стороны государства, он недостаточно привлекателен не только для инвесторов, но для проектных менеджеров. В таких случаях часто опираются на финансовую устойчивость организации, которая характеризуется системой абсолютных и относительных показателей. Цель такого набора показателей – оценка степени независимости предприятия от случайностей, связанных не только с условиями рыночной среды, но и с обычными срывами договоров, неплатежами и т. д. Показатели, которые характеризуют независимость по каждому элементу активов и по имуществу в целом, дают возможность измерить, достаточно ли устойчива анализируемая организация в финансовом отношении [4].

Оценка финансовых коэффициентов (R-анализ) основывается на расчете соотношений различных абсолютных показателей. При этом определяются относительные показатели, характеризующие отдельные аспекты финансовой деятельности [4] (см. табл. 1).

Таблица 1. **Коэффициенты финансового состояния и финансовой устойчивости предприятий**

Коэффициент	Способ расчета	Эталонное значение
Автономии	Собственный капитал/суммарные активы	≥ 0,5
Маневренности	Собственные текущие активы/собственный капитал	0,5
Финансовой устойчивости	(Собственный капитал + заемный долгосрочный капитал)/суммарные активы	≤ 1
Абсолютной ликвидности	(Денежные средства + ценные бумаги)/краткосрочная кредиторская задолженность	≥ 0,2 …0,7
Ликвидности уточненный	(Денежные средства + ценные бумаги + дебиторская задолженность) /краткосрочная кредиторская задолженность	≥ 0,8 …1,0
Покрытия (коэффициент текущей ликвидности)	Текущие активы/краткосрочная кредиторская задолженность	≥ 2

Продолжение таблицы 1.

Заемных средств	Суммарные (текущие и долгосрочные) обязательства/суммарные активы	-
Оборота товарно-материальных запасов	Общая выручка от реализации/товарно-материальные запасы	-

С опорой на коэффициенты финансового состояния и финансовой устойчивости предприятия, помимо коэффициентного анализа, рассчитывается рентабельность проекта, – на данный показатель чаще всего ориентируются инвесторы и проект-менеджеры, так как он помогает определить уровень прибыльности использования капитала, уровень доходности деятельности предприятия или отдельных его частей. А как было сказано выше, у сельского хозяйства этот показатель достаточно низкий.

Предприятиям следует использовать стратегии по повышению эффективности финансовой политики, которые включают в себя оптимизацию расходов, управление оборотными средствами, рациональное использование капитала, диверсификацию доходов, инвестиционную стратегию и улучшение управленческого учета и финансовой отчетности. Важным аспектом является снижение финансовых рисков и стимулирование персонала через системы мотивации, сотрудничество с финансовыми институтами и постоянное непрерывное улучшение.

Оптимизация расходов заключается в пересмотре распределения денежных средств в организации через сокращение расходов на менее прибыльные отрасли производства. Возможно также внедрение новых технологий, которые могут упростить ведение хозяйства (например: «Заботьтесь», Agrivi, FarmLogic и др.) Упрощение заключается в том, что новое программное обеспечение оптимизирует управление производством, предлагая решения для планирования посевов, полевых работ и принятия агрономических решений. Такие программы способствуют централизации данных, что помогает в планировании и принятии решений.

Управление оборотными средствами может осуществляться через оптимизацию запасов сырья и материалов. Данную оптимизацию можно провести с помощью новых технологий или пересмотра запасов и материалов. Тем более в нынешних экономических обстоятельствах довольно остро стоит проблема хранения запасов, особенно у производителей, которые раньше экспортировали свою продукцию.

Рациональное использование капитала может включать привлечение инвестиций на развитие новых технологий или расширение производственных мощностей для увеличения производительности и конкурентоспособности предприятия. Данный вопрос решается инвестиционной тарифной ставкой, которую ввело государство. Это поможет предприятиям сократить расходы на оборудование и перейти на отечественные технологии, а также обнулить пошлину в импортном тарифе на площадке ЕАЭС.

Диверсификация доходов заключается в расширении ассортимента товаров или услуг для захвата большей аудитории. Например, предприятие производило только молоко, сливки и кефир, в таком случае можно добавить в ассортимент другие виды молочной продукции, – творожные сыры, йогурты и творог, либо использовать тот же ассортимент, но ввести молоко и сливки с разным процентом жирности.

Инвестиционная стратегия может включать в себя финансовые вложения в проекты организации. Например, инвестирование в маркетинговый проект, который поможет охватить большую аудиторию. Помимо этого, предприятие может стать инвестором другой организации для диверсификации своих доходов, в данном случае доход будет в виде дивидендов.

Улучшение управленческого учета и финансовой отчетности также может осуществляться через внедрение нового программного обеспечения для упрощения аналитики и принятия управленческих решений или через введение управленческой бухгалтерской отчетности, что позволит предпринимателям получать более сжатую информацию для принятия оперативных решений. Упрощенный вариант улучшения – это предоставление руководителям своевременной и точной отчётности для принятия обоснованных и оптимальных решений.

Снижение финансовых рисков может включать в себя использование финансовых инструментов для защиты от валютных колебаний или процентных ставок, а также страхование от потерь в результате неблагоприятных событий. Предприятие, осуществляющее международную торговлю и имеющее значительные поступления и платежи в различных валютах, может столкнуться с риском курсовых изменений, в таком случае заключается договор о фиксированном валютном курсе. Например, такой договор позволяет избежать ситуации, когда предприятие торгует материалами с иностранной организацией, а курс валюты меняется каждый день. В день заключения договора курс может быть выгодным, а в день поступления материалов – упасть, и чтобы предприятие не делало перерасчёт, оно может заключить такой договор.

Стимулирование персонала проводится через внедрение систем премирования или бонусов за достижение финансовых целей предприятия. Такие программы мотивации помогают создать атмосферу здоровой конкуренции среди сотрудников, повышают их заинтересованность в успехе предприятия и способствуют повышению общей производительности труда. Также в сельском хозяйстве часто наблюдается практика предоставления общежитий сотрудникам, чтобы они не тратили времени на дорогу до работы и высыпались, что также увеличивает работоспособность сотрудников на предприятии.

Сотрудничество с финансовыми институтами в России для аграрного сектора осуществляется чаще всего через переход предприятия на упрощённый налоговый режим – ЕСХН, который позволяет организациям снизить налог на доход до 6%. В таком случае предприятию не нужно платить налог на прибыль, на имущество организации. Если же выручка за предыдущий год составила меньше 60 млн рублей, то предприятие имеет право на освобождение от уплаты НДС.

Таким образом можно сделать вывод, что государство активно поддерживает аграрный сектор, но это не приводит к увеличению рентабельности сферы. Основная проблема, которую должны решать предприятия – это увеличение финансовой устойчивости с помощью пересмотра своей финансовой политики. У каждой сельскохозяйственной организации свои пробелы в использовании собственного и заёмного капитала, которые она должна решать не только с помощью сил государственного аппарата, но и с помощью собственных усилий. Инвесторам и проект-менеджерам стоит обращать внимание на основные финансовые показатели предприятий в комплексе, такие как коэффициенты автономии, финансирования, задолженности, долгосрочной финансовой независимости, платёжеспособности, оборачиваемости активов, чтобы выявить факторы, повлиявшие на изменение количественных значений показателей финансовой деятельности, а также определить основные резервы их повышения. Это поможет сделать окончательный выбор в пользу того или иного предприятия или сферы, основываясь не только на показателях рентабельности.

Литература

1. **Горбунова, О.А.** Разработка стратегии повышения конкурентоспособности организации: управленческий и финансовый аспекты / О.А. Горбунова, О.В. Кравченко // Российская наука: актуальные исследования и разработки: сборник научных статей VII Всероссийской научно-практической конференции, Самара, 07 марта 2019 года. Часть 1. – Самара: Самарский государственный экономический университет, 2019. – С. 127-131. – EDN IIQDGX.

2. **Зигангирова, А.М.** Роль финансового сектора в повышении эффективности функционирования сельскохозяйственных организаций региона / А.М. Зигангирова // Актуальные проблемы экономики и права. – 2011. – № 4. – С. 148-156. – EDN OJQFMX.
3. **Куликова, М. Г.** Повышение финансовой устойчивости сельскохозяйственных предприятий / М.Г. Куликова // Государственный университет Минфина России. Финансовый журнал. – 2012. – № 2(12). – С. 119-132. – EDN OWFTXB.
4. **Малий, Н.А.** Финансовая политика предприятий сельского хозяйства / Н.А. Малий // Фундаментальные исследования. – 2006. – № 7. – С. 59-61. – EDN IPVIDT.
5. **Кумпилов, Н.Т.** Укрепление финансовой устойчивости сельскохозяйственных организаций как элемент формирования финансовой стратегии / Н.Т. Кумпилов, К.А. Назаретян, О.А. Герасименко // Естественно-гуманитарные исследования. – 2020. – № 28(2). – С. 139-146. – DOI 10.24411/2309-4788-2020-10089. – EDN ZWITPN.
6. **Рентабельность сельского хозяйства в 2023 году составила 18,9%** [Электронный ресурс] // Поле.рф — площадка для аграриев. – URL: https://поле.рф/journal/publication/3741 (дата обращения: 09.03.2024).

УДК 338.43

Студент **В.В. ИВАНОВ**
Научный руководитель канд. экон. наук **Д.В. ЭЛЬЯШЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Преобладание ручного труда, чаще тяжёлого и монотонного, с древних времён являлось неизбежной особенностью сельского хозяйства. С течением времени, со ступенчатой сменой технологических революций, производственные процессы в аграрном секторе видоизменялись, разделялись и преобразовывались, однако по-прежнему требовали значительных физических и психических усилий в трудоёмкой работе. Проблему повышения производительности труда в сельскохозяйственной отрасли, а кроме того, проблему роли физического труда в производственных процессах отчасти решает автоматизация и механизация производства (сельхозтехника, станки и т. п.), но идея окончательного решения данного вопроса пришла с глобальной цифровизацией или четвёртой технологической революцией по Швабу [1], в рамках которой роль искусственного интеллекта (ИИ) в трудовом процессе может быть равной или превышать роль самого человека.

Но что представляет собой ИИ, если речь заходит о сельскохозяйственной отрасли? Прежде всего, это многофункциональная система (цифровая платформа), обучаемая или самообучаемая в конкретных условиях, способная обрабатывать и анализировать значительный объём данных с тем, чтобы в дальнейшим осуществлять принятие отчасти самостоятельных решений для выполнения поставленных задач. Областями применения с использованием искусственного интеллекта на современной технологической платформе являются программное обеспечение, позволяющее осуществлять оптимизацию управленческих решений и автоматизированные робототехнические комплексы, в основном применяемые для снижения физической нагрузки вспомогательного персонала.

В настоящее время практику использования ИИ сельскохозяйственными организациями можно разделить на следующие условные направления: спутниковый и БПЛА мониторинг, видео- и аудиоанализ, автоматизация [2].

Для понимания не столько обобщённых характеристик, сколько конкретных прикладных технологических предложений детально рассмотрим каждое направление в использовании ИИ и кратко сформулируем их роль в производственных процессах сельскохозяйственных предприятий.

Первым направлением применения ИИ в сельском хозяйстве является спутниковый и БПЛА мониторинг. Орудиями труда, исходя из названия направления, являются искусственные спутники Земли (ИСЗ) и беспилотные летательные аппараты (БПЛА) или воздушные дроны (самолётного и вертолётного типов), источником обработки информации от которых служит визуальное восприятие объектов посредством фотосъёмки. Анализ полученных данных и результаты деятельности могут быть произведены либо непосредственно цифровой системой ИИ, либо с использованием дополнительного программного обеспечения [3].

В данном направлении используются следующие технологии:

– диагностика патологий и заболеваний сельскохозяйственных растений и животных: PlantVillage;

– мониторинг почв на оптимальное количество микроэлементов: Pixel.AI;

– прогнозирование природно-климатических условий: ИС Респак;

– оперативный мониторинг агроценозов, их последующего классифицирования и составления тепловых карт: ExactFarming, Сканэкс.

Вторым направлением применения ИИ является видео- и аудиоанализ. Направление аккумулирует в себе различного рода оборудование, сельхозтехнику и агроботов, оснащённых системами видеонаблюдения или аудиозаписи, чаще в комбинации с дополнительными средствами определения, такими как геопозиционирование, которые выполняют задачи по сбору и анализу данных в режиме реального времени. Описанные системы успешно справляются с выполнением следующих задач:

– мониторинг за деятельностью животных с целью минимизации их стресса и принятия оперативных мер воздействия при возникновении критических ситуаций: Lely;

– автоматизация сельскохозяйственных систем, адаптирующихся к изменениям природно-климатических условий: проект MotorLeaf;

– мониторинг состояния питательных сред растительного или животного объекта для последующего предупреждения единичного и массового заражения: AI Agronomist.

Третьим направлением применения систем ИИ в сельском хозяйстве является автоматизация. Принимается во внимание в первую очередь не только техническая, но и управленческая автоматизация, основанная на применении соответствующих программ и приложений. Возможности применения ИИ-платформы в данном случае колеблятся от выполнения ограниченного числа монотонных задач до управления, анализа и прогнозирования развития всего сельскохозяйственного предприятия. Задачи данного направления:

- техническая автоматизация сельскохозяйственных процессов и явлений, позволяющих оптимизировать и ускорить посевные, уборочные работы, а также ликвидировать человеческий тяжёлый ручной труд: Cognitive Pilot, Sweeper;

- обработка растений и животных веществами, опасными для здоровья и жизни человека: дроны DJI, Фантом 4 РТК, Ecorobotix;

- урбанизация растениеводства в исполнении вертикальных высокотехнологичных полностью автоматизированных ферм: iFarm, GreenBar, OverGrower, EVAfarm;

- создание системы прогнозирования рисков и диагностики производственных процессов при управлении сельскохозяйственными предприятиями различной мощности на основании накопленных знаний системой о действии в аналогичных ситуациях человеком-специалистом: SmartAGRO, АгроМон, СкайСкаут.

Возможности ИИ многогранны, пластичны и в занчительной степени универсальны, однако без статистической оценки трудно определить его роль и необходимость в производственных процессах сельскохозяйственных предприятий. На основе исследования «Эффективные отечественные практики на базе технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве», проведённого АНО «Цифровая экономика» [4], в табл. 1 представим результаты внедрения и последующего использования вышеприведённых ИИ-платформ в сельскохозяйственных предприятиях.

Таблица 1. **Результаты внедрения ИИ в сельскохозяйственные предприятия [4]**

Кейс внедрения ИИ	Предприятие	Результат
Система контроля выполнения и оценки эффективности процедур сотрудниками с помощью видеоаналитики	АО «Агросила» ГК «Домате»	От 20% увеличение объёма производства; от 10% увеличение маржинальной прибыли; от 30 до 100% общее увеличение производительности персонала; до 90% загрузки оборудования
Мониторинг сельскохозяйственных предприятий с помощью БПЛА	ООО «Русагро»	До 16 мин. снижение времени получения точного отчёта по всем зонам поля; до 97% повышение точности распознавания на подсчёте густоты выращиваемых культур; в 2 раза повышение эффективности локализации вредоносных растений
Цифровая платформа эффективного управления агробизнесом с использованием данных мониторинга БПЛА, ДЗЗ, BigData и предиктивной аналитики	ООО «Эксима-Агро»; ООО «Агроинвест» ООО «Заречное»	На 2,2% снижение потерь зерна, не попавшего в бункер и оставшегося на поле; на 10-15% увеличение урожайности по всем культурам; до 30% снижение расходов на полевые осмотры полей; до 40% сокращение времени принятия решений; до 10% снижение расхода топлива, удобрений на полевые работы; до 40% повышение производительности сотрудников и точности данных
Сервис спутникового мониторинга сельскохозяйственных земель	ООО «АПХ «Мираторг»	До 90% снижение расходов на оконтуривание пахотных земель; до 95% увеличение точности определения контуров пахотных земель; до 25% дополнительный ввод в оборот ранее не используемые пашни; до 1 дня снижение срока формирования результатов анализа кадров мониторинга
Цифровой сервис агрометеоданных полевых метеостанций региональной цифровой платформы АПК «ИС Респак»	Министерство сельского хозяйства Алтайского края и сельскохозяйственные производители района	До 15% повышение урожайности сельскохозяйственных культур; до 10% снижение потерь, связанных с ошибочным выбором технологических окон; до 10% повышение эффективности средств для обработки растений
Система аналитики и мониторинга жизненного цикла крупного рогатого скота	ГК «Дамате»	До пары минут снижение времени определения момента рождения телёнка; от 10 до 15% рост продуктивности животноводства; до 100% сокращение краж и ошибок при учёте

Продолжение таблицы 1.

Цифровая система мониторинга и повышения эффективности содержания свиней	ООО ГК «Агротек»; ГК «Агропром-комплектация»; «Колхоз им. Горина»	На 15% повышение эффективности откорма свиней; на 20% повышение сохранности свиней из-за снижения заболеваемости и уровня стресса; до 98,5% увеличение точности подсчёта свиней; до 99,9% уровня контроля подсчёта
Система автономного управления сельхозтехникой на основе ИИ	АО «Щелково Агрохим»; ООО «Победа»	8-13% сокращение прямых потерь урожая; до 25% сокращение сроков уборочных работ; в 2 раза сокращение потерь зерна при уборке

Положительные тенденции роста эффективности деятельности сельскохозяйственных предприятий с использованием технологий ИИ, тем не менее, имеют обратную сторону. До сих пор позволить себе внедрение данных технологий способны только наиболее крупные предприятия; сложности внедрения технологий и их новизна связаны с недостатком знаний и квалификации, в частности, в среде малого и среднего бизнеса; оно требует значительных инвестиций в оборудование и т.д. Для разграничения и обобщения данного противоречия наглядным образом отобразим сильные и слабые стороны использования ИИ в сельскохозяйственных предприятиях (табл. 2).

Таблица 2. **Достоинства и недостатки использования ИИ в сельскохозяйственных предприятиях [2]**

Достоинства	Недостатки
1. Повышение эффективности труда в организациях сельского хозяйства, использующих технологии ИИ; 2. Повышение эффективности принимаемых управленческих решений, а также повышение уровня знаний и доступа информации; 3. Повышение привлекательности отрасли для молодого поколения кадров.	1. Необходимость продолжительных исследований и значительных инвестиций в разработку технологий ИИ для сельского хозяйства; 2. Длительность выхода технологий ИИ на рынок, сложность определения коммерческой эффективности данных технологий; 3. Необходимость обработки огромных объёмов данных, энергетических затрат и дорогостоящего цифрового оборудования.

Таким образом, можно констатировать условное равновесие в вопросе использования ИИ. Однако сильные стороны информационно-инновационных технологий несут в себе возрастающий потенциал не столько в сельском хозяйстве, сколько в иных сферах и отраслях общественной жизни, в том числе на сельских территориях.

На данный момент понятие искусственного интеллекта в сельском хозяйстве весьма условно и ограничено. Различного рода агроботы, дроны и программные продукты так или иначе нуждаются в операторе или ином дополнительном оборудовании, в совокупности с которым могут выполнять задачи узкой направленности. В сравнении же с обыденным трудовым ресурсом, человеком, если обратиться к таксономии Блума [5], ИИ не способен подняться выше 3-4 уровня когнитивных действий, не способен к творческому, самостоятельному решению, синтезу, однако его роль в трудовой деятельности ежегодно

возрастает, рынок технологий, использующих ИИ, постоянно увеличивается, и пропорционально снижается участие, физическое и умственное напряжение человека непосредственно в производственных процессах. Внедрение ИИ, признание его значимости в сельском хозяйстве может помочь предприятиям в значительной степени увеличить производительность, эффективность и результативность деятельности, а также заложить надёжный инновационный фундамент для наступающей технологической эпохи.

Литература

1. **Шваб К.** Четвертая промышленная революция — (Top Business Awards) / К. Шваб. - Москва : Эксмо, 2016. - 138 с.
2. **Лебедь, Н.И.** Повышение продуктивности агрофитоценозов в условиях точного земледелия с использованием нейросетевых алгоритмов глубокого обучения: обоснование применения и аспекты компьютерной реализации / Н. И. Лебедь, К. Е. Токарев // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 6(390). – С. 662-664. – DOI 10.55186/25876740_2022_65_6_662. – EDN SCEUFA.
3. **Чуйкин, К.А.** Влияние дронов и искусственного интеллекта на сельское хозяйство / К. А. Чуйкин // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2018. – Т. 2, № 4(14). – С. 389-391. – EDN YUIIAX.
4. **Карта эффективных практик по использованию искусственного интеллекта в сельском хозяйстве** [Электронный ресурс] // АНО «Цифровая экономика», 2023. – URL: https://old.data-economy.ru/tpost/6387v6ho91-karta-effektivnih-praktik-po-ispolzovani
5. **Кузнецова, И.Г.** Траектория развития человеческого капитала в условиях цифровизации сельского хозяйства / И. Г. Кузнецова // Профессиональное образование в современном мире. – 2021. – Т. 11, № 1. – С. 55-65. – DOI 10.20913/2618-7515-2021-1-15. – EDN YUXZTR.

УДК 338.434

Студент **И.И. ИЛЬИНА**
Научный руководитель канд. экон. наук **А.З. УЛИМБАШЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ОВОЩЕВОДСТВА ЗАКРЫТОГО ГРУНТА

В статье представлены результаты исследования целью которого было установление возможностей участия субъектов отрасли овощеводства (закрытый грунт) в различных подпрограммах поддержки Государственной программы развития сельского хозяйства Ленинградской области [1] и определение фактических объемов поддержки в данной отрасли. Были проанализированы грантовые программы «Ленинградский гектар», «Ленинградский фермер», «Агростартап», «Семейная ферма», а также Субсидиарная поддержка производства овощей защищенного грунта, произведенных с применением технологии досвечивания, как потенциальные мероприятия государственной программы поддержки сельского хозяйства, на которые могут претендовать субъекты малого предпринимательства – производители овощей в закрытом грунте, в том числе производители зеленых салатов. Цели, размеры и результативные показатели программ представлены в табл. 1.

Ежегодные объемы грантовой поддержки фермеров Ленинградской области в период с 2019 по 2023 г., приведены в табл. 2.

Таблица 1. **Основные характеристики программ поддержки субъектов отрасли овощеводства [2]**

«Ленинградский гектар»	
Цель	Стимулирование реализации плана по созданию и развитию сельскохозяйственного предприятия на землях, сданных в аренду
Размер	Не более 3 млн руб., в том числе не более 500 тыс. руб. на обустройство быта
Результативные показатели	Реализация представленного проекта на территориях Ленинградской области; с начала предоставления гранта увеличение объемов производства с/х продукции в течение 5 лет
«Агростартап»	
Цель	Стимулирование реализации проектов по созданию и/или развитию хозяйств
Размер	Не более 3 млн руб. (до 90% затрат) на направления, не относящиеся к КРС. При условии формирования неделимого фонда СПОК за счет средств гранта в размере от 25% до 50% общего объема предоставляется 4 млн руб. на иные направления
Результативные показатели	Количество сотрудников, нанятых получателем гранта в год его получения, объем произведенной и реализованной сельскохозяйственной продукции в натуральных показателях
«Ленинградский фермер»	
Цель	Реализация проекта развития сельскохозяйственного производства на сельской территории Ленинградской области
Размер	3 млн руб. (до 90% затрат) для иных видов деятельности
Результативные показатели	Количество новых постоянных рабочих мест, созданных в хозяйстве (единиц), достижение плановых показателей деятельности, предусмотренных проектом развития хозяйства
«Семейная ферма»	
Цель	Развитие сельских территорий в Ленинградской области в сфере малого и среднего предпринимательства
Размер	Не более 30 млн руб. (доля собственного финансирования не менее 40%)
Результативные показатели	Количество постоянных рабочих мест (не менее 3), осуществление деятельности не менее 5 лет со дня получения грантовых средств, достижение плановых показателей деятельности, предусмотренных проектом развития хозяйства
«Субсидии на производство овощей защищенного грунта, произведенных с применением технологии досвечивания»	
Цель	Развитие сельского хозяйства Ленинградской области
Размер	По формуле Wi=Sk*Hk, где: Sk - объем производства овощей защищенного грунта, произведенных с применением технологии досвечивания i-го получателя субсидии в году, предшествующем году предоставления субсидии, тонн; Hk – ставка субсидирования на 1 тонну произведенных овощей защищенного грунта собственного производства, в размере, утвержденном приказом Министерства об утверждении размера ставки субсидирования, рублей. Размер субсидии не должен превышать сумму фактических затрат на производство
Результативные показатели	Объем реализованной продукции овощеводства защищенного грунта собственного производства, выращенной с применением технологии досвечивания, в текущем финансовом году (тыс. тонн). Значение показателя устанавливается соглашением

Таблица 2. **Объемы поддержки фермерства Ленинградской области, по программам, за период 2019–2023 гг., тыс. руб. [3]**

Программа	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
«Ленинградский гектар»	21000	60000	48000	12000	3000
«Агростартап»	25695,82	29487,16	23820	18142,1	18604,94
«Ленинградский фермер»	-	-	49849	34000	16000
«Семейная ферма»	34800	29879	57827,2	35714,3	155372,7
«Субсидии на производство овощей защищенного грунта, произведенных с применением технологии досвечивания»	-	-	-	57 965,85	39 693,10

Основная доля поддержки приходится на гранты «Семейная ферма» (40,68%), «Ленинградский гектар» (18,68%), «Агростартап» (15,02%). Несколько меньше приходится на грант «Ленинградский фермер» (12,95%), и фактически столько же средств было направлено на выплату субсидии на производство овощей с применением технологий досвечивания (12,66%), предоставляемой с 2022 года. За 5 лет общая сумма поддержки составила 770851,15 тыс. руб.

Объемы грантовой поддержки фермерства снижаются за рассматриваемый период. Устойчивое снижение наблюдается по программе «Ленинградский гектар» (в 2023 г. поддержан лишь 1 субъект), что связано с ее непопулярностью среди устоявшихся и потенциальных предпринимателей [4]. В целом, складывающаяся ситуация сокращает возможности фермеров, в том числе тех, кто планировал организовать производство по направлению овощеводство (закрытый грунт). Ведь снижение возможностей по закупке качественных семян, оборудования и т. п. негативно влияет на качество и количество производимой продукции, на общее количество товаропроизводителей.

За 5 лет гранты были получены 116 субъектами табл.3, наибольшее количество предоставленных грантовых средств из общей доли приходится на «Агростартап» (38,79%), «Ленинградский гектар» (35,35%) и «Семейная ферму» (11,21%).

Таблица 3. **Количество получивших поддержку по программам, за период с 2019 г. по 2023 г., ед. [5]**

Программа	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Всего за период
«Ленинградский гектар»	7	10	17	6	1	41
«Агростартап»	8	9	8	13	7	45
«Ленинградский фермер»	-	-	2	5	2	9
«Семейная ферма»	-	4	4	3	2	13
«Субсидии на производство овощей защищенного грунта, произведенных с применением технологии досвечивания»	-	-	-	4	4	8
Итого	15	23	31	31	16	116

Все получившие гранты имеют различные направления деятельности (табл. 4), наиболее популярным направлением в период с 2021 по 2023 г. является животноводство (46 ед.), следом идет растениеводство (33 ед.); наименее представленное направление – рыбоводство (5 ед.).

Таблица 4. **Количество грантополучателей по направлениям, за период с 2021 г. по 2023 г., ед. [5]**

Направление	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Всего за период
Растениеводство в том числе:	6	15	12	33
Открытый грунт	2	5	3	10
Овощеводство закрытого грунта:	4	10	9	23
Овощи и ягоды	3	5	5	13
Зеленые культуры	-	5	4	9
Грибы	1	-	-	1
Животноводство	25	17	4	46
Рыбоводство	-	2	3	5

Из всех подавших заявки на получение грантов производством овощей защищенного грунта планировали заниматься 18 претендентов, из которых: 11 ед. – овощами (в частности, зеленными культурами – 5 ед.); 7 ед. – грибы.

Исходя из структуры претендентов, можно проследить возросший интерес к выращиванию грибов (преимущественно во Всеволожском р-не. 5 ед.), что обусловлено относительной неприхотливостью культуры и популяризацией этого направления. Зеленные культуры менее востребованы, представлены в пяти разных районах: Ломоносовский, Лужский, Тихвинский, Выборгский, Гатчинский. Половина претендентов на выращивание овощей закрытого грунта находятся в Выборгском р-не. Овощеводство и зеленные культуры как направления менее востребованы, в том числе, из-за наличия крупных конкурентов, таких как ЗАО «Выборжец», ООО «Круглый год», занимающих более 50% рынка Ленинградской области [6].

В независимости от того, какие направления выбирают потенциальные грантополучатели, приведенные в работе меры поддержки являются хорошим подспорьем для реализации фермерских проектов. Это в первую очередь касается грантовых программ. Мера субсидиарной поддержки производства овощей защищенного грунта, несмотря на свою отраслевую направленность, ориентирована в основном на крупных производителей. Критерии предоставления данной субсидии являются практически недостижимыми для малых форм хозяйствования. Вместе с тем динамика финансирования сельского хозяйства через грантовые программы негативна, что пагубно влияет на развитие малых форм хозяйствования региона, в том числе в отрасли овощеводства закрытого грунта [7].

Литература

1. **Улимбашев, А.З.** Региональная система грантовой поддержки фермерства / А. З. Улимбашев // Устойчивое развитие села, цифровизация и экономика АПК: Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, Санкт-Петербург - Пушкин, 02–03 марта 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 126–129. – EDN AMAVXU.
2. **Государственная программа** Ленинградской области «Развитие сельского хозяйства Ленинградской области» (в ред. постановления Правительства Ленинградской области от 30.12.2021 № 933).
3. **Открытые данные** Комитета по АПК Ленинградской области «Сведения об использовании бюджетных средств». URL: https://agroprom.lenobl.ru/ru/gospodderzhka/svedeniya-ob-ispolzovanii-byudzhetnyh-sredstv/.

4. **Улимбашев, А.З.** Государственная программа «Ленинградский гектар»: перспективы реализации / А. З. Улимбашев // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург - Пушкин, 23–25 января 2020 года. Часть II. – Санкт-Петербург - Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2020. – С. 109–113. – EDN UMJKDL.
5. **Открытые данные** Комитета по АПК Ленинградской области «Конкурсные отборы, проводимые комитетом». URL: https://agroprom.lenobl.ru/ru/inf/konkursy-otbor/**.**
6. **Ильина, И.И.** Рынок зеленых салатов в России / Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург - Пушкин, 15–17 марта 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 672–675. – EDN JMUEJC.
7. **Чекмарев, О.П.** Прямая финансовая поддержка фермеров Ленинградской области / О. П. Чекмарев // IX Лужские научные чтения. Современное научное знание: теория и практика: материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, 22 мая 2021 года / Отв. редактор Т. В. Седлецкая. – Санкт-Петербург: Ленинградский государственный университет имени А. С. Пушкина, 2021. – С. 323–327. – EDN SYMIOS.

УДК 631.1

Студент **А.М. ГАТАУЛЛИНА**
Научный руководитель канд. экон. наук **Н.С. ЩЕРБИНА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СПОСОБЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОСНОВНЫХ ВИДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Продовольственная безопасность для государства является важнейшей частью национальной безопасности и одной из значимых целей аграрной и экономической политики государства. Производственная безопасность формирует вектор развития продовольственной системы государства, ставит перед собой цель устойчивого обеспечения населения продовольствием [1]. Одной из крупных и важных сфер производства продовольственного и промышленного сырья является сельское хозяйство. Сельское хозяйство объединяет в себе множество отраслей, специфические особенности которых необходимо учитывать при организации производства сельскохозяйственной продукции. Для достижения идеального состояния продовольственной системы требуется повышение уровня эффективности производства и реализации аграрной продукции.

Увеличение эффективности производства напрямую коррелирует с уровнем удовлетворения потребности в продуктах питания и обеспечивает устойчивое развития животноводства. Развитие производства продукции растениеводства способствует повышению эффективности пищевой промышленности.

В производственную деятельность предприятия можно включить производство продукции и ее реализацию конечному потребителю. Однако стоит учитывать, что показатели двух составляющих производственной деятельности имеют существенные различия. Результатом производства считается продукция предприятия, готовая к реализации, а результатом реализации – отгруженная или поставленная конечному потребителю продукция.

Производители продукции заинтересованы в максимальной экономии и сбережении ресурсов производства, что делает повышение эффективности производства одним из важных факторов развития предприятий. Особенно сильно это выражается в условиях рыночной экономики.

Существует несколько различных определений эффективности производства, но все они сходятся в том, что эффективность производство – экономическая категория, которая

отражает конечные результаты использования ресурсов за определенный промежуток времени.

В рамках исследования агропромышленного производства существуют следующие виды его эффективности (см. рис. 1):

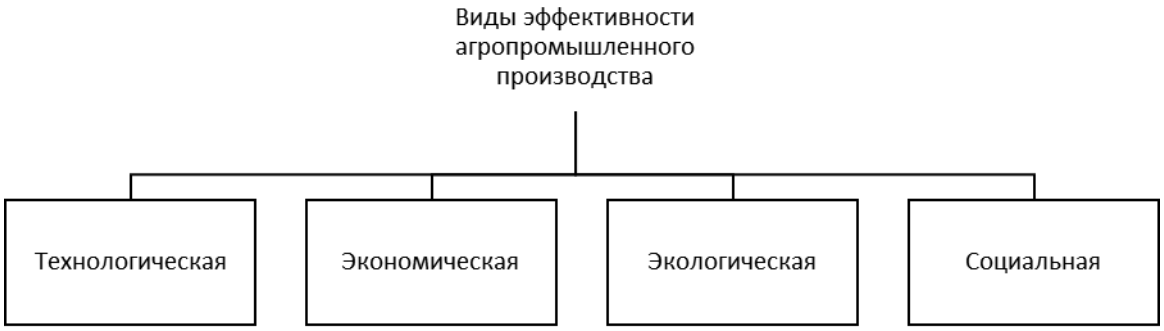


Рис. 1. Виды эффективности агропромышленного производства

Технологическая эффективность показывает степень эффективности использования производственных ресурсов. Основные ее показатели отражают использование земельных, трудовых и материальных ресурсов, задействованных в производстве. В данном случае основными показателями принято считать землеотдачу, фондоотдачу, материалоемкость, трудоемкость и другие.

Совокупность экономического механизма и технической эффективности характеризует экономическую эффективность. Ее основными показателями являются себестоимость продукции, валовая прибыль, прибыль.

Рассмотрим подробнее параметры прибыли и валовой прибыли. Коммерческая организация всегда заинтересована в максимизации прибыли от своей деятельности. Прибылью называют разницу между выручкой от реализации продукции и общими издержками предприятия. Полученная прибыль за вычетом производственных и налоговых (НДС) издержек называется валовой прибылью. В условиях рыночной экономики прибыль производства является:

1. важным источником накопления ресурсов и пополнения доходов бюджетов различных государственных субъектов;
2. источником самостоятельных инвестиций в развитие предприятия;
3. основой для внедрения инновационной деятельности предприятия;
4. источником для улучшения материального состояния трудового коллектива предприятия и/или его собственников.

Прибыль предприятия отражает эффективность работы предприятия, является стимулом для развития предпринимательства, основным ориентиром хозяйствования и опорой в конкуренции.

Одним из важных критериев при расчете прибыли предприятия и его эффективности может служить товарность сельскохозяйственного производства. Это показатель, характеризующий количество реализованной продукции по отношению к общему объему производства, выраженный в процентах. В табл. 1 представлены статистические данные параметра по основным видам сельскохозяйственной продукции с 2015 по 2022 г. [3]:

Таблица 1. **Товарность сельскохозяйственного производства по категориям хозяйств**

	2015	2018	2019	2020	2021	2022
	Сельскохозяйственные организации					
Зерно	73,2	88,5	73,8	75,2	76,7	62,8
Сахарная свекла	87,7	99,1	87,1	103,4	93,3	83,8
Семена и плоды масличных культур	80,7	81,0	88,3	99,6	72,3	74,7
Картофель	55,3	63,2	61,3	71,5	65,5	62,2
Овощи	78,6	87,8	81,5	83,6	95,3	83,3
Скот и птица (в живом весе)	101,3	101,3	101,1	100,9	101,8	100,8
Молоко	94,2	94,7	95,0	95,8	95,8	95,9
Яйца	88,7	88,3	89,7	89,4	87,4	89,6

Рассмотрим статистику основный показателей экономической эффективности. В табл. 2 приведены данные, характеризующие финансовые результаты организаций, осуществляющих деятельность в сельском хозяйстве, охоте и предоставлении услуг в этих областях в период с 2015 по 2022 г. [3]:

Таблица 2. **Финансовые результаты организаций, осуществляющих деятельность в растениеводстве и животноводстве, охоте и представлении соответствующих услуг в этих областях**

	2015	2018	2019	2020	2021	2022
Число организаций (за отчетный период), тыс.	5,2	5,2	4,5	4,2	3,9	3,6
в том числе:						
прибыльных организаций	4,0	3,8	3,3	3,1	3,0	2,8
убыточных организаций	1,2	1,4	1,2	1,1	1,0	0,8
Удельный вес прибыльных организаций в общем числе организаций, процентов	77,0	73,8	72,8	73,6	75,8	77,5
Удельный вес убыточных организаций в общем числе организаций, процентов	23,0	26,2	27,2	26,4	24,2	22,5
Сумма прибыли, млн руб.	336970	302 606	299 732	492 175	657 806	601 721
Сумма убытка, млн руб.	71689	96 435	180 821	92 725	83 165	76 349
Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций, млн руб.	265281	206 171	118 911	399 450	574 641	525 372
из них:						
в растениеводстве	136159	101 748	104 258	241 028	361 747	307 199
в животноводстве	123055	102 932	13 012	153 431	194 764	204 526
Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг), процентов	21,7	15,4	14,0	20,3	24,0	18,9
в растениеводстве	35,4	20,6	20,7	36,7	48,5	34,9
в животноводстве	15,4	12,8	11,0	10,8	12,6	11,5

Реализация экономических интересов и общая эффективность работы производства отражается в социальной эффективности. Ее принято считать производной от производственно-экономической эффективности. Для описания социально-экономической эффективности используется система показателей: стоимость продукции на единицу

земельной площади, уровень рентабельности производства, норма прибыли, фонд потребления на одного работника.

Под экологической эффективностью подразумевается совокупная экономическая результативность производства аграрной продукции с поправкой на экологическое влияние производства. В этом случае вместе с материальными и трудовыми затратами учитывают издержки на профилактику или ликвидацию техногенных загрязнений окружающей среды в рамках деятельности сельскохозяйственного предприятия.

Некоторыми специалистами используется другая система определения эффективности производства [4]. Они выделяют следующие виды эффективности (см. рис. 2).

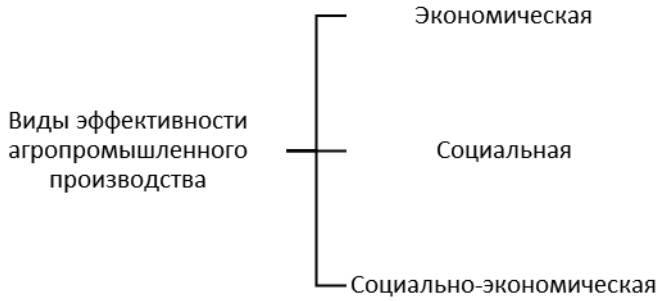


Рис. 2. Виды эффективности агропромышленного производства

Сопоставление полученного результата производства с использованными для него ресурсами и затратами является экономической эффективностью. Стоит учитывать, что использование в оценке затрат является необходимым, но недостаточным условием. Результат работы предприятия прямо коррелирует с объемом ресурсов, задействованных в производственном процессе, поэтому его также необходимо использовать при оценке.

Социальную эффективность обеспечивают улучшение условий труда и повышение уровня благосостояния работников предприятия. Таким образом, эффективность производства должна оцениваться не только по экономическим факторам, но и с учетом социального влияния предприятия на рабочих. Оценить такое влияние возможно либо расчетным методом, либо при помощи оценок экспертов.

С точки зрения всего народного хозяйства эффективным будет считаться такое состояние, когда наиболее полно удовлетворены потребности всех членов общества при данных ограниченных ресурсах. Точнее это положение может быть сформулировано следующим образом: экономическая эффективность хозяйственной системы - это состояние, при котором невозможно увеличить степень удовлетворения потребностей хотя бы одного человека, не ухудшая при этом положение другого члена общества.

Нормативы эффективности выражают народнохозяйственную цель производства, поставленную перед сельским хозяйством, и требования объективных экономических законов общества. Они включают в себя основные принципы экономической оценки мероприятий по повышению эффективности производства. Показатели эффективности являются наиболее полным средством объяснения ее критериев. С помощью конкретных экономических показателей количественно характеризуется достигнутый уровень сельскохозяйственного производства.

Содержание критериев эффективности специализации связано и полностью соответствует критериям эффективности сельскохозяйственного производства. В экономической литературе их называют основными критериями эффективности, чтобы отразить этот комплексный характер.

На сегодняшний день для большинства сельскохозяйственных предприятий главным критерием эффективности производства стало достижение максимально возможного объема сельскохозяйственной продукции, которая удовлетворяет спрос населения с единицы

земельной площади, и уменьшение при этом трудозатрат и материальных ресурсов для производства единицы продукции. Важно подчеркнуть, что для повышения эффективности производства следует продуктивно использовать земельные ресурсы в силу их особой роли в создании аграрной продукции. При этом не менее важно повышать различными методами эффективность затрат живого и прошлого овеществленного труда. Таким образом, совокупность двух направлений позволяет при ограниченных ресурсах и уменьшении себестоимости производства единицы товара достигать максимума объема продукции.

Решение проблемы повышения экономической эффективности предприятия неразрывно связано с всесторонними вложениями в его развитие. Для увеличения объема инвестиций в собственное производство предприятие может использовать различные стратегии, оптимизирующие производство и использование ресурсов. В табл. 3 представлено несколько путей, которые могут способствовать увеличению экономической эффективности в производстве основных видов сельскохозяйственной продукции.

Таблица 3. **Методы увеличения экономической эффективности в производстве основных видов сельскохозяйственной продукции**

Метод	Характеристика
Применение инновационных сельскохозяйственных технологий и цифровизации	Внедрение современных сельскохозяйственных технологий, таких как автоматизация, робототехника, использование дронов, GPS-навигация и интеллектуальные системы управления, мобильные устройства и программное обеспечение могут повысить производительность и эффективность работы
Оптимизация системы полива и внесения удобрений	Внедрение систем точного полива и внесения удобрений на основе данных о влажности почвы и потребностях растений позволяет более эффективно использовать водные ресурсы и повышать урожайность при сокращении расходов на органические и минеральные удобрения
Генетически модифицированные культуры	Использование генетически модифицированных сортов, устойчивых к болезням и вредителям, может повысить урожайность и снизить потери в процессе производства
Обучение и консультации	Проведение обучающих программ и предоставление консультаций сельскохозяйственным производителям по эффективным методам возделывания и управлению ресурсами
Диверсификация культур	Разнообразие посевов и введение смены культур может снизить риски связанные с болезнями и вредителями, а также улучшить структуру почвы и плодородие
Системы управления и сбережения ресурсов	Внедрение энергосберегающих технологий, таких как солнечные батареи для полевой техники, может снизить зависимость от традиционных источников энергии. Использование систем управления ресурсами, которые эффективно контролируют затраты на воду, удобрения и средства защиты растений
Разработка местных рынков и обработка продукции, повышения эффективности логистики	Создание местных рынков и предприятий по переработке продукции может уменьшить потери при транспортировке и сбыте, а также создать дополнительные источники дохода для фермеров. Оптимизация системы хранения и логистики может уменьшить потери продукции после сбора урожая

Продолжение таблицы 1.

Метод	Характеристика
Разработка мотивационных программ, социальной защиты и помощи сотрудников	Постоянный поиск и отбор наиболее эффективных систем мотивации для повышения операционной эффективности на предприятии, модификация и изменения программы мотивации под специфику коллектива, вида деятельности предприятия

Таким образом, на сегодняшний день постоянно ведется работа по созданию и расширению использования инновационных технологий повышения экономической эффективности производства сельскохозяйственной продукции. Отрасль становится все более технологичной, активно внедряются элементы цифровизации [5].

В связи с достаточно высоким уровнем первоначальных расходов на внедрение инновационных решений необходимо при выборе технологии для конкретного хозяйства обязательно рассчитывать и сравнивать показатели планируемой эффективности с целью анализа соотношения затрат и выхода продукции. При этом не стоит ограничиваться и забывать про социальную, экологическую и другие виды эффективности, так как только комплексный подход к анализу позволит достигнуть выполнения показателей программы продовольственной безопасности как отдельных регионов, так и страны в целом.

Литература

1. **Руденко, М.Н., Субботина, Ю.Д.** Продовольственная безопасность России // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2021. – С. 84-90.
2. **Иванов, Г.И.** Экономическая сущность и понятийный аппарат эффективности агропромышленного комплекса // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Серия: Экономика и управление. – 2018. – Т. 4 (70). – № 2. – С. 34-42
3. **Сельское хозяйство в России.** 2023: Стат. сб. / Росстат. – М., 2023. – С. 29.
4. **Узбекова, И.К.** Эффективность производства, понятие, сущность, виды и основные показатели эффективности деятельности предприятия / И. К. Узбекова, О. В. Киселева // Форум молодых ученых. – 2019. – № 5 (33). – С. 1264–1270.
5. **Берсенева, Н.С.** Развитие агропромышленного комплекса с учетом осуществления инвестиций в инновационные программы // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2009. – № 14. – С. 195-199. – EDN KLSXAH.
6. **Берсенева, Н.С.** Методология управления инвестиционными проектами // Известия Международной академии аграрного образования. – 2012. – № 13-1. – С. 28-35. – EDN OPQGFN.
7. **Приоритетный национальный проект «Развитие АПК»**: направления, механизмы и риски реализации: по данным мониторинга проекта в 2006 г. / Белокопытова Л. Е., Бобылев Д. С., Ушачев И. Г. и др. **/** ВИАПИ им. А. А. Никонова, Коллектив авторов. – Вып. 20. – Москва, 2007.
8. **Берсенева, Н.С.** Роль учетно-аналитического обеспечения в системе управления АПК // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. - № 31. – С. 96-99. – EDN SBYQPZ.
9. **Костусенко, И.И.** Продовольственная безопасность и продовольственная независимость регионов: сущность и подходы к их оценке // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 1 (55). – С. 8-13.
10. **Смекалов, П.В., Ораевская, Г.А.** Анализ хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий: Учебник для вузов. – М.: Финансы и статистика, 1991.

УДК 338.43

Студент **Д.А. АКИМОВА**
Научный руководитель канд. экон. наук **О.В. КОЛЕСНИКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИЗ ВАЛОВОГО СБОРА И УРОЖАЙНОСТИ САХАРНОЙ СВЁКЛЫ В РОССИИ

В статье проведён анализ валового сбора и урожайности сахарной свёклы в регионах РФ с помощью индексного метода.

Сахарная свёкла – одна из главных технических культур, служащих сырьём для производства сахара, её корнеплоды богаты углеводами. Сахар является одним из основных источников углеводов, которые хорошо усваиваются в организме человека.

При переработке корнеплодов сахарной свеклы получаются отходы – жом и патока (меласса), имеющие большое хозяйственное значение. Патоку используют для изготовления спирта, пищевых дрожжей, молочной и лимонной кислот. Жом – ценный корм для крупного рогатого скота (КРС). Ботва свёклы также идёт на корм сельскохозяйственным животным. Отход свеклосахарного производства – дефекационную грязь – используют как удобрение [6, 7].

Включение сахарной свеклы в севооборот имеет большое агротехническое значение, так как она способствует повышению культуры земледелия и урожайности последующих культур благодаря глубокой обработке почвы, внесению больших норм удобрений, борьбе с сорняками и вредителями [4, 8].

Валовой сбор – это общий объём продукции, полученной со всей посевной площади [1]. Факторы, влияющие на изменение валового сбора или урожая:

- Изменение урожайности культуры;
- Изменение размера посевов культуры;
- Изменение структуры посевных площадей культуры.

Для установления влияния вышеперечисленных факторов на изменение валового сбора сахарной свёклы используют индексный метод. Индексный метод – это метод статистического исследования, который позволяет с помощью индексов соизмерять сложные социально-экономические явления путём приведения анализируемых величин к некоторому единству. [2, 3]

Используя данные табл. 1, рассчитаем индексы.

Таблица 1. **Данные о валовом сборе, урожайности и посевной площади сахарной свёклы по регионам за 2021 и 2022 гг. [9, 10]**

№	Регион	Валовой сбор, тыс. ц		Урожайность, ц/га		Посевная площадь, тыс. га	
		2021 г.	2022 г.	2021 г.	2022 г.	2021 г.	2022 г.
1	Белгородская область	22 978,4	16 835,7	432,9	526,1	53,1	58,4
2	Воронежская область	44 401,2	46 426,4	373,7	475,1	118,8	120,6
3	Липецкая область	40 356,8	44 033,2	372,4	441,4	109,7	112,3
4	Тамбовская область	40 598,5	36 438,3	414,9	453,6	97,9	104,3
5	Краснодарский край	99 048,5	106 269,7	519,9	570,7	191,6	188,0
6	Пензенская область	22 060,9	19 794,8	411,8	411,9	53,9	54,0
7	Курская область	36 315,9	34 349,8	396,7	453,1	91,7	94,8
8	Орловская область	19 291,5	17 192,0	407,5	423,7	47,3	48,1

Продолжение таблицы 1.

9	Республика Татарстан	13 409,6	16 558,2	263,2	368,2	51,1	50,0
10	Республика Башкортостан	9 755,8	15 369,2	269,8	308,0	36,5	51,8
Итого по регионам		350238,0	355289,3	5883,8	6453,8	2872,6	2904,3

Пусть базисным периодом будет 2021 г.

0 – базисный период;

1 – отчётный период;

s_0 - посевная площадь под сахарную свёклу в базисном периоде;

s_1 - посевная площадь под сахарную свёклу в отчётном периоде (2022 г.);

y_0 - урожайность сахарной свёклы в базисном периоде;

y_1 - урожайность сахарной свёклы в отчётном периоде;

ВС – валовой сбор.

1) Найдём общий индекс валового сбора сахарной свёклы:

$$I_{вс} = \frac{\sum y_1 s_1}{\sum y_0 s_0} = \frac{412133,5}{349611,8} \approx 1,18;$$

$$\triangle ВС = 412133,5 - 349611,8 = 62521,7 \text{ тыс. ц.}$$

Таким образом, валовой сбор под влиянием всех факторов в отчётном году увеличился на 62521,7 тыс. ц или на 18% относительно базисного года.

2) Найдём общий индекс урожайности постоянного состава:

$$I_{ур} = \frac{\sum y_1 s_1}{\sum y_0 s_1} = \frac{412133,5}{359766,1} \approx 1,15;$$

$$\triangle ВС = 412133,5 - 359766,1 = 52367,4 \text{ тыс. ц.}$$

Таким образом, валовой сбор в отчётном году увеличился на 52367,4 тыс. ц за счёт увеличения урожайности на 15%.

3) Найдём общий индекс посевных площадей:

$$I_{пп} = \frac{\sum y_0 s_1}{\sum y_0 s_0} = \frac{359766,1}{349611,8} \approx 1,029;$$

$$\triangle ВС = 359766,1 - 349611,8 = 10154,3 \text{ тыс. ц.}$$

Таким образом, валовой сбор в отчётном году относительно базисного увеличился на 10154,3 тыс. ц за счёт изменения размеров и структуры посевных площадей на 2,9%.

4) Найдём индекс общего размера посевных площадей:

$$I_{р} = \frac{\sum s_1}{\sum s_0} = \frac{882,3}{851,6} \approx 1,036;$$

$$\triangle ВС = 882,3 - 851,6 = 30,7 \text{ тыс. ц.}$$

Таким образом, валовой сбор в отчётном году по сравнению с базисным годом увеличился на 30,7 тыс. ц за счёт увеличения размеров посевных площадей на 3,6%.

5) Найдём индекс структурных сдвигов посевных площадей:

$$I_{стр} = \frac{\sum y_0 s_1}{\sum s_1} \div \frac{\sum y_0 s_0}{\sum s_0} = \frac{407,8}{410,5} \approx 0,993;$$

$$\triangle \text{ВС} = 407{,}8 - 410{,}5 = -2{,}7 \text{ тыс. ц.}$$

Таким образом, валовой сбор в 2022 году относительно 2021 года сократился на 2,7 тыс. ц за счёт уменьшения структуры посевов на 0,7%.

6) Найдём индекс средней урожайности:

$$I_{\text{ср.у}} = \frac{\sum y_1 s_1}{\sum s_1} \div \frac{\sum y_0 s_0}{\sum s_0} = \frac{467{,}1}{410{,}5} \approx 1{,}14;$$

$$\triangle \text{ВС} = 467{,}1 - 410{,}5 = 56{,}6 \text{ тыс. ц.}$$

На основе анализа полученных данных можно сделать вывод, что валовой сбор сахарной свёклы увеличился за счёт увеличения урожайности и увеличения размеров посевных площадей [5]. Средняя урожайность сахарной свёклы также увеличилась на 14% за счёт увеличения урожайности культуры, размеров посевных площадей и сокращения структуры посевных площадей.

Литература

1. **Амагаева Ю. Г.** Прогнозирование прибыли организации как элемента эффективного планирования // Известия Международной академии аграрного образования. - 2020. - № 51. - С. 41-48.
2. **Амагаева Ю.Г., Колесникова О.В.** Алгоритмическая процедура согласования дискретно-динамических моделей сквозного прогнозирования развития производства агропромышленного комплекса Ленинградской области // Известия МААО. - СПб., 2013. - Вып. № 19. - С. 176-179.
3. **Векленко В.И.** Тенденции развития и устойчивости производства сахарной свеклы в ведущих странах и регионах РФ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 2.
4. **Векленко В.И.** Обоснование стратегии управления производством сахарной свеклы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 6.
5. **Колесникова О.В., Огнев О.Г.** Применение системного математического моделирования для расчета и прогнозирования производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия // Известия МААО. – СПб. 2012. - Вып. № 14, т. 2. - С. 136-139.
6. **Пухова Ю.А., Якушева И.Н.** Разработка портфельной стратегии для ООО «Сивец» Вологодской области // Вестник студенческого научного общества Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 9. - Вып. 3. - С. 75-77.
7. **Данюшина, К. А.** Анализ эффективности производства сахарной свёклы в РФ / К. А. Данюшина, Л. Н. Измайлова, Т. А. Степанова // Тенденции развития науки и образования. – 2020. – № 4 (63) – С. 15-20.
8. **Якушева, И.Н.** Управление логистической системой предприятия / И. Н. Якушева // Известия Международной академии аграрного образования. - 2021. - № 56. - С. 111-115.
9. **Данные сайта Росстата по валовому сбору.** – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/val_.xls.
10. **Данные сайта Росстата по посевным площадям.** – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/posev_pl.xls.

УДК 336

Студент **Ю.С. МИРОШНИЧЕНКО**
Научный руководитель канд. экон. наук **Д.В. ЭЛЬЯШЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВЛИЯНИЕ «КУЛЬТУРНОГО КОДА» НА ФИНАНСОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ

Рациональное финансовое поведение населения является основным фактором роста материального благополучия граждан и одним из ключевых факторов эффективного функционирования и развития всей финансовой системы России. Надлежащее финансовое поведение, в частности, сберегательное и инвестиционное, способствует насыщению экономики необходимыми денежными средствами, развитию рынка финансовых продуктов и услуг, активизации инвестиционной деятельности, повышению уровня жизни граждан. В то же время нерациональные модели финансового поведения являются причиной выбытия из экономического оборота значительной части денежных средств.

В настоящее время в России самый привычный способ сбережения средств у населения – положить деньги на депозит. Другие, более доходные, хотя и более рискованные инвестиционно-сберегательные инструменты используются не так часто. Например, в 2023 г. у россиян было 245 млн действующих вкладов, при этом число активных брокерских счетов гораздо скромнее - 45,9 млн счетов.

Количество частных инвесторов на фондовом рынке также невелико: по состоянию на 2023 г. оно составляло 29,2 млн человек или 19,9% от общей численности населения. В то же время на фондовом рынке Китая с численностью более 1 млрд чел. количество инвесторов составляет более 190 млн человек – это 15% жителей страны. В США активы есть у более 60% американцев, в Японии не менее, чем у 40% населения.

В последние несколько лет сохраняется невысокое значение индекса российской фондовой биржи – РТС (рис. 1), что свидетельствует о наличии проблем с капитализацией российских компаний, вызванной в первую очередь падением интереса к российскому фондовому рынку у иностранных инвесторов из-за введенных санкций и запретов. Соответственно, для дальнейшего развития фондовому рынку крайне необходимо привлечение средств внутренних частных инвесторов, то есть требуется создание массовой культуры инвестирования в стране.



Рис. 1. Индекс РТС MOEX [2]

Кроме того, нужно отметить, что в России недостаточно развит страховой рынок, что проявляется, например, в том, что сборы страховых премий всего российского рынка сопоставимы со сборами отдельных страховых компаний экономически развитых стран. Например, страховые премии одной из крупнейших китайских страховых компаний Ping An Insurance Company of China на 2023 г. составили 81,03 млрд USD, у французской корпорации

AXA –101,4 млрд USD. В то же время общая сумма страховых премий страховщиков всего российского рынка страхования оценивалась в 2023 г. примерно в 2,16 трлн рублей (т.е. 23,76 млрд USD).

В немалой степени это связано с тем, что население, как правило, не воспринимает «страховку» как финансовую защиту и не проявляет большой заинтересованности в добровольном приобретении страховых полисов. Чаще всего жители обращаются к страховщикам только потому, что обязаны делать это (можно отказаться от страхования жизни, но без него нельзя получить кредит в банке, за отсутствие полиса ОСАГО нарушители должны выплатить штраф и т. д.).

Анализируя представленную выше информацию, можно отметить, что на финансовое поведение людей оказывают значительное воздействие объективные экономические условия (тенденции развития финансовых институтов, объемы денежной массы, уровень инфляции, обменный курс и процентные ставки, санкции). Но объективные факторы тем не менее неизбежно опосредуются субъективными воззрениями людей на экономику, которые в немалой степени определены «культурным кодом» общества.

В связи с этим необходимо определить, каким образом социокультурные особенности страны – ценности и поведенческие установки – влияют на формирование моделей финансового поведения населения.

Понятие «культурного кода» активно используется в современной научной литературе как фактор, который наряду с экономическими, политическими, социальными факторами оказывает значительное влияние на поведение людей в финансовой сфере.

В общем и целом, под культурным кодом принято понимать набор уникальных культурных особенностей, характеристик и устойчивых представлений, доставшихся народу от предков. Таким образом, культурный код – это своего рода ключ к пониманию культуры нации [3].

«Культурный код» России наиболее четко можно охарактеризовать с помощью количественного метода культурных измерений голландского ученого Г. Хофстеде [4]. Теория культурных измерений описывает влияние культуры общества на индивидуальные ценности его членов, и как эти ценности влияют на их поведение.

В соответствии с данной методикой для России характерны относительно высокие в сравнении с другими странами показатели дистанции власти, избегания неопределенности, долгосрочной ориентации; и при этом – относительно низкая маскулинность и невысокое значение индивидуализма (рис. 2).



Рис. 2. «Культурный код» по методике Г. Хофстеде [5]

Высокая дистанция власти означает, что потребитель уверен, что власть распределена неравномерно, а сам он обладает ей лишь в незначительной степени, поэтому часто он

полагается на мнение третьей (обладающей большей властью) стороны при принятии финансовых решений.

По результатам исследования, проведенного Институтом фонда «Общественное мнение» по заказу ЦБ РФ в 2022 г., самостоятельные решения о своих финансах принимали 51% респондентов, хотя, нужно отметить, их доля увеличилась по сравнению с 2017 г., когда их доля составляла всего 38% [6].

При сравнительно низких показателях маскулинности и индивидуализма и высокой дистанции власти люди чаще ожидают поддержки, в том числе финансовой, со стороны родственников и друзей, государства, и не всегда рассчитывают полностью на собственные силы.

Так, например, в ходе социологического опроса населения аналитический «Левада-центр» выявил, что в России 62% граждан считают, что «государство должно заботиться обо всех своих гражданах, обеспечивая им достойный уровень жизни», 30% граждан уверены, что государство «должно устанавливать единые для всех правила игры и следить за тем, чтобы они не нарушались», меньшинство — 6% за минимальное вмешательство государства «в жизнь и экономическую активность своих граждан» [7].

Отсюда нередко легкомысленное отношение ко взятым на себя обязательствам. По данным опроса НАФИ, проведенного в 2023 г., каждый пятый житель страны (20%) считает, что невозврат кредита не является правонарушением, если у заемщика есть для этого веские основания [6]. По данным Банка России, в 2023 г. общий размер задолженностей физических лиц перед банками достиг 30 трлн руб. (17,54% ВВП РФ). При этом объем просроченных задолженностей со стороны физических лиц к 2023 г. составил 1,15 трлн рублей [8]. Получается, что у россиян сформировалась достаточно пассивная модель пользования финансовыми услугами.

Относительно низкий индивидуализм при высоком избегании неопределенности говорит о большей склонности населения пользоваться услугами банковской системы (дающей стабильный, но невысокий доход), чем фондового рынка (способного принести потенциально больший доход, но в долгосрочной перспективе).

Согласно исследованиям ВЦИОМ, россияне активно обращаются к различным банковским услугам: ими пользуются 9 из 10 россиян (88%). В числе наиболее популярных услуг: банковские вклады (47% россиян считают, что свободные деньги лучше положить на вклад в банк), кредитные карты и накопительные бонусные программы – кэшбек или начисление баллов (отметили 27%) [9].

По данным ЦБ, в фондовый рынок в 2023 г. инвестировало около 34% экономически активного населения страны (25,95 млн). При этом среди инвесторов преобладают молодые люди от 20 до 30 лет (28,4%) и граждане в возрасте от 30 до 40 лет (32,4%). Однако далеко не все россияне, открывающие инвестиционные счета, затем совершают по ним операции: доля россиян с пустыми счетами составляет 66%, а доля клиентов с активами до 10 тысяч рублей – на уровне 22% [2].

Кроме того, высокое избегание неопределенности проявляется в консерватизме при потреблении финансовых услуг, сравнительно большей ориентации на бренд, склонности покупать услуги и товары наборами («пакетами»), а не по отдельности.

К примеру, в России цифровыми финансовыми услугами молодежь пользуется гораздо активнее (91%), чем основная группа респондентов (66%), включающую в большинстве людей более старшего возраста [6].

В силу высокой долгосрочной ориентации жителям России свойственна бережливость, но наложившая отпечаток массовая потеря вкладов гражданами СССР и финансовые пирамиды 1990-х г. привели к низкому уровню доверия финансовой сфере в целом, поэтому многие предпочитают хранить деньги (по крайней мере частично) в «заначках», либо вкладываются в недвижимость.

Так, по результатам исследования НИУ ВШЭ, в 2023 г. в России большинство до сих пор откладывает деньги в наличной форме (26%), либо вкладывает в покупку дорогой

техники и недвижимости (26%) и только 23% опрошенных готовы хранить деньги в виде банковских вкладов. За такие варианты вложения средств, как покупка акций, ценных бумаг или инвестирование в открытие/развитие собственного бизнеса и вовсе высказались 6% и 8% опрошенных, соответственно.

Долгосрочная ориентация также означает планирование своих доходов и расходов. В России ведут семейный бюджет 77% респондентов. При этом большая часть (37%) не записывают данные по деньгам, но ведут учет мысленно, 6% ведут учет в специальном файле в электронном виде, 7% с помощью приложений [10].

Таким образом, в условиях повышенной необходимости привлечения инвестиций на рынок капитала первостепенным шагом правительства на пути формирования наиболее рациональной модели финансового поведения населения выступает работа в направлении повышения доверия граждан к финансовым институтам и финансовому рынку, обеспечения их осведомлённости и информированности о имеющихся различных финансовых инструментах с разумной долей рисков, формирования «долгосрочного взгляда», предполагающего планирование и формирование сбережений на перспективу, а также понимание личной ответственности граждан за свое финансовое благополучие.

Литература

1. **Сведения о размещенных и привлеченных средствах** [Электронный ресурс] // Банк России. – URL: https://www.cbr.ru/statistics/bank_sector/sors/ (дата обращения: 19.02.2024).
2. **Обзор ключевых показателей отдельных профессиональных участников рынка ценных бумаг** [Электронный ресурс] // Банк России. – URL: https://www.cbr.ru/analytics/rcb/review_rcb/ (дата обращения: 19.02.2024).
3. **Аузан, А.** Культурные коды экономики. Как ценности влияют на конкуренцию, демократию и благосостояние народа – М.: АСТ, 2022. – 160 с.
4. **Шахова, Д.И.** Культурный код или особый путь России/ Д.И. Шахова// Вопросы регулирования экономики. – 2023. – № 2. – С.33-43.
5. **Культурные измерения Хофстеде** [Электронный ресурс] // Культурный фактор. – URL: https://www.hofstede-insights.com/country-comparison-tool?countries=china%2Cunited+states (дата обращения: 15.02.2024).
6. **Исследование уровня финансовой грамотности: четвертый этап** [Электронный ресурс] // Банк России. – URL: https://cbr.ru/analytics/szpp/fin_literacy/fin_ed_4/ (дата обращения: 19.02.2024).
7. **Россияне требуют от государства заботы** [Электронный ресурс] // Левада-Центр. – URL: https://www.levada.ru/2018/08/23/rossiyane-trebuyut-ot-gosudarstva-zaboty/ (дата обращения: 19.02.2024).
8. **Отношение россиян к невозврату кредита** [Электронный ресурс] // Аналитический центр НАФИ. – URL: https://nafi.ru/analytics/rossiyane-za-8-let-stali-v-2-raza-otvetstvenney-otnositsya-k-vozvratu-kreditov/ (дата обращения: 19.02.2024).
9. **Покупки, кредиты, сбережения: мониторинг** [Электронный ресурс] // ВЦИОМ. – URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/pokupki-kredity-sberezhenija-monitoring-1 (дата обращения: 19.02.2024).
10. **Как россияне справляются с новым кризисом: Социально-экономические практики населения** [Электронный ресурс] // НИУ ВШЭ. – URL:https://id.hse.ru/books/818258101.html (дата обращения: 19.02.2024).

УДК 338.31

Студент **Е.М. ИВАНОВ**
Научный руководитель канд. экон. наук **О.О. АНДРЕЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВЛИЯНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЁТА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

«Эффективность» - понятие, часто используемое в различных научных сферах, особенно в экономической. Существует множество интерпретаций сего понятия, что связано с его сложностью и комплексностью, а также различными мнениями авторов. Если рассматривать эффективность как категорию экономического характера, то можно сказать, что – это показатель, позволяющий должным образом проанализировать результативность предприятия путём количественно-качественной оценки [1]. Для предприятия, как и для экономики в целом, необходимо представление не только о результате деятельности, но и о том сколько ресурсов и сил было применено для достижения того или иного эффекта; целесообразно ли, эффективно ли были использованы ресурсы. Иными словами, стоила ли овчинка выделки. Так, в общем смысле эффективность есть соотношение между конечным результатом деятельности и затратами, которые этот результат дали [2].

На эффективность деятельности организации оказывает влияние значительное количество факторов. В зависимости от места возникновения все факторы можно классифицировать как внешние и внутренние.

Эффективность работы предприятия в условиях рынка в значительной степени зависит от внешних факторов [3]. Их можно разделить на следующие группы:

- связанные с изменением конъюнктуры внутреннего и мирового рынков;
- связанные с изменением политической обстановки как внутри страны, так и в более глобальном масштабе;
- связанные с инфляционными процессами;
- связанные с деятельностью государства.

Внутренние факторы зависят от деятельности самого предприятия. К ним можно отнести:

- факторы ресурсного обеспечения производства (здания, сооружения, оборудование, инструменты, земля, сырье и материалы, топливо, рабочая сила, информация и т. п.);
- факторы, обеспечивающие желаемый уровень экономического и технического развития предприятия (научно-технический прогресс (НТП), организация труда и производства, повышение квалификации, инновации, инвестиции и т. д.);
- факторы, обеспечивающие коммерческую эффективность производственно-хозяйственной деятельности предприятия (умение вести высокоэффективную коммерческую и снабженческую деятельность).

Все внутренние факторы можно разделить на объективные и субъективные.

Объективные – это такие факторы, возникновение которых не зависит от объекта управления.

Субъективные составляют абсолютное большинство и полностью зависят от субъекта управления, они всегда должны находиться в поле зрения и анализа. В этом и состоит основная задача управленческого учёта: собирать, систематизировать и анализировать внутреннюю информацию предприятия с целью её использования для принятия решений, способных увеличить его эффективность.

Управленческим учётом принято называть систематизированную информацию, важную для принятия административных решений по тактическим и стратегическим задачам организации. Основной задачей управленческого учёта является определение направлений распределения ресурсов для повышения эффективности деятельности предприятия.

По мнению английского профессора Колина Друри, управленческий учёт является внутренним учётом хозяйственной деятельности организации, так как на его основе принимаются решения внутренними пользователями, а также предоставляется информация лицам на самом предприятии, ответственным за принятия решений, определяющих вектор развития организации [4].

Важно отметить тот факт, что ведение управленческого учёта не является обязательным для компаний, а также в законодательстве РФ отсутствует его определение. Однако в современных условиях, для компаний, желающих увеличить эффективность своей деятельности, увеличить прибыль, он просто необходим.

Существует несколько систем показателей, которые могут быть использованы для оценки эффективности деятельности предприятия [6]. Системы показателей эффективности приведены на рис.1.

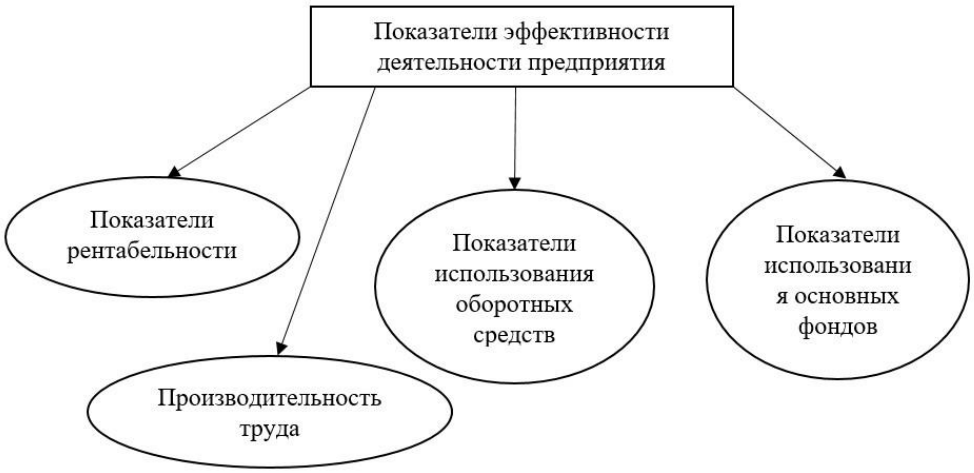


Рис. 1. Системы показателей эффективности [5]

Представленные системы являются базой при принятии любого рода финансовых и управленческих решений (рис.2).

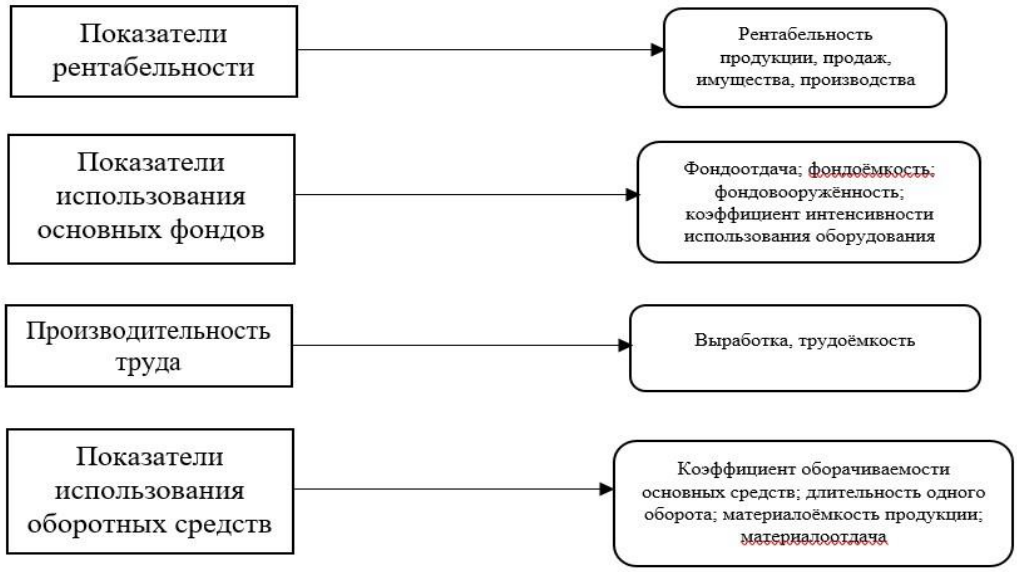


Рис. 2. Показатели эффективности

Сбор информации по данным показателям является одной из наиболее важных задач управленческого учёта. Имея данные по этим показателям, собранным и систематизированным специалистами, административный персонал предприятия,

отвечающий за вектор развития организации, её доходность и эффективность, получает возможность объективно оценивать ситуацию «на земле» и, исходя из представленных материалов, принимать важные тактические и стратегические решения [6]. Так, складываются этапы, благодаря которым становится возможным повышение эффективности производства на предприятии (рис.3).



Рис. 3. Этапы управленческого учета

Таким образом, ведение управленческого учёта не только желательно, но является чуть ли не обязательным пунктом для предприятий, желающих повысить эффективность собственного производства, что позволит увеличить его привлекательность для инвесторов, добиться повышения прибыльности, увеличить выпуск продукции, минимизируя затраты на производство продукта [7, 8].

Литература

1. **Волков, В.И.** Методология комплексной экспертизы инвестиционных программ и проектов. Ч. 2. – М.: РИНКЦЭ, 2004. – 200 с.
2. **Виленский, П.Л., Лившиц, В.Н., Орлова, Е. Р., Смоляк, С.А.** Методы оценки инвестиционных проект**ов.** – М.: Дело, 199. – 248 с.
3. **Жидкова, Е.А., Андреева О.О.** Основные рекомендации по созданию и внедрению модели контроллинга в организациях АПК. Устойчивое развитие экономики: международные и национальные аспекты [Электронный ресурс]: электронный сборник статей III Международной научно-практической online-конференции, Новополоцк, 18-19 апреля 2019 г. / Полоцкий государственный университет. - Новополоцк, 2019. – С. – 614-619.

4. **Друри, К.** Управленческий и производственный учёт: вводный курс. – М.: Юнити-Дана, 2016. – С. 4. – 735 с. – ISBN 978-5-238-00899-6.
5. **Князева, Е.В., Шаповал, Е.В.** Эффективность деятельности предприятия и факторы, влияющие на нее // Вестник университета. - М.: 2018. – С. 112-115.
6. **Амагаева, Ю. Г.** Прогнозирование прибыли организации как элемента эффективного планирования // Известия Международной академии аграрного образования. - 2020. - № 51. - С. 41-48.
7. **Андреева, О.О.** Основные изменения в нормативном регулировании бухгалтерского учета // материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов «Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования» 2 ч - СПб., 2013.. С. 9-13.
8. **Бычкова, С.М., Скобара, В.В., Андреева, О.О.** Профессиональный стандарт «Бухгалтер» // Проблемы и базовые принципы укрепления суверенитета России: коллективная монография. СПб.: СПбГАУ, 2017. 100 с.

УДК 330

Студент **М.А. ДЕНИСОВ**
Научный руководитель канд. экон. наук **Ю.Г. АМАГАЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКОЙ

Для анализа подходов к управлению экономикой в целом можно рассмотреть некоторые её составляющие.

Любой бизнес (компания, организация, фирма) представляет собой сложную, изменяющуюся и управляемую систему.

Система – это группа непохожих частей, работающих вместе для достижения общих целей.

Термин «система» может означать реальные или ненастоящие объекты и используется с другими идеями: система платежей, система взаимосвязей между сотрудниками предприятия, система жизненных принципов и многое другое. С другой стороны, всё многообразие объектов в мире можно рассматривать как часть более крупной системы [2].

Все системы развиваются или остаются неизменными, когда перед ними ставятся соответствующие задачи.

Во многом изменение в экономике возможно лишь потому что это система взаимосвязанных объектов и взаимодействий, направленных на решение непосредственных задач.

Управление – это функция системы, которая заключается в сохранении ее основных частей неизменными, когда что-то меняется, или в достижении цели. Без возможности управления любая система была бы похожа на броуновское движение.

Системы можно рассматривать как состоящие из двух частей: той, которая управляет объектами, и той, которая ими управляется. Такой дуалистический подход к изучению вопроса во многом упрощает изучение факторов и результатов. Речь идет о том, как части экономической системы работают вместе [10].

Руководство решает несколько задач: изучение перспектив развития и планирование дальнейших действий, анализ того, что происходит в настоящем, а также рассмотрение самого механизма работы, также она следит за происходящим, чтобы увидеть, не отклоняется ли их деятельность от намеченного курса, и в конечном итоге принимает решения, чтобы вернуться на правильный путь [3, 4, 5, 6].

Основываясь на всём перечисленном, можно сделать вывод о том, что в первую очередь процесс управления экономикой связан с наличием информации – он превращает информацию в решения.

Информация в экономике является ключом к тому, чтобы убедиться в правильности выбора и хорошей работе системы.

При обмене информацией мы можем разбить ее на 4 части: человек, отправляющий информацию, сама информация, способ перемещения информации и человек, получающий информацию.

Информация – это тот ресурс, который невозможно утаить или не замечать. Она в процессе существования может претерпеть ряд изменений или искажений, но тем не менее в конечном итоге она находит своего пользователя (и соответственно потребителя), который либо пускает её в дело без дальнейшей трансформации или рассматривает, использует и дает ей дальнейшую жизнь без единого изменения.

Экономика является благодарным пользователем информации, так как вся информация, которая представляет интерес для пользователя, который напрямую или косвенно связан с экономикой, не останавливается на нём, а переходит к другому пользователю, пока не станет известна всем заинтересованным лицам. Единственное, что можно сказать о пользовании информации, что она может отличаться во времени, то есть некоторые пользователи будут получать её оперативно, а другие через определенный промежуток времени [1].

Система управления функционирует благодаря взаимодействию управляющей (управленческий аппарат) и управляемой (объект управления) подсистем между собой и с внешней средой через каналы прямой и обратной связи. По каналам связи управляющая подсистема получает информацию и после ее обработки, исходя из целей управления и правил принятия (выработки) управленческих решений, формирует и передает управляющее воздействие в виде результатной информации. В итоге объект управления изменяет (или сохраняет) свое состояние, что фиксируется управляющей подсистемой, которая анализирует эго изменение и либо вырабатывает новое управленческое решение, либо сохраняет «пассивное» состояние. Такое функционирование управляющей подсистемы является наиболее рациональным, поскольку реализует принцип «управления по отклонениям», не перегружая систему управления излишней информацией. Отметим, что при этом в информационном пространстве системы управления экономическим объектом важное место занимает ***экономическая информационная система*** (ЭИС), обеспечивающая поиск, обработку, хранение и выдачу информации по запросам пользователей. Все документы, имеющие отношение к экономической информационной системе, а также файлы внутримашинной информационной базы можно разбить на входные и результатные.

При функционировании любого бизнеса необходимо понимать, что различие между характером поступающей пользователю информации во многом определяется тем, для каких целей она будет использоваться в дальнейшем для каких целей она изначально собиралась.

Один характер имеет та информация, которая обеспечивает финансовые потоки как внутри предприятия, так и за его пределы, отражения фактов финансово-хозяйственной деятельности предприятия, и совершено другой – касающаяся материальных, трудовых, технологических и прочих норм и нормативов и всех справочных данных (наименования, фамилии и др.).

Всю информацию формально можно разбить на выходную и внутреннюю.

В зависимости от уровня управления используются различные виды информации. Так, для высшего руководства, разрабатывающего стратегию деятельности, применяется в основном внешняя и в меньшем количестве внутренняя информация. На оперативном уровне используется только внутренняя, а на среднем – в основном внутренняя и немного внешняя. Данные виды информации, составляя информационную базу, на основе которой функционирует программное обеспечение, позволяющее автоматизировать деятельность экономического объекта. Информационная база состоит из двух взаимозависящих частей: внемашинной и внутримашинной.

К внемашинной относится часть, обслуживающая систему управления в виде, воспринимаемом человеком без каких-либо технических средств, например, документы (акты, накладные, счета, ведомости и т.п.).

В современных условиях большая часть информации подвергается машинной обработке в независимости от того, входило это в планы пользователя или нет. Соответственно, такого рода информация, является основой для принятия управленческих решений в области экономики.

Использование информационной базы для принятия управленческих решений во многом является движущей силой, отвечающей за развитие экономики, иначе без подтверждения тех или иных теорий о развитии экономических процессов управлять ей было бы невозможно, и это приводило бы к гибели той или иной экономической системы гораздо в больших темпах, чем это происходит при естественном развитии общества [9].

Информационные основы во многом обеспечивают развитие и плавное течение экономической жизни. Не надо забывать, что экономика – не единое целое, а организм, состоящий из многих частей, которые достаточно плотно взаимосвязаны [7].

Можно сделать вывод о том, что без наличия информационных основ сам процесс управления экономикой невозможен [8].

Литература

1. **Parfenova, V.E., Amagaeva, Y.G., Isayenko, A.N., Kolesnikova, O.V., Olenicheva, S.A.** Use of intelligent technologies in agroeconomic data analysis// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science ("Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad"), 2021. p. 012044.
2. **Амагаева, Ю.Г.** Некоторые вопросы моделирования системой управления компанией // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник науч трудов. – СПб.: СПбГАУ, 2018. С. 61-63.
3. **Амагаева, Ю.Г.** Комплекс математико-статистических моделей одномерного прогнозирования // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сборник научных трудов. 2./ СПб.: СПбГАУ, 2014.
4. **Амагаева, Ю.Г.** Прогнозирование прибыли организации как элемента эффективного планирования // Известия Международной академии аграрного образования. - 2020. - № 51. - С. 41-48.
5. **Колесникова, О.В., Амагаева, Ю.Г.** Апробация комплекса моделей сквозного прогнозирования производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2016. - № 42. - С. 263-269.
6. **Колесникова, О.В., Огнев, О.Г.** Применение системного математического моделирования для расчета и прогнозирования производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия // Известия Международной академии аграрного образования. – СПб., 2012. - Вып. № 14, т. 2. - С. 136-139.
7. **Косякова, Л.Н.** Организационно-экономический механизм освоения инноваций - основа продовольственной безопасности страны // Известия международной академии аграрного образования. - 2014. - № 20. - С. 81-83.
8. **Манилов, А.Н., Шоренко, И.Н.** Комбинаторный алгоритм решения задач размещения и специализации машинно-технологических станций с нелинейной функцией затрат на производство // Известия Международной академии аграрного образования. - СПб., 2019. - Вып. № 45. - С. 140-147.
9. **Стецюнич, Ю.Н., Косякова, Л.Н.** Оценка эффективности бюджетной политики и деятельности управления Федерального казначейства по Ленинградской области // Известия Международной академии аграрного образования. - 2016. - № 26. - С. 97-101.
10. **Якушева, И.Н.** Управление логистической системой предприятия / И.Н. Якушева // Известия Международной академии аграрного образования. - 2021. - № 56. - С. 111-115.

УДК 338.14

Студент **А.Д. ДУГИН**
Научный руководитель канд. экон. наук **О.В. КОЛЕСНИКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В АТМОСФЕРУ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Выбросы CO_2 в атмосферу являются глобальной, и, пожалуй, одной из самых актуальных и обсуждаемых проблем современного мира. С каждым годом человечество уделяет всё большее внимание этой проблеме. Компании тратят огромные средства на разработку технологий, позволяющих сократить выбросы CO_2 в процессе производства. Государства предпочитают политику отказа от углеводородов, а СМИ и общественность всё активнее продвигают «зелёную повестку». Человечество задумалось о будущем. Ведь если мы хотим жить на чистой планете, хотим того же нашим детям, то нужно заботиться о планете, оберегать её и защищать.

Раньше человечество лишь брало всё, что доступно в природе, но появилась серьёзная проблема. В атмосфере стало скапливаться слишком много парниковых газов, что связано с потребленческим отношением человечества к природе. Человечеству просто необходимо сократить количество парниковых газов в атмосфере, если мы хотим сохранить планету.

В природе парниковые газы в небольших количествах содержатся в атмосфере нашей планеты, они необходимы для создания условий, делающих её пригодной для жизни. Это такие соединения, как диоксид углерода, метан, закись азота, гидрохлорфторуглероды и другие. Благодаря парниковым газам возникает так называемый «парниковый эффект». Естественный парниковый эффект позволяет планете нагреваться до комфортной температуры и создаёт благоприятные климатические условия.

Однако накопление большого количества парниковых газов в атмосфере влечёт за собой усиление парникового эффекта, что делает его последствия неблагоприятными. За счёт солнца планета нагревается всё так же, но из-за скопления CO_2 в атмосфере она хуже охлаждается. Это ведёт к повышению средней температуры Земли, то есть к изменению климата, а после – и к глобальному потеплению. Последствиями глобального потепления станут такие процессы, как исчезновение различных видов животных и растений, которые не смогут приспособиться к новым условиям, таянье ледников и последующее затопление огромного количества суши, которое значительно сократит площади возможного обитания сухопутных видов, а люди вряд ли смогут приспособиться к новым условиям [4, 5].

Да, углекислый газ поглощается растениями, затем преобразуется в кислород, и они, казалось бы, могут стать решением глобальной проблемы, но этого не происходит и вряд ли произойдёт. Ведь человечество само уничтожает огромное количество растений, а высаживает гораздо меньше, да и молодые растения просто не успевают вырасти. В итоге парниковых газов становится всё больше, а поглотителей – наоборот, меньше.

Углекислый газ, огромное количество которого выбрасывается в атмосферу, выделяется в процессе сжигания углеводородных соединений, например угля. Существует огромное количество техногенных источников, которые выбрасывают в атмосферу парниковые газы. К ним относятся предприятия промышленности, различные виды транспорта, выработка энергии за счёт сжигания нефти и угля, а также постоянно увеличивающееся население Земли. С каждым годом растёт количество людей, которые в процессе дыхания выделяют CO_2. Однако наибольший вред наносят именно потребности людей. Чтобы удовлетворить эти потребности, люди вырубают леса, тем самым уничтожая огромное количество растительности, которые поглощают углекислый газ из атмосферы, очищая планету. Людям требуются большие производственные мощности и большее количество производств, а всё это в свою очередь увеличивает количество выбрасываемых в атмосферу парниковых газов [1].

Россия обладает огромными запасами нефти, природного газа и угля. Именно с этими ресурсами связано большинство крупных российских компаний. На территории России активно добывается и используется огромное количество ископаемого топлива, в процессе добычи которого также выбрасываются парниковые газы. Ведь для добычи необходима техника, человеческие ресурсы, а также инструменты и оборудование. Техника работает за счёт сжигания топлива, а значит, тоже выбрасывает CO_2. Инструменты и оборудование нужно произвести, т.е. добыть, транспортировать, плавить металл и многое другое.

Не смотря на всё это, российские компании, такие как «Газпром», «Лукойл», «Роснефть» и другие, стремятся сократить выбросы CO_2 в атмосферу. Это весьма непростая задача, однако очень важная. Кампании ставят себе цели по снижению выбросов парниковых газов в долгосрочных программах и планируют их достичь.

Российская политика не так радикально направлена к углеродной нейтральности, однако подразумевает снижение выбросов парниковых газов при сохранении роста экономики. Первым шагом стало введение обязательной отчётности для крупных российских предприятий. В последующем планируется введение квот и модернизация производства. Это, пожалуй, является положительной стороной излишнего выброса парниковых газов. Необходимость развития новых технологий позволит улучшить производство и, может быть, открыть что-то новое [6, 7].

В таблице 1 зафиксирована и рассчитана динамика показателей выбросов CO_2 на территории РФ. Здесь хорошо видно, что динамика выбросов CO_2 крайне нестабильна, но тем не менее сильного изменения в худшую сторону не наблюдается. Абсолютное изменение с 2012 по 2021 г. составило 55,7 млн т. Темп прироста за тот же период составил 2,65%.

Однако по прогнозам, количество выбросов парниковых газов продолжит увеличиваться. Именно поэтому существует острая необходимость в государственном регулировании выбросов CO_2 в атмосферу. Оно позволит избежать дальнейшего развития глобального потепления, а также послужит главным стимулом к разработке новых технологий и внедрению их во все сферы деятельности, такие как добыча ресурсов, производство, транспорт, переработка и т.д. РФ следует придерживаться такого развития, которое обеспечит сохранность и безопасность планеты и при этом не будет мешать развитию экономики [8, 9, 10].

Таблица 1. **Динамика выбросов парниковых газов на территории Российской Федерации**

год	выбросы парниковых газов, млн тонн	абсолютное изменение		ускорение	темп роста		темп прироста		абсолютное значение 1% прироста тыс т/%
		базисное, млн т	цепное, млн т		базисный	цепной	базисный	цепной	
2012	2100,9	0	-	-	100,00%	-	0,00%	-	-
2013	2041,8	-59,1	-59,1	-	97,19%	97,19%	-2,81%	-2,81%	21,009
2014	2037,6	-63,3	-4,2	54,9	96,99%	99,79%	-3,01%	-0,20%	20,418
2015	2033,3	-67,6	-4,3	-0,1	96,78%	99,79%	-3,22%	-0,20%	20,376
2016	2034	-66,9	0,7	5	96,82%	100,03%	-3,18%	0,03%	20,333
2017	2082,6	-18,3	48,6	47,9	99,13%	102,39%	-0,87%	2,31%	20,34
2018	2145,2	44,3	62,6	14	102,11%	103,01%	2,11%	2,98%	20,826
2019	2136,5	35,6	-8,7	-71,3	101,69%	99,59%	1,69%	-0,41%	21,452
2020	2061,4	-39,5	-75,1	-66,4	98,12%	96,48%	-1,88%	-3,57%	21,365
2021	2156,6	55,7	95,2	170,3	102,65%	104,62%	2,65%	4,53%	20,614

Впрочем, такой политики стоит придерживаться всем странам. Сохранение Земли пригодной для жизни, сохранение климата и благоприятной экологической обстановки возможно только в том случае, если все государства будут стремиться к уменьшению выбросов парниковых газов. Главное делать это постепенно и осознанно. Так, в странах Европейского Союза наблюдается повышенное внимание и ущемление автопроизводителей,

а на прочие производства меры по снижению выбросов CO_2 распространяются гораздо менее охотно. В РФ данной проблемы не наблюдается. Меры, принимаемые российскими властями, более рациональны и более эффективны, особенно сильно это скажется в долгосрочной перспективе [2, 3].

Литература

1. **Амагаева, Ю.Г.** Прогнозирование прибыли организации как элемента эффективного планирования // Известия Международной академии аграрного образования. - 2020. - № 51. - С. 41-48.
2. **Галенович, А.Ю.** Место России на мировом рынке выбросов парниковых газов / А. Ю. Галенович, Г. В. Сафонов, Ю. Н. Федоров // Энергия: экономика, техника, экология. – 2012. – № 5. – С. 37-43. – EDN OZFIAH.
3. **Краснова И.О.** Экономические меры ограничения выбросов парниковых газов: сравнительно-правовой контекст // Вестник Университета им. О. Е. Кутафина. – 2022. – № 5 (93).
4. **Колосова, Д.М., Кузьмин, К.А., Лебедь, В.Е.** Проблема выбросов парниковых газов в энергетике России // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2022. – № 10-2.
5. **Колесникова, О.В.** Разработка и системы моделей расчета и прогнозирования производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия: Дис.канд.экон.наук: 080005. – СПб., 1998. – 158с.
6. **Колесникова, О.В.** Системный подход к расчету и прогнозированию производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2009. - № 14. - С. 166-169.
7. **Шевченок, В.Н.** Методологические аспекты государственного управления выбросами парниковых газов / В. Н. Шевченок // Экологический вестник. – 2007. – № 2. – С. 38-42. – EDN QQUDSK.
8. **Якушева, И.Н.** Управление логистической системой предприятия / И. Н. Якушева // Известия Международной академии аграрного образования. - 2021. - № 56. - С. 111-115.
9. Российская газета. Спецвыпуск «Экология». 05 июня 2023. № 9066.
10. Федеральная служба государственной статистики – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/11194.

УДК 338.432

Студент **М.Ю. ЗЕРНОВ**
Научный руководитель канд. экон. наук **Л.Н. КОСЯКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)
Научный руководитель канд. экон. наук **О.В. КОЛЕСНИКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В Ленинградской области существует множество направлений агробизнеса, включая животноводство, растениеводство, птицеводство, рыбоводство и пчеловодство. Доля продукции сельского хозяйства в общем объеме ВРП составляет 6.1% Данная цифра говорит о достаточно высоком уровне развития агропромышленного комплекса. К примеру, за 2018 г. было произведено продукции АПК на 90329.7 млрд руб. В последние годы благодаря поддержке государства и частных инвесторов сельскохозяйственное предпринимательство в регионе активно прогрессирует. Однако для успешного развития агробизнеса в регионе необходимо решить ряд проблем, таких как недостаток квалифицированных кадров, высокие затраты на инфраструктуру и логистику, проблемы с маркетингом и продажами продукции. Важным фактором решения данных проблем является государственная поддержка, а также сотрудничество с другими регионами и странами для обмена опытом и привлечения инвестиций. Проводятся программы поддержки и развития малого и среднего бизнеса, а также его кредитование и субсидирование. На сегодняшний день в Ленинградской области есть все возможности для успешного развития предпринимательства в сельском хозяйстве [3].

Одним из способов открытия агробизнеса в Ленинградской области является получение гранта от государства. Данная мера поддержки разработана правительством РФ для развития фермерского хозяйства. Государство заинтересовано в совершенствовании сельскохозяйственного бизнеса внутри страны. Так, к примеру, 9 февраля 2023 г. председатель правительства М. Мишустин подписал постановление, о повышении размеров гранта “Агростартап”, рассчитанного как на начинающих сельхозпроизводителей, так и уже устоявшихся производителей [1]. На данную помощь могут рассчитывать и производители мяса, и поставщики молока, а также предприниматели в сфере растениеводства. «Рассчитываем, что эти меры помогут не только начать своё дело, но и наладить впоследствии сбыт и переработку. В сельской местности появятся новые рабочие места, а у потребителей расширится выбор качественных, доступных по цене отечественных продуктов питания», – отметил М. Мишустин.

Другой важной проблемой, которую должно решить государство на пути совершенствования сельского хозяйства в регионе, является неэффективность использования земель, предназначенных для посева урожая. Так, в Ленинградской области, по данным комитета по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу, из 360 тыс. га пахотной земли используется по назначению лишь 235 тыс. га, то есть эффективно используется лишь 65,3% площади посевной территории. Более того, по сведениям управления Росреестра по Ленинградской области, площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет 617 тыс. га, однако 52 – 54 % (от 320 до 333 га) составляет "неучет". Проще говоря, земля либо находится в переходном состоянии от собственника к собственнику, либо владелец живет где-то за пределами региона и обрабатывать свою территорию не собирается. Данная проблема решается путём присваивания земель государством с последующей передачей во владение организации, которая данную площадь земли будет осваивать. По словам ученого-экономиста Григория Викторовича Дваса, процедура по выкупу неэффективно используемых земель очень трудоемкий и долгий процесс: “Все завязывается на очень сложные правовые процедуры”. Тем не менее, процесс необходимо продолжать для того, чтобы экономика региона росла, а возможные ресурсы использовались максимально полезно [4].

Третьей важной проблемой сельского хозяйства в Ленинградской области является недостаток квалифицированных кадров [6, 9, 10]. Трудно решаемой ее делает тот факт, что на появление нехватки обученных специалистов влияют сразу несколько факторов. Во-первых, молодые люди с опасением смотрят на построение своей карьеры в сельском хозяйстве из-за низкого престижа данной отрасли в обществе. Во-вторых, на недостаток специалистов влияет тенденция переезда людей в города. В-третьих, недостаток квалифицированных специалистов связан со сложностью в обучении в аграрном секторе. Узконаправленных специальностей в фермерском бизнесе очень много, к примеру, агрономия, очень востребованная сфера сельского хозяйства, может специализироваться только на зерновых культурах, овощеводстве, садоводстве, виноградарстве, цветоводстве и чаеводстве. Большая разветвленность направлений связана с огромным перечнем необходимых знаний для определенной отрасли агрономии. Решением проблем престижа и переезда граждан в города должна стать маркетинговая кампания государства, которая будет показывать преимущества работы в сельском хозяйстве. Еще для решения данной проблемы необходимо развитие малого и среднего бизнеса в сельской местности. Важность малого предпринимательства для развития сельского хозяйства обусловливается рядом преимуществ таких предприятий перед крупными. Малые сельскохозяйственные предприятия способны быстрее реагировать на изменения на рынке, а также лучше учитывать потребности местных потребителей [2]. Благодаря своей гибкости и адаптивности малые предприятия содействуют созданию рабочих мест, что способствует формированию среднего класса в сельской местности. Это, в свою очередь, приводит к улучшению качества жизни и обеспечивает региональное развитие. Кроме того, малое сельское предпринимательство является школой для подготовки кадров, которые впоследствии могут

стать специалистами в крупных сельскохозяйственных предприятиях. Таким образом, малое предпринимательство в сельском хозяйстве имеет большое значение для стабильного функционирования и роста аграрного сектора экономики в целом. Для решения проблемы также должны существовать, а вернее уже существует, федеральные и региональные программы поддержки специалистов в аграрном секторе. Программа «Молодой специалист в селе» направлена на возвращение молодых людей в села для стимуляции аграрной промышленности в стране. Для решения проблемы узконаправленных специальностей аграрного сектора в Ленинградской области необходимы вузы, которые подготавливают специалистов конкретно для сельского хозяйства. На сегодняшний день такой вуз в регионе только один - Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Этого недостаточно для решения недостатка специалистов всего региона.

Четвертой проблемой сельского хозяйства в Ленинградской области является недостаточная экономическая поддержка предприятий. К сожалению, реальность такова, что рентабельность сельского хозяйства без государственной поддержки крайне низка. Государству необходимо поддерживать аграрный сектор страны для обеспечения достаточного объема сельхозпродукции [5]. Высокая стоимость инфраструктуры и логистики агробизнеса негативно влияет на развитие этой отрасли. Потому без финансовых вливаний со стороны государства тут не обойтись. Поддержка развития сельского хозяйства является необходимой для обеспечения устойчивого функционирования агропромышленности в регионе. В связи с актуальностью этой проблемы возникает необходимость оперативного контроля за налогоплательщиками, которые неэффективно используют бюджетные средства. Эффективности работы государственных служб, отвечающих за эту сферу, будет способствовать более эффективное управление ресурсами и обеспечение роста сельскохозяйственного производства. Несмотря на это, уровень государственного финансирования российского сельскохозяйственного сектора экономики в разы ниже среднеевропейских показателей. К примеру, бюджет Ленинградской области на развитие сельского хозяйства составляет 5673 млрд рублей, а сравнимая по площади Португалия только от Европейского Союза в 2023 г. получила 1,5 млрд евро (127500 млрд руб.) на те же цели, разница более чем в 22 раза. Данные цифры показывают, насколько бедственно положение региона в этой сфере. Для решения проблемы стоит полностью пересмотреть бюджет региона выделяемый на развитие сельского хозяйства, увеличить количество и размеры льгот, что поможет предпринимателям сделать выбор в пользу сельского хозяйства, предоставить агропромышленным организациям более современное оборудование, которое автоматизирует процесс получения продукции, что кратно повысит объем производимого товара, обновить сельхозмашины, новые трактора обеспечат более эффективное использование уже имеющихся ресурсов, помочь с закупкой новых транспортных средств, которые нужны для своевременной отправки товара в точки сбыта. Эти меры поспособствуют огромному прорыву в агрономической отрасли региона.

Сельское хозяйство в Ленинградской области находится на достаточно высоком уровне, но это не означает отсутствие проблем. Сельское хозяйство является важной частью экономики области, поэтому его прогресс крайне важен. Международный опыт демонстрирует необходимость развития малого фермерского хозяйства, которое способствует повышению эффективности производства. Государственные меры поддержки в большинстве своем ориентированы на сельское хозяйство в целом и доступны крупным предприятиям. Однако малому бизнесу уделяется недостаточно внимания и благоприятных условий для его развития [7, 8]. Кроме того, инфраструктура, кадры и финансовые ресурсы также являются значимыми факторами, ограничивающими развитие предпринимательства в аграрном секторе.

Литература

1. **Постановление Правительства РФ от 09.02.2023 № 186** «О внесении изменений в приложения № 6 и 12 к Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия и

признании утратившими силу отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. - 2023.
2. **Возможность анализа региональных законов помогла малому бизнесу СЗФО** [Электронный ресурс]. URL: https://rg.ru/gazeta/sz-economy/2017/02/28.html. 2017. Российская газета.
3. **Экономика Ленинградской области: характеристика** [Электронный ресурс]. URL: https://47obl.ru/o-regione/obshchaya-informatsiya/ekonomika-leningradskoj-oblasti
4. **Амагаева, Ю.Г.** Комплекс математико-статистических моделей одномерного прогнозирования // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сборник научных трудов, ч. 2 / - СПб: СПбГАУ. 2014.
5. **Амагаева, Ю. Г.** Прогнозирование прибыли организации как элемента эффективного планирования // Известия Международной академии аграрного образования. - 2020. - № 51. - С. 41-48.
6. **Колесникова, О.В.** Значимость факторов мотивации персонала для управления предприятием // XXIII Петровские чтения. Материалы всероссийской научной конференции с международным участием. - Санкт-Петербург, 2022. - С. 279-285.
7. **Колесникова, О.В.** Разработка и системы моделей расчета и прогнозирования производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия: Дис… канд. экон. наук: 080005 – СПб.: 1998. – 158 с.
8. **Колесникова, О.В.** Системный подход к расчету и прогнозированию производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2009. - № 14. - С. 166-169.
9. **Пухова, Ю.А., Якушева, И.Н.** Разработка портфельной стратегии для ООО «Сивец» Вологодской области // Вестник студенческого научного общества Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 9. - Вып. 3. - С. 75-77.
10. **Якушева, И.Н., Сергеев, Д.Н.** Устойчивость развивающих экономических систем. // Известия Международной академии аграрного образования. - 2008. - Т. 2. - № 7. - С. 22-27.

УДК 338.43

Студент **А.Е. МАЗУНИНА**
Научный руководитель канд. экон. наук **О.В. КОЛЕСНИКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПО ДОХОДАМ

Дифференциация населения по доходам является важным показателем, который отвечает за социально-экономическое развитие региона и страны в целом.

Умеренная дифференциация доходов оказывает позитивное воздействие на экономику. Она способствует росту накоплений отдельных групп населения, у которых появляется возможность вкладывать капиталы в экономику страны, оживляя её инвестиционную деятельность. Кроме того, дифференциация доходов может выступать в роли экономического стимулятора, формируя материальную заинтересованность в повышении эффективности труда и производства, росте квалификации, совершенствовании личности [1].

Чрезмерная дифференциация доходов населения оказывает негативное влияние на экономику страны. Ученные выявили корреляцию дифференциации доходов и некоторых социальных явлений, таких как: продолжительность жизни; убийства; имущественные преступления; доля заключенных; процент граждан, не окончивших школу; расизм; злоупотребление наркотиками. Вместе с тем существенное расслоение общества по доходам предполагает социальную напряженность, рост уровня безработицы, поляризацию общества, что влечет за собой экономическую и социальную нестабильность.

Для оценки уровня неравенства доходов применяются коэффициент фондов (децильный) (коэффициент дифференциации доходов) и индекс Джини (коэффициент концентрации доходов) [2].

Рассмотрим децильный коэффициент фондов в Российской Федерации, и узнаем во сколько раз средний уровень денежных доходов 10% населения с самыми высокими доходами превышает средний уровень денежных доходов 10% населения с самыми низкими доходами. Децильный коэффициент фондов рассчитывается как отношение между средними доходами населения в десятой и первой децильных группах

$$(\bar{d}\bar{i}):\ kd = \frac{\bar{d}10}{\bar{d}1}.$$

Анализ динамики децильного коэффициента фондов показывает, что уровень дифференциации населения по доходам в РФ варьируется в пределах от 15,8 (2018 г.) до 13,8 (2022 г.), а также в последние 5 лет наблюдается постепенное снижение. Это говорит о сокращении разрыва между самыми высокими и самыми низкими доходами. Тем не менее данный показатель существенно выше аналогичного коэффициента для государств ЕС, который устойчиво варьируется в диапазоне 7-10 раз [3, 9].

Таблица 1. **Динамика децильного коэффициента фондов в России**

Год	2018	2019	2020	2021	2022
Коэффициент фондов	15,8	15,6	14,9	15,2	13,8

Источник: данные ФСГС РФ. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/tab1-2-6.xlsx.

Индекс Джини является более универсальным показателем неравенства в доходах, чем фондовый и децильный коэффициенты, так как полностью учитывает разброс значений признака вариационного ряда, в то время как фондовый и децильный коэффициенты учитывают разрыв, складывающийся между крайними группами.

Коэффициент концентрации доходов изменяется в интервале от 0 до 1. Чем ближе значение G к 1, тем выше уровень неравенства (концентрации) в распределении совокупного дохода; чем ближе он к 0, тем выше уровень равенства [7], (рис.)

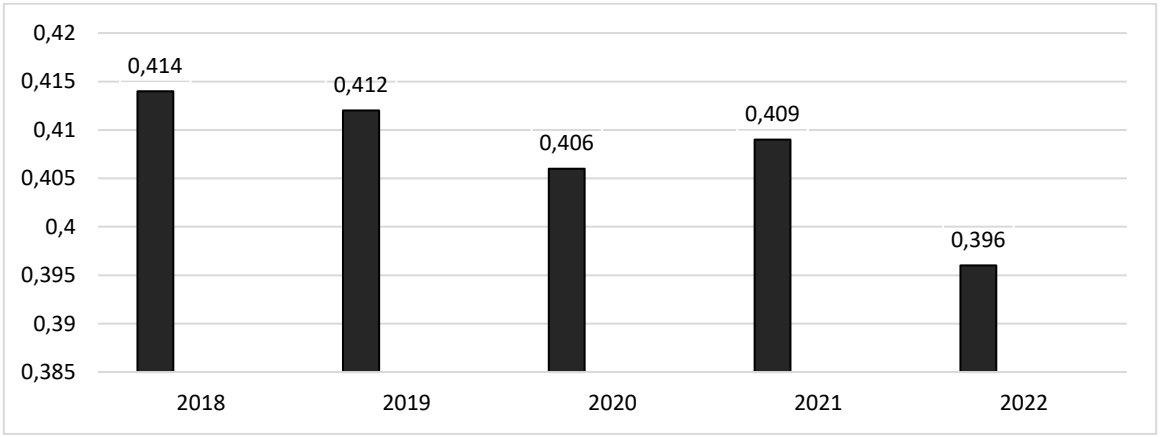


Рисунок. **Динамика коэффициента концентрации доходов в России**

Источник: данные ФСГС РФ. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/tab1-2-5.xlsx.

Динамика коэффициента Джини показывает, что уровень неравномерности экономического распределения в РФ составляет в среднем за 5 лет — 0,402, при чем данный показатель имеет очень низкую колеблемость в течение этого периода [5, 7]. Тем не менее по индексу Джини неравенство в России выражено более сильно, чем в большинстве европейских стран. По данным Росстата, численность жителей России с доходностью ниже границы бедности по итогам 2022 г. составила 15,3 млн человек, или 10,5% населения, что

негативно влияет на социально-экономическую составляющую страны, а такие показатели, как коэффициент фондов и коэффициент Джини, только подтверждают, что в РФ наблюдается значительное расслоение граждан по доходам [4].

Регулирование доходов населения необходимо, поскольку чрезмерно высокая дифференциация доходов становится причиной социального напряжения в обществе, формирует неравные социальные возможности для граждан и тормозит процесс построения социально-ориентированной инновационной экономики. Решение проблем бедности и материального расслоения предполагает комплекс мер, направленных на выравнивание доходов и возможностей потребления материальных благ и услуг для различных групп населения [6].

Литература

1. Оценка влияния уровня дифференциации доходов населения на емкость потребительских сегментов продовольственных рынков / Б. А. Юндунов; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Российский Государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, Институт экономики и управления АПК, Кафедра маркетинга. – Москва: б.и., 2019. – 107 с.: табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578006 (дата обращения: 01.06.2023). – Текст: электронный.
2. Дифференциация доходов населения России и стран мира. – URL: https://amgpgu.ru/upload/iblock/e26/a_e_novakovskaya_t_b_ershova_differentsiatsiya_dokhodov_naseleniya_rossii_i_stran_mira.pdf.
3. Влияние уровня экономического развития регионов на дифференциацию доходов населения. - – URL: https://pnu.edu.ru/media/vestnik/articles2018/089098_Бондаренко_Н._А._Сюпова_М._С.pdf.
4. Дифференциация доходов населения: причины и последствия. - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/differentsiatsiya-dohodov-naseleniya-prichiny-i-posledstviya.
5. **Амагаева, Ю.Г.** Прогнозирование прибыли организации как элемента эффективного планирования // Известия Международной академии аграрного образования. - 2020. - № 51. - С. 41-48.
6. **Амагаева, Ю.Г., Колесникова, О.В.** Алгоритмическая процедура согласования дискретно-динамических моделей сквозного прогнозирования развития производства агропромышленного комплекса Ленинградской области // Известия МААО. - СПб., 2013. - Вып. № 19. - С. 176-179.
7. **Колесникова, О.В., Огнев, О.Г.** Применение системного математического моделирования для расчета и прогнозирования производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия// Известия МААО. – СПб., 2012. - Вып. № 14, т. 2. - С. 136-139.
8. **Пухова, Ю.А., Якушева, И.Н.** Разработка портфельной стратегии для ООО «Сивец» Вологодской области // Вестник студенческого научного общества Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 9. - Вып. 3. - С. 75-77.
9. **Якушева, И.Н.** Управление логистической системой предприятия / И. Н. Якушева // Известия Международной академии аграрного образования. - 2021. - № 56. - С. 111-115

УДК 608

Студент **К.П. ШАПОШНИКОВА**
Научный руководитель к. эк. наук **Ю.Г. АМАГАЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение такого вопроса, как использование автоматизированных систем научных исследований, во многом может стать интересным.

Автоматизированные системы научных исследований представляют собой различные программные и аппаратные средства, которые помогают и улучшают процесс проведения научных исследований в различных областях. Эти системы могут включать в себя

инструменты для сбора и обработки данных, моделирования, анализа и визуализации информации, а также хранения и обмена результатами исследований.

Использование для проведения ряда научных исследований таких технологий во многом облегчает ряд рутинных занятий, особенно если исследования связаны с кропотливым фиксированием эмпирических данных.

Примеры автоматизированных систем научных исследований включают в себя программы для статистического анализа данных, технологии машинного обучения и искусственного интеллекта, специализированные базы данных и информационные системы, а также различные симуляционные и моделирующие инструменты.

Во многих исследованиях использование таких технологий позволит предугадать получение тех или иных результатов, а во многих их просто невозможно провести, так как это связано либо с большими затратами, либо с том фактом, что получить результаты от исследования просто не возможно.

Такие системы помогают ученым и исследователям повышать эффективность своей работы, делают процесс исследований более точным, ускоряют анализ данных и позволяют проводить более сложные исследования.

Так, автоматизированные системы научных исследований являются системами, предназначенными для создания, корректировки и изучения моделей, которые впоследствии применяются в других автоматизированных системах для управления, прогнозирования или проектирования. Системы научных исследований (АСНИ) отличаются от других автоматизированных систем (АСУ, АСУТП, САПР и др.) по своему назначению. Они обрабатывают и обобщают экспериментальные данные, а главное - создают математические модели на основе этих данных. Адекватность и точность таких моделей обеспечивается различными методическими, программными и другими средствами системы. В автоматизированных системах научных исследований могут также применяться готовые математические модели для изучения объектов и процессов, а также для корректировки самих моделей [2].

Автоматизированные процедуры в автоматизированных системах научных исследований могут быть использованы для выполнения различных задач, таких как прогнозирование, оптимизация, анализ данных, распознавание образов и многое другое. При этом важно иметь качественные и достоверные данные для работы автоматизированных систем научных исследований, чтобы получать точные и надежные результаты и выводы.

Основная цель использования автоматизированных систем научных исследований – повышение эффективности и точности научных исследований, сокращение времени выполнения сложных расчетов и анализов, а также повышение общей производительности и результативности работы исследователя [1, 3, 4].

Применение таких технологий в любой сфере позволит не потерять данные, которые были уже собраны, и предотвратить ошибки репрезентативности, а по теории больших чисел, представленные в исследовании данные позволят сделать более качественный анализ того или иного исследования [7].

Важным аспектом работы автоматизированных систем научных исследований является также обеспечение сохранности и конфиденциальности информации, полученной в процессе исследований. Данные должны храниться в безопасных условиях, которые обеспечивают доступ только авторизованным лицам.

Использование такой системы в научных центрах, где исследованием занимаются группы ученных, позволит им без переброса информации, используя сервер, иметь доступ к той части информации, которая играет важную роль только на их участке исследования, и не отвлекаться на другие данные, при этом каждый будет иметь доступ к исследованию, которое провел один из участников группы.

В общем, автоматизированные системы научных исследований способствует развитию научного знания и технологическому прогрессу, предоставляя средства для проведения качественных научных исследований и экспериментов. Автоматизированные

системы научных исследований помогают разрабатывать новые математические модели, оптимизировать процессы и принимать обоснованные решения в различных областях науки и техники [9].

Каждая подсистема выполняет определенные функции, необходимые для эффективной работы автоматизированной системы научных исследований. Вместе они обеспечивают сбор, обработку, анализ и визуализацию данных, необходимых для проведения исследований и получения результатов.

Важно, чтобы подсистемы взаимодействовали друг с другом и обеспечивали целостность и надежность работы всей автоматизированной системы научных исследований. Объектные подсистемы должны эффективно работать с исследуемыми объектами, а обслуживающие подсистемы - обеспечивать управление и поддержку работы всей системы.

Каждая подсистема автоматизированных систем научных исследований имеет свои задачи, функции и характеристики, и их совокупность определяет эффективность и результативность работы автоматизированной системы научных исследований [8].

Таким образом, можно сказать, что автоматизированные системы научных исследований и САПР взаимосвязаны и могут использовать общие компоненты, такие как программное обеспечение, методическое обеспечение, информационное обеспечение и т.д. Важно учитывать эту взаимосвязь при разработке и использовании данных систем, чтобы обеспечить их эффективное функционирование и взаимодействие в рамках конкретной области науки или техники.

Компоненты технического обеспечения включают в себя аппаратурные средства, устройства и инструменты, необходимые для проведения исследований или испытаний в рамках автоматизированных систем научных исследований. Это могут быть компьютеры, сетевое оборудование, измерительные приборы, оборудование для обработки данных и т.д. [5].

Информационное обеспечение включает в себя данные и информацию, необходимые для работы с системой, включая базы данных, справочники, каталоги, рекомендательные списки и другие информационные ресурсы [6].

Во многом использование такой технологии позволит исследователю оперировать оптимальным количеством вспомогательных ресурсов для более качественного анализа своих результатов и в конечном итоге прийти к более достоверным результатам, на основе которых в дальнейшем будут сделаны соответствующие выводы.

Организационно-правовое обеспечение включает в себя документы, регламентирующие правила и процедуры использования системы, а также законы, нормативные акты и правовые стандарты, регулирующие деятельность в данной области.

В целом, средства обеспечения автоматизированных систем научных исследований представляют собой комплексный набор компонентов, необходимых для эффективного функционирования системы и достижения поставленных целей и задач.

Можно сделать вывод о том, что в дальнейших исследованиях использование автоматизированных систем научных исследований позволит максимально качественно использовать все возможные инструментарии, даже те о которых исследователь и не знал.

Литература

1. **Parfenova, V.E., Amagaeva, Y.G., Isayenko, A.N., Kolesnikova, O.V., Olenicheva, S.A.** Use of intelligent technologies in agroeconomic data analysis// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science ("Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad"), 2021. p. 012044.
2. **Shenderov, E. L. and Shorenko, I. N.** «Vibrational Impedances of Isotropic and Transversely Isotropic Spherical Shells, Calculated According to Different Theories», Soviet Physics. Acoustics, 1986. Т. 32, p. 59-62.
3. **Амагаева, Ю.Г.** Комплекс математико-статистических моделей одномерного прогнозирования // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования. Сборник: научных трудов. часть 2 / СПб.: СПбГАУ. 2014.

4. **Амагаева, Ю. Г.** Прогнозирование прибыли организации как элемента эффективного планирования // Известия Международной академии аграрного образования. - 2020. - № 51. - С. 41-48.
5. **Амагаева, Ю.Г., Колесникова, О.В.** Алгоритмическая процедура согласования дискретно-динамических моделей сквозного прогнозирования развития производства агропромышленного комплекса Ленинградской области // Известия Международной академии аграрного образования. - СПб., 2013. - Вып. № 19. - С. 176-179.
6. **Золотарева, Ю.П.** Стратегическое планирование и программирование регионального и муниципального развития сельских территорий / Ю.П. Золотарева, О.В. Галанина // Известия Международной академии аграрного образования. - 2021. - Вып. № 56. - С. 69-71.
7. **Пирожкова, Ю.Г.** Система недетерминированных моделей сквозного прогнозирования развития производства в аграрном секторе экономики региона (на примере Республики Бурятия): дисс. ... канд. экон. наук / СПбГАУ. - СПб., 2007.
8. **Стецюнич, Ю.Н., Косякова, Л.Н.** Оценка эффективности бюджетной политики и деятельности управления Федерального казначейства по Ленинградской области // Известия Международной академии аграрного образования. - 2016. - № 26. - С. 97-101.
9. **Якушева, И.Н., Сергеев, Д.Н.** Устойчивость развивающих экономических систем. // Известия Международной академии аграрного образования. - 2008. - Т. 2. - № 7. - С. 22-27.

УДК 338.31

Студент **С.В. САГАНОВА**
Научный руководитель канд. экон. наук **О.О АНДРЕЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АО ПТИЦЕФАБРИКИ «СЕВЕРНАЯ»

Данная статья посвящена оценке финансовой устойчивости птицефабрики «Северная», рассмотрению теоретического аспекта финансовой устойчивости, понятия и сущности, а также показателей анализа финансовой устойчивости.

Финансовая устойчивость сельскохозяйственного предприятия крайне важна и актуальна, так как сельское хозяйство играет ключевую роль в экономике страны, обеспечивая продовольственную безопасность и создавая рабочие места. Анализ финансовой устойчивости предприятия помогает выявить слабые места в его работе, определить потенциальные риски и разработать стратегии для улучшения показателей. Это позволяет предприятию оставаться конкурентоспособным на рынке и снижать вероятность банкротства. Кроме того, анализ финансовой устойчивости помогает инвесторам принимать решения о вложении средств в то или иное предприятие, а также оценивать возможные риски при инвестировании [1].

Финансовое положение организации приобретает особое значение в условиях экономической нестабильности, так как на непрерывность деятельности влияет множество факторов, в т. ч. и ликвидность баланса. Стабильность связана с общей финансовой структурой организации и с зависимостью организации от кредиторов и инвесторов. Для обеспечения устойчивости организации должны сохранять баланс между внутренними возможностями и внешними факторами окружающей среды. Однако в условиях неопределенности рыночной среды и усиливающейся конкуренции этого недостаточно [2]. В условиях современной экономики, когда рыночная среда характеризуется высокой степенью неопределенности и усилением конкуренции, организациям необходимо искать новые, более устойчивые подходы к ведению бизнеса. Это означает, что компаниям следует стремиться к достижению такого состояния, которое позволит им успешно противостоять внешним воздействиям и стимулировать развитие организации как единой системы [3].

Финансовая устойчивость напрямую зависит от состава и структуры капитала и их оптимизации. Так, риск финансовой неустойчивости из-за несовершенства структуры капитала определяется, в том числе, зависимостью от заемных средств, — при наличии их

большого объема, значительно превышающего собственный капитал, происходит рост риска неплатежеспособности из-за несбалансированности положительного и отрицательного денежного потока организации и недостатка денежных средств [4].

Нет единого показателя, который бы учитывал все аспекты эффективности производства. Это связано с тем, что эффективность производства зависит от многих факторов, которые невозможно учесть в одном показателе. Кроме того, эффективность производства может оцениваться по-разному в зависимости от целей и задач предприятия. Поэтому для того, чтобы оценить результативность деятельности предприятия, необходимо рассчитать ряд финансовых коэффициентов и проанализировать полученные результаты в совокупности. Это даст итоговую картину эффективности предприятия в целом [5].

Коэффициент финансовой устойчивости показывает, насколько активы экономического субъекта профинансированы за счет привлечения надежных и долгосрочных источников.

Для анализа финансовой устойчивости организации требуется рассчитать коэффициенты, чтобы выявить положительные и отрицательные стороны деятельности принятых решений в организации. Также можно определить степень финансовой устойчивости, однако эти показатели, не дают ответа на вопрос о достаточности уровня экономической прочности организации. Значения данных коэффициентов можно использовать для оценки финансовой устойчивости организации, но с соответствующими уточнениями [6] (табл. 1).

Таблица 1. **Коэффициенты финансовой устойчивости организации** [7].

Коэффициенты	Формулы	Норма	Значение
Автономии (финансовой независимости, концентрации СК)	$К_А = \frac{СК}{А}$	≥0,5	Показывает удельный вес собственных источников средств в капитале предприятия
Финансовой зависимости	$К_{ФЗ} = \frac{ЗК}{А}$ $К_{ФЗ} = \frac{А}{СК}$	≤0,5	Позволяет определить удельный вес заемных источников средств в капитале предприятия
Текущей задолженности	$К_{ТЗ} = \frac{КО}{А}$	≤0,1-0,2	Отражает, возможность организации погасить текущие обязательства за счёт только оборотных активов
Устойчивого финансирования	$К_А = \frac{СК + ДО}{А}$	-	Отражает, качество финансирования деятельности компании за счет долгосрочных источников
Финансирования	$К_Ф = \frac{СК}{ЗК}$	≥1	Означает, степень зависимости организации от внешнего обеспечения денежными средствами, а также степень сформированности активов за счет собственных источников
Финансового левериджа (плечо финансового рычага)	$К_{ФЛ} = \frac{ЗК}{СК}$	≤1	Показывает, сколько рублей заемных средств приходится на каждый рубль собственных средств

Продолжение таблицы 1.

Обеспеченности собственными средствами	$К_{оСС} = \frac{СОК(I)}{ОА}$	≥0,1	Позволяет определить, в какой степени оборотные активы предприятия профинансированы за счет собственного капитала
Доля покрытия собственными средствами запасов	$К_{дпССЗ} = \frac{СОК(I)}{З}$	≥0,6-0,8	Показывает, в какой степени запасы сформированы за счет собственного оборотного капитала
Доля покрытия собственными оборотными средствами и долгосрочными заемными средствами запасов	$К_{оСС} = \frac{СОК(II)}{З}$	≥1	Показывает, в какой степени запасы сформированы за счет собственного оборотного капитала и долгосрочных заемных средств
Мобильности собственными средствами	$К_{оСС} = \frac{СОК(I)}{СК}$	≥0,3-0,5	Показывает долю собственных средств, используемых для формирования оборотных активов, и позволяет оценить независимость компании от краткосрочных обязательств

Для оценки собственного оборотного капитала используют два метода, выбор зависит от источников текущих активов компании — за счет каких обязательств они финансируются.

Первый способ основан на предположении, что источниками финансирования оборотных активов являются собственный капитал, долгосрочные обязательства и краткосрочные обязательства; он описывается следующей формулой:

Собственный оборотный капитал = Собственный капитал - внеоборотные активы.

Второй способ базируется на предположении, что источниками финансирования оборотных активов являются собственный капитал и краткосрочные обязательства, а долгосрочные обязательства являются источником финансирования исключительно внеоборотных активов; он описывается следующей формулой:

Собственный оборотный капитал = Собственный капитал + долгосрочные обязательства - внеоборотные активы.

Коэффициентный анализ на основе бухгалтерского баланса дает относительные показатели и помогает рассчитать ряд важных величин. Финансовая устойчивость позволяет оценить состояние организации от абсолютного устойчивого до кризисного. В случае проблем с финансовой устойчивостью можно попробовать альтернативные подходы к финансированию активов [8].

Наглядно можно представить такую ситуацию: организация сталкивается с проблемами в управлении капиталом, поскольку она вынуждена привлекать значительные заемные средства и имеет недостаток в собственных оборотных средствах. Это может указывать на то, что организация неэффективно использует доступные ресурсы, что может привести к дополнительным финансовым рискам. Структура нарушена, поэтому необходимо определить наличие связи между активами и пассивами [7].

Рассмотрим уровень финансовой устойчивости на примере АО птицефабрики «Северная», рассчитаем коэффициенты и проанализируем их (табл.2).

Можно сказать, что предприятие имеет высокую долю активов предприятия и в меньшей степени полагается на заемные источники. Краткосрочную задолженность предприятие может с легкостью погасить за счет оборотных активов, показатель находится в норме и с каждым годом снижается. Таким образом, предприятие имеет высокую финансовую устойчивость, это говорит о стабильном положении организации, которая имеет финансовые резервы на ведение своей деятельности [9, 10].

Таблица 2. **Анализ показателей финансовой устойчивости АО птицефабрики «Северная»**

Коэффициенты	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2022г. в % к 2020 г.	Норма
Автономии	0,84	0,80	0,82	-0,02	≥0,5
Финансовой зависимости	0,16	0,20	0,18	0,02	≤0,5
Текущей задолженности	0,16	0,13	0,11	-0,02	≤0,1-0,2
Устойчивого финансирования	5,30	3,91	4,55	-0,75	-
Финансирования	0,19	0,26	0,22	0,03	≥1
Финансового левериджа (плечо финансового рычага)	0,16	0,20	0,18	0,02	≤1
Обеспеченности собственными средствами	0,81	0,67	0,73	-0,08	≥0,1
Доля покрытия собственными средствами запасов	2,55	1,59	2,24	-0,31	≥0,6-0,8
Доля покрытия собственными оборотными средствами и долгосрочными заемными средствами запасов	2,55	1,80	2,55	0,00	≥1
Мобильности собственными средствами	0,79	0,51	0,58	-0,21	≥0,3-0,5

Предприятие активно расширяется, постоянно себя финансирует и развивает, не имея острой нужды в финансировании извне, но в 2023 г. предпочитает также использовать внешние средства: птицефабрика «Северная» в начале 2023 г. для реализации крупного инвестиционного проекта по выращиванию птицы и производству инкубационных яиц импортировала из Германии 53 тыс. цыплят-бройлеров. В итоге, независимость от поставок импортного яйца позволит увеличить количество получаемой сельскохозяйственной продукции за счет развития собственного производства.

Литература

1. **Андреева, О.О.** Основные изменения в нормативном регулировании бухгалтерского учета: материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов «Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования». - СПб., 2013. Ч.2 - С. 9-13.
2. **Аринушкина, О.А., Субботина, Т.Н.** Анализ финансовой устойчивости и платежеспособности организации // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2024. – № 1-1 (107). – С. 6-10
3. **Жидкова, Е.А., Андреева, О.О.** Основные рекомендации по созданию и внедрению модели контроллинга в организациях АПК. // Устойчивое развитие экономики: международные и национальные аспекты: электронный сборник статей III Международной научно-практической online-конференции, Новополоцк, 18-19 апреля 2019 г. / Полоцкий государственный университет. - Новополоцк, 2019. – С. 614-619.

4. **Кондрашова, Н.Г.** Управление денежными потоками: практические аспекты / Н. Г. Кондрашова // Modern Economy Success. - 2020. - № 4. - С. 233-239.
5. **Глазкова, А.А.** Анализ показателей эффективности деятельности предприятия // Глобус: экономика и юриспруденция. – 2022. - № 1 (45). - С. 17–21
6. **Бычкова, С.М.** Научно-исследовательская работа: методические указания для обучающихся по направлению подготовки 38.04.01 Экономика профиль «Бухгалтерский учет. Анализ. Аудит»: [16+] / С. М. Бычкова, О. О. Андреева, Д. Г. Бадмаева; Кафедра бухгалтерского учета и аудита. - Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2019. - 56 с. - Режим доступа: по подписке. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564266.
7. **Болотнова, Е.А., Олейник, А.Н., Эркенова, А.Р.** Анализ финансовой устойчивости сельскохозяйственной организации // ЕГИ. – 2023. – № 45 (1). - С. 55-58.
8. **Васильев, В.П., Пустовалова, Е.А., Шумко, А.А.** Финансовое положение организации как фактор непрерывности деятельности // ЕГИ. – 2021. -№2 (34). - с. 42 - 47
9. **Герасименко, О.А., Пензева, С.А.** Проблемные вопросы оценки финансовой устойчивости организации // Colloquium-journal. 2020. -№10 (62). -с. 213 – 216
10. **Анализ хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий**/ П. В .Смекалов, Г. А. Ораевская. Изд. 2-е, испр. и доп. – Москва, 1991.

УДК 351/354

Студент **Д.А. МЕДВЕДКОВА**
Научный руководитель канд. экон. наук **М.С. ПРОСКУРЯКОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПРЕИМУЩЕСТВ И НЕДОСТАТКОВ ОБЪЕДИНЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ В МУНИЦИПАЛЬНЫЕ ОКРУГА НА ПРИМЕРЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

В современном мире, где города и населенные пункты постоянно развиваются вопрос повышения эффективности управления является важным. Объединение территорий в муниципальные округа значительно влияет на координацию ресурсов и принятие решений на местном уровне.

Проблематика объединения территорий в муниципальные округа имеет как положительные, так и отрицательные стороны.

Одноуровневая система местного самоуправления уже проявила себя в Архангельской области до 2006 г., где избирался глава муниципалитета, создавался представительный орган, который был один на всю территорию. Функционировали сельские, поселковые администрации – структурные подразделения районных органов управления. Их возглавляли главы, поставленные руководством района. У района был единый бюджет, у администраций на местах – сметы. Если средств у местных администраций не хватало, помогал районный бюджет. Подобная система работала до вступления в силу Федерального закона № 131 от 06.10.2003 «Об общих принципах организации местного самоуправления», который дал старт реформе местного самоуправления.

В разных субъектах РФ были различные подходы к управлению на местном уровне. Так, в Архангельской области были муниципальные районы, а например в Алтайском крае внутри районов были разные варианты муниципальных образований, в том числе и поселения, что было закреплено в краевом законодательстве. Для того чтобы сформировать общие правила на федеральном уровне, был принят ФЗ № 131, которым вводится двухуровневая система управления на местах: возникли городские округа на основе крупных городов и муниципальные районы, а в их составе – сельские и городские поселения. Данная система управления стала обязательной общероссийской реформой.

Федеральным законом от 01.05.2019 № 87 было введено новое муниципальное образование «муниципальный округ» - несколько объединенных общей территорией населенных пунктов, не являющихся муниципальными образованиями, в которых местное

самоуправление осуществляется населением непосредственно и (или) через выборные и иные органы местного самоуправления, которые могут осуществлять отдельные государственные полномочия, передаваемые органам местного самоуправления Федеральными законами и законами субъектов.

С правовой точки зрения всевозможные попытки преобразовать муниципальный район в городской округ не имеют под собой правовой основы. Абсолютно не подходит действующему федеральному законодательству (даже с учетом Федерального закона от 31.05.2002 № 62) и широко известная в отдельных регионах России практика объединения всех поселений муниципального района в целое городское поселение с дальнейшим наделением его статусом городского округа. Процесс объединения отдельных или всех поселений муниципального района с существующим городским округом учтен частью 3.1 статьи 13 Федерального закона № 131 от 01.05.2019. Впрочем, при его реализации должно учитывать не только процессуальные, но и условия данного закона, в частности, связанные с необходимостью сохранения после объединения возможности развития социальной, транспортной и прочей инфраструктуры, а также представления единства городского хозяйства городского округа.

Принцип отбора городских и сельских поселений в качестве главной территориальной единицы местного самоуправления обусловлен по естественному принципу расселения, который характерен для нашей страны. Следовательно, изменения территориальной основы местного самоуправления обязаны рассматриваться как мера особенного порядка, которая влияет на сформированный строй. В связи с этим вопрос об оценке общественно экономических и управленческих следствий создания городских округов на базе муниципальных районов, безусловно, представляется одним из ключевых при анализе данной проблемы (см. таблицу 1).

По мнению зам. председателя областного Собрания Архангельской области, председателя комитета по законодательству и вопросам местного самоуправления И. А. Чеснокова, «процесс принятия перехода из муниципального района и поселений в округ четко прописана в Федеральном законе: сначала проведение общественных слушаний в каждом поселении и в районе, дальше Собрания депутатов поселений и района, с учетом итогов публичных слушаний, принимают решение: поддержать объединение или нет. Подобный путь в Архангельской области первым прошел Каргопольский район».

Проведем оценку эффективности схемы управления на конкретных примерах. Вилегодский район одним из первых, как и Каргопольский район пошел по пути преобразования в округа, что значительно повлияло на решение организационных вопросов, которые долгое время были в замороженном состоянии.

К примеру, в части территории Вилегодского муниципального округа не было доступа к сотовой связи, что ранее было вызвано сопротивлением мобильных операторов, так как установка дополнительных сотовых вышек для них была невыгодна. Для решения данного вопроса были добавлены соответствующие мероприятия по расширению сотовой доступности в программу формирования округа. Так в рамках государственно частного партнерства и за счет выделенных областным бюджетом финансовых ресурсов построили в поселке Широкий Прилук антенно – мачтовое сооружение – сотовую связь.

Второй пример — строительство средней общеобразовательной школы в селе Ильинско – Подомском. В результате объединения была построена и введена в эксплуатацию школа на 320 мест, общая стоимость проекта 400 млн руб. Понятно, что для муниципалитета такие расходы выше имеющегося бюджета, тем более что объект, к сожалению, не попал ни в одну федеральную программу. А в рамках программы развития округа за счет средств областного бюджета все состоялось.

Таблица 1. **Преимущества и недостатки объединения территорий в муниципальный округ**

Преимущества	Недостатки
1. Экономии бюджетных ресурсов (за счет, сокращения численности работников органов местного самоуправления, отказа от выборов глав и депутатов представительных органов поселений и, более результативного привлечения федеральных денег, за счет участия в всевозможных государственных программах). 2. Повышение качества муниципальных услуг и сокращение расходов населения на оплату ЖКХ. 3. Сокращение количества муниципальных выборов. 4. Все полномочия выполняет административный муниципальный округ. 5. Выделение финансирования на проекты «Инициативного бюджетирования». 6. Распределение денежных средств на все поселения не зависимо от их развития и доходов. 7. Увеличение налога НДФЛ до 21,5%. 8. Увеличение отчисления от транспортного налога с 50% до 80%. 9. По закону управленцам нужно высшее образование на районном и окружном уровне (сейчас на поселенческом уровне есть возможность избирать главу и со средним образованием). 10. В муниципальных округах создаются территориальные отделы, в большинстве случаев — на базе бывших администраций поселений. Но теперь это власть, которая уполномочена решать большой круг вопросов и имеет для этого дополнительные возможности. Более того, у руководителя территориального отдела есть не только прямой контакт с руководством и администрацией округа, но и общая ответственность за территорию. 11. В областном законе предусмотрены дополнительные меры по развитию в муниципальных округах различных форм общественного контроля и участия населения в местном самоуправлении: общественных советов, ТОСов, сельских старост и т. д.	1. Есть опасения серьезного повышения протестной активности у населения в связи с ликвидацией поселенческого уровня. Удаление власти от населения. 2. Перевод первостепенных органов управления из ликвидируемых поселений в административный орган (даже при соглашении создания территориальных отделов) делает местную власть менее легкодоступной для населения. появляется проблема создания вакуума власти в населенных пунктах, в которых на постоянной базе отсутствуют аппараты публичной власти, а также учреждения здравоохранения и образования. Управляемость подобных территорий существенно снижается, что способствует формированию теневой экономики и криминала. 3. Явных минусов от создания муниципального округа нет, но есть риски, которые зависят от работы органов местного самоуправления (будет ли эффективно работать новая структура администрации, сможет ли сформироваться корпус старост и общественных представителей и т. д).

Новая схема местного самоуправления эффективна как фактор обеспечения обратной связи между местной властью и населением, так как территориальные отделы с правом юридического лица, при каждом из которых создан представительный общественный совет, активно работают. У активных граждан, активистов ТОС (территориальное общественное самоуправление) и других общественных объединений есть дополнительные возможности продвигать свои проекты и инициативы.

С тех пор опыт решения проблем местного самоуправления Вилегодского района стал активно масштабироваться во всех вновь образованных муниципальных округах Архангельской области, что является примером эффективной практики применения федерального закона о местном самоуправлении.

Таким образом, формирование муниципального округа положительно влияет на эффективность решения проблемных вопросов, которые связаны со сложными инфраструктурными проектами. Согласованность экономического обеспечения и прозрачность общественной политики муниципального округа значительно влияет на его процесс социально экономического развития.

Литература

1. **Федеральный закон от 01.05.2019 N 87-ФЗ** «О внесении изменений в Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» (дата обращения: 05.11.2023).
2. **Федеральный закон от 06.10.2003 N 131-ФЗ** (ред. от 02.08.2019) "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2019) (дата обращения: 05.11.2023).
3. **Джораева С.В., Двинских А.Ю.** К вопросу о преобразовании в муниципальные округа//Конституционное право; конституционный судебный процесс; муниципальное право. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-preobrazovanii-v-munitsipalnye-okruga/viewer (дата обращения: 05.11.2023)
4. **Маслова Е**. Как брекзит: власти края обсудили, чем опасна и выгодна ликвидация сельсоветов. Политика URL: https://tolknews.ru/politika/47414-plyusi-i-minusi-likvidatsii-selsovetov-i-perehoda-na-munitsipalnie-okruga (дата обращения: 05.11.2023)
5. **Пилипенко, Н. С.** Правовой статус и роль института обращений граждан в системе управления государством / Н. С. Пилипенко, М. С. Проскуряков // Современные аспекты экономики и управления: материалы международной студенческой научно-практической конференции, Новосибирск, 25 мая 2023 г. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2023. – С. 199-202. – EDN RBWFSG.
6. **Актуальные проблемы жилищно-коммунального хозяйства и перспективы их решения на примере г. Пушкин /** Е. Н. Клочко, А. С. Земскова, М. С. Проскуряков, С. Н. Харченко // Естественно-гуманитарные исследования. – 2023. – № 5(49). – С. 146-148. – EDN NMTTYM.

УДК 338.434

Студент **В.А. КОНОВАЛЕНКОВА**
Научный руководитель ст. преподаватель **Н.В. ТАРХАНОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ МОЩНОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВА МУКОМОЛЬНО-КРУПЯНОЙ ОТРАСЛИ НА ПРИМЕРЕ АО «ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЛЬНИЧНЫЙ КОМБИНАТ»

Мукомольная отрасль России за 10 месяцев 2023 г. выработала 8,04 млн.т муки против 7,98 тонн за аналогичный период прошлого года. Об этом сообщила заместитель гендиректора Института конъюнктуры аграрного рынка Ирина Глазунова в годовом обзоре рынков муки и отрубей. Также она добавила, что эти официальные данные не учитывают сектор «серых мукомолов», доля которого на рынке остается значительной, а

рекордный экспорт способствует росту производства на фоне внутреннего потребления. Цены на пшеничную муку в основных зонах производства снижались с весеннего максимума 2022 г. до лета 2023 г. вслед за ценами на пшеницу. По оценке ИКАР, в период с января по ноябрь экспорт пшеничной муки достиг 870 тыс. тонн, а показатели 2022 г. составляли 690 тыс. тонн. Крупнейшими импортерами культуры являются Китай, Ирак и Афганистан.

В современных условиях социально-экономическая ситуация показывает, что промышленное производство несовершенно из-за низкого технического уровня, что становится серьезным препятствием для развития экономики. Структурный кризис проявляется в неполном использовании производственных мощностей и износе основных фондов. Важность данной работы обусловлена тем, что производственная мощность является отправной точкой планирования производства предприятия. Проблема заключается в том, что многие предприятия не учитывают свои производственные резервы и остаются на текущих результатах. Это осложняется тем, что предприятия недостаточно анализируют данные о своих производственных мощностях. Поэтому важно изучить вопрос рационального использования производственных мощностей, так как это влияет на эффективность деятельности предприятия.

Производственная мощность – это максимально возможный объем выпуска продукции в номенклатуре и ассортименте, предусмотренных планом продаж, при полном использовании оборудования и площадей, с учетом прогрессивной технологии, передовой организации труда и производства. В условиях рыночной экономики производственная мощность предприятия играет ключевую роль в гибком реагировании производства на изменения спроса в коротком периоде. Производственная мощность может изменяться в течение каждого планируемого периода. Чем длиннее планируемый период, тем выше вероятность таких изменений. Основные причины изменений включают установку нового оборудования вместо устаревшего или аварийного, износ оборудования, ввод новых мощностей, изменение производительности оборудования из-за интенсификации его работы или из-за изменения качества сырья и другие технологические факторы

Для лучшего представления о работе предприятия необходимо оценить его по нескольким показателям. Для начала проведём анализ финансово-экономической оценки производственной деятельности предприятия. Рассчитывать будем на основе данных предприятия АО «Петербургский мельничный комбинат» (табл.1).

Таблица 1. **Финансово-экономические показатели АО «Петербургский мельничный комбинат»**

Показатели	2020 год	2021 год	2022 год	Отклонение за 2022 / 2020 годы, %
Основные средства, тыс. руб.	824078	867922	895055	108
Оборотные средства, тыс. руб.	2824440	2848520	3252740	115
Валовая продукция, тыс. руб.	1212791	5449880	6087060	502
Выручка, тыс. руб.	5493690	5983360	6869910	125
Себестоимость продаж, тыс. руб.	3599510	5983360	6869910	191
Валовая прибыль, тыс. руб.	1894180	1614340	1889280	100
Прибыль от продаж, тыс. руб.	873629	560123	678885	78
Прибыль (убыток) до налогообложения, тыс. руб.	803929	472287	646474	80
Чистая прибыль, тыс. руб.	686919	392162	532588	77
Численность персонала, чел	320	323	333	104
БАЛАНС (актив), тыс. руб.	4043310	4053860	4581520	113
Капитал и резервы, тыс. руб.	1672540	1641710	2273640	136

Из табл.1 можно заметить, что стоимость основных средств за анализируемый период выросла на 8%, в то время как прибыль от продаж имеет наиболее заметный спад – за анализируемый период этот показатель упал приблизительно на 22%. Но не все показатели за анализируемый период так себя ведут. Например, объём валовой продукции увеличился в 5 раз и что не может не радовать. В целом большинство показателей за анализируемы период стали положительными или остались без изменений.

К 2022 г. практически по каждому показателю рентабельности отклонение является отрицательным, что говорит о том, что производственная деятельность предприятия работает на так эффективно, как хотелось бы. Но есть так же и положительная динамика по показателю рентабельности собственного капитала, по сравнению с 2020 г. она выросла на 19,32%.

Исходя из выше проведённого анализа показателей, можно сделать вывод о положительных и отрицательных процессах работы данного предприятия. Поэтому будет целесообразно разработать план по эффективному использованию производственных мощностей предприятия. В связи с этим не менее важным является изучение вопроса производственных мощностей как фактора, повышающего эффективность деятельности предприятия.

Целью деятельности является непосредственное получение прибыли путём разработки плана по эффективному использованию и моделированию производственной мощности.

Для реализации поставленной цели необходимо выполнить ряд задач:

1. Арендовать помещения для размещения нового производства
2. Произвести закупку оборудования.
3. Подготовить основное и дополнительное сырьё.
4. Осуществить наём рабочего персонала.

Важно для производства продукции иметь качественные, свежие материалы из собственного производства или из проверенных поставщиков.

Для более чёткого представления рабочего процесса и этапов работы необходимо рассмотреть технологический процесс приготовления теста, в теории.

Для производства планируемого теста необходимо следующее сырье: мука высшего сорта; дрожжи прессованные хлебопекарные; соль поваренная пищевая; небольшое количество сахара; вода питьевая. Муку сохраняют в емкостях (силосах) или мешках. Перед подачей на производство при необходимости отдельные партии смешивают для улучшения хлебопекарных свойств, просеивают через сита для отделения посторонних примесей. Соль сохраняют в мешках или насыпью в отдельном помещении. Перед использованием ее растворяют в воде в солерастворителе. На современных хлебозаводах соль сохраняют в виде концентрированного раствора. Раствор фильтруют, отстаивают и подают на производство. Прессованные дрожжи сохраняют в холодильнике. Перед использованием их измельчают. В специальном аппарате готовят суспензию дрожжей в теплой воде, которую используют для приготовления теста. Также очень важно иметь правильное профессиональное оборудование для качественной работы на производстве, которое экономит время на приготовление продукта при большом объёме сырья.

Подводя итоги, хочется подчеркнуть, что производственная мощность предприятия в рыночных условиях служит важнейшим средством гибкого реагирования производства (предложения) на изменения рыночного спроса в краткосрочном периоде. Производственная мощность определяет уровень производства продукции, товаров и услуг, степень сдерживания объёма выпуска или верхний предел продаж продукции. В конечном итоге производственная мощность означает способность предприятия производить свою продукцию в течение заданного периода рабочего времени. Кроме того, были проведены расчёты оптимистического и пессимистического варианта развития предприятия и сделаны выводы об успешности и перспективности внедрения данного проекта в работу на предприятии.

Опираясь на расчёты и всё вышеперечисленное, можно сделать вывод, что предложенный вариант эффективного развития производственных мощностей предприятия можно считать успешным и готовым для реализации на производстве.

Исходя из расчётов и анализируемой теории были сделаны выводы, что предприятие АО «Петербургский мельничный комбинат» достаточно масштабное, это стремительно развивающаяся компания, которая занимает лидирующие позиции на рынке и является сильным конкурентом на рынке своего сегмента. Предприятию стоит не сбавлять темп и двигаться дальше в таком же направлении для достижения больших вершин.

Литература

1. **Алексеенко, Н.А.** Экономика промышленного предприятия: учебное пособие для вузов / Н. А. Алексеенко, И. Н. Гурова. - Минск: Изд-во Гревцова, 2009. - 260 с.
2. **Бичанин, В.В.** Экономика предприятия отрасли: учебно-метод. комплекс / сост. и общ. ред. В. В. Бичанина. - Новополоцк: ПГУ, 2008. - 399 с.
3. **Волков, О. И.** Экономика предприятия: курс лекций / О. И. Волков, В. К. Скляренко. - Москва: Инфра-М, 2008. - 280 с.
4. **Головачев, А.С.** Экономика предприятия. В 2 ч. Ч.1: учеб. пособие / А.С. Головачев. - Минск: Выш. шк., 2008. - 447 с.
5. **Проблемы и перспективы развития агропромышленного производства** / А. И. Алтухов, Л. П. Силаева, Л. Б. Винничек [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2017. – 236 с. – ISBN 978-5-94338-856-9. – EDN WZWUUS.
6. **Производственная мощность: понятие, виды, методика расчёта.** URL:https://studopedia.ru/2_10294_proizvodstvennaya-moshchnost-ponyatie-vidi-metodika-rascheta.html.
7. **Проблемы и перспективы развития агропромышленного производства** / А. И. Алтухов, Л. Б. Винничек, А. А. Галиуллин [и др.] ; Межотраслевой научно-информационный центр Пензенской государственной сельскохозяйственной академии. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2016. – 150 с. – ISBN 978-5-94338-806-4. – EDN WJUSRN.
8. **Производственная мощность предприятия.** URL: https:// www. yaneuch.ru/cat_68/proizvodstvennaya-moshhnost-predpriyatiya/604991.3545226. page2.html
9. **Рентабельность предприятий: показатели эффективности управления.** URL: https://www.profiz.ru/peo/10_2021/rentabelnost_kompanii/.

УДК 636.4.087.61

Студент **А.Н. ЗЕЛЕНЕВ**
Научный руководитель д-р эконом. наук **Л.Б. ВИННИЧЕК**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)
Научный руководитель канд. пед. наук**М.В. КУЗНЕЦОВ**
(ФГБОУ ВО «ТГУ им. Г.Р. Державина»)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Развитие агропромышленного комплекса в Тамбовской области и в России в целом является важным вопросом, особенно в условиях экономических санкций и обострения международной обстановки. АПК играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и импортозамещения продуктов питания.

В последние годы были достигнуты значительные успехи в развитии АПК России. Например, увеличение производства зерна, мяса, молока и других продуктов питания. Государственная поддержка, внедрение новых технологий, расширение использования инноваций и развитие сельскохозяйственных кооперативов способствуют росту отрасли.

Однако все еще существуют проблемы, которые имеют истоки в прошлых ошибках и просчетах, например, неэффективное использование ресурсов, низкая

конкурентоспособность российской продукции на мировом рынке, недостаточное развитие инфраструктуры и транспортной логистики, а также неравномерное распределение поддержки между различными секторами АПК.

Для преодоления этих проблем необходимо продолжать улучшать эффективность производства, инвестировать в инновации и развитие технологий, совершенствовать системы финансирования и кредитования для сельскохозяйственных предприятий, а также проводить реформы в сфере земельных отношений и административного регулирования. Кроме того, важно уделять внимание образованию и поддержке сельскохозяйственных производителей, а также развивать сотрудничество между государственными органами, научными учреждениями, предприятиями и общественными организациями для создания благоприятной среды для развития АПК и решения его проблем.

Тамбовские специалисты активно работают над решением проблемы импортозамещения и содействием стимулированию экспортного потенциала АПК.

Реализация 19 перспективных инвестиционных проектов в агропромышленном комплексе Тамбовской области в период с 2015 по 2023 г. по различным направлениям является важным шагом для развития отрасли [1, 2]. Основными являются следующие направления:

1. *Свиноводство*. Инвестиционные проекты в этой области могут включать строительство современных свиноводческих комплексов, улучшение генетического потенциала свиней, внедрение современных технологий кормления и ухода за животными.

2. *Птицеводство*. В рамках инвестиционных проектов по птицеводству могут быть реализованы строительство и модернизация птицефабрик, внедрение автоматизированных систем содержания птицы, улучшение качества кормов и генетического потенциала птицы.

3. *Молочное животноводство*. Инвестиции в молочное животноводство могут включать модернизацию молочных ферм, внедрение современных систем доения и контроля здоровья животных, улучшение кормовых рационов и генетического потенциала скота.

4. *Овощеводство защищенного грунта*. Инвестиционные проекты в этой области могут включать строительство и модернизацию тепличных комплексов, внедрение эффективных систем автоматизации и контроля микроклимата, использование передовых методов выращивания и удобрения.

5. *Картофелеводство*. Инвестиции в картофелеводство могут включать внедрение новых сортов картофеля, использование современных методов обработки почвы, внедрение систем контроля заболеваний и повышение производительности.

6. *Переработка сельскохозяйственной продукции*. Инвестиционные проекты в этой области могут включать строительство и модернизацию пищевых предприятий, внедрение передовых технологий переработки, расширение ассортимента продукции и улучшение качества.

Примером подобных проектов является строительство компанией ООО «Агрофирма «Жупиков» элеватора в Сосновском районе. Элеватор будет способен хранить единовременно 50 тыс. тонн зерновых культур в год [3].

Агропромышленный комплекс является одной из самых инвестиционноемких отраслей экономики. В Тамбовской области в 2022 году было запущено около 20 масштабных проектов, направленных на развитие сектора АПК. Объем инвестиций в основной капитал субъектов АПК в этом году превысил 30,8 млрд рублей, что свидетельствует о значительных финансовых вложениях в отрасль [4].

Важными инвестиционными проектами в АПК Тамбовской области было введение в эксплуатацию мощного тепличного комплекса, что способствует увеличению производства овощей и других тепличных культур. Также проводится подготовка к реализации крупного молочного проекта, который будет способствовать увеличению производства молока и развитию молочной отрасли в регионе.

Планы на 2025 г. предусматривают дальнейшие инвестиции в развитие агропромышленного комплекса Тамбовской области на сумму более 30 млрд рублей. Это

позволит продолжить модернизацию и расширение производственных мощностей в отрасли, повысить эффективность производства и улучшить качество сельскохозяйственной продукции [4].

Инвестиции в развитие агропромышленного комплекса являются стратегическим приоритетом для Тамбовской области, поскольку отрасль играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности региона и страны в целом, а также способствует экономическому развитию и социальному благополучию населения [1].

В Тамбовской области предусмотрены различные меры и инструменты поддержки для развития АПК и сельского хозяйства. Выделяются субсидии для осуществления различных проектов и направлений развития АПК. Это может включать финансирование инвестиций, модернизацию производственных мощностей, развитие инфраструктуры и другие меры поддержки [4].

Предоставляются компенсации понесенных затрат на создание и модернизацию объектов АПК. Это позволяет снизить финансовую нагрузку на предприятия и обеспечить стимулы для инвестиций в отрасль.

Осуществляется грантовая поддержка фермерских хозяйств и сельскохозяйственных потребительских кооперативов. Это включает предоставление финансовых средств или иных ресурсов для развития и укрепления малых и средних сельскохозяйственных предприятий [4].

Однако, для эффективной реализации инвестирования и развития АПК важно также обеспечить доступ к финансовым ресурсам, обучение и консультации для аграрных предпринимателей, а также создать благоприятную инновационную и предпринимательскую среду. Только комплексный подход и совместные усилия государства, бизнеса и научного сообщества могут способствовать успешному развитию сельского хозяйства и АПК в регионе [2].

Растениеводство играет значительную роль в структуре сельскохозяйственной продукции Тамбовской области. Примерно 55% общего объема продукции сельского хозяйства приходится на данное направление [4].

В рамках государственной программы по развитию сельского хозяйства в Тамбовской области одной из задач является рост объемов производства зерна, сахарной свеклы, масличных культур (включая подсолнечник) и экспорта зерна. Это связано с важностью этих культур для обеспечения продовольственной безопасности региона и страны в целом, а также для создания экспортного потенциала и привлечения внешних рынков.

Стимулирование производства зерна, сахарной свеклы, масличных культур и экспорта зерна включает различные меры поддержки, такие как предоставление субсидий, обеспечение доступа к качественному семенному и посадочному материалу, обучение и консультации аграрных предпринимателей, модернизация производственных мощностей и развитие инфраструктуры [4].

Реализация этих инвестиционных проектов способствует развитию агропромышленного комплекса Тамбовской области, повышению производительности и качества сельскохозяйственной продукции, а также укреплению продовольственной безопасности региона и страны.

Литература

1. **Анциферова, О. Ю.** Развитие Тамбовской области в системе реализации доктрины продовольственной безопасности России / О. Ю. Анциферова // Центральный научный вестник. – 2018. – Т. 3, № 4S(45S). – С. 5-7. – EDN YRGWPX.
2. **Инновационные методы в растениеводстве и их применение в практике** / В. А. Жуков // Москва: Колос, 2019. – С. 244–247.
3. **Инновационные технологии в развитии АПК Тамбовской области** / О. Н. Мананникова, Е. А. Герасимов // Информационные технологии в образовании, науке и производстве : VI Международная научно-техническая интернет-конференция, 17-18 ноября 2018 г. – 2018. – URL: https://rep.bntu.by/handle/data/49903 (дата обращения 15.02.2024).

4. **Официальный сайт правительства Тамбовской области.** – URL: https://www.tambov.gov.ru/ (дата обращения 15.02.2024).

УДК 631.1

Студент **Я.Е. ЧИКИНА**
Научный руководитель канд. экон. наук **Н.С. ЩЕРБИНА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

В условиях высокой конкуренции большое значение для роста экономической эффективности сельскохозяйственного производства приобретает переход к более рациональному механизму использования финансовых ресурсов. Поэтому в современных условиях анализ финансовых ресурсов компании представляет собой важный инструмент, обеспечивающий устойчивое функционирование субъекта на рынке.

На предприятиях АПК финансовые ресурсы формируются из различных источников, таких как собственные средства, заемные средства и поступления в результате перераспределения.

Основным источником образования финансовых ресурсов являются собственные средства организации, которые в первую очередь формируются за счет выручки от реализации основных и вспомогательных видов продукции, выполненных работ и оказанных услуг. Высокий удельный вес собственных средств организации свидетельствует об устойчивом положении предприятия, так как производимая продукция, выполненные работы и оказанные услуги пользуются спросом, что позволяет не только покрывать текущие затраты, но и вкладывать ресурсы в расширение производства.

Привлечение заемных средств повышает риски финансово-экономической деятельности организации, но в то же время дает возможность ускорить процесс развития производства за счет его интенсификации путем внедрения современных технологий: искусственного интеллекта, геоинформационных систем, биоинженерии, беспилотных летательных аппаратов, больших данных и средств цифровизации.

Анализ финансово-хозяйственной деятельности помогает выявлять недостатки, определять возможные резервы для улучшения финансовой устойчивости и эффективности работы предприятия, оценивать варианты и пути развития предприятия. В текущих достаточно сложных экономических условиях правильный анализ финансовых ресурсов помогает компании избежать финансовых проблем и принять эффективные меры по устойчивому развитию.

Анализ финансового состояния организации заключается в анализе ликвидности баланса, расчете показателей платежеспособности и ликвидности, а также анализе типов финансовой устойчивости. Факторы, определяющие финансовую устойчивость организации [4]:

– структура источников финансирования организации (чем больше устойчивых и долгосрочных источников финансирования, тем выше финансовая устойчивость организации);

– структура имущества организации (чем больше внеоборотных активов и ниже оборачиваемость имущества, тем выше потребность в устойчивых источниках финансирования и тем ниже при прочих равных условиях финансовая устойчивость организации);

– способность организации генерировать денежный поток и обслуживать свои обязательства (чем больше эта способность, тем выше финансовая устойчивость).

Благодаря анализу финансовых ресурсов предприятие может оценить эффективность своей работы, а также перераспределить средства на приоритетные направления. Создаются финансовые резервы на непредвиденные случаи.

Финансовые ресурсы сельскохозяйственной организации представляют собой совокупность собственных доходов и средств, полученных в виде заемных и привлеченных средств, которые предназначены для выполнения финансовых обязательств, покрытия текущих расходов и инвестирования в увеличение капитала.

Эти финансовые ресурсы являются результатом взаимодействия поступлений, расходования и распределения денежных средств, их накопления и использования [8].

Прибыль организации традиционно является основным источником социально-экономического развития, что приводит к резкому повышению заинтересованности всех субъектов экономической деятельности в росте денежных доходов.

Исследование финансового состояния дает возможность оценить экономическую работу предприятия как в динамике, так и в статике, и с помощью этого установить ключевые области финансовой деятельности, способы и методы наиболее оптимального размещения и эффективного применения финансовых ресурсов.

Говоря об оценке эффективности использования финансовых ресурсов, стоит отметить, что показатели должны быть проанализированы не в одностороннем порядке, а в комплексе (см. рис. 1) [1].



Рис. 1. Отражение изменения показателей финансовых ресурсов

Методика анализа финансовых ресурсов включает основные методы экономического анализа и, в частности, финансовый анализ. Результаты финансового анализа состояния ресурсов предприятия на текущий момент времени могут быть использованы руководством для принятия оперативных управленческих решений с целью оптимизации структуры финансовых запасов.

Финансовый анализ обеспечивает подготовку информации для планирования, оценки качества и обоснования плановых показателей для разработки комплексного бизнес-плана развития организации с учетом стоящих перед сельскохозяйственным производством задач по импортозамещению и обеспечению продовольственной безопасности как отдельных регионов, так и страны в целом (см. рис. 2).

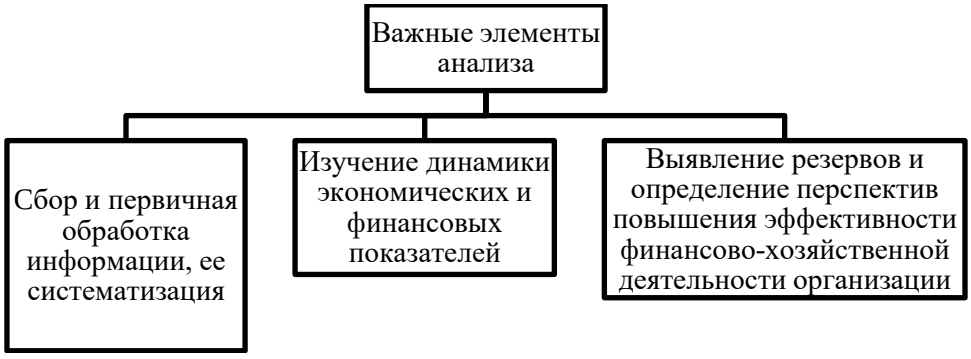


Рис. 2. Важные элементы анализа

Бухгалтерская финансовая отчетность организации, в частности формы «Бухгалтерский баланс» и «Отчет о финансовых результатах», является основным

источником информации для проведения финансового анализа. В первую очередь аналитику необходимо оценить состав и структуру имущества организации и источников его образования, что может быть реализовано с помощью проведения горизонтального и вертикального анализа.

Вертикальный анализ предполагает изучение соотношения разделов и статей баланса, т. е. их структуры.

Горизонтальный анализ направлен на сопоставление аналогичных показателей баланса, числящихся на различные даты, т. е. представляет собой изучение изменений этих показателей в динамике [6]. По итогам анализа можно оценить динамику основных показателей, выявить критические отклонения, которые требуют принятия оперативных управленческих решений. В частности, увеличение дебиторской задолженности свидетельствует о необходимости проведения работы с должниками по своевременной оплате, а рост стоимости запасов может сигнализировать о затоваривании производства или проблемах в производственном процессе (неправильное планирование закупки сырья и материалов, неэффективная маркетинговая политика, сбои в ритмичности производства).

Наиболее предпочтительным источником покрытия основных расходов организации традиционно считаются собственные средства, т. к. высокий уровень самофинансирования характеризует финансовую устойчивость и самостоятельность экономического субъекта. В то же время привлечение дополнительных источников финансирования в виде кредитов и займов позволяет расширить возможности организации для получения дополнительного дохода за более короткий период времени. Главное – правильно оценить доходность привлекаемых инвестиционных ресурсов, чтобы полученных средств хватило как для погашения задолженности, так и для формирования дополнительной прибыли в конечном итоге.

Основным источником формирования финансовых ресурсов на предприятиях выступает стоимость реализованной продукции, работ, услуг, различные части которой в процессе распределения выручки принимают форму денежных доходов и накоплений.

Эффективность использования финансовых ресурсов определяется на основе расчета показателей оборачиваемости активов и рентабельности [3].

Для повышения эффективности использования финансовых ресурсов АПК есть пути решения:

1. Оптимизация затрат. Провести анализ всех расходов и выявить потенциальные области для сокращения издержек.
2. Увеличение производительности труда. Обучить персонал новым навыкам, внедрить мотивационные программы и рационализировать бизнес-процессы.
3. Привлечение инвестиций, в том числе для реализации инновационных программ.
4. Снижение себестоимости продукции: оптимизация производственных процессов и снижение затрат на материалы и рабочую силу может привести к снижению себестоимости продукции и увеличению прибыли.
5. Сокращение продолжительности производственного цикла за счет интенсификации производства.
6. Работа над развитием логистики и повышением ритмичности материально-технического снабжения с целью бесперебойного обеспечения производства необходимыми материальными ресурсами и сокращения времени нахождения капитала в запасах.
7. Ускорение процесса выполнения работ и оказания услуг, а также оформления расчетных документов.

Проблема оценки эффективности использования ресурсного потенциала сельскохозяйственными организациями в настоящее время приобретает особую актуальность, поскольку современная практика хозяйствования свидетельствует о высокой степени неопределенности среды их функционирования. Поэтому работа по повышению эффективности использования финансовых ресурсов в организациях агропромышленного комплекса должна вестись на постоянной основе.

Данные по финансовым результатам организаций, осуществляющих деятельность в растениеводстве и животноводстве, охоте и представлении соответствующих услуг в этих областях за 2018 – 2022 гг., представлены в табл. 1 [9].

Таблица 1. **Финансовые результаты организаций, осуществляющих деятельность в растениеводстве и животноводстве, охоте и представлении соответствующих услуг в этих областях**

Показатели	2018	2019	2020	2022	2023	2023 в % к 2018 г.
Число организаций (за отчетный период), тыс. в том числе:	5,2	4,5	4,2	3,6	3,9	75,0
Прибыльных организаций	3,8	3,3	3,1	2,8	3,0	78,9
Убыточных организаций	1,4	1,2	1,1	0,8	1,0	71,4
Удельный вес прибыльности организаций в общем числе организаций, %	73,8	72,8	73,6	77,5	75,8	102,7
Удельный вес убыточности организаций в общем числе организаций, %	26,2	27,2	26,4	22,5	24,2	92,4
Сумма прибыли, млн руб.	302606	299732	492175	601721	657806	217,4
Продолжение табл.1						
Сумма убытков, млн руб.	96435	180821	92725	76349	83165	86,2
Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций, млн руб. из них:	206171	118911	399450	525372	574641	278,7
В растениеводстве	101748	104258	241028	307199	361747	355,5
В животноводстве	102932	12012	153431	204526	194764	189,2
Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг), %	15,4	14,0	20,3	18,9	24,0	155,8
В растениеводстве	20,6	20,7	36,7	34,9	48,5	235,4
В животноводстве	12,8	11,0	10,8	11,5	12,6	98,4

Результаты анализа деятельности организаций в области растениеводства, животноводства и охоты позволяют сделать вывод, что за последние 5 лет прибыльность организаций увеличилась почти на 3 %, а сумма прибыли возросла в 2 раза. Общая рентабельность проданных товаров, продукции увеличилась на 56% при практически постоянном уровне рентабельности в животноводстве в размере 12%. Следовательно, наибольший вклад в прирост рентабельности сельскохозяйственного производства внесло повышение рентабельности в растениеводстве – почти в 2,5 раза.

Можно сделать вывод о том, что предприятия, занимающиеся производством продукции растениеводства, смогли более оперативно отреагировать на сложные экономические условия и перераспределить финансовые ресурсы на оптимизацию производственных процессов и внедрение новых технологий, в том числе, точного земледелия.

Литература

1. **Бланк, И.А.** Управление финансовыми ресурсами / И. А. Бланк. – М.: Омега-Л, 2011. – 768 с.
2. **Аграрная экономика:** учебник для вузов / П. В. Смекалов, М. Н. Малыш, А. Г. Трафимов [и др.]; под общей редакцией М. Н. Малыша. – СПб., 2002. – 688 с.
3. **Гурфова, С.А.** Актуальные вопросы теории и практики финансового менеджмента перерабатывающих предприятий АПК / С. А. Гурфова; Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова. – Нальчик : Принт Центр, 2018. – 175 с.
4. **Бадмаева Д.Г., Бычкова С.М.** Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве: учебное пособие. – Москва, 2008. – 399 с.
5. **Берсенева, Н.С.** Инновационный анализ как метод определения и оценки направлений развития сельскохозяйственных предприятий / Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: сборник научных трудов: материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ. – СПб., 2009. – С. 446-449. – EDN TXFKYD.
6. **Бычкова, С.М., Бадмаева, Д.Г.** Методика анализа денежных средств и денежных потоков организации / Международный бухгалтерский учет. – 2014. – № 21 (315). – С. 23-30. – EDN SEPNEZ.
7. **Берсенева, Н.С.** Методология управления инвестиционными проектами // Известия Международной академии аграрного образования. – 2012. – № 13-1. – С. 28-35. – EDN OPQGFN.
8. **Финансы организаций:** учебное пособие : [16+] / В. В. Позняков, Л. Г. Колпина, В. К. Ханкевич, В. М. Марочкина ; под ред. В. В. Познякова. – Минск : РИПО, 2019. – 332 с.
9. **Сельское хозяйство в России. 2023:** Стат. сб. / Росстат. – М., 2023. – 103 с.
10. **Берсенева Н.С.** Роль учетно-аналитического обеспечения в системе управления АПК // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 31. – С. 96-99. – EDN SBYQPZ.

УДК 332.1

Студент **К.Д. КОСТРОВА**
Научный руководитель канд.экон. наук **Т.Г. ВИНОГРАДОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕФОРМИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИИ

Аграрный сектор являются стратегическим ресурсом любого субъекта. Масштабы страны, отдаленность многих территорий, крайне ограниченные возможности трудовой мобильности, а также далеко не комфортные условия жизни большей части сельского населения, недостаточная вовлеченность в социально-экономические процессы реформирования общества, слабое развитие инфраструктуры, транспорта и средств связи не позволяют реализовать потенциал сельского хозяйства многих регионов в полной мере на протяжении долгих лет. Этим в частности объясняется и то, что социально-экономические преобразования в большинстве регионов и страны в целом проходят с большим системным напряжением, характеризуются просчетами и значительными издержками и пока далеки от своего завершения. Причины низкого уровня социально-экономического развития села кроются в недооценке географических, демографических, исторических и конкурентных особенностей их формирования, в недостатках современных механизмов развития

сельскохозяйственного производства и ориентируют на комплексный подход в решении данной проблемы.

Сельское хозяйство играет важную роль в экономике России, поэтому реформирование данной отрасли с целью ее более устойчивого развития имеет стратегическое значение для страны в целом. Масштабы и географические особенности России оказывают значительное влияние на процесс реформирования сельского хозяйства.

Изучение и оценка географических особенностей в ходе реформирования сельского хозяйства являются сложной и многогранной проблемой, требующей комплексного подхода и инновационных решений. Успешное развитие отечественного сельского хозяйства возможно только при учете всех территориальных факторов, включая климатические условия, почвенные ресурсы, доступ к технологиям и обеспечение необходимых ресурсов для производства.

На протяжении сотен лет российское село претерпело множество перемен. Их анализ свидетельствует о том, что большинство из них, прежде всего, затрагивало систему управления отрасли. Каждый раз успех реформ определялся тем, насколько позитивными были предусмотренные ими изменения. Весь период развития сельского хозяйства России условно можно разделить на 12 этапов: 5 этапов до советской власти, 6 этапов в советский период, одна постсоветская реформа. Анализируя их, нельзя не заметить, что большая часть реформ не учитывала интересы российского крестьянства. В итоге это приводило к обнищанию селян, ослаблению государства, к росту социальной напряженности в обществе. В отдельных случаях доведенные до отчаяния крестьяне использовали активные методы протеста против политики властей.

Влияние методов государственного управления на сельскую экономику:

1. Начиная с середины 16 века реформы царского периода в большинстве своем приводили к ужесточению административно-репрессивных методов управления крестьянством. В результате, сельская экономика постоянно находилась в состоянии угнетения;
2. Продразверстка (1919-1921 гг.) привела к разорению деревни (методы управления — административно-репрессивные);
3. Продналог (1921-1929 гг.) существенно оживил сельскую экономику: в 1922-1928 гг. среднегодовой прирост производства в сопоставимых ценах составил около 13, 4 %. Это самые высокие темпы развития сельского хозяйства в истории России (методы управления — экономические);
4. Коллективизация (1929-1940 гг.), несмотря на рост уровня механизации, ухудшила положение дел в сельской экономике. За указанные годы среднегодовой объем производства сельхозпродукции в сопоставимых ценах составил всего 60,0 млрд. рублей, что на 9,1 % ниже, чем в 1926-1928 гг. (методы управления — административные и административно-репрессивные);
5. Реформа 1953 года (1953-1964 гг.). В 1954-1958 гг. среднегодовой прирост производства в сопоставимых ценах составил почти 8,7 %, что в 2.1 раза выше, чем в 1946-1953 гг. (методы управления — административно-экономические);
6. Реформа 1965 года (1965-1982 гг.) повторила судьбу предыдущей. В 1966-1970 гг. использование экономических методов управления (хозрасчета) дало среднегодовой прирост производства 6.2 %. В последующие годы, с возвратом к административным методам, прирост снизился до 1.6 %;
7. Реформа 1982 года (1982-1991 гг.). В 1982-1983 гг., когда получили реальное развитие такие экономические методы управления, как аренда и подряд, среднегодовой прирост производства в сопоставимых ценах составил 11.1 %. Затем, в результате ограничения самостоятельности предприятий и внутрихозяйственных коллективов, то есть возврата к административным методам, этот показатель снизился до 0.3 %. 8. Реформа постсоветского периода (1992 г.) формально предоставила предприятиям полную самостоятельность. В сущности же федеральный центр отказался от выполнения функции

регулирования межотраслевых пропорций. Практикуемая им экспортно-импортная политика тормозит развитие собственного производства. В итоге процесс его свертывания продолжается 6 лет.

Таким образом, уровень развития сельской экономики, прежде всего, зависит от методов государственного управления. Каждая реформа, основанная на экономических методах, сопровождается ростом эффективности производства.

Недостаточное развитие отрасли является следствием того, что система государственного управления отраслью строится на административных, административно-репрессивных или репрессивно — экономических методах. Следовательно, резервы хозяйственного управления имеют вторичную природу.

Россия – огромная страна с разнообразными климатическими и природными условиями, что создает определенные трудности для развития сельского хозяйства. Например, северные регионы имеют короткое лето и длительные зимы, что ограничивает возможности выращивания определенных видов культур. В то время, как южные регионы обладают благоприятными климатическими условиями, но сталкиваются с проблемой водообеспечения из-за недостатка осадков. Почвенные ресурсы также различаются по регионам. Некоторые из них обладают плодородными почвами, подходящими для выращивания зерновых культур, в то время как другие имеют более слабые почвы, требующие улучшения и внесения минеральных удобрений.

Особенностью современного этапа аграрной реформы является ориентация на максимальное включение природно-климатических ресурсов в механизм реализации путем обеспечения гармоничного взаимодействия индивидуальных и материальных факторов производства,в частности, аграрных факторов производства. Объективная необходимость учета природных параметров региона вытекает из специфики производственной деятельности всех субъектов аграрного сектора экономики,базирующегося на селе. Стратегический потенциал сельскохозяйственного сектора в сельской местности может быть наиболее полно реализован только при оптимизации взаимосвязей между всеми его компонентами. Основной областью оценки является землепользование, главным образом наличие и качество сельскохозяйственных земель в административном районе.

Еще один важный аспект - различие в почве и природных ресурсах по всей России. Некоторые регионы обладают плодородными почвами и богатыми водными ресурсами. С другой стороны, в некоторых регионах нехватка воды и низкое качество почвы препятствуют сельскохозяйственному производству. Поэтому необходимо уделять больше внимания улучшению доступа к инфраструктуре и ресурсам, необходимым для развития сельского хозяйства.

Большая часть населения России проживает в городах, что создает дополнительные проблемы для сельского хозяйства. Необходимо развивать инфраструктуру и транспортное сообщение между городскими и сельскими районами, чтобы обеспечить эффективное поступление сельскохохяйственной продукции на рынок. Также важно создавать условия для развития сельских территорий, чтобы предоставить местным жителям возможности для занятости и самообеспечения.

Устойчивое стратегическое развития сельского хозяйства страны с учетом территориальных особенностей может быть направлено на следующие сферы:

- Инвестиции в сельское хозяйство: необходимо более активно привлекать для его быстрейшей модернизации, внедрения новых технологий, закупки современного оборудования и обучения кадров;
- Поддержка малых и средних фермерских хозяйств: стимулирование развития малых и средних фермерских хозяйств, предоставление доступа к финансированию, обучению и консультациям поможет увеличить производительность и эффективность сельского хозяйства;

- Развитие инженерной и социальной инфраструктуры: совершенствование логистики, создание сети современных хранилищ и складов, обеспечивающих доступ; формирование качественного и комфортного социально-бытового сектора сельских территорий;
- Расширение масштабов экологически чистого производства: внедрение экологически чистых технологий, улучшение управления отходами и охрана природных ресурсов поможет снизить негативное воздействие сельского хозяйства на окружающую среду;
- Реформирование земельных отношений: совершенствование законодательной базы, стимулирование эффективного использования земельных ресурсов, борьба с незаконным землепользованием помогут повысить производительность земель и улучшить условия для развития сельского хозяйства.

В целом изучение и объективная оценка географических особенностей развития аграрного сектора страны являются базовыми условиями успешного реформирования сельского хозяйства в России. Необходимо учитывать различия между регионами и принимать дифференцированный подход к разработке стратегий развития сельского хозяйства. Инвестиции в модернизацию, поддержка малых и средних фермерских хозяйств, развитие инфраструктуры, стимулирование экологически чистого производства и реформирование земельных отношений — все это ключевые шаги к повышению эффективности и конкурентоспособности отрасли в целом.

Литература

1. **Барашков А.Е.** Особенности сельского хозяйства в Арктической зоне Саха/Якутия, 2023г. - DOI 10.2166/r-560560.
2. **Мотревич В.П.** Аграрная история России (IX–XX вв.) : учебное пособие / В. П. Мотревич. – Екатеринбург : Урал. аграр. изд-во, 2012. – 448 с.
3. **Лебедева Н.Н.** (2018). Сельское хозяйство России в условиях глобализации. М. Наука.
4. **Васильев А.А.** (2017). Сельское хозяйство России: история, современность, перспективы. «Экономика».
5. **Особенности развития и размещения сельского хозяйства России** (URL:https://studme.org/214529/geografiya/osobennosti_razvitiya_razmescheniya_selskogo_hozyaystva_rossii?ysclid=lt4rsfk6pm660544774 (дата обращения 10.02.2024);
6. **Москалев М.В., Лучковский Р.Н., Аверьянова В.Ф., Виноградова Т.Г., Семилетова Я.И.** Социально-экономический анализ развития сельских территорий: Учебное пособие – СПбГАУ, 2022. – 209с.

УДК 332.1

Студент **Н.В. БУШМАНОВА**
Научный руководитель к-т экон. наук **Т.Г. ВИНОГРАДОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Крайний Север - это регион, который известен своими трудными условиями для жизни и работы. В статье мы рассмотрим основные социально-экономические проблемы, с которыми сталкиваются жители этого уникального региона.

Социально-экономические проблемы - сложный комплекс проблем, который связан с социальной и экономической сферами общества. Эти проблемы включают в себя различные аспекты, такие как неравенство доходов, безработица, бедность, доступ к образованию и здравоохранению, социальное и экономическое исключение определенных групп населения, демографические изменения, экологические проблемы и другие. Данные проблемы являются

стимулом к развитию промышленности, улучшению жизни населения, состояния городов и т.д.

Север России включает в себя арктические и северо-таежные пространства, для которых характерна особая совокупность природных ресурсов, сложные климатические условия, низкая плотность населения. Данные аспекты имеют большое значение для решения значимых проблем развития Земли.

Экономика Севера России тесно связано с решением задач формирования рынка внутри России, стабильным развитием местных общностей людей с их исторически сложившейся культурой и традициями ведения хозяйства. Основной проблемой экономической теории выступает правильное направление, стимулирование роста и справедливое распределение положительного природного ресурса в процессе производства, снижение отрицательного фактора, определяемого климатом и отдаленностью от центра.

В соответствии с федеральным законом «Об основах государственного регулирования социально-экономического развития Севера Российской Федерации» от 19 июня 1996 года № 78-ФЗ установлено понятие «Север» как высокоширотная часть территории РФ, характеризующаяся суровыми природно-климатическими условиями и повышенными затратами на производство продукции и жизнеобеспечение населения. С принятием Федерального закона установление границ территорий, относящихся к районам Крайнего Севера, а также районирование Севера регулируется федеральным законодательством. Однако соответствующий проект ФЗ "О районировании Севера Российской Федерации" до сих пор находится в стадии обсуждения.

Проблемы Крайнего Севера

Важной проблемой Крайнего Севера является низкий уровень экономического развития. Из-за сложных климатических условий и удаленности от центральных регионов страны здесь сложно развивать промышленность и сельское хозяйство. Это приводит к высокой безработице и низким доходам у местного населения.

Другой серьезной проблемой является отсутствие доступной медицинской помощи и образования. Медицинские учреждения на Крайнем Севере часто не оборудованы должным образом, а квалифицированные специалисты предпочитают работать в более развитых регионах. Это создает серьезные проблемы для жителей, которые нуждаются в качественной медицинской помощи.

Также стоит отметить проблему недоступности образования на Крайнем Севере. Школы и учебные заведения здесь часто не имеют достаточного финансирования и квалифицированных педагогов. Это влияет на качество образования и возможности для молодежи получить качественное образование.

Важной проблемой является также экологическое состояние региона. Развитие промышленности на Крайнем Севере часто ведет к загрязнению окружающей среды и ухудшению экологической ситуации, что оказывает негативное влияние на здоровье жителей и биоразнообразие региона.

Промышленность Крайнего Севера

В северных регионах находятся самые значительные запасы полезных ископаемых страны. Север называют жемчужиной России, так как именно он является глобальным экологическим и стратегическим резервом не только нашей страны, но и всей планеты в целом.

Север России производит до 40% валового внутреннего продукта страны, 18% электроэнергии, добывается более 90% природного газа, 75% нефти, 80% золота, 90% меди и

никеля, почти все алмазы, кобальт, платиноиды, апатитовый концентрат.

Нельзя не отметить Северный морской путь, который играет важную роль в транспортировке. Благодаря этому морскому пути у северных регионов есть возможность получать продукцию и другие товары для полноценной жизни.

Важное значение для экономики страны сохранили охота и рыбная промышленность.

Также Север России славится тем, что здесь проживает значительное число коренных народов.

Часть населения Севера проживает на территориях, где процветает промышленность и сельское хозяйство. Сохранение и развитие таких территорий является немаловажной социально-экономической проблемой. Районы оленеводства, овцеводства и коневодства, не имеющие городов и существующие относительно автономно, зачастую натуральным хозяйством, по идее постиндустриального развития, должны быть преобразованы на новой технической и социальной основе, но не ущемляющей традиционный уклад жизни. Найти соответствующее решение для этого очень сложно. Также проблема появилась и в рыбной промышленности.

Немаловажной проблемой являются миграционные потоки населения. На Севере, как и во всей России главным аспектом в демографической политике является проблема падения рождаемости и роста смертности. Понимание всего этого пришло с большим опозданием, раньше все силы государства базировались в основном на реализацию программы переселения.

Сокращение численности населения можно рассматривать с двух позиций:

- с положительной – на Севере имеется переизбыток, например, неработающих пенсионеров;
- с отрицательной – уменьшение основной массы населения приводит к утрате отдельных северных хозяйственных укладов.

Решение социально-экономических проблем Крайнего Севера

Для решения социально-экономических проблем в северных районах необходимо принимать комплекс мер, учитывающих специфику регионов. Вот несколько путей, которые могут помочь улучшить экономическое положение северных районов:

1. Развитие инфраструктуры. Улучшение дорожной сети, энергетики, связи и других видов инфраструктуры способствует развитию экономики северных районов. Это позволит снизить издержки на транспортировку товаров, повысить доступность услуг для населения и привлечь инвестиции.

2. Поддержка малого и среднего бизнеса. Предоставление финансовой поддержки, налоговых льгот и консультаций для развития малого и среднего бизнеса на севере может стимулировать экономическую активность и создание новых рабочих мест.

3. Развитие туризма. Северные районы обладают уникальной природой и культурным наследием, что может привлечь туристов. Развитие туристической инфраструктуры, проведение мероприятий и фестивалей могут способствовать развитию экономики через туризм.

4. Образование и подготовка кадров. Инвестирование в образование и подготовку кадров, а также создание условий для повышения квалификации местного населения поможет улучшить конкурентоспособность трудового рынка и привлечь инвестиции в высокотехнологичные отрасли.

5. Экологически чистые технологии. Внедрение экологически чистых технологий в

промышленность северных районов может не только улучшить экологическую ситуацию, но и создать новые возможности для развития экономики через производство и продажу экологически чистых товаров.

6. Государственная поддержка. Важную роль в решении экономических проблем северных районов играет государственная поддержка. Это может быть предоставление разнообразных субсидий, льготных кредитов, налоговых стимулов и других мер, направленных на стимулирование экономического развития региона.

В целом, для решения экономических проблем в северных районах необходимо сочетать различные подходы, учитывая особенности каждого конкретного региона. Важно также обеспечить участие всех заинтересованных сторон – государства, бизнеса, общественности и академического сообщества для того, чтобы достичь наилучших результатов.

Заключение. Север России имеет огромное значение для обеспечения стабильного развития страны. Для развития Севера необходимо полностью реализовать имеющиеся социально-экономические возможности. Для эффективного управления развитием Севера России важно иметь представление о возможностях, условиях и способах приведения в действие и повышение экономического потенциала.

Крайний Север характеризуется суровым климатом, краткими летними периодами, длительными зимами, малым количеством солнечного света и другими природными особенностями. Это создает сложности для сельского хозяйства, строительства инфраструктуры и обеспечения комфортных условий жизни.

Экономика часто зависит от добычи природных ресурсов, таких как нефть, газ, древесина, металлы и др. Однако цикличность цен на эти ресурсы, сложности в транспортировке и обработке материалов могут создавать нестабильность в экономике региона.

Из-за удаленности и сложности территорий Севера России инфраструктура в регионах недостаточно развита. Недоступность транспортных маршрутов, коммуникаций, медицинских учреждений и образовательных учреждений создает проблемы для жителей региона. Обеспечение доступа к качественным социальным услугам, таким как здравоохранение, образование, жилье, может быть вызовом из-за специфики региона и недостаточного финансирования.

В условиях проживания на Крайнем Севере могут возникать проблемы с занятостью из-за ограниченного числа рабочих мест в нефтяной или горнодобывающей промышленности. Это может приводить к неравенству доходов и бедности.

Развитие Севера имеет смысл для всей страны, государства, различных институтов и науки. Решение проблем и программа для развития Севера отодвигается на региональный и местный уровни управления.

Если народное хозяйство России нуждается в дополнительных сырьевых и топливно-энергетических ресурсах, то на Севере их нужно брать только в случае крайней необходимости. Наступил такой этап в развитии северных территорий, когда в освоении новых территорий нужна пауза, чтобы преодолеть недостатки, обусловленные «старой» индустриализацией.

Литература

1. **Лаженцев, В. Н.** Социально-экономические проблемы Севера России / В. Н. Лаженцев // Социально-экономические проблемы Севера России: сборник авторских статей по северо-арктической тематике. – Сыктывкар: ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. 2022. – С. 49-51. – DOI:

10.19110/89606-038.
2. **Актуальные проблемы, направления и механизмы развития производительных сил Севера** / Л. А. Попова, Ю. Я. Чукреев // Федеральный исследовательский центр «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера. - 2020. - С. 202-205.
3. **Пчелинцев, О. С.** Региональная экономика в системе устойчивого развития / О. С. Пчелинцев // Ин-т народнохозяйственного прогнозирования РАН. – Москва: Наука, 2016. – С. 258. ISBN 5-02-032767-0.
4. **Гальцева, Н. В.** Социально-экономическое развитие Магаданской области: ретроспективный анализ (1990 - 2018 гг.) / Н. В. Гальцева, О. С. Фавстрицкая, О. А. Шарыпова // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. – 2020. – № 1. – С. 94–106. DOI: 10.34078/1814- 0998-2020-1-94-106.
5. **Крюков, В. А.** Сырьевые территории в новой институциональной реальности / В. А. Крюков // Пространственная экономика. – 2019. – № 4. – С. 26–60. DOI: 10.14530/se.2019.4.026-060.
6. **Лаженцев, В. Н.** О диверсификации экономической специализации Республики Коми / В. Н. Лаженцев // ЭКО. – 2020. – № 12. – С. 8–37. DOI: 10.30680/ECO0131-7652–2020 12-8-37.
7. **Методологические подходы к оценке ресурсной эффективности использования возобновимого природного капитала региона** / Т. Е. Дмитриева, А. А. Максимов, В. А. Носков и др. // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2019. - № 3. - С. 90-103. - DOI: 10.19110/1994–5655–2019–3–90–103.
8. **Блам Ю. Ш., Машкина Л. В.** Проблемы и перспективы развития лесного хозяйства и лесозготовительной промышленности / Ю. Ш. Блам, Л. В. Машкина // ЭКО. - 2019. - № 11. - С. 45-62. - DOI10.30680/ECO031–7652–2019–11–45–62.
9. **Иванов В. А.** Формирование стратегии развития оленеводства в Арктическом субрегионе Европейского Северо-Востока России // Арктика: экология и экономика. - 2019. - № 3 (35). - С. 135-145. - DOI: 10.25283/2223–4594–2019–3–135 145.
10. **Население Мировой Арктики: российский и зарубежный подходы к изучению демографических проблем и заселению территорий** / В. В. Фаузер, Т. С. Лыткина, А. В. Смирнов // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. - 2020. - Т. 13, № 3. - С. 158–174. - DOI: 10.15838/esc.2020.3.69.11.
11. **Лаженцев, В. Н.** Север России: вопросы пространственного и территориального развития / В. Н. Лаженцев // – Сыктывкар, 2015. – С. 176. - ISBN 978-5-89606-547-0.

УДК 331.5

Студент **М.А. КОЖАРОВ**
Научный руководитель ст.преподаватель **Н.В. ТАРХАНОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СУЩНОСТЬ РЫНКА ТРУДА И ЕГО ФУНКЦИИ

В условиях экономики, основанной на рыночных принципах, значительное значение имеет занятость как один из ключевых элементов производства. Уровень благосостояния и жизни граждан напрямую зависит от того, как функционирует сфера труда. Поэтому важно осознавать сущность рынка труда, его особенности и механизмы работы.

Существует множество толкований понятия «рынок труда» в современной литературе. Многие ученые приходят к выводу, что рынок труда представляет собой проявление отношений купли-продажи в сфере занятости, которые основаны на обмене товарами и деньгами. Экономисты А.И. Рофе и А.Л. Жуков рассматривают рынок труда как совокупность общественных отношений, связанных с наймом и предложением рабочей силы.

С другой стороны, В.В. Адамчук, О.В. Ромашов, М.Е. Сорокина определяют рынок труда как систему социально-экономических отношений между государством, предпринимателями и наемными работниками, касающихся использования трудовых ресурсов в общественном производстве.

Ученый А.В. Кашепов определяет рынок труда как систему общественных отношений, социальных норм и институтов, которые, соблюдая общепринятые права и свободы человека, обеспечивают воспроизводство, обмен и использование труда.

Исходя из множества мнений, можно сделать вывод, что под рынком труда принято понимать систему общественных отношений между работником и работодателем, которая связана со спросом и предложением рабочей силы и регулирует их соотношение посредством приобретения и продажи рабочей силы. Рабочая сила является одним из ключевых объектов рынка труда и подразумевает под собой совокупность интеллектуальных и физических способностей человека, используемых им в процессе производства потребительских стоимостей. Можно говорить о том, что рабочая сила представляет собой способность человека трудиться [3].

Рынок труда, как любая система, имеет свою структуру. Важные элементы, необходимые для правильного функционирования рынка, представлены на рис. 1.



Рис. 1. Структура рынка труда

Субъектами рынка труда выступают работодатели или наёмные работники, а также государство [4].

Субъектами спроса на труд являются:

1. Коммерческие организации
2. Некоммерческие организации;
3. Органы государственной и муниципальной власти.
4. Домашние хозяйства, использующие наемный труд.

Субъектами предложения рабочей силы являются:

1. Биржа труда.
2. Профсоюз Рабочих.
3. Услуги хедхантеров.

В современной науке все еще нет единого мнения относительно объекта рынка труда. Одни ученые считают, что объектом является сам труд, отсюда и понятие «рынок труда». Другая группа ученых настаивает на том, что объектом рынка труда является не труд сам по себе, а рабочая сила. Расхождение мнений по данному вопросу обусловлено существованием двух концепций заработной платы - классической и марксистской школ [2].

Представители классической экономической школы считали, что заработная плата является справедливой ценой за предоставленный труд. В то же время Карл Маркс и его сторонники рассматривали заработную плату как превращенную форму стоимости или цены рабочей силы. Они доказывали свою точку зрения, ссылаясь на то, что труд - это прежде всего процесс и не может быть товаром. Товарами в данном случае могут выступать лишь условия труда или его результаты. При этом для продажи труда он должен существовать до момента совершения сделки [4].

Выходит, что товаром на рынке труда является не труд сам по себе, а способность населения к труду, то есть рабочая сила. В итоге можно сделать вывод, что имеются весомые научные аргументы в пользу данного тезиса. Важно отметить, что в современной действительности большинство людей используют термин «рынок труда», представляя его в качестве определения «рабочей силы».

Рынок труда в условиях рыночной экономики выполняет ряд важных функций, представленных на рис. 2. Рассмотрим их.

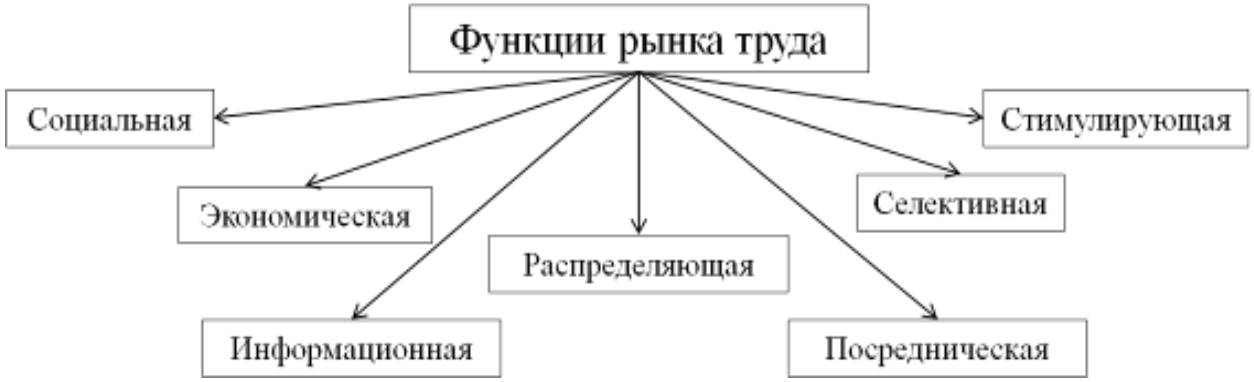


Рис. 2. Функции рынка труда

По мнению экономистов, ключевыми функциями рынка труда являются социальная и экономическая.

Социальная функция проявляется в обеспечении оптимально -приемлемого уровня доходов и благосостояния людей, стабильного уровня воспроизводства производственных процессов.

Экономическая функция подразумевает под собой рациональное вовлечение, регулирование, распределение и использование труда.

В то же время рынок труда выполняет ряд других, не менее важных функций в экономической системе, такие как:

1) регулирующая функция;
2) ценообразующая функция;
3) информационная функция;
4) санирующая функция;
5) воспроизводственная функция;
6) стимулирующая функция.

Рассмотрев функционал рынка труда, можно сделать о нем следующие выводы:

1. Предоставляет возможность работникам находить работу и работодателям находить работников.
2. Определяет уровнь заработной платы исходя из спроса и предложения на рынке труда.
3. Устанавливает рабочие условия, включая рабочее время, условия труда и социальные гарантии.

4. Содействует адаптации рабочей силы к изменчивым рыночным условиям, включая обучение и переподготовку.

5. Повышает эффективность использования трудовых ресурсов и стимулирование экономического роста.

Таким образом, можно сказать, что рынок труда в современных условиях развития экономики имеет важное значение. Он представляет собой механизм взаимодействия между работодателями и работниками, где последние предоставляют свою рабочую силу в обмен на заработную плату.

Рынок труда играет важную роль в функционировании экономики, обеспечивая эффективное распределение рабочей силы и ресурсов на основе спроса и предложения.

Литература

1. **Алонкина, Л.И.** Государственное регулирование занятости населения // Новое издание. – 2020. – С. 61-97.
2. **Вахтерова, Е.О., Гоман, И.В.** Государственное регулирование рынка труда // Вестник СамГУ. – 2019. – № 8 (119). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennoe-regulirovanie-rynka-truda-1 (дата обращения: 27.11.2023).
3. **Экономика труда** / П. В. Смекалов, В. И. Сивцов, Л. А. Костин [и др.]. – Москва : Экономика, 1991. – 304 с. – EDN SCHAKR.
4. **Гранберг, А.Г.** Основы региональной экономики: учебник для вузов. – 4-е изд. – М.: ГУ ВШЭ, 2020. – С. 495.
5. **Замыцкая, А. Д., Митрохина, С. М., Фадеева, Е. А.** Рынок труда: сущность, содержание, структура. Регулирование рынка труда // Стратегия и тактика управления предприятием в переходной экономике. – 2019. – С. 53-56.
6. **Чекмарев, О.П.** Мотивация и стимулирование труда : учебно-методическое пособие для слушателей повышения квалификации, обучающихся по направлениям подготовки 080200 Менеджмент, 080100 Экономика / О. П. Чекмарев; Консалтинговый центр Санкт-Петербургского аграрного университета, Кафедра экономической теории. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2013. – 343 с. – EDN YOMCQV.
7. **Кизиль, Е.В.** Оценка инновационной составляющей потенциала развития региона // Вопросы инновационной экономики. – 2020. – № 1. – С. 277-290. – doi: 10.18334/vinec.10.1.100414.

УДК 338.12

Студент **А.А. БУЗИНОВ**
Научный руководитель ст. преподаватель **Д.А. ДУБРАВИНА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИЗ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ АО «ПОБЕДА» ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)

В условиях рыночной экономики вопросы анализа и повышения эффективности предпринимательской деятельности предприятий, в частности предприятий АПК, являются приоритетными. Это позволяет повышать конкурентоспособность предприятия, что дает ему возможность занять более высокую позицию на рынке [1].

Министр сельского хозяйства Д. Патрушев на заседании оперативного штаба Минсельхоза России отметил, что в 2023 г. все подотрасли показали достойные результаты. Получен второй в истории страны урожай зерна – по предварительным данным, это порядка 143 млн тонн, а с новыми регионами ожидается примерно 147 млн тонн. Животноводы, по предварительным данным, на полмиллиона тонн нарастили производство молока и на 300 тыс. тонн – мяса, а рыбопромышленники обеспечили максимальный за 30 лет вылов водных биоресурсов – 5,3 млн тонн. В частности, Россия стала первой в мире по добыче лосося:

объем превысил 600 тыс. тонн. По словам Министра, показатели производства позволили России вновь подтвердить статус нетто-экспортера продукции АПК. Выручка от поставок на внешние рынки в 2023 г. впервые превысила 45 млрд долларов, и по результатам досчета данных этот показатель будет еще выше [2].

АО «Победа» образовано 28 апреля 1994 г. в результате реорганизации совхоза «Победа», основанного в 1944 г.

АО «Победа» — это крупное высокорентабельное предприятие, специализирующееся на производстве молока, картофеля и овощей, имеет статус племенного репродуктора по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы.

Хозяйство занимает площадь 3500 га, из которых 2750 га обрабатывается для пашни. Оно производит 12 000 тонн овощей и 2000 тонн картофеля в год. Овощи выращиваются с использованием современных технологий. В защищенном грунте выращивается 10 млн единиц рассады белокочанной капусты, 200 тыс. единиц рассады овощей (томаты, перцы, огурцы, кабачки), 200 тыс. единиц однолетних и двухлетних цветочных культур и 200 тонн овощей (огурцы, томаты, кабачки, тыква).

Анализируя данные, представленные в табл. 1, можно сделать следующие выводы: в 2022 г. выручка увеличилась на 30,9% по отношению к 2020 г. и составила 282 359 тыс. руб., что на 66 727 тыс. руб. больше выручки 2020 г.; себестоимость реализованной продукции также увеличилась в 2022 г. и составила 228 800 тыс. рублей, что на 26,5% больше показателя 2020 г. Прибыль от продаж в 2022 г. увеличилась вдвое и составила 33 922 тыс. рублей, что больше прибыли 2020 г. на 16 490 тыс. рублей.

Уровень рентабельности продаж за анализируемый период увеличился на 4 п.п., что свидетельствует о росте чистой прибыли в расчете на единицу продукции. Такая динамика повышает кредитоспособность и инвестиционную привлекательность АО «Победа».

Таблица 1. **Динамика использования ресурсов и результатов финансово-хозяйственной деятельности АО «Победа»**

Показатели	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2022 г. к 2020 г., %
Общая земельная площадь, га	2 119	2 159	2 270	107,1
Площадь сельскохозяйственных угодий, га	2 541	1 905	1 905	74,9
Среднегодовая численность работников, чел.	166	136	142	85,5
Поголовье крупного рогатого скота на конец года, гол.	1 132	1 150	1 188	104,9
в том числе коров	492	491	498	101,2
Выручка, тыс. руб.	215 632	253 225	282 359	130,9
Себестоимость продаж, тыс. руб.	180 786	192 031	228 800	126,5
Прибыль (убыток) от продаж, тыс. руб.	17 432	46 039	33 922	194,5
Прочие доходы, тыс. руб.	30 173	26 928	26 490	87,7
Прибыль до налогообложения, тыс. руб.	24 087	40 958	33 014	137,0
Чистая прибыль, тыс. руб.	19 087	37 593	29 665	155,4
Рентабельность продаж, %	8,0	18,2	12,0	4 п.п.

Из табл. 2 видно, что основную долю в структуре внеоборотных активов занимают основные средства. За анализируемый период их стоимость увеличилась на 19,5% или 40 835 тыс. руб. На протяжении 3 лет доля финансовых вложений остается неизменной.

Таблица 2. **Состав и структура внеоборотных активов АО «Победа»**

Показатель	2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%
Основные средства	208 667	54,4	237 299	57,5	249 502	58,7
Финансовые вложения	174 901	45,6	174 901	42,5	174 901	41,3
Итого	383 568	100,0	412 200	100,0	424 403	100,0

По данным табл. 3 видна динамика увеличения стоимости оборотных активов на 8,4%. За анализируемый период дебиторская задолженность снизилась с 17 318 тыс. руб. в 2020 г. до 11 484 тыс. руб. в 2022 г. Также можно отметить значительное сокращение в составе оборотных активов денежных средств и денежных эквивалентов на 69,1% (с 2 298 тыс. руб. в 2020 г. до 710 тыс. руб. в 2022 г.). Запасы увеличились на 17,9% или на 22 047 тыс. руб.

Таблица 3. **Состав и структура оборотных активов АО «Победа»**

Показатель	2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%
Запасы	122 564	80,2	128 002	85,1	144 611	87,2
Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям	10 565	6,9	9 123	6,0	8 870	5,3
Дебиторская задолженность	17 318	11,3	12 789	8,5	11 484	6,9
Денежные средства и денежные эквиваленты	2 298	1,5	423	0,2	710	0,4
Итого	152 745	100,0	150 337	100,0	165 675	100,0

Анализируя данные табл. 4 можно сделать вывод о том, что по сравнению с 2020 г. в 2022 г. наблюдается положительная тенденция эффективности ведения предпринимательской деятельности АО «Победа». Рентабельность собственного капитала, активов, продаж, заемного капитала за анализируемый период увеличилась на 1,7; 1,5; 4,0; 20,0 п.п. соответственно. Оборачиваемость активов в анализируемом периоде незначительно увеличилась на 0,08; оборачиваемость оборотных активов возросла с 1,4 в 2020 г. до 1,7 в 2022 г.

Таблица 4. **Показатели эффективности использования ресурсов АО «Победа»**

Показатель	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Абсолютное отклонение
Рентабельность собственного капитала, %	5,5	9,8	7,2	1,7
Рентабельность активов, %	3,5	6,6	5,0	1,5
Рентабельность продаж, %	8,0	18,2	12,0	4,0
Рентабельность заемного капитала%	30,3	63,8	50,3	20,0
Оборачиваемость оборотных активов	1,4	1,6	1,7	0,3
Оборачиваемость активов	0,40	0,45	0,48	0,08

Таблица 5. **Основные экономические и финансовые показатели деятельности АО «Победа»**

Показатели	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Отклонение 2022 г. к 2020 г.
Выручка, тыс. руб.	215 632	253 225	282 359	66 727
Себестоимость продаж, тыс. руб.	180 786	192 031	228 800	48 014
Валовая прибыль, тыс. руб.	34 846	61 194	53 559	18 713
Производительность труда, тыс. руб. / чел.	1 298,98	1 525,45	1 988,44	689,46
Коммерческие расходы, тыс. руб.	17 414	15 144	19 637	2 223
Прибыль (убыток) от продаж, тыс. руб.	17 432	46 039	33 922	
Рентабельность продаж, %	8,0	18,2	12,0	4 п.п.

На основании проведенного анализа эффективности предпринимательской деятельности АО «Победа» следует, что выручка по основным видам деятельности предприятия приближается к темпу роста себестоимости. В 2022 г. выручка от реализации продукции увеличилась на 31% по сравнению с 2020 г. Это могло произойти благодаря увеличению стоимости продукции на рынке и улучшению взаимодействия с клиентами. Также в 2022 г. увеличилась себестоимость продукции на 26,6% или 48 014 тыс. руб. Прибыль (убыток) от продаж по состоянию на 2022 г. снизилась на 12 117 тыс. руб. или 26% по сравнению с 2020 г.

В целом, можно сделать вывод о росте эффективности предпринимательской деятельности АО «Победа». Высокие темпы роста производства на предприятии приводят к увеличению выручки от реализации продукции и прибыли, что положительно сказывается на его финансовом состоянии [3, 4]. Основными путями дальнейшего повышения эффективности производства на предприятии могут являться методы организации, направленные на устранение различного рода потерь и сокращение производственных расходов.

Литература

1. **Леонтьева, Э.А.** Анализ предпринимательской деятельности предприятия (на примере ООО «Идаванг Агро» Ленинградской области) / Э. А. Леонтьева, Д. А. Дубравина // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК : материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург - Пушкин, 15–17 марта 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 693-695. – EDN JXPKKD.
2. **На оперштабе Минсельхоза России** подвели итоги работы АПК в 2023 году и обсудили подготовку в весенней посевной // https://mcx.gov.ru/press-service/news/na-opershtabe-minselkhoza-rossii-podveli-itogi-raboty-apk-v-2023-godu-i-obsudili-podgotovku-v-vesenn/?ysclid=lt5p520xm5844558779.
3. **Суховольская, Н.Б.** Управление предпринимательской деятельностью аграрного предприятия / Н. Б. Суховольская, А. Н. Исаенко,
Д. А. Дубравина // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса : сборник статей, Брянск, 05–06 марта 2020 года. Часть 3. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2020. – С. 166-170. – EDN SSGHTY.
4. **Суховольская, Н.Б.** Оценка эффективности использования земельных ресурсов при внедрении инновационных технологий / Н. Б. Суховольская, Д. А. Дубравина, С. А. Оленичева // Перспективы внедрения инновационных технологий в АПК : Сборник статей II Российской (Национальной) научно-практической конференции, Барнаул, 20 декабря 2019 года. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2019. – С. 218-219. – EDN IEPMJB.
5. **Суховольская, Н.Б.** Социально-экономические аспекты оценки потенциала трудовых ресурсов аграрных предприятий /

Н. Б. Суховольская, А. Н. Исаенко, Д. А. Дубравина // Перспективы развития отрасли и предприятий АПК: отечественный и международный опыт : сборник материалов международной научно-практической конференции, Омск, 30 марта 2020 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2020. – С. 476-478. – EDN YCHTGI.

УДК 338.434

Студент **А.А. ВЕРИГИНА**
Научный руководитель ст. преподаватель **Д.А. ДУБРАВИНА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИЗМЕНЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ АПК ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственная поддержка агропромышленного комплекса является одним из ключевых факторов успешного развития сельскохозяйственного производства. В условиях современной экономики и международной политической обстановки обеспечение продовольственной безопасности страны и устойчивое развитие аграрного сектора становятся приоритетными задачами для государства.

АПК включает следующие направления:

- сельское хозяйство: животноводство (молочное и мясное скотоводство, свиноводство, птицеводство, звероводство, кролиководство и пчеловодство), растениеводство (выращивание зерновых и кормовых культур, рапса, картофеля, овощей, цветов, грибов);
- рыбохозяйственный комплекс (рыболовство, рыбоводство и рыбопереработка);
- пищевая и перерабатывающая промышленность (мясная, молочная, хлебопекарная, кондитерская, консервная и комбикормовая отрасли, производство безалкогольных напитков, а также фасовка чая и кофе).

Ленинградская область – один из немногих регионов России, сохранивший в условиях реформ крупнотоварный сектор сельскохозяйственного производства: 78% всей продукции производится на предприятиях, при этом в производстве отдельных видов продукции доля предприятий приближается к 100%: мясо скота и птицы – 98%, молоко – 94%, зерновые – 91%, яйцо – 98%.

Ведущей отраслью сельского хозяйства Ленинградской области является животноводство. Основные отрасли животноводства – молочное скотоводство, птицеводство и свиноводство.

По итогам 2023 г. объем производства продукции АПК составил 410,2 млрд руб. (+ 52,9 млрд руб. к 2022 г.). При этом производство продукции сельского хозяйства составило 129,1 млрд руб. (+ 9,6 млрд руб.), пищевой и перерабатывающей промышленности – 266,1 млрд руб. (+ 42,2 млрд руб.), рыбохозяйственный комплекс – 15,0 млрд руб. (+1,1 млрд руб.).

По итогам 2023 г. АПК Ленинградской области является основным производителем продуктов питания в Северо-Западном федеральном округе и сохраняет свои лидирующие позиции среди регионов России: 1 место – по надоям на 1 фуражную корову, производству яиц, салата и зелени; 2 место – по поголовью птицы; 3 место – по выращиванию форели, грибов и цветов; 5 место – по урожайности рапса, производству мяса птицы; 8 место – по производству молока в сельхозорганизациях [1].

Развитие АПК Ленинградской области ориентируется на укрепление достигнутого уровня развития животноводства, дифференцирование производства продукции, в том числе в разных формах хозяйствования, а также на обеспечение социального развития сельских территорий.

В Государственной программе «Развитие сельского хозяйства Ленинградской области» изложены меры поддержки агропромышленного комплекса Ленинградской области.

Государственная программа развития АПК утверждена Постановлением Правительства Ленинградской области от 29.12.2012 № 463. Ежегодно программа актуализируется путем изменений и дополнений к указанному Постановлению [3, 4].

Долгосрочное развитие АПК Ленинградской области определено Стратегией социально-экономического развития Ленинградской области до 2030 г., утвержденной областным законом Ленинградской области от 8 августа 2016 г. № 76-оз, в рамках проектных инициатив «Продовольственная безопасность» и «Комфортные поселения».

Государственная поддержка АПК в Ленинградской области осуществляется за счет средств Федерального и областного бюджетов. Муниципальные органы власти практически не участвуют в этом процессе.

Распорядителем бюджетных средств Федерального и областного бюджета является Комитет по Агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области.

Экономические субъекты АПК, подпадающие под условия финансирования, заключают соглашения о государственной поддержке в части определенных программ непосредственно с Комитетом. В соглашениях прописываются все условия, соблюдение которых требуется для получения средств из бюджета. Невыполнение условия со стороны получателей средств является нарушением. Соглашение может быть приостановлено или расторгнуто, а также от бюджетополучателя может быть потребован возврат полученных в рамках данного соглашения средств. В случае грубого нарушения условий соглашения и норм Бюджетного кодекса РФ возврат увеличивается кратно к сумме полученных средств.

Все средства финансирования направляются непосредственно бюджетополучателям. До 2020 г. государственная поддержка приходила на расчетные счета организаций и ИП или К(Ф)Х со счета Комитета в Управлении федерального казначейства прямым зачислением. С 2020 г. бюджетополучатели обязаны открывать счета в Казначействе для получения бюджетных средств. Такое казначейское исполнение бюджета ориентировано на контроль за использованием полученных бюджетных средств по назначению.

Программы государственной поддержки АПК, реализуемые в Ленинградской области, разработаны либо в рамках исполнения федеральных государственных программ, либо непосредственно в регионе.

Финансирование по федеральным программам поддержки АПК Ленинградской области в 2021–2023 гг. представлено в табл. 1.

Таблица 1. **Размер государственной поддержки АПК из федерального бюджета и бюджета Ленинградской области в 2021–2023 гг.**

№ п/п	Районы Ленинградской области	2021 г.	2022 г.	2023 г.
1.	Бокситогорский	94 714, 939	51 449,097	43 895,745
2.	Волосовский	866 510, 118	823 621,313	939 810,948
3.	Волховский	367 103, 304	284 289,728	337 261,163
4.	Всеволожский	530 395, 408	625 628,583	789 095,079
5.	Выборгский	359 367, 558	350 008,926	378 154,736
6.	г. Сосновый Бор	6 498, 133	4 255,185	-
7.	Гатчинский	613 024, 723	629 136,660	791 795,991
8.	Кингисеппский	221 867, 216	168 069,983	177 352,680
9.	Киришский	150 063, 098	227 042,730	212 399,167
10.	Кировский	207 869, 210	208 964,335	421 290,366
11.	Лодейнопольский	58 019, 826	51 278,425	98 056,620
12.	Ломоносовский	292 204, 423	221 919,044	280 530,187
13.	Лужский	300 250, 726	463 938,539	369 179,555
14.	Подпорожский	19 594, 765	13 766,577	29 653,870
15.	Приозерский	534 496, 206	466 299,613	628 970,673
16.	Санкт-Петербург	233, 908	50,000	50,000

Продолжение таблицы 1

17.	Сланцевский	147 790, 454	101 526,256	120 9,869
18.	Тихвинский	90 509, 779	68 881,043	61 83,696
19.	Тосненский	312 617, 559	282 234,298	353 8,982
20.	Прочие бюджетополучатели	16 537, 924	2 929,810	-
	ИТОГО	5 189 669, 285	5 045 290,145	6 033 399,326

Из представленной таблицы видно, что механизмы государственной поддержки за 3 года изменились.

Наглядно распределение средств государственной поддержки по районам Ленинградской области в 2023 г. показано на рис.1.

Изначально средства федерального бюджета выделялись адресно по каждой программе. Начиная с 2017 г. была введена программа «Содействие достижению целевых показателей региональных программ развития агропромышленного комплекса», или так называемая «Единая субсидия».

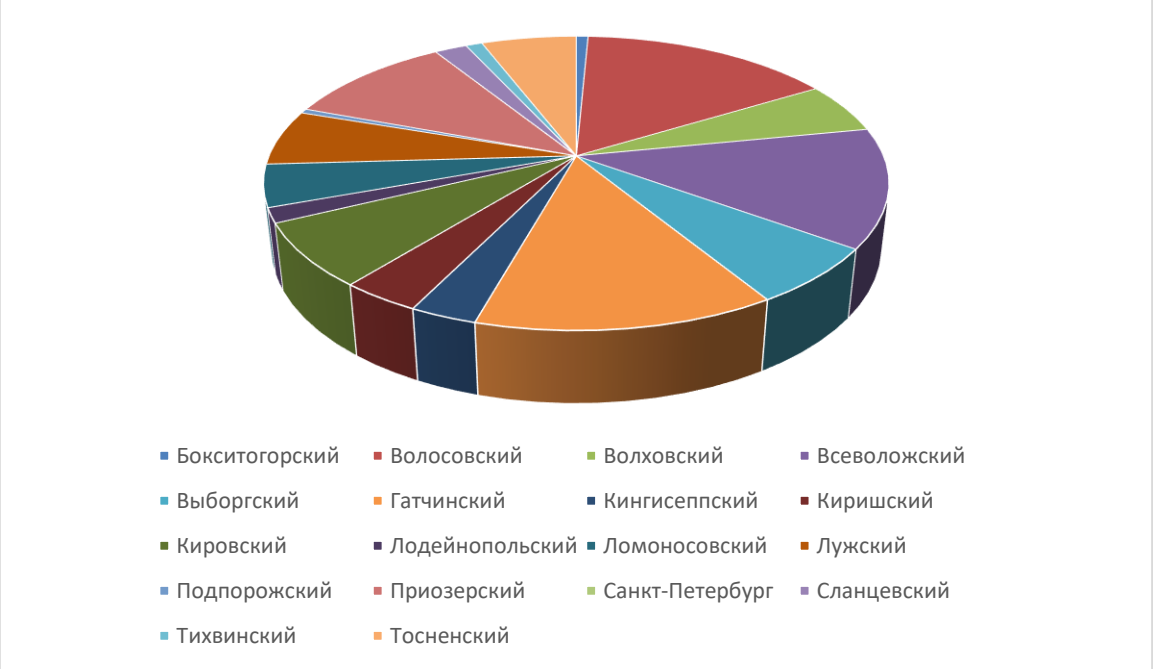


Рис1. Размер государственной поддержки АПК из федерального бюджета и бюджета Ленинградской области в 2023 г.

Такая смена финансирования связана с упрощением процесса трансферного перемещения средств Федерального бюджета в региональные.

В настоящее время практически все программы федеральной государственной поддержки АПК осуществляются на условиях софинансирования с субъектами РФ. Реализация происходит посредством заключения соглашения между Министерством сельского хозяйства России и Правительством Ленинградской области. Средства зачисляются в областной бюджет единым трансфером. А из бюджета Ленинградской области – непосредственно бюджетополучателям в общей сумме средств из федерального и регионального бюджетов.

Государственная поддержка в Ленинградской области по районам распределена неравномерно.

Ранжированный ряд исходя из удельного веса района в сумме господдержки АПК Ленинградской области по данным 2021–2023 гг. отражен в табл. 2.

Таблица 2. **Распределение средств государственной поддержки по районам Ленинградской области в 2021–2023 гг.**

№	Районы Ленинградской области	2021 г.	2022 г.	2023 г.
1	Бокситогорский	1,8	1,1	0,7
2	Волосовский	16,7	16,3	15,6
3	Волховский	7,1	5,6	5,6
4	Всеволожский	10,2	12,4	13,1
5	Выборгский	6,9	6,9	6,3
6	г. Сосновый Бор	0,1	0,1	-
7	Гатчинский	11,8	12,5	13,1
8	Кингисеппский	4,3	3,3	2,9
9	Киришский	2,9	4,5	3,5
10	Кировский	4,0	4,1	6,9
11	Лодейнопольский	1,1	1,0	1,6
12	Ломоносовский	5,6	4,4	4,6
13	Лужский	5,8	9,2	6,1
14	Подпорожский	0,4	0,3	0,5
15	Приозерский	10,3	9,2	10,4
16	Санкт-Петербург	0,01	0,01	0,01
17	Сланцевский	2,8	2,0	2,0
18	Тихвинский	1,7	1,4	1,1
19	Тосненский	6,1	5,6	5,8
20	Прочие бюджетополучатели	0,3	0,06	-
	ИТОГО	100,0	100,0	100,0

В 2023 г. самые большие суммы финансирования были направлены хозяйствам Волосовского района – 15,6%; Всеволожского и Гатчинского районов – по 13,1%. Более 10% государственной поддержки АПК Ленинградской области приходится на Приозерский район. Необходимо также отметить, что такая тенденция сохраняется на протяжении 3 лет.

Из данных табл. 2 видно, что в 2023 г. наблюдался рост финансирования, а в 2022 г. был незначительный спад. Самый значительный рост финансирования произошел во Всеволожском (2,9%), Гатчинском (1,3%), Кировском (2,9%) районах.

В составе бюджетополучателей есть физические лица и организации из Санкт-Петербурга, а также лица, не относящиеся к Ленинградкой области. В состав финансирования с такими адресатами относятся организаторы каких–либо мероприятий, молодые специалисты и консультационные фирмы [4].

Для оценки эффективности государственной поддержки, выделенной на поддержку аграрной отрасли и на развитие села в Ленинградской области, были сопоставлены суммы выделенных средств и значения показателей, характеризующих состояние агропромышленного и рыбохозяйственного комплекса.

Результаты анализа, которые характеризуют состояние агропромышленного и рыбохозяйственного комплекса отражены в табл. 3.

Так, анализ показал, что на 1 гектар посевных площадей в 2021 г. приходилось 22 662 руб. государственной поддержки. Этот показатель в течение 3 лет постоянно возрастал. В 2023 г. на 1 гектар приходилось уже 27 550 руб. финансирования, что на 4 888 руб./га (или на

21,6%) больше. Данная тенденция указывает на повышение вложений государства в земельный потенциал АПК Ленинградской области.

На конец 2023 г. в Ленинградской области функционировало 34 466 организаций, из них 1 197 сельскохозяйственных предприятий. В среднем на одну сельскохозяйственную организацию пришлось 5 040 433,8 руб. государственной поддержки, что на 950 859,9 руб. (или на 23,2%) выше аналогичного показателя 2021 г.

В 2021 г. на одного сельского жителя Ленинградской области приходилось 8 266 руб. различных субсидий из областного и федерального бюджетов. В 2023 г. это соотношение выросло на 9,5% и составило 9 052 руб. на человека.

Для оценки участия государства в инвестиционной деятельности АПК области были сопоставлены суммы государственных вливаний и суммы всех инвестиций отрасли за 3 года [5].

В 2021 г. на рубль инвестиций пришлось 43 коп. государственной помощи. В 2023 г. это показатель увеличился до 75 коп. на 1 рубль.

Таблица 3. **Оценка эффективности государственной поддержки АПК Ленинградской области в 2021–2023 гг.**

Показатели	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2023 г. к 2021 г., %
Сумма государственной поддержки, приходящаяся на 1 га посевной площади, руб./га	22662	23466	27550	121,6
Сумма государственной поддержки, приходящаяся на 1 сельскохозяйственную организацию, руб./ед.	4 089 573,9	4 115 244,8	5 040 433,8	123,2
Сумма государственной поддержки, приходящаяся на 1 жителя сельской местности, руб./чел.	8266	8037	9052	109,5
Сумма государственной поддержки, приходящаяся на 1 рубль произведенной сельскохозяйственной продукции, руб./руб.	0,048	0,042	0,047	97,9
Сумма государственной поддержки, приходящаяся на 1 рубль инвестиций в сельскохозяйственное производство, руб./руб.	0,43	0,34	0,75	174,5
Сумма государственной поддержки, приходящаяся на 1 рубль прибыли в сельском хозяйстве, руб./руб.	0,49	0,41	0,42	83,2

Влияние направленных на соответствующие цели государственных средств на эффективность деятельности отрасли за период 2021–2023 гг. показывает: в 2021 г. на 1 рубль прибыли приходилось 49 коп. государственной помощи; в 2022 г. – 41 коп.; в 2023 г. – 42 коп.

На сегодняшний день можно утверждать, что государственная поддержка отрасли дает положительный результат как в повышении эффективности производства сельскохозяйственной продукции, так и в АПК в целом.

Сохранение государственной поддержки АПК Ленинградской области в дальнейшем при комплексном и систематическом подходе к организации регулирования аграрной

отрасли обеспечит успешное развитие сельскохозяйственного производства, достижение поставленных целей и повышение эффективности развития региона.

Литература

1. **АПК Ленобласти определяет перспективы для роста** // URL: https://agroprom.lenobl.ru/ru/news/71052/.
2. **Дубравина, Д.А.** Развитие крестьянских (фермерских) хозяйств в Российской Федерации / Д. А. Дубравина, М. А. Нам, С. Н. Широков // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики : материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 190-летию со дня рождения И.А. Стебута, Санкт-Петербург – Пушкин, 24–26 мая 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 334–338. – EDN VKUFCK.
3. **Улимбашев, А.З.** Оценка государственной финансовой поддержки малого аграрного предпринимательства Ленинградской области /
А. З. Улимбашев, М. А. Нам, Д. А. Дубравина // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 5. – С. 13–20. – DOI 10.32651/235-13. – EDN QTSSIG.
4. **Суховольская, Н.Б.** Социально-экономические аспекты оценки потенциала трудовых ресурсов аграрных предприятий /
Н. Б. Суховольская, А. Н. Исаенко, Д. А. Дубравина // Перспективы развития отрасли и предприятий АПК: отечественный и международный опыт : сборник материалов международной научно-практической конференции, Омск, 30 марта 2020 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2020. – С. 476–478. – EDN YCHTGI.
5. **Суховольская, Н.Б.** Оценка эффективности использования земельных ресурсов при внедрении инновационных технологий / Н. Б. Суховольская, Д. А. Дубравина, С. А. Оленичева // Перспективы внедрения инновационных технологий в АПК : сборник статей II Российской (Национальной) научно-практической конференции, Барнаул, 20 декабря 2019 года. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2019. – С. 218–219. – EDN IEPMJB.

УДК 336.76

Студент **Е.В. НАГОВИЦЫНА**
Научный руководитель ст. преподаватель **Н.В. ТАРХАНОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

РАЗВИТИЕ РЫНКА ВЕРТИКАЛЬНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Сельское хозяйство является одной из главных отраслей в современном мире. Обеспечение продовольственной безопасности, ведение внутренней и мировой торговли – вопросы развития сельского хозяйства. Данная отрасль, как и любая другая, сталкивается с рядом трудностей: ограниченность в импортной продукции, неблагоприятные и непредвиденные погодные условия, сокращение площади сельскохозяйственных земель, увеличение стоимости земель. Согласно докладу генпрокурора РФ Юрия Чайки, по итогам 2016 г. по статистике в России в среднем на 1 млн га сокращаются площади земель, используемых в сельхоз производстве.

Увеличивается население Земли, продуктов питания требуется больше, но при этом количество плодородных земель не увеличивается. Возникает потребность к увеличению производительности уже имеющихся земельных участков. Ещё одним способом решения данной проблемы является новое направление в сельском хозяйстве – вертикальное земледелие.

Актуальность данной работы заключается в необходимости развития сельского хозяйства и усовершенствования среды возделывания сельскохозяйственных культур.

Развитие вертикального земледелия позволит увеличить урожай некоторых типов продукции. Расположить вертикальную ферму можно практически в любом месте, в независимости от климатических условий, и региона.

Вертикальное земледелие – это сельскохозяйственный способ выращивания продуктов питания в вертикальном положении в несколько слоёв с использованием полностью контролируемой среды. Главная цель данного способа – сокращение площади выращивания и повышение урожайности.

Рассмотрим принцип работы вертикальной фермы на примере компании «I Farm», которая занимается разработкой и продажей сити-ферм полной комплектации. Всё производство начинается с механизма, который называется «растворный узел» — это «электронный агроном», который замешивает питательные вещества и получает раствор для растений. Растворный узел берет необходимое количество добавок, смешивает их с водой и по форсункам доставляет их до стеллажей с определенным типом растений. С помощью системы гидропоника растения получают все необходимые питательные вещества из воды. Вместо почвы для вертикального земледелия используют иные питательные среды, такие как гидропонные, аэропонные и аквапонные.

На каждой полке задают свои параметры раствора, температуры воздуха и количества света в течение дня. Искусственный интеллект с помощью компьютерного зрения отслеживает, как быстро развивается зеленая масса листа, как развивается растение в течение дня, контролирует вес растения и после сбора необходимых данных предлагает различные сценарии оптимизации. После этого в лаборатории разрабатывают наиболее благоприятную рецептуру для выращивания растений. Под рецептурой понимается влажность, свет, количество добавок и т. д.

Семена растений высаживают в горшочки с торфом. Каждая семечка находится в специальном глиняном субстрате, в котором запечатаны питательные вещества, способствующие благоприятному развитию растения в первые дни высадки. В ином случае всхожесть и процент урожайности будут хуже. Процесс посадки осуществляется без участия человека. Программа сама понимает, сколько семян ей необходимо посадить в один горшок.

В промышленном производстве летает дрон, который проверяет соответствие параметров растения и количество дней его развития. IT контроль позволяет найти малейшие изменения и болезни в урожае, после чего автоматически предлагает пути решения.

После сбора урожая растениевод заносит в программу полученный вес продукта, чтобы система сравнила планируемый урожай с фактическим. После анализа искусственный интеллект предлагает решения для увеличения урожайности.

Описанная выше технология подходит для закрытого помещения. Если ферму необходимо установить на открытой местности, то используется система контейнера. Контейнер, который оснащен всем необходимым для выращивания сельскохозяйственных культур можно установить везде, где есть подключение к водопроводу, электросети и интернету (для удаленного управления фермой) [1].

Таким образом, сити-ферму можно адаптировать под любые пространственные и погодные условия. Процесс выращивания сельскохозяйственных культур становится высокотехнологичным и требует минимального контроля человека.

Чтобы определить перспективность вертикального земледелия составим SWOT анализ (таблица).

Таблица. **SWOT анализ перспективности вертикального земледелия**

Сильные стороны	**Слабые стороны**
- сокращение транспортных и логистических издержек; - увеличение урожайности; - экономия водных и земельных ресурсов; - решение проблемы увеличения населения и нехватки продовольствия; - не требует наличие плодородных земель; - способность производить урожай круглый год; - не зависит от погодных условий; - растения органически чистые	- высокая себестоимость; - затраты на электроэнергию; - дорогое обслуживание; - проблемы с опылением; - высокая стоимость рабочей силы; - ограниченность выращиваемых сельхоз культур; - специальная утилизация отходов
Возможности	**Угрозы**
- производство не только продовольственных овощей и зелени, но и фармацевтических растений; - открытие франшизы	- недостаток передовых информационных технологий; - нехватка квалифицированных специалистов; - дальнейшая непрогнозируемая ситуация на рынке и колебания курсов национальной и иностранной валюты

Существует достаточное количество преимуществ, которые показывают финансовую выгоду вертикального земледелия и увеличение урожайности, рассмотрим некоторые из них подробнее.

По данным ООН, к 2050 г. численность населения мира достигнет отметки приближенной к 10 миллиардам, а к концу столетия – 11 миллиардов. Основной прирост населения будет происходить в городах.

С перспективой роста численности населения мира с каждым годом уменьшается количество пахотных и плодородных земель, сельскому хозяйству приходится прибегать к способам повышения урожайности с помощью внесения минеральных удобрений для плодородности почвы, при этом не проводя мероприятий по минимизации негативного воздействия на неё. Сити-фермы и фермы контейнерного типа решают эту проблему.

Возделывание сельскохозяйственных культур в контролируемых условиях и в ограниченном пространстве способно обеспечить продовольственную безопасность страны и мира.

Следующее преимущество заключается в сокращении транспортных и логистических издержек. Фермы контейнерного типа можно устанавливать внутри торговых центров, продуктовых магазинов, в ресторанах. Например, крупная сеть магазинов ПАО «Магнит» в 2020 г. установила сити-ферму площадью 120 кв. м по выращиванию грибов шиитаке. Ферма была установлена на базе магазина, в котором эти грибы продавались. На данный момент с помощью вертикальных теплиц компания производит вешенки, опята, шиитаке, базилик и 3 вида салата [2]. Компания планирует увеличивать количество сити-ферм и ассортимент самостоятельно выращиваемой продукции. Отсутствие длительной транспортировки также означает, что срок хранения будет дольше, и товар будет поступать в продажу в самом свежем виде.

К преимуществам также относятся сокращение площади возделывания и увеличение урожайности. По данным Института вертикального земледелия, 1 $м^2$ площади, отведенный вертикальному земледелию, дает примерно такое же количество продукции, как 50 квадратных метров традиционных сельскохозяйственных угодий [3].

Так как выращивание происходит в полностью контролируемой среде, урожай можно получать круглый год, независимо от сезона, что приводит к увеличению урожайности и его стабильности.

Следующие преимущество – экономия природных ресурсов. При использовании сити-ферм применяются гидропонные, аэропонные и аквапонные среды, что позволяет отказаться от почвы. По сравнению с традиционным сельским хозяйством используется на 70–95% меньше воды, так как испаряющаяся влага собирается и используется повторно. В Европе установлены сити–фермы, которые, помимо электричества, используют солнечную энергию, что тоже сберегает природные ресурсы.

Одно из главных преимуществ – контролируемая среда, как следствие – постоянный урожай. Внутри сити фермы большинство процессов автоматизировано и контролируется искусственным интеллектом. Запрограммированная операционная система полностью контролирует растение от посадки до момента уборки. Ферму можно расположить в любом месте вне зависимости от погодных условий, и получать урожай в среднем каждые 30 дней.

В современном мире всё большую популярность набирает забота о здоровье и образе жизни, много внимания уделяется полезным продуктам и отсутствию в них химический веществ. Так как сити ферма установлена в закрытом и контролируемом пространстве, уменьшается риск угрозы растениям от вредителей и болезней, следовательно, исключается необходимость использования химических обработок и пестицидов.

На данном этапе развития вертикальное земледелие имеет существенные слабые стороны, рассмотрим подробнее некоторые из них.

Поскольку технология вертикального выращивания не достигла должной популярности и крупного распространения, начальные вложения достаточно весомые. Например, установить ферму контейнерного типа выйдет около 4 млн руб., также стоит учитывать установку программного обеспечения для деятельности фермы.

Самой большой статьей расходов в деятельности сити фермы является электроэнергия и составляет примерно 70–80% всех затрат. Высокое потребление электроэнергии влияет на уменьшение экологичности функционирования данных ферм. В местах с большим количеством солнечных дней устанавливают солнечные батареи, но их мощности недостаточно, чтобы работать самостоятельно без помощи электричества.

Ещё одним недостатком является сокращение рабочих мест, так как цель вертикального земледелия – максимальная автоматизация процессов возделывания и выращивания.

Таким образом, вертикальное земледелие способно решить проблемы, которые традиционное земледелие решить не может, но ограниченность технологического и информационного прогресса не позволяет назвать данный способ земледелия образцовым или идеальным. Сити–фермам и фермам контейнерного типа предстоит решить ещё множества задач, чтобы конкурировать с традиционным сельским хозяйством.

Существует ряд угроз, с которыми может столкнуться бизнес вертикального земледелия. Одной из них является недостаток квалифицированных кадров. Процесс возделывания растений сопровождается большим количеством информационных технологий, программированием, наличием искусственного интеллекта – всё совмещается с высокими знаниями агрономии. Рабочие кадры и агрономы должны обладать набором этих навыков.

Ещё одна угроза – это достаточно медленный темп развития данной отрасли. На данный момент выращивать можно лишь часть культур, что не позволяет вертикальному земледелию конкурировать с традиционным сельским хозяйством.

В России рынок вертикального земледелия находится на этапе развития и изучения. Крупнейшими компаниями, занимающимися установкой ферм и разработкой ПО, являются: iFarm, Агрорус, РусЭко, UrbaniEco, AgroTechFarm. Некоторые из данных компаний устанавливают свои фермы за рубежом, где данный вид выращивания уже приобрел должную популярность и является конкурентоспособным бизнесом. В России сити-фермы

установили такие компании, как «Азбука вкуса», «Лента», «Бахетле», «Магнит», «Белая дача».

Таким образом, рынок вертикального земледелия ещё не является устойчивым. К установкам вертикальных теплиц прибегают достаточно крупные компании, которые могут позволить себе большие финансовые вложения. Развитие в данной области больше приходится не на установку данных ферм, а на их разработку и сборку «под ключ». По словам крупных производителей, первую прибыль после установки фермы можно получить спустя 2 месяца, а полностью окупить вложения – в течение 3 лет.

Литература

1. **В РФ ежегодно площадь сельскохозяйственных земель сокращается** на 1 млн га // ТАСС. – URL: https://tass.ru/ekonomika/4093079 (дата обращения: 19.12.2023).
2. **Технология iFarm Container Greens** // Городские теплицы. – URL: https://gorteplitsy.ru/technologies/container (дата обращения: 10.02.2024).
3. **«Магнит» тестирует выращивание экзотических шиитаке с помощью искусственного интеллекта** // Магнит. – URL: https://www.magnit.com/ru/media/press-releases/magnit-testiruet-vyrashchivanie-ekzoticheskikh-shiitake-s-pomoshchyu-iskusstvennogo-intellekta/ (дата обращения: 15.02.2024).
4. **13 инноваций в вертикальном земледелии, которые могут произвести революцию в сельском хозяйстве** // technovery. – URL: https://technovery.com/13-innovaczij-v-vertikalnom-zemledelii-kotorye-mogut-proizvesti-revolyucziyu-v-selskom-hozyajstve/ (дата обращения: 25.02.2024).
5. **Суховольская, Н.Б.** Оценка эффективности использования земельных ресурсов при внедрении инновационных технологий / Н. Б. Суховольская, Д. А. Дубравина, С. А. Оленичева // Перспективы внедрения инновационных технологий в АПК : сборник статей II Российской (Национальной) научно-практической конференции, Барнаул, 20 декабря 2019 года. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2019. – С. 218–219. – EDN IEPMJB.

УДК 336.741

Студент **Л.В. СТАНИШЕВСКИЙ**
Научный руководитель д-р экон. наук **Л.Б. ВИННИЧЕК**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ

Действующие экономические механизмы и процессы привели к возникновению множества экологических проблем и истощению природных ресурсов. В такой ситуации циркулярная экономика становится эффективным инструментом для достижения устойчивого развития и решения экологических проблем. В 1966 г. американский экономист К. Боулдинг в своей работе «The Economics of the Coming Spaceship Earth» впервые поднял проблемы взаимодействия экономики и экологии, отмечая, что человеческое общество не осознает существующие проблемы. Автор указывает, что «основная проблема состоит в увеличении масштабов человеческой деятельности до уровня, когда добыча ресурсов и загрязнение окружающей среды больше не могут быть незначительным. Мы не можем переехать в другое место, чтобы избежать наших отходов или найти новые ресурсы».

Циркулярная экономика – это экономическая модель, которая основывается на минимизации отходов и максимизации использования ресурсов. Чем же отличается циклическое развитие экономики от линейного? Основным отличием экономики замкнутого цикла от традиционной экономики является создание бизнес-моделей на основе повторного взаимодействия между потребителями и производителями. Кроме того, экономика замкнутого цикла отличается от линейной экономики способом создания и поддержания стоимости. В линейной экономике стоимость создается за счет производства и продажи как

можно большего количества товаров, а в экономике замкнутого цикла главным является максимизация ценности материалов, продукции и других ресурсов, а также минимизация потребления материальных ресурсов. Особое внимание уделяется первичным материалам, опасным веществам и образованию отходов.

Таким образом, циклическая модель развития предполагает более эффективное использование ресурсов и снижение негативного воздействия на окружающую среду. Циркулярная экономика – это больше, чем утилизация мусора.

Экономика замкнутого цикла представляет собой философию вторичного использования ресурсов и извлечения прибыли из отходов, которые ранее считались ненужными и отправлялись на утилизацию. Чтобы эта экономика была успешной, необходимо учитывать не только утилизацию отходов, но и правильное проектирование товаров, чтобы они могли быть разобраны на части для возможности вдохнуть в них «новую жизнь» в будущем.

В литературе существует множество работ, посвященных циркулярной экономике. Одной из таких работ является книга «TheCircularEconomy: AWealthofFlows» Кэна Уэбстера и Эллен Макартур. В этой книге авторы представляют концепцию циркулярной экономики и описывают ее принципы и преимущества. Они также рассматривают примеры успешного внедрения циркулярной экономики в различных отраслях промышленности.

Другой работой, посвященной циркулярной экономике, является статья «TheCircularEconomy: ANewDevelopmentModel?» Клауса Шваба и Мари-Луизы Шлоссер. В этой статье авторы рассматривают концепцию циркулярной экономики как новую модель развития, анализируют ее преимущества и препятствия внедрения. [1]

Циркулярная экономика основана на 3–х основных принципах:

1. Сохранение и увеличение естественного капитала путем управления ограниченными запасами и балансирования потоков возобновляемых ресурсов. Это позволит сократить потребление ресурсов и сохранить их для будущих поколений.

Естественный капитал – это набор природных ресурсов, которые используются для производства товаров и услуг. К ним относятся воздух, вода, почва, леса, рыбные запасы и т. д. Однако использование этих ресурсов может привести к их истощению и загрязнению, что может негативно сказаться на экономике и окружающей среде.

Одним из способов сохранения естественного капитала является управление ограниченными запасами. Это означает, что необходимо использовать ресурсы максимально эффективно, чтобы снизить нагрузку на окружающую среду. Например, в производстве товаров и услуг можно использовать переработанные материалы и компоненты, а также повторно использовать отходы и выработки. Это поможет снизить затраты на сырье и энергию.

Другим способом сохранения и увеличения естественного капитала является балансирование потоков возобновляемых ресурсов. Это означает, что необходимо использовать возобновляемые ресурсы таким образом, чтобы они успевали восстанавливаться и не исчезали полностью. Например, в сельском хозяйстве можно использовать методы устойчивого земледелия, которые позволяют сохранять плодородие почвы и не истощать ее ресурсы. Также можно использовать возобновляемые источники энергии, такие как солнечная и ветровая энергия, которые не исчерпываются и не загрязняют окружающую среду.

2. Оптимизация использования ресурсов достигается за счет циркуляции продуктов, компонентов и материалов с наивысшей полезностью на всех этапах производства, в техническом и в биологическом циклах.

Одним из ключевых принципов циркулярной экономики является оптимизация использования ресурсов.

В техническом цикле продукты и материалы перерабатываются и используются повторно, а в биологическом цикле они разлагаются и становятся питательными веществами для растительности. Отходы животноводства и растительного производства могут быть

использованы для производства компоста, который может быть использован в качестве удобрения для почвы.

3. Повышение эффективности систем путем выявления негативных внешних факторов и перепроектировки производственной деятельности. Это позволит улучшить экономическую эффективность. Снизить негативное воздействие на окружающую среду и повысить конкурентоспособность предприятий.

Для повышения эффективности систем необходимо выявлять негативные внешние факторы, которые могут оказывать влияние на производственную деятельность. Это могут быть, например, изменение климата, изменения в законодательстве, изменения в потребительском спросе и т. д. После выявления негативных внешних факторов необходимо перепроектировать производственную деятельность, чтобы уменьшить их влияние на производство и повысить эффективность системы. Это может включать в себя, например, изменение технологий производства, изменение источников энергии, изменение сырья и т. д. [2]

Для эффективной перепроектировки необходимо учитывать не только негативные внешние факторы, но и внутренние факторы, такие как производственные процессы, использование ресурсов, управление отходами. Для этого можно использовать методы анализа жизненного цикла продуктов и процессов, которые позволяют оценить их воздействие на окружающую среду на всех этапах жизненного цикла, начиная от добычи сырья и заканчивая утилизации отходов. Также для повышения эффективности систем можно использовать инновационные технологии, такие как цифровизация производства и искусственный интеллект.

Всё это позволяет сделать вывод о том, что именно циркулярная экономика имеет наивысший шанс «излечить» страны от существующих сегодня экологических, экономических и социальных кризисов. Она предполагает изменение подходов к производству и потреблению, что приведет к улучшению экономической ситуации и качества жизни. Циркулярная экономика нацелена на производство долговечных и экологически безопасных товаров, которые не содержат вредных веществ для здоровья и окружающей среды. Потребители могут использовать такую продукцию на условиях аренды или лизинга, избегая необходимости покупать и утилизировать устаревшие товары. Циркулярная экономика представляет собой переход к более устойчивой и эффективной модели производства и потребления, что способствует улучшению экономической и экологической ситуации. [3]

В разных странах мира существуют законы и нормативные акты, которые регулируют внедрение циркулярной экономики. В Европейском союзе была принята стратегия «Европа 2020», которая предусматривает переход к более устойчивой и экологически чистой экономике. В рамках этой стратегии была разработана «Дорожная карта к эффективному использованию ресурсов», которая включает в себя ряд мер по снижению использованных ресурсов и повышению эффективности их использования.

В США также существуют законы, которые поддерживают внедрение циркулярной экономики. Например, «Закон об управлении отходами» (Resource Conservationand Recovery Act) предусматривает регулирование процесса управления отходами и повышение эффективности их использования.

В России также начинают появляться законы, которые поддерживают внедрение циркулярной экономики. Например, в 2019 г. был принят закон «Об отходах производства и потребления», который предусматривает обязательную переработку отходов на производственном уровне. Эти изменения вступили в силу 1 января 2020 г.

Новая редакция закона внесла ряд изменений в правовые основы регулирования отходов производства и потребления, а также уточнила и дополнила ряд положений. Одним из основных изменений является ужесточение требований к организации сбора и транспортировки отходов. Также были установлены новые требования к предприятиям по сокращению объемов отходов и повышению эффективности использования ресурсов.

Для оценки отрицательных и позитивных эффектов выделим 3 основных направления: экономическое, экологическое и социальное.

Внедрение циркулярной экономики должно осуществляться постепенно, учитывая конкретные условия и потребности рынка. [4] Преимущества и недостатки предоставлены в таблице.

Таблица. **Преимущества и недостатки циркулярной экономики**

Экономическое направление	Экологическое направление	Социальное направление
Преимущества		
– сокращение потребления первичных ресурсов в долгосрочной перспективе; – формирование устойчивого спроса на вторичные ресурсы и создание экономических стимулов для инвестирования в использование вторичного сырья; – снижение затрат на хранение отходов и сокращение количества экологически вредных отходов	– снижение выбросов углекислого газа; – сокращение площадей свалок и полигонов для хранения отходов; – уменьшение потребления дефицитных и ограниченных ресурсов	– повышение уровня социальной ответственности за бережное использование материальных ресурсов; – бережное использование ресурсов и минимизация негативного воздействия на окружающую среду; – увеличение количества рабочих мест для технологов по вторичным материальным ресурсам
Недостатки		
– в краткосрочной перспективе первичные материальные ресурсы могут подорожать незначительно, но это не сравнимо с ростом цен в будущем, когда они будут исчерпаны	– поддержка поставщиков первичных ресурсов путем введения запретов на использование товаров, изготовленных из вторичных материалов.; – сокращение рабочих мест на предприятиях, базирующихся на добыче первичных материальных ресурсов	– уменьшение объема отходов через более глубокую переработку может привести к повышению их токсичности; – увеличение площадей для хранения вторичных материальных ресурсов на предприятиях, применяющих их в процессе производства

Кроме того, новая редакция закона предусматривает более жесткие меры ответственности за нарушение требований закона. За нарушение правил обращения с отходами предусмотрены штрафы, а в случае серьезных нарушений может быть применено административное или уголовное наказание.

Циркулярная экономика – это экономическая модель, в которой ресурсы используются максимально эффективно и минимизируются отходы и выбросы в окружающую среду. Она основывается на принципах переработки и повторного использования материалов и ресурсов, что позволяет снизить потребление новых ресурсов и сократить потребление отходов.

Введение циркулярной экономики может привести к значительным экономическим, экологическим и социальным выгодам, но также может привести к некоторым проблемам и ограничениям.

В целом циркулярная экономика имеет множество преимуществ, таких как сокращение отходов, экономия ресурсов и развитие новых технологий, но также имеет

некоторые недостатки, такие как высокие затраты на переход к этой модели и сложности в управлении жизненным циклом продуктов. Но несмотря на эти недостатки, циркулярная экономика является важным шагом в направлении более устойчивого и эффективного использования ресурсов и охраны окружающей среды. Чтобы преодолеть недостатки циркулярной экономики, необходимо проводить дополнительные исследования и разработки, направленные на повышение эффективности использования ресурсов и уменьшение воздействия на окружающую среду.

Например, можно проводить исследования в области новых технологий переработки и утилизации отходов, а также разрабатывать новые материалы, которые могут быть использованы повторно. Также важно развивать системы сбора и переработки отходов на местном уровне, чтобы уменьшить количество отходов, которые попадают на свалки и загрязняют окружающую среду. Важным фактором для успешной реализации циркулярной экономики является участие государства и бизнеса. Государственные органы могут создавать стимулы для внедрения циркулярных моделей, например, через налоговые льготы или субсидии. [5]

Бизнес может принимать активное участие в разработке и реализации циркулярных моделей, что позволит ему снизить затраты на производство и улучшить свою экологическую репутацию. Чтобы стимулировать развитие циркулярной экономики, необходимо проводить образовательную работу, повышать осведомленность о необходимости переработки и утилизации отходов, а также изменить потребительское поведение в сторону более устойчивого использования ресурсов. Перспективы развития циркулярной экономки в мировой экономике связаны с ростом экологического сознания и увеличением потребности в устойчивом развитии. В настоящее время уже существуют успешные примеры реализации циркулярных моделей в различных отраслях промышленности, таких как текстильная, пищевая, электронная и другие. Более того, внедрение циркулярных моделей может стать фактором роста экономики, так как оно позволяет создавать новые рабочие места и стимулирование населения. Несмотря на все недостатки, перспективы развития циркулярной экономики в мировой экономике высоки, и ее реализация может принести значительные выгоды для бизнеса и общества в целом.

Литература

1. **Воробьев, А. А.** Циркулярная экономика: проблемы и перспективы в России // Экономические исследования. – 2021. –№ 2. – Т. 21. – С. 383-396.
2. **Крылова, Е. Ю., Хафизова, Л. А.** Развитие циркулярной экономики в машиностроительной промышленности России // Вестник науки и образования. – 2021. – № 3. – Т. 3. – С. 67-70.
3. **Сочеева, В. Е.** Циркулярная модель экономики как новый как новый подход к проблеме устойчивого развития / В. Е. Сочеева // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2018. – №7. – С. 122-125.
4. **Горьковенко, Н. А., Костоманова, А. В.** Угрозы экономической безопасности предприятия: риски, источники и факторы // Право, экономика и управление: теория и практика: сборник материалов всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Чебоксары, 2020. – С. 18-21
5. **Шимова, О. С.** Экономика природопользования: учебник / О. С. Шимова, Н. К. Соколовский, О. Н. Лопачук; под ред. д-ра экон. наук, профессора О. С. Шимовой. – Минск: БГЭУ, 2019. – С. 409–415

УДК 636.02

Студент **К.Н. СМИРНОВА**
Научный руководитель канд. экон. наук **Н.Б. СУХОВОЛЬСКАЯ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА В ООО «ВСГЦ»

В современных условиях важной составляющей экономики страны является аграрное хозяйство, и одно из ключевых положений занимает животноводство. Благодаря ему население обеспечивается продуктами питания, поступает в бюджет доход от реализации продукции, а также сохраняются рабочие места для жителей сельских поселений.

Для анализа эффективности производства продукции животноводства было взято предприятие ООО «ВСГЦ», которое начало свою деятельность в 2015 г. Оно располагается в Псковской области в г. Великие Луки, основным видом по ОКВЭД является разведение свиней.

Важнейшим показателем результата производства в свиноводческой отрасли является продуктивность сельскохозяйственных животных. На предприятии ООО «ВСГЦ» выращиваются 3 породы свиней. В период с 2020 по 2021 гг. выращивались такие породы, как: Крупная белая (КБ), Ландрас (Л), Дюрок (Д). В 2022 г. было принято решение о замене породы Крупной белой на Йоркшир (Й). В табл. 1 представлены показатели продуктивности различных пород животных в ООО «ВСГЦ» [1, с. 96–98; 2, с. 94–96; 3, с. 89–91].

Таблица 1. **Продуктивность животных в ООО «ВСГЦ»**

Показатели	2020 г.			2021 г.			2022 г.			Темп роста 2022 г. к 2020 г., %		
	КБ	Л	Д	КБ	Л	Д	Й	Л	Д	КБ (Й)	Л	Д
Многоплодие, гол.	16,7	15,4	9,5	16,8	15,7	9,5	16,4	15,9	9,7	98,2	103,2	102,1
Поросята в возрасте 30 дней:												
-количество, гол.	15	13,8	11,1	15,1	13,8	11,4	15,1	13,6	10,8	100,6	98,5	97,3
- масса гнезда, кг	104,7	91,8	89	104,1	91,5	91,7	108,2	90	90,3	103,3	98,0	101,4
- масса 1 поросенка, кг	7	6,7	8	6,9	6,6	8	7,2	6,6	8,4	102,8	98,5	105,0

По представленным данным в табл. 1 видно, что по породе Йоркшир показатели увеличились, кроме многоплодия, которое уменьшилось. Но количество поросят, масса гнезда и масса 1 поросенка показывают, что за период в 30 дней больше голов поросят выжило и они набирают лучше вес, а, следовательно, и масса всех поросят в гнезде увеличивается. Что касается породы Ландрас, то здесь обратная ситуация. Показатели многоплодия выросли, но поросят погибло больше, чем в 2020 г., а поскольку и масса одного поросенка уменьшилась, масса всего гнезда также снизилась. У породы Дюрок хоть и выжило меньше поросят, но за счёт прироста массы одного поросенка, масса гнезда увеличилась.

Также для объективной оценки важно сравнение показателей продуктивности животных со средними значениями по указанным породам. Данные представлены в табл. 2 [1, с. 96–98].

Т а б л и ц а 2 . **Сравнение показателей продуктивности животных в ООО «ВСГЦ» со средними значениями по породе в 2022 г .**

Показатели	Ландрас		Дюрок		Йоркшир	
	ООО «ВСГЦ»	В среднем по породе	ООО «ВСГЦ»	В среднем по породе	ООО «ВСГЦ»	В среднем по породе
Многоплодие, гол.	15,9	14,6	9,7	9,7	16,4	15,6
Поросята в возрасте 30 дней:						
- количество, гол.	13,6	13,3	10,8	9,4	15,1	13,5
-масса гнезда, кг	90	105,8	90,3	80,2	108,2	97,2
- масса 1 поросенка, кг	6,6	8	8,4	8,5	7,2	7,2

Из табл. 2 видно, что по породе Ландрас показатели количества поросят выше средних значений, но масса одного поросенка и гнезда меньше, чем в среднем по породе. Что касается породы Дюрок, то здесь все показатели, кроме массы одного поросенка, выше или равны средним показателям. У породы Йоркшир самые лучшие показатели среди имеющихся пород, поскольку по всем показателям продуктивности животных на предприятии значения выше средних.

Таким образом, можно сказать, что показатели продуктивности на предприятии ООО «ВСГЦ» за 3 года и в среднем по породам лучше всего у пород Йоркшир и Дюрок, а у породы Ландрас есть проблемы с набором массы одного поросенка и, соответственно, массы гнезда.

Далее рассмотрим оценку ремонтного молодняка (возраст достижения 100 кг) на предприятии ООО «ВСГЦ» и сравним данные со средними значениями по отрасли в табл. 3 [1, с. 123–126; 2, с. 121–124; 3, с. 119–124].

Т а б л и ц а 3 . **Прижизненная оценка ремонтного молодняка (100 кг)**

Показатели	2020 г.		2021 г.		2022 г.		Темп роста 2022 г. к 2020 г., %	
	Средний возраст, дн.	Затраты корма на 1 кг, кг	Средний возраст, дн.	Затраты корма на 1 кг, кг	Средний возраст, дн.	Затраты корма на 1 кг, кг	Средний возраст	Затраты корма на 1 кг, кг
КБ (Й): - «ВСГЦ» - в среднем	 158 159,1	 2,8 2,6	 156 155,8	 2,8 2,6	 163 154,8	 2,8 2,6	103,16	100
Л: - «ВСГЦ» - в среднем	 149 154,7	 2,8 2,6	 154 153,8	 2,8 2,6	 159 154,1	 2,8 2,5	106,71	100
Д: - «ВСГЦ» - в среднем	 140 146,3	 2,6 2,5	 143 146,2	 2,6 2,5	 146 145,4	 2,6 2,4	104,29	100

Из табл. 3 видно, что возраст достижения 100 кг на ООО «ВСГЦ» за 3 года по всем породам вырос, при этом затраты на корм не изменились. Что касается сравнения со средними значениями, то здесь видно, что в 2020 г. показатели по возрасту были ниже средних, то есть быстрее достигали 100 кг, а по кормам – выше, то есть на предприятии

тратили больше кормов на 1 кг прироста живой массы, чем в среднем по отрасли. За 3 года показатели и по возрасту, и по кормам хуже, чем в среднем по отрасли. Поэтому хозяйству следует уделить особое внимание этому направлению работы [4].

Далее необходимо рассмотреть экономическую эффективность производства и реализации продукции ООО «ВСГЦ» по данным табл. 4. Поскольку предприятие является генетическим центром, то есть разводит и продает чистопородных свиней, рассмотрим именно этот вид продукции [1, с. 26, 143; 2, с. 24, 144; 3, с. 146].

Таблица 4. **Экономическая эффективность производства и реализации племенного молодняка**

Показатели	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Темп роста 2022 г. к 2020 г., %
Получено поросят всего, тыс. гол.	3161,8	2841,5	2533,4	80,13
Реализовано племенного молодняка по породам, гол.	7725	6982	6336	82,02
Средние цены продажи на 1 гол., руб.	10 012	11 250	11 747	117,33
Выручка, тыс. руб.	77 342,7	78 547,5	74 429	96,23
Затраты, тыс. руб.	22 410,2	33 374	28 987,2	129,35
Прибыль, тыс. руб.	54 932,5	45 173,5	45 441,8	82,72
Рентабельность продаж, %	71,02	57,51	61,05	-

По представленным в табл. 4 данным видно, что по количественному показателю племенного молодняка в 2022 г. реализовано меньше, чем в 2020 и 2021 гг. Такая динамика связана с тем, что на предприятии за 3 года количество полученных поросят уменьшилось практически на 20%, а также сократилась продажа части поросят. При этом цены на продажу одной головы за 3 года увеличились, но показатель выручки снизился, поскольку было снижение голов поросят. Значительно выросли затраты (с 22 410,2 руб. до 28 987,2 руб.), темп роста составил 129,35%, что значительно превосходит темп роста выручки. Следовательно, при таких изменениях размер прибыли значительно сократился. Показатель рентабельности продаж в 2022 г. составил 61,05%.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что по показателям продуктивности животных у предприятия ООО «ВСГЦ» высокие результаты, особенно у породы Йоркшир. Но поросята в 2022 г. набирают массу медленнее, чем в среднем по породам и по сравнению с предыдущими годами. Что касается экономической эффективности, то здесь при возникших проблемах, таких как снижение численности поросят и увеличение затрат на их выращивание, предприятие получает хоть и меньше прибыли по сравнению с другими годами, но уровень рентабельности находится на высоком уровне.

Литература

1. **Головной информационно-селекционный центр животноводства России:** Ежегодник по племенной работе в свиноводстве в хозяйствах Российской Федерации (2022 год). – Москва: Издательство ФГБНУ ВНИИплем, 2023. – 151 с. – ISBN 978-5-87958-420-2 – URL: https://static.zzr.ru/public/article/pdf/zzr-2023-SV-001.pdf (дата обращения 10.02.2024).
2. **Головной информационно-селекционный центр животноводства России:** Ежегодник по племенной работе в свиноводстве в хозяйствах Российской Федерации (2021 год). – Москва: Издательство ФГБНУ ВНИИплем, 2022.– 152 с. – ISBN 978-5-87958-420-2 – URL: https://vniiplem.com/wp-content/uploads/2023/04/Ежегодник-свин.2022.pdf (дата обращения 10.02.2024).
3. **Головной информационно-селекционный центр животноводства России:** Ежегодник по племенной работе в свиноводстве в хозяйствах Российской Федерации (2020 год). – Москва:

Издательство ФГБНУ ВНИИплем, 2021. – 154 с. – ISBN 978-5-87958-406-6 – URL: https://vniiplem.com/wp-content/uploads/2023/04/D (дата обращения 08.02.2024).

4. **Суховольская, Н.Б.** Экономика сельскохозяйственных предприятий (организаций): учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика : [16+] / Н. Б. Суховольская, А. Н. Исаенко, С. А. Оленичева, Д. А. Дубравина . – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2021. – 89 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=690523. (дата обращения 08.02.2024).

УДК 338.2

Студент **М.И. СТАРИКОВА**
Научный руководитель ст. преподаватель **Д.А. ДУБРАВИНА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВЛИЯНИЕ САНКЦИЙ НА МАЛЫЙ БИЗНЕС АПК В РОССИИ

Малый бизнес является неотъемлемой частью экономики. Он способствует созданию новых рабочих мест, росту доходов населения, что важно в нестабильном положении внешней экономической среды. Именно субъекты малого бизнеса обеспечивают материальное благосостояние населения и жизнеспособность экономики. Сфера малого бизнеса играет важную роль в экономической системе государства. Важным фактором в развития малого предпринимательства является создание инфраструктуры его деятельности [1].

Малый бизнес – это предпринимательская деятельность, осуществляемая субъектами рыночной экономики при определенных, установленных законами, показателях.

Во многом малый бизнес определяет темпы развития экономического роста (уровень ВВП).

Большой удар по развитию малого бизнеса в России нанесли санкции западных государств. Действия санкций ведет к приостановке экономической деятельности между Россией и государствами, которые ввели санкции. В таких условиях развитие и восстановление малого бизнеса требует системных изменений, которые могут создать благоприятные условия для этого. Из-за нестабильности внешней экономической среды исследования развития малого бизнеса актуальны.

Целью исследования является изучение современного состояния малого бизнеса в условиях санкций, вводимых против России.

Введение санкций против России и ответные меры на них привели к необходимости рассмотрения внутренних проблем в развитии экономики страны, в решение которых малый бизнес играет важную роль.

Самым негативным для малого бизнеса стало уменьшение числа заказов, клиентов после введенных санкций. Также увеличился рост издержек, инфляция, рост цен и проблемы с поставками, и ухудшились условия ведения бизнеса в целом. В связи со сложившейся ситуацией по развитию малого бизнеса в условиях санкций Правительством РФ были предприняты следующие меры:

- упрощение выдачи обычных и льготных кредитов (льготное кредитование для малого бизнеса по ставке не выше 15%);
- введение кредитных каникул (отсрочка выплат на 6 месяцев. Постановление Правительства РФ от 10.03.2022 № 337);
- отсутствие комиссии в системе быстрых платежей и повышение лимитов (действовало до 1 июля 2022 г.);
- мораторий на плановые проверки малого бизнеса (Постановление Правительства РФ от 10.03.2022 № 366);
- субсидии из Фонда социального страхования для стимулирования занятости (Постановление Правительства РФ от 18.03.2022 № 398);
- перенос сроков уплаты налогов (Закон от 09.03.2022 № 52-ФЗ).

Исходя из проведенного анализа, можно судить о том, что для развития малого бизнеса в условиях санкций необходимо эффективное государственное регулирование.

Поддержка субъектов малого бизнеса – деятельность органов государственной власти РФ, органов публичной власти федеральной территории, органов государственной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, организаций, образующих инфраструктуру поддержки субъектов малого бизнеса, которая осуществляется в целях развития малого предпринимательства в соответствии с государственными программами РФ, государственными программами субъектов РФ и муниципальными программами (подпрограммами), содержащими мероприятия по поддержке развития малого предпринимательства. Так же деятельность, осуществляемая в соответствии с федеральным законом «Федеральная корпорация по развитию малого предпринимательства». (Федеральный Закон от 14.07.2022 № 285-ФЗ) [2].

Комплекс мероприятий объединён в рамках федерального проекта «Акселерация субъектов малого и среднего предпринимательства». В числе мер поддержки – предоставление субсидий для создания и развития фермерских хозяйств и сельхозкооперативов, субсидии для закупки товаров у личных подсобных хозяйств и другие.

В 2022 г. из федерального бюджета в регионы было направлено 5,6 млрд рублей на мероприятия по созданию системы поддержки фермеров и развития сельской кооперации. В итоге за 2022 г. в малое предпринимательство в АПК пришли порядка 18,3 тыс. человек. Среди мер поддержки – получение гранта на создание и развитие хозяйств «Агростартап». Его получателями стали 1354 крестьянских и фермерских хозяйств, объём задействованных бюджетных средств при этом превысил 3,5 млрд рублей.

Грантовая поддержка даёт свои результаты. Благодаря «Агростартапу» его получатели увеличили свою выручку и создали более 2,8 тыс. рабочих мест, почти в три раза превысив планируемый показатель.

В 2023 г. было предусмотрено 6,3 млрд руб. федеральных средств на создание системы поддержки фермеров и развитие сельской кооперации, что позволило вовлечь в малый агробизнес около 19,4 тыс. человек.

Также было принято решение повысить размеры гранта «Агростартап» для начинающих сельхозпроизводителей. Постановление об этом подписал Председатель Правительства РФ Михаил Мишустин.

Так, с 5 млн руб. до 7 мл. руб. увеличен размер гранта для тех, кто разводит крупный рогатый скот. На гранты могут рассчитывать как производители мяса, так и поставщики молока. Если предприниматель работает в сфере растениеводства или занимается другими направлениями сельского хозяйства, то для него размер гранта увеличится с 3 млн руб. до 5 млн руб.

Для животноводов, работающих в сельскохозяйственных потребительских кооперативах, выплаты увеличиваются с 6 млн руб. до 8 млн руб. Грант для членов кооперативов, выращивающих сельскохозяйственные культуры или занятых другим хозяйством, увеличен с 4 млн руб. до 6 млн руб.

В 2024 г. принято решение оставить грант на развитие семейной фермы, но только на капитальные затраты. То есть это строительство, приобретение помещений под производство и переработку сельхозпродукции, а также проведение реконструкции и модернизации. Также грант предоставляется, если это комплексный проект, который предусматривает как строительство, так и наполнение этих ферм животными, техникой, оборудованием и т. д. [3, 4].

В случае, если проект касается только приобретения скота, саженцев или только приобретения техники, то на такие некапитальные затраты семейным фермам будут предоставляться уже субсидии. На возмещение этих затрат будет предоставляться сумма в размере до 60% от затрат, как и при грантовой поддержке.

Для тех, кто планирует открыть свое дело и вести личное подсобное хозяйство, предусмотрены единовременные выплаты по социальному контракту (Постановление

Правительства от 29.06.2022 № 1160). В 2024 г. максимальная выплата для граждан, ведущих личное подсобное хозяйство, составит 200 тыс. руб.

С 1 января 2023 г. животноводы могут рассчитывать на возмещение части затрат на выращивание крупного рогатого скота и последующее производство продукции (Постановление Правительства РФ от 01.12.2022 № 2201).

Для некоторых категорий аграриев условия поддержки будут смягчены: для фермерских хозяйств, занимающихся развитием семейных ферм, а также для сельскохозяйственных кооперативов, использующих гранты на укрепление материально-технической базы. По условиям предоставления поддержки они должны брать одного работника на каждые 10 млн руб.

Грант «Агротуризм». Постановление Правительства РФ от 16.12.2021 № 2309 ввело грант на проекты, связанные с сельским туризмом. С 1 января 2022 г. малый аграрный бизнес может претендовать на сумму до 10 млн руб., если, например, занимается строительством или ремонтом помещений для приема туристов, создает развлекательную инфраструктуру, закупает туристическое оборудование и т. д. Грант не дадут владельцам личных подсобных хозяйств.

Перечень целевых направлений расходования гранта «Агротуризм» утвержден Приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 02.03.2022 № 116.

Программа «Развитие овощеводства и картофелеводства». В 2024 г. аграрии могут воспользоваться новым проектом «Развитие овощеводства и картофелеводства» (Постановление Правительства РФ от 24.11.2023 № 1984). Деньги можно потратить на проведение агротехнологических работ и выращивание картофеля и овощей в открытом грунте и теплицах с использованием технологии досвечивания.

В настоящее время положение малого бизнеса зависит от политических решений. Поэтому только эффективное использование всех инструментов государственного регулирования поможет малому бизнесу занять свое место в экономике России и стать решением проблем [5, 6].

Литература

1. **Шидов, А.Х.** Малый и средний бизнес, перспективы развития в современных условиях / А. Х. Шидов, Б. З. Батова, И. Ю. Гедгафова. // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2017. – 11. – С. 217-220.
2. **Государственная поддержка малого бизнеса.** Постановления Правительства РФ от 2022 года // URL: http://government.ru/docs/50602.
3. **Государственная поддержка малого бизнеса на 2024 год** // URL: https://www.interfax.ru/russia.
4. **Улимбашев, А.З.** Оценка государственной финансовой поддержки малого аграрного предпринимательства Ленинградской области /
А. З. Улимбашев, М. А. Нам, Д. А. Дубравина // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 5. – С. 13–20. – DOI 10.32651/235-13. – EDN QTSSIG.
5. **Дубравина, Д.А.** Развитие крестьянских (фермерских) хозяйств в Российской Федерации / Д. А. Дубравина, М. А. Нам, С. Н. Широков // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики : материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 190-летию со дня рождения И.А. Стебута, Санкт-Петербург - Пушкин, 24–26 мая 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 334–338. – EDN VKUFCK.
6. **Суховольская, Н.Б.** Управление предпринимательской деятельностью аграрного предприятия / Н. Б. Суховольская, А. Н. Исаенко,
Д. А. Дубравина // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса : сборник статей, Брянск, 05–06 марта 2020 года. Том Часть 3. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2020. – С. 166–170. – EDN SSGHTY.

УДК 338.439

Студент **М.У. ФАРХОДОВА**
Научный руководитель канд. экон. наук **А.А. ДЕМЕНТЬЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Экономический анализ в современной экономике имеет важное значение на всех этапах деятельности организаций.

Анализ эффективности производства продукции животноводства проводился на примере ООО «Сельхозпредприятие «Смена», расположенного в Выборгском районе Ленинградской области. Основное направление работы хозяйства – молочное животноводство. Сельскохозяйственная организация находится в тройке лидеров по производству молока в Выборгском районе. Дополнительно развиваются производство мяса крупного рогатого скота и разведение племенного молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы. В течение многих десятилетий организация вносит большой вклад в развитие племенного скотоводства в регионе.

С помощью анализа данных, представленных в табл. 1, можно выявить основные тенденции и трудности, с которыми сталкивается ООО «Сельхозпредприятие «Смена», а также определить возможности для улучшения производственных показателей.

Общее поголовье крупного рогатого скота в 2022 г. по сравнению с 2020 г. увеличилось на 9,74%, что представляет заметный рост. Также отмечается возрастающий тренд в производстве молока. Валовое производство за исследуемый период увеличилось на 8,97%, что является хорошим показателем. Эта цифра говорит о том, что коровы демонстрировали высокую продуктивность.

Таблица 1. **Объемы производства молока ООО «Сельхозпредприятие «Смена» за 2020–2022 гг.**

Показатели	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2022 г. в % к 2020 г.
Общее поголовье крупного рогатого скота, гол.	1560	1660	1712	109,74
Поголовье коров, гол.	880	880	880	100,00
Валовое производство молока, тонн	7254,8	7464,7	7905,8	108,97
Удой на 1 голову, кг	8244	8483	8984	108,98
Выход телят на 100 гол.	80,0	80,0	80,0	100,00
Выбытие телок и нетелей, гол.	130	127	77	59,23
Среднесуточный привес молодняка, грамм	612	643	687	112,25
Племенная продажа, гол.	88	88	88	100,00
Реализовано молока, тонн	7025,5	7236,9	7625,1	108,53
Жирность молока, %	3,45	3,63	3,74	х

Рост среднесуточного привеса молодняка за 2020–2022 гг. увеличился на 12,25%, что говорит о том, что молодые животные имеют хорошее здоровье.

В 2022 г. общее поголовье выросло по сравнению с 2020 г. на 152 гол., или 9,74%. Это дополнительное количество животных является подтверждением успешных попыток расширения стада.

За период с 2020 г. по 2022 г. валовое производство молока увеличилось на 651 гол., или 8,97%. Это важное достижение, которое свидетельствует о способности удовлетворять растущий спрос на молочную продукцию.

Удой на одну голову вырос на 840 ед. (8,97%). Это стало возможным благодаря повышению генетического потенциала молочного стада, а также активному внедрению новых технологий и высокому уровню организации производства [1, 2].

Успешному осуществлению селекционной работы способствует работа по улучшению учета гена и фенотипических признаков племенных животных с использованием компьютерных технологий.

За период 2020–2022 гг. наблюдалось незначительное снижение плотности поголовья коров на 11,11% (табл. 2). Однако, показатель средней продуктивности каждой коровы вырос на 77,62 кг/гол. Такое увеличение производительности может свидетельствовать о повышенной эффективности производства молока в хозяйстве.

Таблица 2. **Эффективность производства молока ООО «Сельхозпредприятие «Смена» за 2020-2022 гг.**

Показатель	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Абсолютное отклонение		Темп прироста 2022 г. к 2020 г., %
				2021 г.	2022 г.	
Плотность поголовья коров на 100 га, гол.	0,09	0,09	0,08	х	-0,01	-11,11
Средняя продуктивность коров	-34,35	-46,12	31,50	-11,77	+77,62	-191,70
Производство молока в расчете на 100 га	-308,43	-405,87	251,98	-97,44	+657,85	-181,70

Финансовое состояние организации, ее устойчивость и стабильность зависят от результатов производственной, коммерческой и финансовой деятельности и отражают способность субъекта хозяйствования финансировать свою деятельность, постоянно поддерживать свою платёжеспособность и инвестиционную привлекательность [3, 4].

Таблица 3. **Анализ финансового состояние ООО «Сельхозпредприятие «Смена» за 2020-2022 гг.**

Показатель, тыс. руб.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Абсолютное изменение		Темп прироста, %	
				2021 г.	2022 г.	2021 г. к 2020 г.	2022 г. к 2021 г.
Выручка	264840	263674	306187	-1166	42513	-0,44	16,12
Себестоимость продаж	295066	304261	278469	9195	-25792	3,12	-8,48
Валовая прибыль	-30226	-40587	27718	-10361	68305	34,28	-168,29
Управленческие расходы	–	24900	27437	–	2537	–	10,19
Прибыль от продаж	-30226	-65487	281	-35261	65768	116,66	-100,43
Проценты к уплате	1505	1844	1628	339	-216	22,52	-11,71
Прочие доходы	64187	29557	43316	-34630	13759	-53,95	46,55
Прочие расходы	30894	1524	1705	-29370	181	-95,07	11,88
Прибыль до налогообложения	1562	-39298	40264	-40860	79562	-2615,88	-202,46
Чистая прибыль	1479	-39829	37071	-41308	76900	-2792,97	-193,08

Выручка ООО «Сельхозпредприятие «Смена» стабильно росла (табл. 3). В 2021 г. она уменьшается на 0,44%, затем в 2022 г. повышается на 37,24%. Валовая прибыль возросла в 2021 г. на 34,28%, а в 2022 г. резко упала на 68,29%. Показатель чистой прибыли в рассматриваемый период находится в минусе.

Можно наблюдать, как рентабельность продаж значительно выросла с очень низкого (отрицательного) значения до 9,05%. Следовательно, к последнему анализируемому году она положительно характеризует коммерческую деятельность.

Литература

1. **Артемова, Е.И.** Развитие сельского хозяйства Краснодарского края в условиях импортозамещения / Е. И. Артемова, А. А. Дементьева // Деловой вестник предпринимателя. – 2022. – № 7(1). – С. 16–20. – DOI 10.24412/2687-0991-2022-1-7-16-21. – EDN OBOSMK.
2. **Дементьева, А.А.** Основные проблемы развития отрасли животноводства / А. А. Дементьева // Животноводство Юга России. – 2016. – № 7(17). – С. 30–32. – EDN YFYOSJ.
3. **Колесникова, О.В.** Внедрение инновационных технологий в целях повышения качества в организации / О. В. Колесникова // Известия Международной академии аграрного образования. – 2022. – № 63. – С. 115–120. – EDN VAPOCK.
4. **Оленичева, С.А.** Методика выбора сельскохозяйственных предприятий в качестве объектов инвестиций / С. А. Оленичева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2007. – № 6. – С. 146–148. – EDN KJUXMP.

УДК 338.33

Студент **Л.В. СТАНИШЕВСКИЙ**
Научный руководитель д-р экон. наук **Л.Б. ВИННИЧЕК**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

УПРАВЛЕНИЕ ДИВЕРСИФИКАЦИЕЙ ПРОИЗВОДСТВА

Диверсификация производства – это стратегический подход к расширению деятельности компании за счет внедрения и производства новых продуктов и услуг. Это позволяет компаниям повысить адаптивность к изменениям рынка, снизить риски и расширить клиентскую базу.

Диверсификация в самом общем виде – это расширение ассортимента товаров, производимых отдельными предприятиями и кооперативами. Она связана с использованием накоплений предприятия не только для производства основной продукции или установления контроля над одной из стадий производства, но и для организации новых видов производства и проникновения в другие отрасли. В отечественной экономической литературе под диверсификацией понимается «расширение капитала предприятия в отрасли, непосредственно не связанные с его основной сферой деятельности».

Методы диверсификации тесно связанны с бизнесом и управлением. Диверсификация очень важная часть, которая требует гибкости, она не должна исключаться на начальном этапе планирования бизнеса. Каждый случай диверсификации требует соответствующего подхода и анализа, но все возможные методы должны рассматриваться одновременно. Программа диверсификации может включать любой из ниже перечисленных методов:

- Использование всего имеющегося персонала и оборудования, чтобы в будущем предлагать более разнообразный ассортимент товаров и услуг. Данный подход вполне естественен для компаний, персонал которых пропитан духом исследований.
- Повышение производительности за счет увеличения количества оборудования и улучшения качества организации. Компании, работающие в определенном бизнесе, поглощаются путем приобретения либо денежных средств, либо акций, либо комбинации того и другого. Центральные функции предприятия распространяются как на новое

подразделение, так и на управленческие навыки и опыт поглощенного предприятия, которое начинает работать в целом и на вновь образовавшуюся компанию.

- Объединение предприятий примерно одинакового размера и рода деятельности.
- Доли в каком-либо предприятии, которые проявляются как прямое участие в контроле над другой компанией.
- Весь процесс привлечения денежных средств, управленческого персонала, технических навыков, патентов и других ресурсов должен осуществляться таким образом, чтобы предприятие могло извлечь из него определенные выгоды, например, гарантированные поставки сырья или возврат инвестиций, или определенные выгоды от сотрудничества с другими предприятиями. В некоторых случаях сами предприятия могут создать новую корпорацию. [1]
- Поддержка диверсификации и расширения деятельности предприятий и потребителей.

Поскольку каждая ситуация диверсификации имеет свои аспекты, невозможно подробно описать все вышеперечисленные варианты. Диверсификация охватывает широкий спектр возможностей, варьируя от довольно ограниченного вторжения в новую область производства только внутри определенной страны (узкая диверсификация) до широкого вторжения в производственные сферы других стран (широкая диверсификация).

Существует ряд мотивов и целей, которые наиболее часто служат стимулами для расширения масштабов деятельности:

Мотивы могут быть следующими:

- Технологические: стремление к более полному использованию производственных мощностей и сохранению производственного потенциала.
- Экономические: перенакопление капитала в традиционных отраслях производства и поиск новых сфер приложения производства и капитала.
- Финансовые: распределение рынка между большими объемами.
- Социальные: сохранение рабочей силы, создание новых рабочих мест, удовлетворение других потребностей, инновационная политика управления.
- Стратегические: адаптация к рыночным условиям, реагирование на колебание рынка, страхование будущего предприятия, антимонопольное регулирование, слияния и поглощения, государственные заказы.

Основные цели:

- экономическая стабильность и финансовая устойчивость;
- максимизация прибыли;
- конкурентоспособность;
- минимизация производственных рисков;
- выход на новые рынки сбыта;
- освоение нового вида продукции, распределение активов между разными отраслями. [2].

Все это может существовать как отдельно, так и сочетаться, поскольку все будет зависеть от конкретных обстоятельств каждой компании. Выбор формы диверсификации должен быть тщательно обоснован и спланирован. Важнейшим мотивом для перехода предприятия на путь диверсификации является снижение рентабельности капитала, вложенного в традиционное производство. Выбор направления диверсификации во многом зависит от финансового положения потенциала будущего развития.

Существует 2 основных типа диверсификации: связанная и несвязанная.

Связанная – компания не выходит за рамки своей основной деятельности.

Несвязанная – выпуск совершенно нового продукта.

Также диверсификация делится на горизонтальную, вертикальную и глобальную.

Горизонтальная диверсификация предполагает расширение деятельности компании за счет добавления новых продуктов или услуг, связанных с существующими продуктами в производстве или на рынках.

Вертикальная диверсификация предполагает расширение деятельности компании за счет включения новых этапов в производственные процессы и виды деятельности, связанные с существующей цепочкой поставок.

Глобальная диверсификация предполагает расширение деятельности компании за счет выхода на новые рынки или регионы. Это включает в себя экспорт/импорт продукции, создание филиалов и завоевание новых сегментов рынка.

В развитых странах диверсификация в функционировании предприятий широко распространена. В России более распространена «связная» диверсификация, вот несколько примеров [3]:

- ООО «Магнит» - одна из самых крупных розничных торговых сетей в России, которая (помимо питания) производит собственные линейки товаров, включая молочные продукты, кондитерские изделия, бытовую химию и т. д.
- ООО «Газпром» первоначально занимался исключительно добычей природного газа и его транспортировкой. После расширения компания также перешла на нефтедобычу, энергетику, геохимию и развитие инфраструктуры.
- ООО «Русагро» – одна из крупнейших агропромышленных компаний в России. На сегодняшний день занимается не только переработкой и производством зерна, но также развивает и производит свинину, птицу, молочную продукцию и другие виды сельскохозяйственной продукции.

Проблемы диверсификации:

- Распыление ресурсов. Стремление расширить сферу деятельности и выйти на большее количество рынков приводит к дроблению финансового, производственного и кадрового потенциала. Выходом из данной ситуации является прекращение конгломератной диверсификации и развитие связанной диверсификации.
- Потеря управляемости. Диверсифицированные предприятия неизбежно становятся крупнее. Организационная структура диверсифицированных предприятий усложняется и часто становится дивизиональной. Сложные организационные структуры, как правило, бюрократизированы, что увеличивает время принятия решений и согласования документов.
- Понятие «собственный капитал». Диверсификация предполагает использование средств материнского предприятия для развития новых видов бизнеса. Многие сектора считают, что такое разделение средств несправедливо, их перестает устраивать статус «донора», который заключается в аккумулировании всех заработанных средств различными секторами, который впоследствии перераспределяется на нужды развития секторов в соответствии с интересами и приоритетами, выбранными руководителем компании. В результате чего начинается борьба за ресурсы предприятия.

Важным вопросом для предприятий, стоящих на «входе» в диверсифицированный бизнес, является необходимость оценить степень своей компетентности в технологиях, которые должны лечь в основу нового бизнеса. Во многих случаях затраты на освоение и приобретение новых технологий, а также затраты на обучение персонала являются для предприятий основными барьерами для входа на новые рынки. Все проблемы, выявленные в процессе анализа диверсифицированных предприятий, окажут большую помощь тем предприятиям, которые намереваются встать на этот этап развития [4].

Практическую часть мы рассмотрим на примере предприятия АО «Победа».

АО «Победа» – это крупное высокорентабельное предприятие, специализирующееся на производстве молока, картофеля и овощей, имеет статус племенного репродуктора по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы.

Для более глубокого понимания экономического состояния предприятия рассмотрим изменение ресурсов и результатов деятельности исследуемой организации (табл.1).

На основе данных табл. 1, мы можем заметить, что самый большой доход поступает от молока, это отрицательный момент, так как любые негативные изменения могут сказаться на прибыли. Нужно делать диверсификацию на какой-то другой продукт для сохранения и увеличение прибыли. Для этого проведём анализ предприятия для выбора наилучшего нового продукта.

Таблица 1. **Структура выручки АО «Победа», %**

Вид продукции	2020 г.	2021 г.	2022 г.	В среднем за 3 года
Овощи закрытого грунта	1,0	1,8	1,2	1,5
Прочая продукция растениеводства	6,9	8,5	6,4	7,2
Картофель	3,4	3,9	4,1	4,3
Овощи открытого грунта	19,1	18,0	25,6	19,4
Всего растениеводства	30,4	32,2	37,2	32,4
Молоко	52,4	55,0	48,9	53,5
Прочая продукция животноводства	0,2	0,3	0,4	0,3
Мясо крупного рогатого скота	6,8	4,2	4,3	4,4
Всего животноводства	59,5	59,5	53,6	58,2
Работы и услуги	10,1	8,4	9,2	9,5
Итого по хозяйству	100	100	100	100

Проведенный анализ свидетельствует, что земельная площадь организации с каждым годом уменьшается. Это обуславливает развитие в организации производств, которые не требуют значительных площадей. Для этого проведем SWOT-анализ деятельности организации в табл. 2.

Таблица 2. **SWOT-анализ деятельности АО «Победа»**

Преимущества (strengths)	Слабые стороны (weaknesses)
- лояльная ценовая политика для потребителей; - большой стаж рыночной деятельности; - отлаженная система реализации продукции; - отсутствие выявленных рисков сотрудничества; - отсутствие необходимости прибегать к услугам сторонних организаций по реализации товара; - наличие производственного потенциала для введения новых видов продукции	- снижение выручки от реализации овощей открытого грунта; - отсутствие гибкости для изменения ценовой политики; - отсутствие возможностей стремительно наращивать объемы производства
Возможности (opportunities)	Угрозы (threats)
- производство и реализация новых видов продукции; - привлечение потребителей изменениями ценовой политики;	- перенасыщение рынка продукции

На основе данных проведенного SWOT-анализа можем сделать следующие выводы: предприятие АО «Победа» имеет хорошее положение на рынке и имеет возможности для укрепления своих позиций путем введения новых видов продукции в ассортимент уже производимой. На данный момент предприятие не имеет существенных угроз и слабостей, что позволяет пробовать новые возможности в производстве.

Выращивание продукции растениеводства во многом зависит от климатических условий и времени года. Вешенки являются универсальным видом продукции, который хорошо приживается в Ленинградской области. Рассмотрим преимущества и недостатки производства вешенок (табл. 3).

Таблица 3. **SWOT-анализ производства вешенки**

Сильные стороны: - наличие материально-технической базы и неиспользуемого помещения; - наличие квалицированных кадров; - наличие повышенного спроса на грибы и сокращенный срок производства; - наличие поставщиков мицелия	Слабые стороны: - высокая требовательность к соблюдению технологий производства; - сезонный характер потребления; - низкая культура потребления вешенок; - отсутствие автоматизации производства; - отсутствие собственного производства мицелия; - при освоении урожайности могут быть допущены ошибки, снижающие результативность
Возможности: - повышение емкости рынка; - расширение каналов сбыта; - возможность переработки грибов;	Угрозы: - перенасыщение рынка продукции; - рост инфляции; - повышение процентных ставок на кредиты

На основе данных табл. 3 приходим к выводу: вешенки можно считать достаточно конкурентоспособным товаром на рынке растениеводства, данный вид грибных культур пользуется наибольшим спросом.

При отсутствии возможности выведения и реализации других видов продукции ввиду климатических и погодных условий производство данного вида является рентабельным (табл. 4).

Таблица 4. **Прогноз финансовых результатов, тыс. руб.**

Показатель	1 год	2 год	3 год
Выручка	3855,6	11566,8	19278,0
Затраты на производство и реализацию продукции	2858,1	5861,2	8908,3
Прибыль от продаж	997,5	5705,6	10369,7
Прибыль до налогообложения	757,9	1293,2	2508,5
Налогооблагаемая прибыль	757,9	1293,2	2508,5
Чистая прибыль	757,9	1293,2	2508,5
Рентабельность продаж, %	25,9	49,3	53,8
Рентабельность затрат, %	34,9	97,3	116,4

Из данных табл. 4 можно сделать вывод, что окупаемость наступает уже на второй год после запуска производства ввиду увеличения объемов реализации, в то время как затраты на обслуживание оборудования и закупку материалов неизменны.

Для выведения грибной культуры будет использоваться специально отведенное помещение с управляемым климатом. Использование теплиц в данном случае

нецелесообразно, так как в них тяжело регулируется температурный режим, что является важным фактором для формирования благоприятной среды жизни вешенок. Этот фактор уменьшает расходы и ускоряет окупаемость вложенных средств.

Литература

1. **Петрова, А. Н.** Стратегический менеджмент. – СПб.: Питер, 2012. – 496 с.
2. **Керашев, М.А.** Диверсификация производства: цели, направления, эффективность. – Москва, 2013, 171 с.
3. **Макаров, А.В.**, Гарифуллин А.Р. Диверсификация как инструмент развития современного предприятия // Известия Уральского государственного экономического университета. 2012. – № 1 (27). – С. 27-36.
4. **Крюков, Д.О.** Стратегическое развитие компании через диверсификацию // Образование, экономика, общество. – 2014. – № 3-4 (43-44). – С. 74-81.

УДК 658.336

Студент **В.А. БУДАРИНА**
Научный руководитель канд. экон. наук **А.П. ЛАВРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА В СФЕРЕ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА

Работа любого заведения общественного питания невозможна без мотивированных на добросовестный труд сотрудников. Существует множество методов мотивации, выбор которых зависит от того, кого именно и на что нужно вдохновить. Ресторатор, если хочет иметь здоровый коллектив с минимальной текучестью кадров, должен внимательно относиться к организации мотивационной системы. Следовательно, мотивация персонала является важным аспектом успешного управления в ресторанной сфере.

Любая мотивация основана на знаменитой пирамиде иерархии потребностей А. Маслоу (рисунок). Ее принцип заключается в том, что нас побуждают к активным действиям неудовлетворенные потребности. Как только потребности удовлетворяются, их воздействие ослабевает, но на смену им тут же приходят новые неудовлетворенные потребности.



Рисунок. Иерархия потребностей

Понятие мотивации может рассматриваться в двух основных смыслах. Во-первых, в исходном, содержательном смысле мотивация – это сложный процесс формирования у субъекта внутренних побудительных сил к действию под влиянием внешних стимулов и внутренних характеристик сознания (потребностей, интересов). Во-вторых, в функциональном смысле мотивация – процесс целенаправленного воздействия на формирование мотивов поведения людей, важнейшая функция управления, причем как на уровне общества в целом, так и на уровне отдельной организации.

Мотив же является фактором, способным заставить человека выполнить ту или иную работу. Немаловажное, а иногда и ключевое значение в процессе мотивации занимает стимул. Стимулы представляют собой внешние воздействия, заставляющие субъект действовать определенным образом. Задача менеджера – создать такие условия труда, чтобы стимул был направлен на возникновение мотива, т. е. внутреннего, субъективно значимого и отвечающего потребностям субъекта трудовой деятельности стимула. В этом случае у сотрудников будет присутствовать максимальная заинтересованность в качественном, эффективном и результативном исполнении работы.

Мотивировать сотрудников в сфере ресторанного бизнеса очень сложно, так как все люди разные, с разными взглядами на жизнь, интересами и потребностями. Для этого нужно найти индивидуальный подход к каждому и мотивировать его.

Методы мотивации персонала – это конкретные способы повлиять на сотрудника, чтобы увеличить его производительность. Они могут быть самыми разнообразными и зависят от проработанности системы стимулирования на предприятии, общей системы управления и особенностей деятельности самого предприятия.

Рассмотрим несколько методов мотивации, успешно применяемых в ресторанном бизнесе:

1. Финансовые стимулы. Одна из самых популярных форм мотивации в любом виде бизнеса. Повышение заработной платы, выдача премий, бонусы за достижения или высокое качество работы – все это является мощным мотивационным инструментом. Используется чаще всего в работе с молодыми специалистами, которые определяют свой успех как высокий размер оплаты труда. Кроме этого, применять подобный метод можно в работе с теми сотрудниками, для которых размер заработной платы – это основная ценность.

2. Карьерный рост. Возможность профессионального роста и обеспечение условий для саморазвития внутри компании – это сильный мотиватор для многих сотрудников. Составление планов карьерного развития, предоставление возможностей для обучения или повышения квалификации и дальнейшего роста по службе помогут сотрудникам расширить свои знания и навыки, а руководству – удержать их на предприятии.

3. Постоянная обратная связь. Регулярные отзывы и оценки работы помогают сотрудникам оценить свои достижения и улучшить свою работу. Постоянная обратная связь также помогает оставаться мотивированным и направлять усилия на правильную деятельность. Кроме того, стоит установить прозрачные коммуникационные каналы, чтобы сотрудники могли свободно высказывать свои идеи и замечания, а их мнение было учтено при принятии решений.

4. Корпоративная культура и признание. Создание положительной корпоративной культуры, где сотрудники ощущают важность своей работы, будут более лояльны к предприятию и более мотивированы для достижения высоких результатов. Признание достижений и поощрение лучших сотрудников также являются эффективными методами мотивации. Подобные похвалы не только стимулируют команду, но и создают благоприятную атмосферу в коллективе.

5. Тимбилдинг. Организация корпоративных мероприятий, проведение командных тренингов и совместных проектов помогут укрепить взаимоотношения в коллективе, поддерживать друг друга, развивать чувство принадлежности сотрудников к команде и ресторану.

6. Создание условий для достижения равновесия между работой и личной жизнью.

Гибкий график работы, возможность отпусков и больничных дней, а также система компенсации за переработку помогут сотрудникам находить баланс между рабочими и личными обязанностями. Это позволит сотрудникам ощущать заботу руководства и повышает их лояльность к организации.

7. Условия труда для персонала ресторана. Наравне с поощрением и премированием важным мотивирующим фактором являются обеды для персонала за счет заведения. Можно использовать блюда из меню ресторана или разработать отдельное меню для питания сотрудников с быстрым приготовлением и упрощенной подачей. Это позволит меньше задерживать рабочий процесс всего заведения. К комфортным условиям для персонала также относится наличие зоны отдыха.

Таким образом, успешная мотивация персонала в ресторанной сфере – это многогранный процесс, который требует комплексного подхода и индивидуального подбора методов в зависимости от особенностей каждой конкретной организации. Вышеупомянутые методы мотивации способствуют улучшению работы персонала и удовлетворенности клиентов, они будут полезны для достижения высокой производительности и повышения качества обслуживания, что в свою очередь обеспечит успех ресторану в конкурентной среде.

Литература

1. **Колос, Н.А., Мищенко, М.В.** Разработка рекомендаций по созданию эффективной системы мотивации персонала организации: материалы VI Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». – URL: https://scienceforum.ru/2014/article/2014000761.
2. **Система мотивации персонала** в компании и её эффективность. – URL: https://windsc.ru/exhibitions-news/sistema-motivacii-personala-v-restorannom-biznese – pooshchrenie.
3. **Лаклаева, В.О.** Направления совершенствования системы управления персоналом предприятия / В. О. Лаклаева, А. П. Лаврова // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург - Пушкин, 16–18 марта 2022 года. Часть II. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – С. 213–217.

УДК 005.95/96

Студент **С.В. ГАЛАНИН**
Научный руководитель канд. эконом. наук **Н.Ю. ДОНЕЦ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛОЯЛЬНОСТЬЮ И ВОВЛЕЧЕННОСТЬЮ ПЕРСОНАЛА ОРГАНИЗАЦИИ

Лояльность сотрудников – это их приверженность компании, её целям и ценностям. Она проявляется в желании работать в компании, активно участвовать в её развитии, предлагать новые идеи и повышать свою квалификацию. Лояльные сотрудники являются основой успешного бизнеса, поскольку они обеспечивают высокую производительность труда, стабильность и надежность компании. На сегодняшний день, при высокой конкуренции на рынке труда, когда требования к работникам постоянно растут, сотрудникам нужно быть всесторонне образованными, креативно мыслящими и лояльными. Проблема лояльности интересует многих современных ученых, руководителей, так как представляет собой новое явление в области управления человеком.

От лояльности персонала к организации зависит успешность компании, которая проявляется в правильном отношении к руководству и соблюдении корпоративных правил поведения. Формирование и поддержание лояльности персонала к организации является

проблемой для современных руководителей. Чаще всего руководители сталкиваются с нелояльностью сотрудников.

Лиман Портер и его коллеги определяют лояльность как «готовность сотрудника прилагать усилия в интересах организации, сильное желание оставаться в организации и принятие ее основных целей и ценностей». С точки зрения Л.Портера и его коллег, структуру лояльности можно представить через связь следующих компонентов:

1. Сила доверия и степень одобрения организационных ценностей.
2. Готовность на значительные усилия для реализации целей организации.
3. Наличие устойчивого желания оставаться членом организации [1, 3].

Рассматривая структуру обязательств Л. Портера, можно сказать, что успех организации в первую очередь зависит от количества сотрудников, которые разделяют цели компании и готовы приложить максимум усилий для их достижения. Чем больше сотрудников в компании, тем более конкурентоспособной она будет. Поэтому наличие ценной рабочей силы очень важно для каждой организации. Это связано с тем, что текучесть кадров создает проблему, которая может даже угрожать жизненному циклу компании. Несомненно, текучесть кадров -это серьезная проблема, с которой сталкиваются все организации в современном мире. Потеря одного ценного сотрудника – это большая потеря для компании. Чтобы попытаться снизить текучесть кадров в организации, менеджерам необходимо знать уровень лояльности и нелояльности своих сотрудников. Можно выделить некоторые признаки, присуще лояльным сотрудникам:

– исполняют неофициальные функции, способствующие эффективной работе организации. Кроме того, они выполняют эти функции добровольно и самостоятельно, без принуждения со стороны начальства;

– готовы служить в любых условиях, строго придерживаются этических требований, установленных в организации;

– готовы служить организации в любых условиях;

– добровольно следуют этическим требованиям в организации;

– привязаны к фирме, имеют желание способствовать ее процветанию.

Самое опасное для организации – это нелояльный сотрудник. Нелояльность проявляется в том, что сотрудник считает работу на данной должности в данной компании или под руководством данного руководителя недостойной. Его вынуждаютработать в этих условиях, он будет ждать более выгодного предложения. Такие случаи приводят к текучести кадров в организации [1, 2].

Нелояльность сотрудника можно определить по следующим признакам:

– выставление приоритета личных интересов сотрудника перед интересами компании, потребительское отношение;

– ложь и обман;

– высказывания в пренебрежительном тоне о ценностях и интересах организации;

– расторжение договорённостей как с вышестоящим персоналом, так и другими сотрудниками.

Таким образом, становится ясно, в чем разница между лояльным и нелояльным сотрудником. Если сотрудники лояльны к компании, в которой они работают, руководство должно всячески поддерживать их, мотивировать и стимулировать трудовую деятельность. Если же обнаруживается, что сотрудник нелоялен, необходимо формировать лояльность, чтобы избежать текучести кадров.

Все чаще компании считают, что повышение лояльности должно решаться на организационном уровне. Решение проблемы повышения лояльности требует одновременных действий в трех направлениях: отбора лояльных сотрудников, особого внимания к развитию менеджеров среднего и низшего звена и реализации комплекса мер по организационному развитию для повышения эффективности внутри организации. Имидж компании на рынке также оказывает значительное влияние на лояльность, поэтому этот аспект нельзя игнорировать.

Чтобы решить проблему, необходимо повысить мотивацию сотрудников – дать им возможность почувствовать себя важными и востребованными специалистами, которые не только представляют компанию, но и во многом определяют ее развитие [3, 4, 5].

Для примера рассмотрим компанию Tesla. Эта компания известна во всем мире не только благодаря своему своеобразному основателю и необычным разработкам, но и благодаря особому подходу к привлечению и удержанию талантливых сотрудников. В компании работает около 70 тыс. человек по всему миру, многие из которых являются высококвалифицированными специалистами лучшими в своей области. Обеспечение их счастья и мотивации – один из главных приоритетов Илона Маска.

Заглядывая в будущее, Tesla придает большое значение лояльности и преданности сотрудников компании. Компания решила предложить определенные льготы, чтобы привлечь и удержать самых талантливых сотрудников. Она также заинтересована в физическом, социальном и экономическом благополучии своих сотрудников.

Итак, компания Tesla. Предпринимает следующие шаги навстречу сотрудникам:

1. Страховка на случай потери трудоспособности.

Tesla предлагает страховку от потери трудоспособности для своих сотрудников. В рамках долгосрочного страхования на случай нетрудоспособности компания выплачивает 60% зарплаты сотрудника в случае потери трудоспособности. Максимальная сумма выплаты составляет 5 тыс. долларов США.

При краткосрочной нетрудоспособности Tesla выплачивает 66,7% от зарплаты сотрудника в течение 17 недель. Максимальное пособие составляет 1 тыс. долларов США в неделю.

Естественно, в компании действуют строгие правила безопасности, чтобы предотвратить несчастные случаи. Чтобы сотрудники всегда обладали самыми лучшими и современными техническими навыками, компания открыла учебный центр Tesla во Фримонте, (штат Калифорния, США). Здесь сотрудников постоянно обучают новейшим технологиям, используемым при производстве последних моделей автомобилей [1, 6, 7].

2. Скидка на товары и продукты компании.

Компания предлагает сотрудникам скидки до 35% на свои товары и ряд услуг, включая путешествия, уход за детьми и развлечения.

3. Благополучие в мелочах.

Среди других «поощрений» для сотрудников Tesla можно отметить компенсацию расходов на обучение, страхование путешествий, налоговые льготы, консультационные услуги на фондовой бирже и оплату сверхурочных, а также транспортная поддержка, использование автобусов компании, закуски и компенсация счетов за мобильную связь в размере 50 долларов. Tesla использует эти стимулы, чтобы помочь сотрудникам чувствовать себя комфортно, работая в быстро меняющейся организации.

Таким образом, можно сделать вывод, что такие показатели, как текучесть кадров и лояльность сотрудников, взаимосвязаны. Чем выше лояльность сотрудников, тем ниже уровень текучести кадров в организации, и наоборот, чем ниже лояльность сотрудников, тем выше уровень текучести кадров. Руководство компании должно решить, что важнее для бюджета – продолжать нанимать новых сотрудников или повышать лояльность и удерживать работающий персонал. Управление лояльностью – это долгосрочный процесс, который требует упорства и целеустремленности.

Литература

1. **Малиц, Е.М.** Лояльность персонала в организации как объект социологического анализа / Е. М. Малиц // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Социология. Политология. – 2012. – Т. 12, № 3. – С. 57–60. – EDN NVXUZK.
2. **Киселев, А.А.** Современные проблемы формирования лояльности персонала на отечественных предприятиях (в организациях) / А. А. Киселев // Наука и образование в жизни современного общества : сборник научных трудов по материалам Междунар. научно-

практической конференции: в 12 частях, Тамбов, 29 октября 2012 года. Том Часть 5. – Тамбов: Консалтинговая компания Юком, 2012. – С. 59–60. – EDN TDEFXZ.
3. **Малыш, М.Н**. К вопросу подготовки кадров для села: анализ, проблемы, пути решения / М. Н. Малыш, Н. Ю. Донец // Известия Международной академии аграрного образования. – 2013. – № 16-2. – С. 91–92. – EDN ZHKKTD.
4. **Донец, Н.Ю.** Стимулы и антистимулы инновационного развития сельского хозяйства России / Н. Ю. Донец // XIV Петровские чтения. История, политология, социология, философия, экономика, культура, образование и право : материалы Всероссийской научной конференции, Санкт-Петербург, 21–22 ноября 2012 года / Петровская академия наук и искусств, отделение исторических наук. – Санкт-Петербург: Петровская академия наук и искусств, 2013. – С. 192-194. – EDN TESDDH.
5. **Крупина, Н.Н**. Промышленно-селитебный кластер – первый шаг на пути к «умному городу» / Н. Н. Крупина // Региональная экономика: теория и практика. – 2015. – № 1(376). – С. 2–18. – EDN TDYCVF.
6. **Ракитянская, А.И**. Феномен праздника и его место в русской духовной культуре (на материалах Северо-Западного региона России) : специальность 09.00.13 Философская антропология, философия культуры : диссертация на соискание ученой степени кандидата философских наук / Ракитянская Анжела Ивановна. – Санкт-Петербург, 2006. – 181 с. – EDN NNYMWP.
7. **Лаврова, А.П**. Россия в мировой экономике / А. П. Лаврова, Н. Н. Белова // Известия Международной академии аграрного образования. – 2020. – № 48. – С. 62–65. – EDN UULVBW.

УДК 005.95/96

Студент **А.А. ДОДОНОВА**
Научный руководитель канд. эконом. наук **Н.Ю. ДОНЕЦ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В РЕСТОРАННОМ БИЗНЕСЕ

В сфере обслуживания сегодня ресторанный бизнес занимает одну из ведущих позиций, поскольку является как высокодоходным, так и рискованным видом экономической деятельности. Рестораторам в процессе осуществления своей бизнес-деятельности постоянно приходится решать проблемы, связанные с управлением персоналом, поскольку наличие квалифицированного и хорошо обученного персонала является одной из важных составляющих успешности ресторанного бизнеса.

Именно создание и применение жизнеспособной системы управления персоналом ресторанного дела способно многократно повысить его эффективность. Благодаря функционированию системы управления персоналом обеспечивается непрерывное совершенствование методов работы с кадрами с применением российских и иностранных научно-практических разработок в данной сфере.

Характерной особенностью ведения ресторанного бизнеса является высокая и растущая конкуренция. Поскольку рестораны создаются для людей, то для поддержания конкурентоспособности очень важен эффективный кадровый потенциал.

Конкурентное преимущество на рынки и достижение целей – это следствия правильно подготовленной концепции адаптации, отлаженной работы руководителей, их стремления гарантировать сотрудникам выгодное совершенствование на должности [1, 3].

Талантливое руководство и развитие персонала – залог успеха компаний в данной сфере, важнейший фактор конкурентоспособности.

Для образцовых представителей персонала ресторанного бизнеса характерны такие личные качества, как умение творчески подойти к делу, изобретательность, креативное мышление и артистичность. Не стоит забывать, что каждый человек индивидуален и может

прийти в ресторан в совершенно непредсказуемом настроении и расположении духа. Задача персонала – угодить гостю, сделать все возможное для того, чтобы не потерять клиента и составить у него хорошее впечатление о данном заведении, поскольку прежде всего от этого зависит успех работы компании. Отбор персонала и управление им ложится на руководителя.

Гости ресторана чутко реагируют на любые изменения уровня сервиса, поэтому важно, чтобы эти изменения были к лучшему. Для этого необходимо повышать качество обслуживания гостей, что позволяет формировать долгосрочные отношения с уже имеющимися клиентами, повышать их лояльность, а также привлекать новых.

На повестке дня предметом бурного изучения и исследования в области управления персоналом стала адаптация новых сотрудников. В академических публикациях акцентируется внимание на различных свойствах, которые влияют на удачную адаптацию новых сотрудников и рационализацию этого процесса. Рассмотрим некоторые релевантные тренды развития в данной отрасли [2, 4].

Новые работники вынуждены адаптироваться к условиям характерным, для стартап-компаний, например, учиться работать с чат-ботами, чтобы быть готовым помочь клиенту в пользовании. Специфика работы в стартапах заключается в возникшей необходимости иметь навыки быстрого реагирования, обучаемости и усвоения новой информации, связанной с особенностями корпоративной культуры организации.

Сейчас злободневны вопросы, касающиеся беспроблемного, но практичного внедрения сотрудников в трудовые процессы в формате удаленной работы. Специалисты называют это виртуальной адаптацией. Они считают, что бизнесмены недооценивают данный вариант трудоустройства, и рекомендуют им задуматься, насколько может продвинуться их бренд, благодаря использованию средств интернет-коммуникации, таких как виртуальные кофе-брейки, онлайн-курсы, видео-конференции в discord или zoom [1, 5].

Руководителям рекомендуется инвестировать в комплексные программы обучения, чтобы научить своих сотрудников отличным навыкам обслуживания клиентов. Кроме того, включение чат-ботов в стратегию обслуживания клиентов поможет повысить эффективность. Эти помощники с искусственным интеллектом обрабатывают основные запросы клиентов, дают рекомендации по меню и помогают с запросами на бронирование, экономя время сотрудников, чтобы они могли сосредоточиться на более сложных потребностях клиентов.

Исследователи также заметили, что лучше всего параллельно с обучением новых сотрудников их трудовым задачам прививать им привычку сразу помогать друг другу, делиться опытом, а через определенный период времени, когда они будут чувствовать себя более уверенно, даже начинать обучать других новичков, только ступивших на порог ресторана.

Такая программа наставничества ассоциируется с вечным двигателем и сокращает издержки на привлечение третьих лиц в организацию, так как они перестают быть нужными, ведь имеющиеся кадры обучаются самостоятельно и взаимно.

Обучение и повышение квалификации персонала играет решающую роль в улучшении процессов и оптимизации работы ресторана. Регулярное и постоянное обучение гарантирует, что сотрудники обладают необходимыми навыками и знаниями для эффективного выполнения своих функций, что приводит к повышению эффективности и удовлетворенности клиентов. Несмотря на различные разработки в области автоматизации и технологий, ресторанная индустрия по-прежнему в значительной степени зависит от личного взаимодействия, и развитие людей, управляющих процессами, неизбежно ведет к улучшению. Рестораны постоянно развиваются благодаря новым технологиям, обновлению процессов или изменению предпочтений клиентов. Программы обучения помогают сотрудникам быть в курсе этих изменений, позволяя им быстро и эффективно адаптироваться.

Начало новой работы – это стрессовый опыт, потому что человек оказывается на новой для него неустойчивой почве. Правильно реализованный процесс адаптации для принятого на работу человека не лишен смысла как для него самого, так и для компании, в которой он собирается начать работать. Новичкам необходимо адаптироваться к новой роли, задачам на рабочем месте, членам команды и руководству. Это важный этап в жизни, так как часто это начало профессиональной карьеры [6, 7].

Чтобы обучение было эффективным, важно обеспечить его увлекательность, и для достижения этой цели следует сочетать инновационные подходы к обучению, такие как микрообучение и геймификация, с традиционными практическими подходами, такими как наставничество, наблюдение и учебные пособия. Микрообучение, при котором образовательный контент разбивается на небольшие видео модули, позволяет сотрудникам учиться в удобном для них темпе и помогает лучше запоминать информацию. Добавление элементов геймификации, таких как викторины, задания и награды, делает процесс обучения более приятным и интерактивным.

Управление в форме обучения благодаря новейшим технологиям превращает ресторанные процессы в легко усваиваемые небольшие обучающие видео модули, сочетает элементы геймификации для поддержания вовлеченности сотрудников [2, 7, 8].

Текучесть кадров в ресторанном бизнесе может быть тревожно высокой. Исследование, проведенное Национальной ассоциацией ресторанов, показало, что этот показатель может достигать 75% (2020 г.). Не исключено, что на такой результат повлияла некачественная система адаптации в ресторанах. Инвестиции в обучение персонала ресторанов могут помочь решить эту проблему, предоставив четкий карьерный путь и возможности для самосовершенствования. Когда сотрудники чувствуют поддержку, они с большей вероятностью останутся в ресторане, что приведет к созданию более стабильной и продуктивной команды.

Чтобы создать культуру постоянного совершенствования, важно поощрять и признавать предложения сотрудников. Необходимо создавать каналы, по которым сотрудники могут делиться своими идеями по улучшению процессов, а также признавать и поощрять инновационные предложения. Это не только мотивирует команду, но и создает атмосферу сотрудничества, в которой каждый вносит свой вклад в совершенствование. Кроме того, нужно инвестировать в регулярные программы обучения и повышения квалификации сотрудников, чтобы держать их в курсе отраслевых тенденций, передовых практик и новых технологий. Предоставляя своим сотрудникам необходимые знания и навыки, руководство дает им возможность активно участвовать в процессе улучшения.

Ресторанный бизнес обладает своей спецификой, связанной с высоким темпом работы, нестандартными рабочими условиями и частыми контактами с клиентами. Правильно спланированная адаптация персонала позволяет новым сотрудникам освоить обязанности и специфику работы, научиться взаимодействию с гостями и эффективному управлению временем.

Своеобразность происходящего в ресторанах стоится на скоростном ритме работы, нетривиальных трудовых критериях и уникальных личных контактах с потребителями. Ученики скорее научаться взаимодействовать с гостями, управлять правильно временными ресурсами, привыкнут к стрессовым ситуациям, когда качественнее будет проработан фундамент, так называемая подушка безопасности адаптации, благодаря чему стажеры будут чувствовать себя уверенно.

Литература

1. **Кирсанова, В.В, Донец, Н.Ю**. Применение методов геймификации в решении прикладных задач // Вестник студенческого научного общества. – 2014. – №2. – С. 212. – END RIDVMU.
2. **Беленицкий, И.С.** Привлекательность организационной культуры и лояльность персонала как ресурсы оптимизации процесса управления персоналом / И. С. Беленицкий // Психология - наука будущего : материалы X Международной конференции молодых ученых, Москва, 16–

17 ноября 2023 года. – Москва: Институт психологии РАН, 2023. – С. 60–63. – EDN AFMBKM.
3. **Григорян, Е.В.** Повышение лояльности персонала гостиниц как цель управления персоналом в условиях кризиса / Е. В. Григорян // В мире научных открытий. – 2010. – № 6–3(12). – С. 197–200. – EDN NWDSIF.
4. **Малиц, Е.М.** Лояльность персонала в организации как объект социологического анализа / Е. М. Малиц // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Социология. Политология. – 2012. – Т. 12, № 3. – С. 57– 60. – EDN NVXUZK.
5. **Абдуллоева, М.О., Донец Н.Ю.** Проблемы оценки и развития кадрового потенциала предприятий / М. О. Абдуллоева, Н. Ю. Донец // Вестник Студенческого научного общества. 2017. – Т. 8, № 3. – С. 118. – ED: XPIASL.
6. **Малыш, М.Н.** Совершенствование управления сельскохозяйственным производством в системе АПК / М. Н. Малыш, Н. Ю. Донец // Известия Международной академии аграрного образования. – 2015. – № 21. – С. 156–160. – EDN TNBMYP.
7. **Крупина, Н.Н.** Промышленно-селитебный кластер - первый шаг на пути к «умному городу» / Н. Н. Крупина // Региональная экономика: теория и практика. – 2015. – № 1(376). – С. 2–18. – EDN TDYCVF.
8. **Ракитянская, А.И.** Феномен праздника и его место в русской духовной культуре (на материалах Северо-Западного региона России) : специальность 09.00.13 Философская антропология, философия культуры : диссертация на соискание ученой степени кандидата философских наук / Ракитянская Анжела Ивановна. – Санкт-Петербург, 2006. – 181 с. – EDN NNYMWP.

УДК 338.1

Студент **В.Э.ИВАНОВ**
Научный руководитель д-р эконом. наук **Н.Н. КРУПИНА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСОНАЛ-ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ИНДУСТРИИ ГОСТЕПРИИМСТВА

Все последние годы индустрия гостеприимства поступательно развивается, что создает мотивацию предприятий для совершенствования компетенций работников и улучшения качества обслуживания гостей. В России к 2030 г. планируется ввести в строй новые круглогодичные морские курорты в Дагестане, Калининграде, Краснодарском крае, Крыму, также активно Правительство поддерживает развитие внутреннего туризма на сельских территориях. При этом специалисты обращают внимание на необходимость поддерживать сбалансированное соотношение цены и качества., т. е. предоставлять достойный и доступный сервис. Эту задачу менеджмент отраслевых предприятий может решить, опираясь на высококвалифицированный кадровый потенциал.

Цель исследования – осмыслить применимость современных персонал-технологий обучения в индустрии гостеприимства с целью освоения новых компетенций для работы на сельских территориях. Предмет – специфика производственных отношений в части организации обучения персонала. Объект – известная сеть ресторанов итальянской кухни Bona Capona (г. Санкт-Петербург).

Задачи исследования:

1. Систематизировать данные о современных персонал-технологиях развития компетенций в индустрии гостеприимства и получаемых выгодах.

2. Предложить конкретное решение в части развития системы обучения персонала на исследуемом объекте.

Под кадровым потенциалом предприятия индустрии гостеприимства понимаются способности и возможности работников, имеющих необходимую профессиональную квалификацию и опыт работы, эффективно выполнять свои функциональные обязанности,

добиваться требуемой персонификации обслуживания гостя и обеспечивать планируемые коммерческие результаты деятельности предприятия.

Профессиональные знания персонала быстро устаревают в связи с радикальными социально-экономическими реформами и общественным технико-технологическим инновационным развитием. Новые знания становятся производственным ресурсом предприятия. Именно воспроизводство кадрового потенциала и его постоянное совершенствование (обновление) играет ключевую роль в способности предприятия адаптироваться к внешним и часто негативным воздействиям, а также сохранять конкурентоспособность. Важно использовать разнообразные персонал-технологии повышения квалификации действующей команды для обучения новичков, уделять внимание развитию личностных качеств, а также создавать условия для мотивации саморазвития.

Актуальность темы подтверждается важностью решения первоочередных задач поддержания конкурентоспособности новых подходов в работе с персоналом. Ученые высшей школы бизнеса, менеджмента и права Т. Н. Лустина., В. Г. Панова отмечают, что «службы управления персоналом гостиничных предприятий должны идти в ногу с меняющейся бизнес-средой и использовать нестандартные и эффективные подходы к управлению персоналом, в частности, современные персонал-технологии» [1, с. 43].

Сегодня для профессионального обучения и развития персонала существует огромный выбор как традиционных, так и креативных персонал-технологий. Особенно популярны методы, в ходе которых акцент сделан непосредственно на практическую основу передаваемого набора знаний, умений и навыков [2]. В статье проведен обзор публикаций, описывающих опыт организации корпоративных систем подготовки работников гостиничных и ресторанных комплексов, что помогло обосновать конкретное решение в части развития системы обучения персонала на исследуемом объекте. (рис. 1).

Сочетание индивидуальной и групповой форм обучения персонала позволяет раскрыть наиболее существенные признаки новой или учебной информации с учетом опыта работы конкретного предприятия в целом и его отдельных служб. Группа сотрудников одного подразделения, например, официантов характеризуется постоянством квалификации, общим пониманием стандарта обслуживания, что обеспечивает синергетический эффект за счет взаимосвязи членов коллектива и их личностных потенциалов; направленности на достижение стратегической цели предприятия.

Для успешной коммерческой деятельности и поддержания высокой рентабельности предприятиям сервиса в индустрии гостеприимства необходимы специалисты, готовые и способные постоянно совершенствовать сою квалификацию.

По итогам исследования предлагается рекомендовать менеджменту предприятия инвестировать проект по организации внутрикорпоративного (сетевого) центра обучения персонала под названием «BONA CAPONA EDUCATION» и в период 2024-2025 гг. реализовать приоритетную обучающую программу «BONA CAPONA – VILLAGE» для сотрудников сети и других предприятий отрасли.

Цель центра – максимально повысить адаптивность сотрудников предприятий индустрии гостеприимства к динамичной изменчивости внешних и внутренних условий работы, максимально ориентируя компетенции на персонификацию обслуживания клиентов с учетом особенностей жизненного уклада на городских и сельских территориях.

Центр обучения может создать достаточные условия для повышения профессионального мастерства и квалификации без отрыва от производства посредством формирования единой корпоративной базы данных и обучающих программ, действенной системой контроля усвоения материала и нового опыта, быстрого освоения новых знаний (1-2 недели), полного охвата проблем, фактов недовольства и жалоб клиентов, повышения мобильности сотрудников и полезности коммуникаций в рабочем пространстве.

Персонал-технология	Технические и информационно-аналитические возможности персонал-технологии
1. ***Индивидуальные***	
Обучение на рабочем месте	– трудоемкое обучение нового сотрудника с учетом специфики будущей должности, начиная с периода обучения его в ВУЗе или колледже; – высокая степень детализации и конкретизации рабочих навыков и умений с учетом должности; – дифференциация умений и навыков с учетом изменений предпочтений потребителей и рынка; – использование историй для помощи в запоминании информации и использовании её на практике
Переподготовка (Ученичество)	
Прелиминаринг Preliminaring	
Сторителлинг Storytelling	
Профессиональные опросники и кейсы	
Саморазвитие	
2. Групповые методы	
Деловые игры	– привлечение опытных сотрудников-наставников для знакомства новичка с коллегами, демонстрации рабочего места, объяснения процессов и процедур, помощи в решении производственных задач (баддинг); – интерес и внимание, вовлечение в повествование и запоминание важных смыслов, вызов эмоций; – объяснение сложного через образ, разбор кейса, наблюдение за действиями опытных работников, выстраивание обучения вокруг истории; – формирование командного духа, освоение смежных профессий, взаимозаменяемость и поддержка, высокая ответственность за результаты труда
Баддинг Budding	
Хедхантинг Headhunting	
Групповое интервью	
СМИ (обмен опытом)	
Работа с социальными сетями	
Репетиторство и обсуждение	
Семинары	
3. Смешанные	
Обучение вне рабочего места	– группировка должностей по внутренней значимости и ценности результатов работы (грейдинг); – оценка самостоятельности работника в принятии решений, стоимость ошибок сотрудников и их участие в формировании прибыли предприятия; – отбор кандидатов в кадровый резерв предприятия, возможность достижения эффективной кадровой ротации и перевода на более ответственные должности; – моделирование практических действий в стандартных и нестандартных рабочих ситуациях; – изучение опыта и лучших моделей, контроль результатов по принципу структурных элементов.; – адаптация лучшего мирового опыта работы в индустрии гостеприимства к российским условиям
Повышение квалификации	
Кейсовый метод	
Дистанционное обучение	
Коучинг	
Грейдинг	
Тренинги и видео-тренинги	
Эксклюзивный поиск (execlusivesearch)	
Аутсорсинг	
Аутстаффинг	
Стажировка	

Рис. 1. Современные персонал-технологии развития компетенций сотрудников предприятий индустрии гостеприимства

Осмысление мировой и отечественной отраслевой практики позволяет обозначить выгоды от освоения персонал-технологий обучения (рис. 2).



Рис. 2. Выгоды от работы корпоративного центра обучения персонала

Несмотря на актуальность деятельности центра, его работа объективно будет иметь сезонный характер: в течение года будут выделяться 3 этапа – активный, пассивный и итоговый. Активная работа будет проходить с февраля по май, пассивная – с июня по сентябрь, а итоговая – с октября по декабрь. Это объясняется существованием «пиковых» сезонов активности клиентского потока (рис. 3).

В активной части работы происходит обучение персонала, так как в эти месяцы меньше всего загрузка ресторана. В ходе пассивной части обучение персонала прекращается и начинается анализ результатов активного периода.

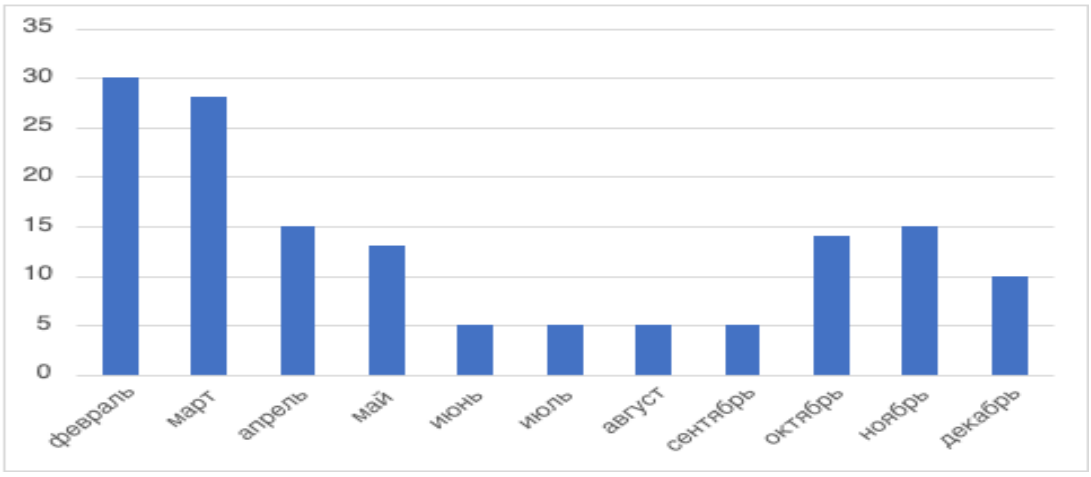


Рис. 3. График работы корпоративного центра обучения

Однако в это время может происходить обучение новых сотрудников или стажеров. Наступление октября означает, что центр начинает подводить итоги проведённого обучения персонала. В этот период собираются и архивируются данные о желаемых направлениях подготовки сотрудников от каждого сетевого ресторана. По итогам работы специалист центра готовит отчет по изменению знаний, умений и навыков конкретного сотрудника. Если данные ухудшились, то сотрудника отправляют на вторичное обучение.

Набор учебных программ и персонал-технологий может быть разнообразным, но обязательно ориентированным на решение насущных проблем отраслевых предприятий. Как пример представлен перечень перспективных направлений обучения персонала в части организации бизнес-процессов на сельских территориях (таблица). На этой основе может быть определен вектор развития кадрового потенциала на период до 2030 г.

Таблица. Приоритетные направления обучения в центре (пример)

Должность и число работникаов	Направление и формы обучения	Ожидаемый результат
Повар (молодой специалист) 5 чел.	1. Практический курс о методах приготовления местных блюд. 2. Теоретический курс о корпоративной этике с учетом менталитета и традиций сельской территории	– привлекательность сельской территории для потенциальных гостей, туристов, экологов; – специалист с новым опытом, навыками и знаниями четко соблюдает стандарты сети
Официант (молодой специалист) 10 чел.	1. Практический курс о правилах обслуживания клиентов. 2. Теоретический курс о сельской культуре питания и местных традициях	– специалист, обученный правилам обслуживаниям и технологии активных продаж. – возможность создания конкурентного преимущества
Бармен (молодой специалист) 3 чел.	1. Практический курс о приготовлении смузи из натуральных продуктов. 2. Теоретический курс о ЗОЖ и полезности натуральных продуктов	– специалист, обученный приготовлению оригинальных смузи и фирменных напитков; – рост числа лояльных клиентов в связи с оригинальными услугами
Менеджер (молодой специалист) 2 чел.	1. Практический курс об менеджменте в индустрии гостеприимства 2. Теоретический курс о комплексе маркетинга с учетом условий сельской местности	– специалист с навыками выработки решений в нестандартных ситуациях; – максимальный учет особых условий в цеповой политики и программе лояльности
Все сотрудники 30 чел.	Теоретический курс о приемах цифровизации обслуживания в индустрии гостеприимства в современных условиях	сотрудники умеющие работать с новыми устройствами и технологиями (образовательный портал, работа с онлайн кассой, онлайн чаевые)

Общепризнано, что внутрифирменное обучение является важным условием поддержания конкурентоспособности в критических условиях, например, в период COVID-19. [3, с. 21]. Выравнивание условий жизнедеятельности городского и сельского населения является национальной стратегической задачей, которую можно охарактеризовать как новую нормальность. Вовлечению селян в рыночный сегмент потребителей услуг известных сетевых предприятий гостеприимства способствует цифровая информационная среда, обладающая отличным развивающим потенциалом. Она увеличивает широту охвата ключевых бизнес-процессов, операционных циклов и бизнес-моделей прогрессивными облачными сервисами, создает достаточные условия для их освоения [4]. Отраслевая специфика требует усиления внимания к персоналу в части soft skills; поддержания и развития клиентоориентированности посредством применения дополнительных HR-инструментов и технологий [5, с. 290]. Выход на сельские территории предъявляет дополнительные требования в части неспециализированных умений и навыков эффективного общения и создания комфортной среды сервиса, что делает работу центра обучения весьма востребованной.

Таким образом, эффективное использование кадрового потенциала предприятия индустрии гостеприимства – это не только высокая результативность производства, но и всесторонняя поддержка и мотивация работников к развитию профессиональных компетенций. Прежде всего путем создание благоприятного морально-психологического климата, комфортных условий труда, широких возможностей для самореализации и самообучения личности.

Литература

1. **Лустина, Т.Н., Панова, А.Г**. Использование современных персонал-технологий в индустрии гостеприимства (на примере гостиничных предприятий города Москвы) / Сервис plus. – 2018. - Т. 12. –. № 1. – С. 33–45.
2. **Никольская, Е. Ю., Семенова, Л. В., Смахтина, М. Д., Шевченко, Д. О.** Современные технологии и методы обучения персонала в гостиничном бизнесе / Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. – 2022 –Т. 8. – № 1. – С. 62-71.
3. **Морозов, М.А., Морозова, Н.С.** Инновационные подходы к управлению персоналом в индустрии туризма и гостеприимства в условиях новой нормальности // Сервис в России и за рубежом. – 2021 –Т.15. – № 5. – С. 17–24.
4. **Крупина, Н.Н.** К вопросу о цифровой инфраструктуре сельских территорий / Региональная экономика и управление. Электронный научный журнал. – 2023. – № 2 (74). URL: https://eee-region.ru/article/7406/.
5. **Шостак, М.А., Яковлева, М.А.** Исследование факторов влияния на особенности управления персоналом гостиничных предприятий: концептуальные аспекты. Экономика. Информатика. 2021. – 48 (2). – С. 287–298.

УДК 658.8.012.12

Студент **Д.А. ИВАНЧЕНКО**
Научный руководитель канд. эконом. наук **Н.Ю. ДОНЕЦ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ТЕНДЕНЦИИ В РЕСТОРАННОМ БИЗНЕСЕ: РАСТУЩИЙ ИНТЕРЕС К ВЕГАНСКОЙ И ВЕГЕТАРИАНСКОЙ КУХНЕ

В последние годы наблюдается значительный рост интереса к веганской и вегетарианской кухне в ресторанном бизнесе. Эта тенденция отражает изменяющиеся предпочтения потребителей в питании и отношении к окружающей среде. Рестораны по всему миру сталкиваются с необходимостью адаптироваться к этим изменениям, чтобы удовлетворить требования современных гурманов и не утратить их внимание и лояльность.

Одной из основных причин возросшего интереса к веганской и вегетарианской кухне является стремление многих людей вести здоровый образ жизни. Исследования показывают, что употребление растительной пищи может снижать риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, ожирения, диабета и некоторых видов рака. Веганская и вегетарианская диета также стала популярной среди спортсменов, которые признают ее благотворное влияние на физическую форму и показатели спортивных результатов [1, 3].

Рост интереса к веганской и вегетарианской кухне также связан с заботой о животных. Многие люди отказываются от употребления продуктов животного происхождения, потому что не хотят причинять вред животным. Они считают, что мясная промышленность сопряжена с жестокостью по отношению к животным и наносит существенный ущерб окружающей среде.

В результате рестораны всего мира активно внедряют в свои меню блюда, отвечающие требованиям веганской и вегетарианской кухни. Многие из них предлагают отдельные разделы или целые меню, полностью посвященные растительной пище. Некоторые рестораны полностью переходят на веганскую концепцию, привлекая новую аудиторию и развивая свое дело.

Один из ярких примеров успешной адаптации ресторанного бизнеса к растущему интересу к веганской и вегетарианской кухне – это сеть веганских ресторанов «by CHLOE».

Компания была основана в Нью-Йорке в 2015 г. и за короткое время стала одним из самых популярных ресторанов в городе. В меню «by CHLOE» представлены только растительные ингредиенты, которые не содержат любых продуктов животного происхождения. Компания активно развивает свою сеть и уже имеет рестораны в нескольких городах США и Европы.

Исследования подтверждают неоспоримую растущую популярность веганской и вегетарианской кухни. Согласно исследованию компании Allied Market Researh, мировой рынок веганской и вегетарианской пищи оценивается в 14,2 млрд долларов в 2020 г. и ожидается, что к 20230 г. он достигнет 40,5 млрд долларов, с ростом в среднем на 9,6% в год [2, 4].

Многочисленные положительные отзывы и комментарии о веганских и вегетарианских ресторанах свидетельствуют о повышенном внимании и популярности среди потребителей. В Интернете появляется множество блогов, сайтов и сообществ, посвященных веганской кухне и рекомендации ресторанов, предлагающих это меню. Эти отзывы активно распространяются через социальные сети, давая возможность ресторанам расширить свою аудиторию и привлечь новых клиентов.

Растущий спрос на веганское и вегетарианское меню имеет огромный потенциал для ресторанного бизнеса. Адаптация к этой тенденции позволяет не только удовлетворить требования современных потребителей, но и продвинуться на рынке, привлечь новую аудиторию и развиться как бренд. Компании, которые готовы адаптироваться к растущему спросу на веганское и вегетарианское меню, открывают перед собой широкие перспективы и возможности для успеха.

Как ресторанам адаптироваться к новым предпочтениям потребителей?

Первое и самое важное, что рестораны должны понять, это то, что вегетарианцы и веганы – это постоянная аудитория, которая готова регулярно посещать заведения, предлагающие подходящие для них блюда. Исследования показывают, что все больше людей переходят на растительную диету или снижают потребление мяса в пользу вегетарианской и веганской пищи. Например, исследование, проведенное компанией GlobalData, показало, что 6% американцев полностью отказались от мяса, 39% снизили потребление мяса. Поэтому, имея вегетарианское и веганское меню, рестораны могут привлечь значительную часть этой аудитории [1, 3, 4, 7].

Один из способов привлечь вегетарианцев и веганов состоит в том, чтобы предложить широкий выбор блюд с растительными ингредиентами. Это может быть всё, начиная от салатов с овощами, фруктами и орехами, заканчивая различными вариантами бургеров и пасты. Веганские и вегетарианские блюда также могут быть приготовлены с использованием заменителей мяса, таких как соевые продукты, грибы или орехи. Одна из успешных компаний, адаптировавших своё меню к веганским и вегетарианским предпочтениям, это сеть ресторанов «Chipotle Mexican Grill». Они предлагают широкий выбор блюд на основе растительных ингредиентов, включая буррито, тако и салаты с гуакамоле и аджикой.

Основными преимуществами вегетарианского и веганского меню являются не только увеличение базы клиентов, но и создание уникального и здорового опыта для посетителей ресторана. Веганская и вегетарианская кухня предлагает множество приятных и вкусных вариантов для питания. Более того, она обладает рядом полезных свойств, включая более высокую потребляемость антиоксидантов, низкую потребность в насыщенных жирах, а также богатство клетчаткой и микроэлементами. Рестораны могут акцентировать внимание на этих преимуществах и привлечь клиентов, ищущих здоровые и вкусные альтернативы в питании.

Еще одним аспектом, на который следует обратить внимание при разработке веганского и вегетарианского меню, является информация о социальной ответственности ресторана. Стремление к сохранению природных ресурсов и благополучию животных становится с каждым годом всё более актуальным. Рестораны могут подчеркнуть свою эко-ориентированность и отказ от жестокого обращения с животными, предлагая веганские и вегетарианские блюда. Это может быть указано в меню или в другой видимой части

ресторана. Например, известная международная сеть быстрого питания, «Subway» обновила свою продукцию, предлагая безмясные опции, что способствовало их положительной репутации и привлекло новых клиентов.

Итак, рост популярности веганской и вегетарианской кухни представляет огромную возможность для адаптации ресторанов к изменяющимся предпочтениям потребителей. Вегетарианское и веганское меню дает ресторанам возможность привлечь постоянную аудиторию и предлагать широкий выбор вкусных и здоровых блюд. Успешные примеры, такие как «Chipotle Mexican Grill» и «Subway», свидетельствует о том, что адаптация ресторанов к вегетарианским и веганским предпочтениями может быть выгодной как для бизнеса, так и для клиентов. Важно помнить, что адаптация меню должна сочетать в себе не только разнообразие блюд, но и акцентировать внимание на преимуществах и социальной ответственности ресторанов, чтобы привлечь и удержать новых клиентов [2].

Одним из ключевых моментов в адаптации ресторанов к вегетарианской и веганской кухне является создание разнообразия в ресторанном меню. Важно помнить, что веганы и вегетарианцы не только ищут блюда без каких-либо ингредиентов животного происхождения, но и заинтересованы в разнообразии вкусов и текстур. Поэтому простое удаление мяса из уже существующих блюд может быть недостаточным.

К счастью, существуют различные способы создания разнообразия в ресторанном меню и искусственного сочетания вегетарианских и обычных блюд. Один из них – это введение уникальных вегетарианских и веганских блюд, которые затмевают своим вкусом и оригинальностью традиционные мясные блюда.

Например, ресторан «Грин Бейз» в Москве предлагает своим посетителям веганский бургер – сочный бургер, приготовленный из соевого белка. Он идеально подходит для любителей гамбургеров, которые выбирают веганский стиль жизни.

Другим примером является ресторан «Дабрушка» в Санкт-Петербурге, который предлагает различные блюда международной кухни. Его меню включает такие блюда, как веганское пикантное карри, вегетарианское буррито и веганский салат Цезарь. Все эти блюда абсолютно сохраняют аутентичность и вкус традиционных блюд, которые привыкли видеть в ресторанах [2, 6].

Однако, помимо создания уникальных вегетарианских блюд, рестораны могут исследовать идею сочетания вегетарианских и обычных блюд в одном блюде. Например, вегетарианский ресторан «Желейный Скелет» в Москве предлагает веганскую версию русского классического блюда – борща. Вместо мяса они используют грибы, чтобы создать тот же насыщенный вкус и текстуру.

Такие примеры показывают, что существуют множество способов адаптации ресторанов к меняющимся предпочтения потребителей, и каждый ресторан может найти свое решение. Стремление создать разнообразие вегетарианских и обычных блюд в ресторанном меню является ключом к привлечению и удержанию новой аудитории, а также удовлетворению потребностей существующих клиентов.

Исследования показывают, что спрос на веганскую и вегетарианскую кухню растет. Российская ассоциация веганов и вегетарианцев сообщила, что число вегетарианцев в стране увеличивается и достигло около 5% населения. Это означает, что рестораны, которые не предлагают альтернативы для такой аудитории, рискуют упустить таких клиентов и понести финансовые потери.

Для подтверждения тенденций роста популярности веганской и вегетарианской кухни можно обратиться к исследованию, проведенному Международной ассоциацией фаст-фудов и ресторанов. В их отчете указывается, что спрос на веганскую и вегетарианскую еду вырос на 500% за последние пять лет во многих странах, включая Россию.

Создание уникальных веганских блюд или сочетание веганской и обычной кухни в одном блюде – это ключевые стратегии, которые помогут ресторанам привлечь новую аудиторию и удержать существующих клиентов. Следование этим тенденциям не только

поможет ресторанам выделиться на рынке, но и увеличит их доходы в долгосрочной перспективе [1, 3].

Один из способов повышения качества веганской и вегетарианской кухни – это работа с опытными шеф-поварами, знакомыми с этими видами питания. Обучение персонала и создание специальных команд для приготовления веганских и вегетарианских блюд поможет улучшить качество их приготовления. Кроме того, рестораны могут обратиться за помощью к веганским кулинарам и консультантам, чтобы получить ценные советы и рецепты.

Важно также удовлетворять требования посетителей и предлагать разнообразные блюда, отвечающие их предпочтениям. Это включает в себя широкий выбор блюд на основе овощей, зерен, бобовых, растительных белков и других популярных вегетарианских и веганских продуктов. Рестораны могут предлагать различные соусы, специи и добавки, чтобы каждый гость мог приправить блюдо по своему вкусу. Это поможет привлечь больше людей, в том числе и тех, которые впервые попробуют веганскую или вегетарианскую еду.

И наконец, ресторанам следует уделять внимание маркетингу и продвижению своих веганских и вегетарианских предложений. Проводить специальные акции, дегустации и рекламные кампании, направленные на целевую аудиторию. Это поможет привлечь больше посетителей, интересующихся веганской и вегетарианской кухней. Также рестораны могут предлагать специальные меню или наборы для групп веганов и вегетарианцев, чтобы удовлетворить потребности подобной аудитории.

Литература

1. **Булаева, Е.Ю.** Современные тренды в индустрии общественного питания / Е. Ю. Булаева // Наука и молодёжь: новые идеи и решения : материалы XVI Международной научно-практической конференции молодых исследователей, Волгоград, 24–25 марта 2022 года. Том Часть III. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2023. – С. 51–52. – EDN NPHTFS.
2. **Гуторова, И.И**. Развитие ресторанного бизнеса: мировой и отечественный опыт / И. И. Гуторова // Менеджмент и маркетинг: опыт и проблемы : Сборник научных трудов. – Минск : А.Н. Вараксин, 2022. – С. 285–287. – EDN GKXVKX.
3. **Лапуценко, А.В.** Вегетарианство как новый тренд здорового образа жизни на пути к спортивным достижениям / А. В. Лапуценко, А. В. Крутов // Потенциал российской экономики и инновационные пути его реализации : материалы всероссийской научно-практической конференции студентов и аспирантов, Омск, 28 апреля 2022 года / Под редакцией Т.В. Ивашкевич, А.И. Ковалева, О.В. Фрик, Д.В. Саврасовой. – Омск: Омский филиал федерального государственного образовательного бюджетного учреждения высшего профессионального образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», 2022. – С. 451–455. – EDN XYNZGY.
4. **Донец, Н.Ю.** Стимулы и антистимулы инновационного развития сельского хозяйства России / Н. Ю. Донец // XIV Петровские чтения. История, политология, социология, философия, экономика, культура, образование и право : материалы Всероссийской научной конференции, Санкт-Петербург, 21–22 ноября 2012 года / Петровская академия наук и искусств, отделение исторических наук. – Санкт-Петербург: Петровская академия наук и искусств, 2013. – С. 192–194. – EDN TESDDH.
5. **Крупина, Н.Н.** Промышленно-селитебный кластер – первый шаг на пути к «умному городу» / Н. Н. Крупина // Региональная экономика: теория и практика. – 2015. – № 1(376). – С. 2–18. – EDN TDYCVF.
6. **Воробьева, Я.Э.** Развитие яхтенного туризма в Санкт-Петербурге / Я. Э. Воробьева, А. И. Ракитянская // Вестник Студенческого научного общества. – 2017. – Т. 8, № 3. – С. 90–92. – EDN XPIAPB.

7. **Лаврова, А.П.** Россия в мировой экономике / А. П. Лаврова, Н. Н. Белова // Известия Международной академии аграрного образования. – 2020. – № 48. – С. 62-65. – EDN UULVBW.

УДК 339.986

Студенты **К. КОРНИЛОВА, С. СЕМЕНОВА**
Научный руководитель д-р эконом. наук **Н.Н. КРУПИНА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СТРАТЕГИЯ АДАПТАЦИИ КАК ЭТАП РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННОГО ДАВЛЕНИЯ

Отечественные предприятия индустрии гостеприимства работают в условиях масштабных ограничительных политических, экономических и финансовых санкций. Как отмечают ученые, даже наличие обоснованной стратегии и прошлого успешного коммерческого опыта не снижает высокой вероятности нежелательных результатов бизнес-деятельности. Многие предприятия и организации переходят к стратегии экономического выживания и адаптируются к быстро меняющейся деловой среде. Потери от санкций в виде экономического ущерба могут быть незначительными, умеренными и серьезными [1]. Вопросы антисанкционной политики на уровне предприятия, региона, отрасли, страны начинают активно исследоваться и обсуждаться. Влияние санкций на макроэкономические процессы и теоретические основы импортозамещения рассматривается в научных трудах В. Б. Афанасьева, С. А. Белозёрова, Л. И. Бушуевой, Р. С. Гринберга, К. С. Курицыной., В. А. Морозова., Е. В. Соколовской и других ученых.

Например, Л. И. Бушуева. отмечает, что усиление рыночной неопределенности под воздействием санкций вынуждает агентов экономики некоторый период времени быстро реагировать на новые условия и не планировать долгосрочных целей [2].

Актуальна проблема и для стратегического управления, так как стратегия отражает направление развития и позиции предприятия во внешней среде, а также конкретные решения, пути и этапы движения по достижению выбранной цели [3]. Санкции провоцируют стратегические разрывы, угрожают не только будущим успехам, но и выживанию, поэтому они инициируют поиск внутренних способностей, сильных сторон, упускаемых резервов и новых возможностей [4]. В этот период менеджмент предприятия решает главную задачу – смягчить внешние ограничения и обеспечить допустимые значения конкретных показателей производственно-хозяйственной деятельности для восстановления утраченной позиции на рынке [5]. Рассматриваются первоочередные направления внутренних адаптационных изменений – продажи и маркетинг, производство и технологии, цепи поставок, бизнес-модели. В комплексе маркетинга важны решения по быстрому поиску новых рыночных сегментов, в операционном цикле — инструменты бенчмаркинга и технологии проведения торговых сделок в «дружественных» странах [6]. Большинство исследователей оценивают глобальные вызовы как возможность перевода бизнеса на новый качественный уровень.

Вышеизложенное позволяет сформулировать гипотезу исследования: в условиях санкций для преодоления стратегического разрывов предприятие адаптируется к изменениям рыночной среды посредством корректировки первоначального плана и перехода в краткосрочной перспективе к защитно-оборонительной стратегии.

Цель исследования – на основе обзора литературных сведений охарактеризовать общие эффективные меры реагирования предприятий на санкционное давление. Использованы логический, графический, статистический, литературный анализ, абстрагирование и моделирование. Решались две задачи: уточнить алгоритм принятия решений в ходе реализации краткосрочной стратегии адаптации предприятия к изменившимся условиями; продемонстрировать на условном примере доступность и действенность решений по управлению точкой безубыточности производства в целях рационализации затрат.

Теоретическую основу алгоритма выработки решений в условиях санкций, по нашему мнению, составляет концепция переходного периода: «убыточность деятельности → безубыточность деятельности → самоокупаемость → самофинансирование → реинвестирование прибыли в восстановительный рост». Авторское представление этого алгоритма иллюстрируется схемой (рисунок).



Рисунок. Алгоритм принятия решений в условиях санкций (разработано авторами)

В процессе адаптации в системе управления акцент делается на такие функции, как контроль, мониторинг и аудит; анализ результатов и корректировка воздействия; работы, коммуникации и обратная связь. Ведущими принципами являются превентивность, гибкость и саморазвитие. Внедряются такие решения, которые оперативно вовлекают внутренние резервы развития и сокращают непроизводительные расходы, что позволяет сохранить и поддержать воспроизводственный процесс в целом.

Для предприятия приоритетом остается минимизация безубыточности производства, которая в стратегическом управлении служит показателем инвестиционной привлекательности бизнес-модели (чем раньше достигается эта величина, тем больше запас финансовой прочности). Это главный фактор установления цены продукта. В обычных условиях при полной загрузке безубыточность не более 45 % мощности.

С позиции стратегии адаптации прохождение точки безубыточности означает полное возмещение постоянных затрат и концентрацию усилий на рационализацию переменных

затрат путем привлечения более выгодных сделок с внешними поставщиками, торговыми посредниками, деловыми партнерами.

Многие эксперты связывают появление дополнительных возможностей управления безубыточностью производства с практикой «бережливости» и масштабным применением цифровых технологий. За счет применения облачных сервисов в режиме реального времени ускоряются, функционируют более прозрачно, результативно и безопасно бизнес-процессы в границах уже существующей производственной инфраструктуры, организационной структуры и корпоративной культуры. Это, например, интернет вещей, обработка больших данных, блокчейн, чат-боты, сетевые платформы, беспилотные летательные аппараты, цифровые двойники, электронный документооборот, искусственный интеллект.

Ценность информации и получаемых на ее основе новых знаний для эффективного управления издержками производства, бюджетами процессов, коммуникациями изменяется по мере старения массива данных, поэтому важна оперативность принятия решений. При реализации стратегии адаптации цифровые инструменты обеспечивают следующие составляющие [7]:

– эффективность управления лояльностью экономических агентов внутреннего рынка и тех стран, которые не поддерживают антироссийские санкции. Доступная сетевая коммуникация помогает добиться наибольшего оперативного охвата потребителей и партнеров через рекламу;

– режим телеконференции и виртуальных коммуникаций, что создает новое рабочее пространство и позволяет сократить площадь арендуемых помещений;

– увеличение скорости обработки больших данных, генерации нового полезного знания и перевод его в экономический актив в режиме реального времени повышает ценность информационного обмена и согласует интересы рыночных агентов, приводит к росту продаж и выручки;

– развитие сетевых коммуникаций и интернет-торговли открывает возможность для предприятий повысить эффективность маркетинговых методов и цифровых решений, которые способны значительно расширить разнообразие и увеличить предложение товаров и услуг, максимально отвечающих запросам потребителей.

Покажем на примере возможность позитивного изменения динамики прибыли через управления точкой безубыточности (таблица).

Таблица. Изменение прибыли в ходе управления точкой безубыточности производства

Варианты изменений в операционном цикле	Затраты, усл. руб.		Цена, усл. руб./ед.	Точка безубыточности, ед.	Прибыль (продажа 5 ед.,) усл. руб.
	Постоянные	Удельные переменные			
Исходное состояние (критическое)	1300,0	800,0	1000,0	**6,5**	5000,0
Повышение цены на 15 %	1300,0	800,0	1150,0	**3,7**	5750,0
Сокращение постоянных затрат на 20 %	1040,0	800,0	1000,0	**5,2**	5000,0
Сокращение удельных переменных затрат на 10 %	1300,0	720,0	1000,0	**4,64**	5000,0
Одновременное сокращение на 10 % постоянных и удельных переменных затрат (каждой группы)	1170,0	720,0	1000,0	**4,2**	5000,0
Повышение загрузки мощности на 40% (продажа 7 ед. в год)	1300,0	800,0	1000,0	**6,5**	7000,0

Чтобы узнать зависимость точки безубыточности от затрат и цены, произведем несколько изменений в операционном цикле, чтобы выяснить, какое положение будет более выгодным для предприятия путем увеличения и уменьшения затрат и стоимости единицы.

Исходя из результатов таблицы, можно сказать о том, что точка безубыточности производства напрямую зависит от постоянных, переменных затрат, а также от цены за единицу товара. Чем выше затраты, тем выше значение точки безубыточности. Также цена влияет на точку безубыточности, чем выше цена, тем ниже точка безубыточности. Значит, для предприятия благоприятными будут те условия, при которых затраты уменьшатся, а стоимость единицы возрастет.

Как следует из примера, в период приспособления к санкциям предприятия должны проводить качественный мониторинг и контролировать главные ситуационные индикаторы – цены, объемы продаж, постоянные и переменные издержки, уровень загрузки мощности.

Итак, в условиях нарастающего санкционного давления многие предприятия объективно вынуждены переходить на стратегию адаптации, цель которой состоит в использовании возможности сохранить производственный процесс за счет грамотной и последовательной реализации мер, обеспечивающих самостоятельный переход от критического состояния убыточности через достижение безубыточного производства, последующий период самоокупаемости к самофинансированию, которое служит основой для достижения состояния устойчивого воспроизводства и последующего восстановительного роста.

Литература

1. **Afesorgbor, Sylvanus Kwaku.** The impact of economic sanctions on international trade: How do threatened sanctions compare with imposed sanctions? // European journal of political economy. – 2019. – Vol. 56. – Pp. 11-26.
2. **Бушуева, Л.И.** Комплексная модель оценки состояния и развития конкурентной среды на региональном рынке потребительских товаров и услуг // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2018. – № 5. – С 4-9.
3. **Albaum, G.A., Tse, D.K.** Adaptation of International Marketing Strategy Components, Competitive Advantage and Firm Performance: A Study of Hong Kong Exporter //Journal of International Marketing. – 2011. – Vol. 9 (4). – Pp. 59–81.
4. **Железнова, Т.Ю., Вайсман, Е.Д.** Интеграция методов стратегического управления промышленным предприятием // Управленец. – 2020 -. Т. 13, № 2. С. 2–19.
5. **Пятибратов, И. С.** Разработка модели анализа санкций как фактора политического риска. Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета. – 2021. – № 11(3). – С. 105-109.
6. **Лубский, А.А., Медведева, В.В.** Конкурентоспособность предприятия: проблемные вопросы и решения //Журнал прикладных исследований. – 2021. – № 1-2 – С. 48-52.
7. **Кафиятуллина, Ю.Н., Панфилова, Е.Е.** Подходы к оценке эффективности цифровизации организаций» //Московский экономический журнал. – 2022 –. Т. 7. – № 1. – С. 347–359.

УДК 005.2

Студент **В.Ю. ЛАДИС**
Научный руководитель канд. эконом. наук **Н.Ю. ДОНЕЦ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ ГОСТЕЙ В ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ

Общественное питание является важной сферой услуг, обеспечивающей удовлетворение потребностей населения в питании и отдыхе. В современном мире, где конкуренция на рынке постоянно растет, предприятия общественного питания должны быть в курсе новейших тенденций и технологий, чтобы оставаться конкурентоспособными и привлекательными для посетителей.

Современные формы и методы обслуживания на предприятиях питания включают в себя разнообразные варианты от традиционных ресторанов до мобильных кафе и фуд-

траков. Важным аспектом является разработка и внедрение новых технологий, таких как электронное меню, мобильные приложения для заказа еды, системы самообслуживания и оплаты заказов.

Методы обслуживания также подразумевают различные подходы к организации рабочего процесса, такие как разделение труда, оптимизация рабочего времени, обучение персонала и повышение его квалификации. Кроме того, не стоит забывать о важности создания комфортной атмосферы для посетителей, включая дизайн интерьера, музыкальное сопровождение, систему скидок и акций.

Таким образом, исследование современных форм и методов обслуживания на предприятиях общественного питания позволяет определить наиболее эффективные стратегии и подходы, которые помогут улучшить качество услуг и привлечь больше клиентов.

Объект исследования – ООО «Гранд Ресторанс», ресторан «Мистер Кух».

Основным видом деятельности ресторана «Мистер Кух» является предоставление услуг общественного питания.

Ресторан располагается вблизи Ладожского вокзала и станции метро. Он осуществляет современный подход к питанию гостей. Формат заведения определяется как Fast casual, что значит быстрый и демократичный.

Ресторан вмещает 220 гостей и предлагает комфортное пространство, освещенное мягким светом, с панорамными окнами и изобилием живых растений. Арендованное помещение занимает площадь в 620 м^2, из которых торговая площадь составляет 458 м^2, а площадь производственных помещений – 161.9 м^2. Предприятие работает фокусировано на аудиторию при деловых центрах, арендаторов офисного комплекса.

Меню разнообразное и постоянно изменяется в зависимости от потребностей и выбора гостей.

Тип кухни: Европейская, японская, восточная. Используются только натуральные продукты и ингредиенты.

«Мистер Кух» является большим рестораном, штат сотрудников при этом всего 12 человек, что стало возможно благодаря использованию системы самообслуживания. При организации обслуживания гостей предприятие ставит следующие задачи:

- удовлетворение потребностей населения в услугах общественного питания по месту работы, учебы, жительства и отдыха;
- использование наиболее экономичных для предприятия и наиболее удобных для населения форм и методов обслуживания;
- выпуск высококачественной кулинарной продукции, а также достижение высокого уровня сервиса и культуры обслуживания в пунктах питания;
- применение в работе предприятия передовых технологий и новейшей техники [26, с. 87].

На предприятии питания «Мистер Кух» используется система ресторан самообслуживания. На входе для гостей лежат карточки. Карточка является счетом гостя. Если счет один, то берётся одна карта, если счет будет разный, то несколько карт. По карте сотрудниками пробиваются заказы, сделанные на кухне и баре. После того как сделан заказ, отмечены все позиции на карте, можно идти наслаждаться вкусными блюдами и отдыхать за любой столик, который приглянулся.

Осуществление оплаты происходит на выходе из ресторана на кассе. Карту гость отдаёт сотруднику, сверяется заказ (он видит свой заказ на экране, обсуждает с сотрудником), если все верно, то оплачивает. Оплатить можно по карте, наличными и по qr-коду.

На входе всегда стоят сотрудники, которые помогают гостям занять столик и сделать заказ. Данная система обслуживания применяется рестораном с момента открытия.

Обслуживание потребителей может начаться с бронирования столика либо предварительного заказа меню или блюд, но по желанию клиент может и не воспользоваться данной услугой.

Для осуществления обслуживания, используется автоматизированная компьютерная система – «R-keeper», посредством которой формирование заказа, и последующее оформление счета происходит с помощью индивидуальной магнитной карточки посетителя.

Возможности программы «R-keeper»: полная автоматизация зала, калькуляция блюд и коктейлей, система учета обслуживания, ведение переучета, необходимые отчеты. При существующей методике учета нет необходимости ведения официантами расчета посетителей.

Цикл обслуживания гостей в ресторане самообслуживания включает следующие этапы:

1. приветствие и встреча гостей (1–3 мин.): сотрудники ресторана приветствуют гостей, выдают специальную карту и при необходимости подсказывают о системе обслуживания на предприятии;

2. заказ блюд (3–20 мин.): гости выбирают блюда из меню, самостоятельно или с помощью сотрудника, и помещают их на специальный поднос;

3. оплата (3–10 мин.): гости оплачивают выбранные блюда на кассе или через специальные терминалы, после чего получают чеки и сдачу;

4. прием заказа (3–5 мин.): сотрудник ресторана принимает заказ, проверяет его соответствие оплаченным блюдам и отправляет на кухню;

5. приготовление блюд (15–40 мин.): повара готовят заказанные блюда, соблюдая все стандарты качества и гигиены, и передают их в зал самообслуживания;

6. выдача готовых блюд (3 мин.): сотрудник ресторана выставляет готовые блюда на специальные витрины, где гости могут самостоятельно забрать свой заказ;

7. прием обратной связи: после того, как гости попробовали блюда, они могут оставить отзывы и предложения на специальных досках или непосредственно у сотрудников ресторана;

8. уборка (5–10 мин.): после ухода гостей сотрудник ресторана убирает со столов, моет посуду и поддерживает чистоту в зале самообслуживания.

Далее были определены «тач пойнты» – точки касания. Все блоки карты путешествия можно условно разделить на те, где пользователь не взаимодействует с сервисом (принимает решение о посещении ресторана, добирается на такси до ресторана), а есть те, где пользователь напрямую взаимодействует с продуктом и сервисом. Это очень важные блоки карты, от них во многом зависит, сможете ли ресторан удержать клиента, а также и то, какое именно впечатление о компании сложит потребитель.

Построение CJM в виде таблицы со строками:

- действия клиента – что делал клиент на этом шаге его словами;
- точки контакта – с какой частью сервиса он взаимодействовал в этот момент;
- ожидания клиента – какие ожидания у него были от этого этапа (там, где они были);
- эмоции – насколько оправдались или не оправдались ожидания. Обычно эмоции складываются именно из этого.

В ходе исследования была составлена карта путешествия посетителя, посещающего ресторан впервые, который остался недовольным системой обслуживания, с выявлением точек контакта, указанием эмоций. Составленная арта представлена на рисунке.

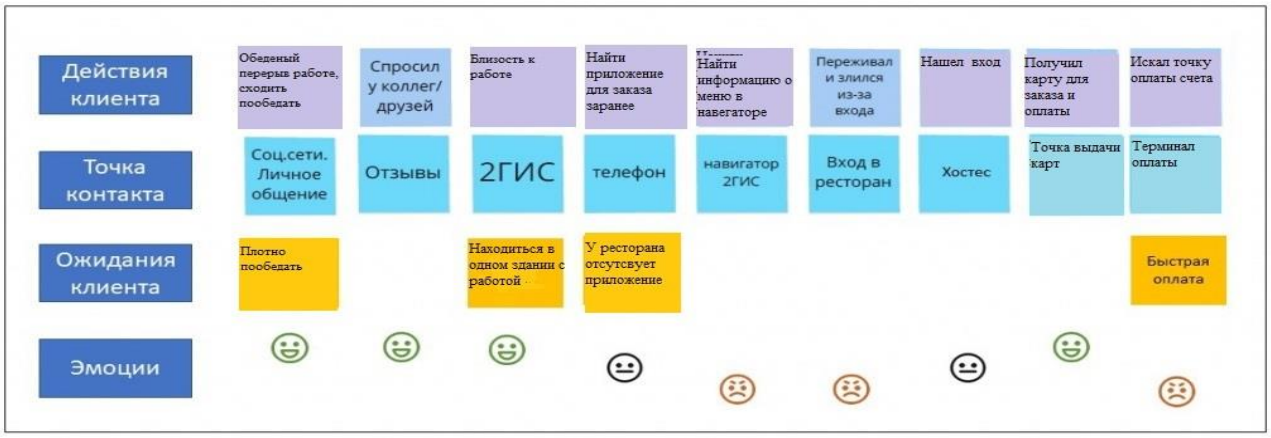


Рисунок. Карта путешествия посетителя

На рисунке видно, на каких этапах и при какой точке соприкосновения посетитель испытывал отрицательные эмоции:

- на этапе предварительного оформления имелось желание сделать заказ через телефон;
- при поиске входа в ресторан (его получилось найти не сразу);
- при поиске точки оплаты своего заказа (это было вызвано сложностью навигации внутри ресторана).

Подводя итог, можно выявить следующие проблемы, обнаруженные в системе обсаживания ресторана «Мистер Кух»:

- сложность в понимании последовательности работы системы самообслуживания ресторана. Посетители первый раз сталкиваются с недостатком информационных материалов, представленных в помещении ресторана, которые должны сопровождать и информировать о организации системы самообслуживания;
- отсутствие собственного мобильного приложения у ресторана. С учетом постоянного роста спроса на использование подобных приложений среди потребителей наличие собственной мобильной платформы для ресторана могло бы значительно облегчить процесс получения информации клиентами, а также способствовать экономии времени. Мобильное приложение могло бы содержать информацию о меню специальных предложениях, местоположении и часах работы заведения, отзывы клиентов и прочую важную информацию.

Рынок мобильных приложений становится все более доступным по стоимости реализации и срокам подключения, поэтому целесообразно я создать фирменное приложение «Мистер Кух».

Эффективнее всего прибегнуть к помощи специальных сервисов по созданию мобильных приложений для общественного питания, таких как «Flutter», «Marquiz», «Simbirsoft».

В состав продукта входят web- и мобильные приложения на iOS и Android, сайт оператора, чат и брендирование. Внедрение занимает порядка пяти дней.

Литература

1. **Минеев, А.Н.** Анализ современных маркетинговых технологий взаимодействия с потребителями / А. Н. Минеев // Глобальный научный потенциал. – 2023. – № 8(149). – С. 217–221. – EDN MTPCHR.
2. **Мальцева, И.Ф.** Карта пути клиента как инструмент маркетинговой деятельности в цифровой среде / И. Ф. Мальцева // Актуальные проблемы развития хозяйствующих субъектов, территорий и систем регионального и муниципального управления : сборник статей XVIII Международной научно-практической конференции, Курск, 25–26 мая 2023

года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2023. – С. 119–123. – EDN QYCURD.
3. **Щулепова, С.А.** Проблемы формирования лояльности клиентов в сфере сервиса и пути их решения / С. А. Щулепова // Современные проблемы теории и практики сервисной деятельности : сборник трудов по материалам молодежной конференции, Санкт-Петербург, 06 апреля 2017 года / Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – Санкт-Петербург: Университетская книга, 2017. – С. 337–341. – EDN YHYQLR.
4. **Крупина, Н.Н.** Промышленно-селитебный кластер – первый шаг на пути к «умному городу» / Н. Н. Крупина // Региональная экономика: теория и практика. – 2015. – № 1(376). – С. 2–18. – EDN TDYCVF.
5. **Лаврова, А.П.** Государственная программа как инструмент планирования / А. П. Лаврова // Известия Международной академии аграрного образования. – 2019. – № 44. – С. 72–76. – EDN YZEVAD.
6. **Малыш, М.Н.** Совершенствование управления сельскохозяйственным производством в системе АПК / М. Н. Малыш, Н. Ю. Донец // Известия Международной академии аграрного образования. – 2015. – № 21. – С. 156–160. – EDN TNBMYP.
7. **Крупина, Н.Н.** Учет амортизации основных средств: российские и международные стандарты / Н. Н. Крупина, Н. Н. Барткова // Международный бухгалтерский учет. – 2010. – № 16(148). – С. 21–27. – EDN MVUJRZ.
8. **Лаврова, А.П.** Государственная программа как инструмент планирования / А. П. Лаврова // Известия Международной академии аграрного образования. – 2019. – № 44. – С. 72–76. – EDN YZEVAD.

УДК 338. 242

Студенты **Д. ЛУГОВАЯ, М. КАЙНОВА**
Научный руководитель д-р эконом. наук **Н.Н. КРУПИНА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ SNW-АНАЛИЗА ПРЕДПРИЯТИЯ ИНДУСТРИИ ГОСТЕПРИИМСТВА

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью совершенствования методической базы стратегического анализа деятельности предприятий для расширения горизонтов планирования в постоянно меняющейся рыночной среде. Качественный и всесторонний стратегический анализ деятельности способствует планомерному развитию и повышению эффективности как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе.

Прикладное значение SNW-анализа состоит в том, что он служит простым и доступным инструментом определения приоритетных стратегических задач по очевидной схеме – требуется масштабировть сильные стороны предприятия, превращать нейтральные элементы в сильные и максимально нейтрализовать или устранить слабые стороны. Метод облегчает поиск и сравнение альтернативных решений. Так, авторы работы [1] считают, что в сочетании с другими приемами стратегического анализа и планирования SNW-анализ дает менеджменту возможность своевременно и адекватно реагировать на смену в деловой среде функционирования и формировать конкурентные преимущества, что в долгосрочной перспективе обеспечит достижение стратегической цели. Другие исследователи [2] отмечают высокую действенность при выявлении системных проблем, универсальность метода и его применимость к любым системам управления – отраслевым, региональным или на отдельных предприятиях. В итоге формируется рыночный профиль предприятия, региона или отрасли, комплекса в целом. Чаще всего рассматривается сочетание двух подходов – SNW–анализ дополняет метод SWOT- анализа в части сильных и слабых сторон [3].

Привлекательность SNW-анализа состоит в проведении более углубленной детализации факторов, определяющих текущий потенциал предприятия (здесь и сейчас). Это позволяет выявить не только крайние уровни проявления факторов влияния (сильное и слабое), но и обозначить некоторый средний, или нейтральный уровень развития. Этот уровень можно рассматривать как переходное (промежуточное) состояния объекта управления, как правило, в направлении от худшего к лучшему.

В нашем исследовании исходим из точки зрения тех ученых, которые рассматривают для многих организаций необходимость находиться именно в нейтральной позиции по отношению ко всем своим конкурентам. Актуальность такого понимания объясняется текущей сложной внешней обстановкой для бизнеса: предприятия вынуждены одновременно адаптироваться к глобальным климатическим изменениям, антироссийским санкциям, инфляционному росту цен, нарастающей конкуренции. Крупные предприятия, обладающие достаточным объемом собственных ресурсов, имеют 2–3 сильных фактора и самостоятельно формируют конкурентное преимущество. Средние и малые фирмы вынуждены приспосабливаться к внешним вызовам и действию лидеров рынка, поэтому выявляют свои нейтральные позиции, которые могут по усмотрению экспертов быть отнесены либо к сильным сторонам, либо к слабым.

Цель исследования – использовать особенности SNW-анализа для его совершенствования и успешного применения в управлении сервисной деятельностью предприятий индустрии гостеприимства. Применены приемы логического, сравнительно-сопоставительного, ситуационного и графического анализа. Задача исследования – рассмотреть социально-экономическую природу специфического критерия «лояльность», который характеризует силу влияния фактора, называемого «клиенты», на рыночную позицию и качество стратегического потенциала предприятия индустрии гостеприимства.

В представленной работе в качестве объекта анализа выбран один важный фактор, определяющий качество стратегического потенциала предприятия индустрии гостеприимства – клиенты, или гости. Задача исследования – на простом примере показать возможность и направление совершенствования SNW-анализа.

Представим схему проведения SNW-анализа конкретного фактора (рисунок).



Рисунок. Принципиальная схема SNW-анализа фактора

Таблица. Результаты SNW-анализа составляющей «лояльность» фактора «клиенты» гостиницы (2017 г. / 2022 г.).

Аспекты фактора лояльность клиентов (удовлетворенность клиента)	Слабое проявление			Нейтральное проявление			Сильное проявление		
	Выражен-ность	Влияние	Итог	Выражен-ность	Влияние	Итог	Выражен-ность	Влияние	Итог
1. Услуга размещения				0,6/ **0,8**	7 / **9**	4,2 **/ 7,2**			
2. Услуга питания	0,3 /**0,5**	5 / **6**	1,5 **/ 3**						
3. Цена услуги и средний чек							0,5 / **0,7**	6 / **8**	3,0 / **5,6**
4. Программа лояльности	0,3 /**0,3**	6 / **8**	1,8 / **2,4**						
5. Система безопасности							0,5 / **0,7**	5 / **6**	2,5 / **4,2**
6. Местоположение и транспортная доступность							0,6 **0,8**	5 / **5**	3,0 /**4,0**
7. Дизайн и общее впечатление от отеля				0,5 / **0,5**	3 / **5**	1,5 / **2,5**			
Ранжированный ряд аспектов фактора лояльность клиентов по итогам анализа	В оба периода ситуация одинаковая : услуги размещения, цена услуги и средний чек → система безопасности → местоположение и транспортная доступность → услуга размещения → дизайн и общее впечатление отеля, программа лояльности → услуга питания,								
Итоговая оценка, баллы	2017 г. (3,0+2,5+3,0 + 4,2+1,5 - 1,5 – 1,8) = 10,9 б 2022 г. (5,6+4,2+4,0 + 7,2+2,5 - 3, - 2, 4) = 18,1								
Комментарий	За пятилетний период сила проявления составляющей «лояльность» фактора «клиенты» гостиницы увеличилась более чем в 1,5 раза. Эту тенденцию следует оценивать как положительную, т.к. лояльность клиентов в гостиничном бизнесе является условием финансовой устойчивости								

В мировой практике рассматриваемый метод стратегического анализа используется для комплексной оценки состояния внутренней среды по ее ключевым факторам – кадровым, технико-технологическим, финансово-экономическим, управленческим, маркетинговым, ресурсным, клиентским, партнерским и другим. Методика SNW-анализа предполагает углубленное рассмотрение большого спектра внутренних факторов, но их количество устанавливается самим специалистом с учетом конкретных условий деятельность предприятия и цели проведения анализа.

Гипотеза: надежность итогов SNW-анализа внутренней среды, формирующей стратегический потенциал предприятия, зависит от правильной детализации аспектов, характеризующих оцениваемый фактор.

Любой компонент внутренней среды предприятия формируется под влиянием многих факторов, каждый и которых проявляет как сильный, или нейтральный, или слабый. Совокупность факторов рассматривается в менеджменте как организационная среда [4].

Учитывая специфику сервиса, для каждого фактора следует четко определить услугу, на которую он оказывает преобладающее влияние, ее обеспеченность материально-энергетическими ресурсами, в том числе финансовыми (самостоятельно оценивается) и достаточность компетенций персонала для поддержания обозначенной услуги [5].

Результаты анализа приведены на условном примере. Использованы отчетные данные гостиницы ООО «Натали», г. Пушкин, полученные в период практики (таблица).

Каждый фактор разбивается на составляющие компоненты – аспекты. Далее проводится оценка аспектов по степени выраженности и степени их влияния на формирование фактора. Оценку степени выраженности сильной, нейтральной и слабой сторон принято проводить по шкале от 0,1 до 1 (0,1 – слабо выражена и 1 абсолютное проявление). Степень влияния аспекта оценивается также по шкале от 1 до 10 (1 – низкое влияние, 10 критическое влияние). Умножаем оценку выраженности на оценку степен влияния, получаем итоговую оценку и проводим ранжирование аспектов по убыванию сильных, нейтральных и слабых. Рассчитываем сумму баллов по каждой группе аспектов, при этом нейтральные аспекты суммируем с сильными аспектами.

В качестве примера рассмотрим такой фактор, как клиенты гостиницы, и такую его составляющую как лояльность клиентов. Под лояльностью клиента гостиницы следует понимать положительные отклики потребителей, которые выражаются в долгосрочном взаимодействии и высоком уровне удовлетворённости.

Предлагаем оценивать лояльность гостей по 7 аспектам их удовлетворенности, которые максимально отражают требования персонификации обслуживания при реализации политики клиентоориентированности:

1. Удовлетворенность услугой размещения (удобство, комфорт, мобильность, чистота и порядок, приветливый персонал, индивидуальное внимание и забота).
2. Удовлетворенность услугой питания (ассортимент, качество, цена, обслуживание).
3. Удовлетворенность ценой услуг (готовность к среднему чеку более 3000 руб.).
4. Удовлетворенность программой лояльности.
5. Удовлетворенность системой безопасности (информационная, личная, имущественная).
6. Удовлетворенность местоположением и транспортной доступностью гостиницы.
7. Удовлетворенность дизайном интерьера, общим впечатление от гостиницы.

Как видно по результатам подсчётов, гостинице «Натали» стоит обратить внимание на улучшение таких аспектов, как услуга питания и программа лояльности. Хотелось бы отметить, что цена услуги, система безопасности, а также местоположение и транспортная доступность соответствуют ожиданиям гостей. Вместе с тем рыночное положение гостиницы поступательно улучшается, ее сильными сторонами остаются цена услуги и средний чек, эффективная система безопасности и местоположение. Потенциал роста связан с повышением качества услуги питания за счет развития ассортимента блюд в направлении создания оригинальных фирменных продуктов.

Таким образом, SNW-анализ является перспективным рабочим инструментом менеджмента, новизна работы состоит в его адаптации применительно к объектам индустрии гостеприимства. Показана простота и доступность приема оценки для практической деятельности экспертов, менеджеров и руководителей.

Литература

1. **Позубенкова, Э.И., Позубенков, П.С.** SWOT- и SNW-анализ среды организации // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2015. – № 2 (14). – С. 35–41.
2. **Прокопова, Н.М., Цыганкова, Г.А.** SNW–анализ в исследовании современных систем управления // Материалы VII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: href="https://scienceforum.ru/2015/article/2015014671">https://scienceforum.ru/2015/article/2015014671 (дата обращения: 15.02.2024).
3. **Бронникова, Е.М., Дымова, С.С.** Методика SNW-анализа как компонент SWOT-анализа деятельности организации // Бизнес и дизайн ревю. – 2020. – № 2 (18). – С. 2.
4. **Shtal, T.V., Buriak, M.M., Amirbekuly, Y., Ukubassova, G.S., Kaskin, T.T., Toiboldinova, Z.G.** Methods of analysis of the external environment of business activities // Espacios. –2018 – Vol. 39 (12). С. 22.
5. **Крупина, Н.Н.** Стратегический менеджмент в гостинично-ресторанном сервисе: Учебное пособие. М: МНФРА-М, 2023. – 130 с.

УДК 338.48

Студент **Л. УНГУРЯНУ**
Научный руководитель канд. филос. наук **А.И. РАКИТЯНСКАЯ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОГРАММ ЛОЯЛЬНОСТИ В РЕСТОРАНЕ (НА ПРИМЕРЕ ООО «КОМПАНИЯ М11» РЕСТОРАН «BESTIE» Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ)

В России ресторанный рынок находится в процессе зарождения маркетинговой культуры, тогда как на западных рынках программы лояльности, ориентированные на предпочтения клиента, давно сформированы и отработаны. Лояльность клиентов, которые верны одной и той же марке товаров, имеет стратегическое значение в наше время, разработка программ по повышению лояльности клиентов, фокус на формировании долгосрочных отношений с потребителями сегодня является значимым конкурентным преимуществом.

Методы повышения лояльности на ресторанном рынке являются актуальной задачей на сегодняшний день и представляют важнейший инструмент воздействия на капитал компаний, а именно получение прибыли.

В условиях экономического кризиса снижается покупательская способность, наблюдается высокая конкуренция и однотипность ресторанных услуг, соответственно, снижается прибыль компаний. Поэтому необходимо создать такую ценность продукта, которая максимально удовлетворит желания и превзойдет ожидания потребителя, в этом случае у компании появляется возможность получить лояльного потребителя. Таким образом, можно сделать вывод о том, что необходимо выбрать такую маркетинговую стратегию, которая станет основополагающей при ведении бизнеса, чтобы удержать потребителя.

Привлечение новых потребителей обходится компаниям дороже, чем их удержание, в связи с выделением рекламного бюджета на различные рекламные кампании для охвата новых клиентов. К основным расходам можно отнести: выделение бюджета на маркетинговые исследования, SMM, Event-маркетинг, расходы на наружную рекламу. Данные виды расходов составляют большую долю в себестоимости продукта, и это сказывается на ценообразовании продукта, что в дальнейшем может повлиять на спрос.

Соответственно, необходимо сосредоточить внимание на удержании клиентов, выборе подходящего метода повышения их лояльности.

Субъекты сферы ресторанного бизнеса (кофейни, рестораны, кафе и др.) занимают важное место в современном обществе. В наши дни люди чаще едят вне дома, чем несколько лет или десятилетий назад. Увеличение дохода семьи, естественно, сопровождается более высоким уровнем потребления, что приводит к расцвету индустрии общественного питания. В последнее время, когда люди стали ценить здоровье и диету, индустрия общественного питания росла быстрее как по количеству, так и по содержанию.

Согласно определению ГОСТ 31985-2013, общественное питание – это «самостоятельная отрасль экономики, состоящая из предприятий различных форм собственности и организационно-управленческой структуры, организующая питание населения, а также производство и реализацию готовой продукции и полуфабрикатов, как на предприятии общественного питания, так и вне его, с возможностью оказания широкого перечня услуг по организации досуга и других дополнительных услуг» [1].

Появление новых источников данных о потребителях, таких как использование социальных сетей, интернет-магазины и базы данных лояльности клиентов, открывает новые возможности для измерения и моделирования деятельности отдельных лиц. Такие данные могут быть связаны с подробными функциональными таксономиями мест, которые посещают потребители, или продуктами, которые они покупают, что дает представление о природе и вероятных мотивах для наблюдаемых моделей деятельности. Но не было соразмерного улучшения в деталях, с помощью которых можно охарактеризовать самих людей и, таким образом, установить, насколько они репрезентативны для потребительских сегментов или для населения в целом.

Ритейлеры извлекли большую пользу из наборов геодемографических данных, предоставляемых правительством или другими предприятиями, в качестве средства сегментирования и понимания потребителей. Такие данные позволяют ритейлерам планировать свои запасы и маркетинг в соответствии с характеристиками местного населения.

Время, когда поход в ресторан не был никак связан с технологиями, ушло. То, что раньше казалось новаторством, например онлайн-заказ пиццы с доставкой или бесплатный Wi-Fi в заведении, теперь стало сервисом по умолчанию. Поэтому, компаниям сферы ресторанного бизнеса очень важно применять новые технологии для улучшения работы с клиентом, и как следствие это будет способствовать увеличению лояльности клиентов к компании.

Сфера ресторанного бизнеса, которая относится к индустрии гостеприимства, считается одной из отраслей с интенсивным использованием знаний. Поэтому информационные технологии для нее в большей степени являются вспомогательными средствами. Однако в последние годы активное развитие этой сферы и применение в ней все большей информатизации – выявленный факт. Также можно сказать, что сфера ресторанного бизнеса реализует пока только простые форматы внедрения информационных технологий, например:

- бесплатный доступ в Интернет через точку доступа Wi-Fi;
- возможность электронной оплаты счета;
- собственный сайт компании;
- ведение и продвижение в социальных сетях;
- система, которая позволяет удаленно бронировать места и время посещения, а также удаленно выбирать заказ из меню;
- разработка и использование приложения.

Проведенное исследование основных технико-экономических показателей позволяет сделать вывод, что ООО «Компания М11» (ресторан «BESTIE» г. Санкт-Петербург), несмотря на внешние негативные факторы, активно развивается, что выражено прежде всего в росте выручки и активах компании. Положительную тенденцию повышения имеют такие

показатели, как производительность труда и среднемесячный размер заработной платы, причем темп роста выработки превышает темп роста среднемесячной заработной платы, что говорит о достаточно эффективной деятельности предприятия в кадровой сфере. При этом отмечен достаточно низкий уровень чистой прибыли, которая ко всему прочему снижается в динамике, и чрезвычайно низкие значения показателей рентабельности.

На основании проведенного анализа микросреды ресторана «BESTIE» посредством «Модели пяти сил» приходим к выводу, что в современных условиях положение анализируемого предприятия на рынке общественного питания соответствует в целом достаточно высокому уровне угроз, что создает необходимость детальной разработки рыночной стратегии для ресторана «BESTIE».

По анализу целевой аудитории сделаны следующие выводы:

1) наблюдается высокая корреляция между расположением ресторана и его аудиторией, но при этом в ресторане «BESTIE» отсутствует четкий портрет гостя;

2) выявлено пересечение эмоциональных ценностей у гостей, приходящих с разными целями: семейный уют, максимальная персонализированность, ощущение статуса, доверие важных и теплых событий жизни, а для гостей с детьми – доверие к качеству еды и досуга для ребенка;

3) большинство гостей семейные люди, для них семья и дети – приоритет, тогда как их увлечения – путешествия, культура и искусство.

Клиенты ресторана «BESTIE» продемонстрировали, что достаточно удовлетворены посещением ресторана и готовы продолжать пользоваться его услугами, причем преимущественно положительное отношение клиенты ресторана «BESTIE» готовы проявлять и в своем поведении, то есть рекомендовать ресторан «BESTIE» родным, друзьям, коллегам и знакомым. Данная ситуация отражена в индексах лояльности и удовлетворенности, которые находятся на достаточно высоком уровне за весь период исследования. При этом рост в повышении лояльности и удовлетворенности посетителей ресторана «BESTIE» не наблюдается: результирующие индексы 2022 г. так и остались на уровне 2018 г., то есть отсутствует прогресс в повышении лояльности клиентов.

Фундаментом лояльности для ресторана является хорошее обслуживание, качество услуги и сам имидж организации. Имидж складывается из репутации ресторана на рынке по качеству оказываемых ресторанных услуг, времени работы, дизайна интерьера и т. д. Также важно позиционировать ресторан с точки зрения предоставляемых ресторанных услуг: проводить более широкую номенклатуру ресторанных услуг, разную по сложности, соответственно, у потребителя заведомо возникнет доверие к данному заведению.

Литература

1. **ГОСТ 31985-2013.** Межгосударственный стандарт. Услуги общественного питания. Термины и определения (введен в действие Приказом Росстандарта от 27.06.2013 №191-ст). – М.: Стандартинформ, 2014.

УДК 338.1

Студенты **В.В. МУРЗИН, М.А. ПУШКАРЕВ**
Научный руководитель канд. экон. наук **П.А. НУТТУНЕН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СТРАТЕГИИ ЦИФРОВИЗАЦИИ В ИНДУСТРИИ ГОСТЕПРИИМСТВА

Цифровая трансформация как одна из национальных целей развития РФ до 2030 г., ориентирует на переход к «умному производству» во всех отраслях экономики. Для предприятий в сфере обслуживания современные информационно-коммуникационные технологии открывают новые возможности для совершенствования стандартов качества обслуживания и формирования конкурентного стратегического преимущества. Актуальность

приобретают цифровые инструменты разработки стратегических решений для адаптации системы управления к очень сложным социально-экономическим и политическим условиям внешней среды.

Гипотеза исследования: реализуемая стратегия цифровизации экономики ориентирует менеджмент предприятий индустрии гостеприимства на максимальное и эффективное использования потенциала облачных сервисов и технологий для поддержания конкурентоспособности в динамичной меняющейся рыночной среде.

Цель исследования – посредством анализа литературных данных и практики отраслевых предприятий выявить тенденции развития отрасли, основные элементы потенциала цифровых технологий, уточнить алгоритм стратегического планирования и открывающиеся возможности повышения результативности деятельности. В ход изучения гипотезы использованы логический, графический, статистический, литературный анализ, абстрагирование.

Электронные сервисы заметно меняют производственную среду современных предприятий. Поддерживаем точку зрения о том, что цифровизация, с одной стороны, создает ряд проблем, но, с другой, предоставляет инструменты, рамки и технологии для создания или повышения ценности оказываемых услуг, при этом успех зависит от способности агентов расширять компетенции и сотрудничать со стейкхолдерами [1]. Также учитываем важность преодоления предпосылок возникновения конфликта интересов посредством учета иерархии групп влияния и их ключевых интересов в нефинансовой отчетности, проектном инвестировании, бизнес и стратегическом планировании [2-3].

Анализ научных публикаций позволил обозначить нарастающие тенденции и тренды стратегического развития услуг в сфере гостеприимства, а именно:

– акцент на преобладание традиционных тактик конкурентной борьбы и достижения конкурентного преимущества: а) оптимизация соотношения «цена-качество» с учетом реальных доходов населения; б) лидерство в издержках; в) креативные идеи дизайна номеров гостиниц и залов ресторана; г) создание фирменных экологически чистых блюд и напитков;

– переход на концепцию персонификации услуг усиление внимания к «мелким» деталям обслуживания (мягкая сила влияния);

– анализ предпочтений в ассортименте услуг, в форме и скорости обслуживания, в дизайне зала, бытовом комфорте (освещение, удобная мебель, отсутствие шума и запахов и пр.);

– на фоне устойчивого роста потока туристов и отдыхающих отмечен значительный рост внимания к вопросам личной и имущественной безопасности, включая снижение риска цифрового мошенничества, а также к удобству и комфорту услуг;

– активное проникновение рекламной информации в социальные сети (годовой темп роста широты охвата составляет 5–7%) с возможностью обратной связи с клиентом;

– привлечение к разработке и продвижению услуг, например, к созданию оригинальных или фирменных блюд в ресторане, не только публичных и узнаваемых лиц, но и высокопрофессиональных диетологов, маркетологов, поваров, кондитеров, что реально увеличивает доход и повышает популярность бренда;

– активное внедрение обслуживающих облачных платформ и сервисов практически во все операционные процессы предприятий индустрии гостеприимства.

С учетом выявленных тенденций и трендов отраслевого развития следует выявить ключевые элементы потенциала облачных сервисов и технологий, расширяющих пространство стратегического выбора для предприятий. Предлагаем распределить элементы потенциала на две группы – производственную и управленческую составляющие (таблица.1).

Имеются многочисленные данные о положительном влиянии цифровизации бизнес-процессов на сокращение расходов и снижение себестоимости. В крупных компаниях, к числу которых можно отнести сетевые отели и рестораны, экономия издержек достигается путем проведения онлайн-встреч с контрагентами, использованием веб и мобильных сервисов для обмена электронными письмами с потенциальными клиентами, применением

электронного документооборота и облачных платформ для продвижения создаваемых продуктов и услуг [4-5]. В гостиничных и ресторанных комплексах появляется возможность внедрять технологию «бережливого производства» и значительно уменьшать непроизводственные расходы, потери, запасы продуктов и вспомогательных средств для санитарной обработки помещений.

Таблица. Элементы потенциала облачных сервисов

ЭЛЕМЕНТЫ ПОТЕНЦИАЛА ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ	
Производственные (технические)	Управленческие (информационно-аналитические)
– простота VEB-интерфейса, удобство представления данных в табличном и графическом виде, осуществление связи через Интернет по установленному паролю, наличиеIP-адреса; – способность формировать, сохранять, дополнять базы данных и знаний; – программное обеспечение проводит циклический опрос клиентов, усредняет, сохраняет и активирует базы данных по заданным параметрам; – способность фиксировать превышение нормативных величин, например, расхода воды и продуктов в ресторане; – возможность одновременной работы для группы пользователей, обработки сведений, поступающих от нескольких автономных источников; – адаптивность к любым платформам, а также использование проводных и беспроводных каналов связи; – универсальность к любым методам обработки данных и типам датчиков	– оперативность, быстрота обработки и обновления массива больших данных для сравнения альтернативных решений, проектов, программ и мероприятий; – организация эффективного контроля, мониторинга, учета, профилактическая симуляция возможных рисков для выработки приемов противодействия; – анализ загрузки номерного фонда и мест в зале ресторана, потерь фонда рабочего времени, сезонных колебаний потока клиентов, динамики загрузки в течение дня (для ресторанов) и т. п.; – надежный автоматизированный учет издержек производства для управления запасами сырья и материалов, фондом оплаты труда, улучшения бюджетов бизнес-процессов; – экономия времени на поиск проблем, минимизация ошибок и неточностей по причине «человеческого фактора»; – управленческий анализ, оценка деловой среды с учетом множества факторов

Дополнительные выгоды от цифровизации связаны с сокращением времени и издержек на поиск и обработку информации о конкурентах, контрагентах, потенциальных партнерах, а также в ходе процесса бронирования и заселения при массовом потоке гостей в период активного туристического сезона или крупных событийных мероприятий.

Отечественные предприятия работают в сложных социально-политических и финансово-экономических внешних условиях. Несмотря на практику «экономического выживания», обусловленную сокращением деловой активности в период COVID-19, продолжение стратегии адаптации к вызовам рыночной среды сохраняет актуальность. Информационно-коммуникационные технологии создают дополнительных благоприятные возможности для их реализации.

Уточним алгоритм разработки и реализации стратегических решений для гостинично-ресторанного комплекса, используя подход, предложенный автором работы [6]. Последовательность этапов стратегического управления такова: на основе принятой миссии четко сформулировать перспективную цель деятельности на ближайшие 2–3 года → детализировать цель на 3–5 конкретных задач → оценить достаточность и доступность ресурсов и компетенций для решения задач → сформировать команду исполнителей →

выработать 2–3 альтернативных решения по каждой задаче, провести сравнение и обосновать наилучший в сложившихся условиях вариант → реализовать выбранное решение → проанализировать полученные результаты и оценить стратегические разрывы → скорректировать решения и обратную связь.

На всех обозначенных этапах IT-технологии обеспечивают следующие выгоды:

– оперативность и гибкость доступа менеджеров и специалистов к важной учетно-отчетной информации, что облегчает и ускоряет проведение расчетно-аналитических процедур, а также позволяет перевести повторяющиеся интеллектуальные операции на уровень рутинных заданий;

– усиление систем безопасности для защиты конфиденциальных данных гостей, учетно-отчетных данных, сведений с грифом коммерческой тайны и платежной информации;

– появляется возможность резервного копирования важных данных и отражать актуальное состояние номерного фонда (создавать цифрового двойника объекта управления);

– высокую скорость обработки информации, что обеспечивает адресность и своевременность принимаемых решений, сокращает риск роста вероятности появления стратегического разрыва.

На первых этапах менеджеры используют интерактивную графическую карту номерного фонда и архивные данные о клиентах. На этапах обоснования, реализации и корректировки стратегии более актуальны другие сервисы – «1С: Предприятие. Отель», «Отеликс», «Контур. Отель», «TraveLine», «Bnovo PMS «Hotel Manager Assistant Ecvi» и иные обслуживающие платформы, которые помогают управлять архивом клиентов, проводить автоматизированный расчет цен, планировать гибкую тарифную политику, анализировать динамику загрузки номерного фонда, разрабатывать программы лояльности, системы скидок и бонусов, продвигать рекламу услуг в социальных сетях, поддерживать эффективную обратную связь с клиентами.

Внедрение облачных сервисов и обучение цифровым технологиям специалистов предприятия требуют значительных затрат, но и приносят дополнительный доход. Поэтому результативность инвестиций следует оценивать по соотношению темпов роста этих противоположных денежных потоков: темпы роста затрат должны не менее чем на 2,5–3,0 % (лучше более) отставать от темпа роста прибыли от экономической деятельности агента.

Предположим, что гостинично-ресторанный комплекс приобретает программное обеспечение и технические средства для расширения информационно-рекламной и коммуникационной деятельности в виртуальном пространстве, используя клиентский потенциал социальных сетей. В 2020 г. инвестиции составили 250 тыс. руб., в 2022 г. – 300 тыс. руб. В эти периоды валовая прибыль предприятия, полученная за счет роста сетевых заказов продукции ресторана (доставка на дом) и числа гостей, увеличилась от 660 до 830 тыс. руб. Соответственно, темп роста затрат равен 120,0%, а темп роста прибыли – 125,7%. Это удовлетворительное состояние в процессе цифровизации деятельности предприятия в сфере гостиничного бизнеса.

По мнению специалистов, при использовании облачных сервисов сокращение затрат происходит в таких организационных подсистемах, как экономическая, производственная, маркетинга. Повышается оперативность обработки данных о состоянии рынка и конкурентной среде, улучшаются условия коммуникации предприятия и клиентов.

Приоритетное значение остается за управлением качеством обслуживания. Как и в производственном секторе, в сервисе система качества представляет собой совокупность организационной структуры, ответственности, процедуры, процессов и ресурсов, обеспечивающую осуществление общего руководства, а также базируется на операциях обеспечении качества; управление качеством и улучшение качества [7].

Таким образом, сегодня наращивание цифровых компетенций выступает основой использования облачных сервисов для решения бизнес-задач. Наиболее актуальным

способом снижения издержек выступает умение использовать технические и информационно-аналитические возможности для расширения сетевых коммуникаций. В конкурентной среде при ограниченности собственных финансовых ресурсов для несетевых предприятий индустрии гостеприимства имеет значение выработка и реализация поэтапной стратегии применения высокозатратных технологий электронного взаимодействия.

Литература

1. **Устинова, Н.Г., Шевченко, М.В.** Индустрия гостеприимства в эпоху цифровизации // Эпоха науки. – 2019. – № 20. – С. 453–457. – DOI 10.24411/2409-3203-2019-12095.
2. **Санин, В.В.** Баланс и конфликт интересов стейкхолдеров в стратегических и бизнес-планах компании // Корпоративные Финансы. – 2009. № 2 (10). – С. 112–132.
3. **Крупина Н.Н.** Стейкхолдерский подход в бизнес-планировании //Экономический анализ: теория и практика. – 2015. – № 24 (423). – С. 12–23.
4. **Старухин, В.А.** Цифровизация как метод сокращения трансакционных издержек производственного предприятия // KANT. – 2021. – № 4 (4). – С. 95–99. – DOI 0.24923/2222-243X.2021-41.18.
5. **Nuttunen, P.A., Popova, A.L., Kanavtsev, M.V., Serditov, V.A.** The impact of the digital divide on the development of socio-economic systems // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International AgroScience Conference, AgroScience 2019. 2020. P. 012022. DOI: 10.1088/1755-1315/433/1/012022.
6. **Федотов, А.Н**. Стратегические вопросы развития ресторанного бизнеса в условиях пандемии и в постпандемический период // Baikal Research Journal. – 2022. – Т. 13, № 2. – С. 1–8. – DOI 10.17150/2411- 6262.2022.13(2).25. – EDN ETIXNO.
7. **Перебийнос, В.И., Малыш, М.Н., Донец, Н.Ю.** Качество продукции как основа конкурентоспособности предприятия // Известия международной академии аграрного образования. – 2016. – № 26. – С. 91–93.

УДК 658.8

Студент **А.В. НИКОЛАЕВА**
Научный руководитель канд. эконом. наук **Н.Ю. ДОНЕЦ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ КЛИЕНТСКИЙ СЕРВИС

Качество обслуживания и отношения сотрудников с гостями имеют прямое влияние на удовлетворённость клиентов и успех бизнеса.

Эмоциональный сервис – это взаимоотношения между сотрудником и гостем, в которых персонал должен обеспечить комфортное и приятное обслуживание. То, как персонал относится к клиенту, зависит от многих факторов. Например, какой по темпераменту и характеру человек, который пришёл в коллектив. Если он жизнерадостный, коммуникативный, готов к диалогу, гуманен, стрессоустойчив, то проблем в отношениях с гостем не должны возникнуть. Если сотрудник будет подавлять истинные чувства и ему придётся «выдавливать» улыбку, он будет не удовлетворён и разочарован в своей работе. Человек, пришедший в какое-либо заведение, будет оценивать не только то, как выглядит место, качество работы, а также отношение персонала [1, 3].

Общение с гостями не должно ограничиваться только советами по меню, например, можно поинтересоваться, какое настроение у клиента, как прошёл день, поддержать какую-либо беседу. В таком случае посетитель уже будет настроен позитивно и комфортно, следовательно, возрастает шанс, что он будет возвращаться именно в это заведение или посоветует это место своему окружению. Возможно, гость не будет иметь желания беседовать, но ему будет приятно. Люди на подсознательном уровне видят и понимают намерения окружающих, поэтому сотруднику самому нужно быть позитивным и открытым, так как показать искренние эмоции и чувства, не испытывая этого, очень сложно [2, 7].

Но эмоциональный сервис охватывает не только взаимоотношения сотрудников и гостей, важно то, как руководитель относится к своему персоналу. Владельцу необходимо донести до коллектива, что нужно обращаться с клиентами именно так, показать насколько важен их вклад, а для этого самому управляющему надо отдавать положительные эмоции и поддерживать дружескую атмосферу. Также следует мотивировать и поощрять персонал, например, устраивать совместные поездки в интересные места, это поможет поддержать хорошие отношения в коллективе [3].

Важно знать и о минусах эмоционального сервиса. Человек не может постоянно испытывать только чувство радости, веселья и удовлетворения, поэтому негативные аспекты эмоционального сервиса могут быть следующими:

– некоторые сотрудники могут испытывать проблемы в выражении искренних эмоций и чувств, что может привести к неестественному и неправдоподобному обслуживанию;

– не все гости могут оценить или желать такого уровня обслуживания, предпочитая более формальное и профессиональное отношение;

– часть персонала может испытывать эмоциональное истощение или перегрузку из-за постоянной необходимости поддерживать позитивное настроение;

– работники могут иметь трудности в установлении границ между профессиональным и личными эмоциями, что может привести к перенапряжению или конфликтам;

– подчинённые могут испытывать стресс от давления руководства или клиентов при поддержании определённого уровня эмоционального сервиса.

Эмоциональный сервис развивался на протяжении длительного времени и не имеет конкретного автора. Он стал результатом эволюции в области обслуживания клиентов, маркетинга и психологии. Различные компании, специалисты по обслуживанию клиентов, маркетологи и психологи внесли свой вклад в развитие концепции эмоционального сервиса, идеи которого основаны на понимании и удовлетворении эмоциональных потребностей клиентов. Таким образом, эмоциональный сервис представляет собой совокупность знаний и практик, развивавшихся в течении многих лет, и не может быть приписан конкретному изобретателю [3, 4, 5].

Но сам термин ввела американский социолог Арли Рассел Хохшильд. Она долгое время уделяла внимание человеческим эмоциям, которые лежат в основе моральных убеждений, практик и социальной жизни в целом. Профессор стремится сделать видимой основополагающую роль эмоций и работу по управлению ими, оплачиваемую форму которой она называет «эмоциональным трудом». Для неё выражение эмоций и управление ими – это социальные процессы. То, что люди чувствуют и выражают, зависит от общественных норм, социальной категории и положения человека, а также культурных факторов [6, 8].

Понимать и знать, что такое эмоциональный сервис, важно, но как организовать подобную систему? Для организации подобной концепции можно использовать следующие подходы:

1. Умение использовать эмоциональный сервис. Персоналу важно учиться общаться с гостями с улыбкой и доброжелательностью. Обмен интересными рассказами, анекдотами и шутками с коллегами перед началом работы помогает настроиться на позитив и передать эту энергию гостям.

2. Убрать слово «нет» в обслуживании. Вместо отрицательного ответа стоит формулировать фразы так, чтобы гость не чувствовал себя отвергнутым. Например, взамен «у нас нет этого блюда» можно сказать «у нас есть другие варианты, которые могут вас заинтересовать».

3. Благодарить за негативные отзывы. Важно объяснить сотрудникам, что даже плохие отзывы помогают улучшить работу и развиваться. Руководитель должен быть открытым для обратной связи и готов рассмотреть предложения и замечания.

4. Открытость управляющего. Директор должен прислушиваться к сотрудникам, чтобы понимать их проблемы и помогать в их решении. Откровенность и общение с персоналом помогают создать доверительные отношения и повысить эффективность работы.

5. Обучение и поддержание связи. Регулярное повышение квалификации и обсуждение сотрудниками случаев, возникших на работе, помогают повысить качество обслуживания. Вместе можно находить правильные решения и использовать их в будущем.

И при этом важно помнить, что система эмоционального сервиса требует постоянной работы и обучения персонала.

Из вышеперечисленного можно сделать вывод, что эмоциональный сервис играет важную роль в удовлетворении клиентов для успеха бизнеса. Правильное взаимодействие с гостями, создание комфортной атмосферы и умение общаться с улыбкой и доброжелательностью помогают повысить уровень обслуживания и привлечь клиентов. Однако внедрение эмоционального сервиса требует постоянной работы и обучения персонала.

Литература

1. **Исаев, А.А.** Продажи и эмоции / А. А. Исаев. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – С. 45.
2. **Котлер, Ф.** Маркетинг от А до Я : 80 концепций, которые должен знать каждый менеджер : практическое пособие : [16+] / Ф. Котлер ; ред. М. Суханова ; пер. с англ. Т. В. Виноградовой, А. А. Чеха, Л. Л. Царук. – 7-е изд. – Москва : Альпина Паблишер, 2016. – С. 134.
3. **Абдуллоева, М.О., Донец, Н.Ю.** Проблемы оценки и развития кадрового потенциала предприятий / М. О. Абдуллоева, Н. Ю. Донец / Вестник Студенческого научного общества. 2017. – Т. 8, № 3. – С. 118. - EDN.XPIASL.
4. **Донец, Н.Ю., Клешнева, Л.И., Урюпина, Г.С.** Государственное частное партнерство в высшем образовании (на примере Санкт-Петербургского государственного аграрного университета) // Финансовые рынки и банки. – 2021. – №11. – С113. – EDN.QLLMIZ/.
5. **Малыш, М.Н.** К вопросу подготовки кадров для села: анализ, проблемы, пути решения / М. Н. Малыш, Н. Ю. Донец // Известия Международной академии аграрного образования. – 2013. – № 16-2. – С. 91–92. – EDN ZHKKTD.
6. **Малыш, М.Н.** Совершенствование управления сельскохозяйственным производством в системе АПК / М. Н. Малыш, Н. Ю. Донец // Известия Международной академии аграрного образования. – 2015. – № 21. – С. 156–160. – EDN TNBMYP.
7. **Ракитянская, А.И.** Феномен праздника и его место в русской духовной культуре (на материалах Северо-Западного региона России) : специальность 09.00.13 Философская антропология, философия культуры : диссертация на соискание ученой степени кандидата философских наук / Ракитянская Анжела Ивановна. – Санкт-Петербург, 2006. – 181 с. – EDN NNYMWP.
8. **Лаврова, А.П.** Россия в мировой экономике / А. П. Лаврова, Н. Н. Белова // Известия Международной академии аграрного образования. – 2020. – № 48. – С. 62–65. – EDN UULVBW.

УДК 658.336

Студент **А.Н. ПШЕНИЧНАЯ**
Научный руководитель канд. экон. наук **А.П. ЛАВРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ АССОРТИМЕНТНОЙ ПОЛИТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПИТАНИЯ

В современных условиях для развития и успеха предприятия общественного питания необходимо постоянно анализировать и оптимизировать ассортимент; правильный выборассортиментной политики поможет предприятию поддерживать экономическую устойчивость и конкурентоспособность на рынке.

Главными целями ассортиментной политики выступают: установление потребностей потребителей и их удовлетворение, обеспечение конкурентоспособности предприятия, улучшение его финансового положения.

К основным направлениям в формировании ассортиментной политики относятся сокращение, расширение, стабилизация, обновление, совершенствование, гармонизация ассортимента. Причинами, сопутствующими сокращению ассортимента, могут быть падение спроса, убытки или низкая выручка при реализации товара. Причинами расширения ассортимента выступают: увеличение спроса, недостаточность ассортимента, внедрение на рынок новых товаров.

Ассортиментная политика – это определение набора товарных групп, наиболее предпочтительного для успешной работы на рынке и обеспечивающего экономическую эффективность деятельности предприятия в целом.

Методы анализа ассортиментной политики предприятия питания играют значительную роль в формировании ассортимента, их насчитывается большое количество. Причем исследователи рекомендуют проводить анализ ассортиментной политики с использованием сразу комплекса методик [1].

Распространенные методы оценки ассортиментной политики предприятия представлены на рис. 1.

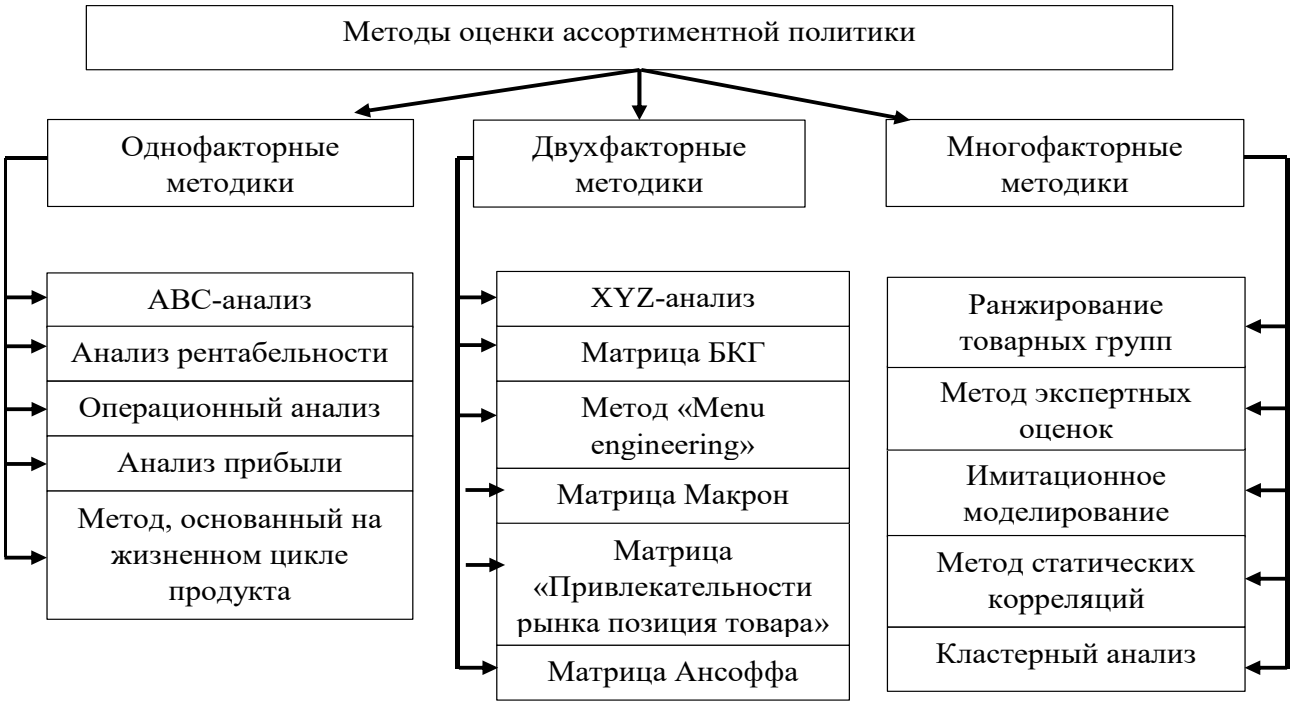


Рис. 1. Классификация методов оценки ассортиментной политики

Рассмотрим наиболее известные методы анализа ассортиментной политики предприятий питания [2]:

1. Одним из популярных методов сегодня выступает ABC-анализ, целью которого является простое и наглядное ранжирование любой продукции по ее вкладу в достижение результата. Как правило, параметрами на предприятиях питания выступают:

- частота продаж, то есть насколько часто продается конкретная позиция меню;
- оборот, то есть какая сумма была оставлена конкретной позиции меню, вклад в оборот заведения;
- маржа, показывающая вклад определенной позиции в общую прибыль заведения.

АВС-анализ основан на законе Парето – эмпирическое правило, в наиболее общем виде формулируется как «20% усилий дают 80% результата, а остальные 80% усилий – лишь 20% результата».

Классическое соотношение АВС-анализа:

- группа А – наиболее ценные товары, занимают 20% ассортимента продукции и приносят 80% выручки (прибыли) от продаж;
- группа В – менее ценные товары, занимают 30% ассортимента продукции и обеспечивают 15% выручки (прибыли) от продаж;
- группа С – невостребованные товары, занимают 50% ассортимента и обеспечивают 5% выручки (прибылей) от продаж.

Чтобы избежать ошибочного вывода позиций из меню, приносящих реальный доход (например, товар, который имеет малое число продаж, но приносит хорошую прибыль), эксперты ресторанного бизнеса рекомендуют проводить многомерный АВС-анализ на предприятиях питания и рассматривать сразу 3 параметра: вклад в оборот, в маржу, в количество продаж.

Оборот – это доход, получаемый от общего количества продаж товара без вычета его себестоимости.

Маржа – это разница между ценой товара и его себестоимостью.

Количество продаж – это показатель продаваемости товара.

2. Второй известный метод – сырьевая матрица, которая выступает важным инструментом оптимизации запасов предприятия питания. Сырьевая матрица представляет собой список основных ингредиентов, которые используются при приготовлении блюд на предприятии. Данная матрица позволяет решить следующие задачи: проверить, насколько разнообразный ассортимент блюд на предприятии питания; выявить единичные вхождения ингредиентов. В случае если в меню заведения присутствуют блюда с трудным в хранении и малоиспользуемым ингредиентом, это является риском, поскольку существует высокая вероятность потери качества продукта и как следствие напрасно потраченных средств на его закупку и хранение; выявить, насколько сбалансировано меню; определить идентичность ингредиентов при удалении блюд из меню.

Отметим, что перед построением матрицы целесообразно разделить все блюда на группы: холодные закуски, салаты, горячее и др.

Строки в матрице – наименования блюд в меню, а столбцы – основные компоненты блюда. Стоит указать, что различные специи и приправы не должны учитываться в таблице, поскольку они незначительно влияют на стоимость закупки, но при этом способны серьезно осложнить расчеты. После того как таблица сформирована, следует посчитать, какие ингредиенты используются в блюдах, проставив цифру 1 на пересечении строк и столбцов.

Однако важно не только произвести расчеты, но и грамотно проанализировать полученную сырьевую матрицу. В первую очередь руководство предприятия питания должно обратить внимание на два перегиба: слишком частое и слишком редкое использование продукта. Практика показала, что оптимальный показатель для ингредиента – от 4 до 9 упоминаний в сырьевой матрице. Это позволяет поддерживать хорошую оборачиваемость на предприятиях питания, при этом не теряя разнообразия в меню. При низкой рентабельности какого-то блюда сырьевая матрица поможет найти его аналоги для последующего его удаления из меню.

3) Метод «Menu engineering» – это основной инструмент экономической эффективности и сбалансированности меню, разработанный в 1982 г. американскими специалистами в области ресторанного консалтинга М. Касавиным и Д. Смитом. В основу данного метода положена модель Бостонской матрицы (БКГ), которую адаптировали для предприятий общественного питания.

Ключевые принципы «Menu engineering» следующие: детальный анализ продаж каждого блюда, выявление топовых позиций меню и повышение их маржинальности, выявление слабо продающихся позиций меню, исключение и замена непопулярных блюд.

Этот метод предполагает анализ структуры меню и определение вклада в прибыль заведения каждой из позиций меню в зависимости от ее маржинальной прибыли и популярности (числа продаж). Маржинальная прибыль – это сумма денежных средств, которая позволяет оплачивать затраты на заработную плату и операционные издержки, а также получать операционную прибыль.

Метод «Menu engineering» используется в следующих целях: повышение оборачиваемости блюд; рост доходов от продаж продукции; оптимизация складских запасов; сокращение числа списаний и убытков; снижение себестоимости блюд; повышение рентабельности заведения.

При сравнении количества продаж (популярность) и маржинальной прибыли каждого блюда с их средними значениями блюда распределяются на 4 группы (рис. 2).

- звезды – блюда с высоким количеством продаж и высоким уровнем прибыльности;
- лошади – блюда с высоким количеством продаж позиции, но низким уровнем прибыльности;
- загадки – блюда с низким количеством продаж, но высоким уровнем прибыльности;
- собаки – блюда с низким количеством продаж и низким уровнем прибыльности.



Рис. 2. Метод «Menu engineering»

Задача ресторана – сохранять и поддерживать звезд, а также пытаться увеличить их число продаж. Лошади имеют высокое количество продаж, но низкий уровень прибыльности, данные блюда следует сохранять в меню, но стараться сделать их более прибыльными. Загадки имеют высокую прибыльность, но не являются популярными, задача ресторана увеличить их число продаж, делать на данные блюда скидки и рекламировать их через официантов. Собаки являются нерентабельными, задача ресторана повысить их продажи и прибыльность, если все принятые мероприятия не будут успешны, то следует данные блюда удалить из меню.

Подводя итоги, отметим, что разработка ассортиментной политики – ключевое направление в работе предприятия. Процесс формирования ассортимента включает в себя несколько этапов, начиная от определения потребностей потребителей, анализа покупательского поведения и заканчивая оценкой и пересмотром всего ассортимента товаров.

Предприятие с грамотным и качественно построенным позиционированием ассортиментной политики, с квалифицированным персоналом и с оказанием услуг высокого качества непременно добьется высоких результатов [3, 4]. Формирование ассортимента требует повышенного внимания со стороны работников предприятия общественного питания, в связи с чем необходима постоянная его оценка.

Литература

1. **Эргардт, О.И., Герман, О.И.** Методы анализа ассортиментной политики предприятия // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2017. – С. 55–58.
2. **Анализ ресторана. –** URL: https://trade-drive.ru/automatization/rest/
3. **Павлова, О.Ю.** Перспективы производства в России агропродукции глубокой переработки / О. Ю. Павлова, А. П. Лаврова // Известия Международной академии аграрного образования. – 2018. – № 39. – С. 142–145.
4. **Лаврова, А.П**. Современные виды продаж товаров и услуг и их особенности / А. П. Лаврова // Проблемы научной мысли. – 2023. – Т. 1, № 4. – С. 32–36.

УДК 658.336

Студент **З.Ш. РАЗВАНОВА**
Научный руководитель канд. экон. наук **А.П. ЛАВРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

РОЛЬ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СЕРВИСА В РЕСТОРАННОМ БИЗНЕСЕ

В современном конкурентном рынке ресторанных услуг, где качество еды уже давно является неотъемлемым фактором успеха, создание и поддержание соответствующего уровня эмоционального сервиса становится все более важной составляющей для привлечения и удержания клиентов. Именно уровень эмоционального сервиса отличает один ресторан от другого, создает привязанность клиентов и стимулирует их на повторное посещение.

Термин «эмоциональное обслуживание» был придуман в 1983 г. Арли Хохшильдом, социологом, работающей с классификацией эмоций. Она утверждала, что при возрастающей конкуренции в сфере услуг работодатели стали требовать от своих сотрудников еще и эмоциональной работы, превращая ее в услугу. При этом сотрудников не награждают за то, что они улыбаются каждому клиенту (пусть и не от чистого сердца), но они легко могут получить штраф из-за обвинений в неискренности.

Большой вклад в исследование эмоционального сервиса внесли следующие ученые:

- Фридрих Ричрелд (автор книги «The Loyalty Effect»), является одним из пионеров исследования лояльности клиентов и важности эмоционального сервиса в этом процессе;
- Вишал Кумар (профессор маркетинга, специализирующийся на исследованиях в области обслуживания клиентов и маркетинга взаимоотношений), опубликовал несколько статей и книг на эту тему, включая «Emotional Service Marketing».
- Даниэл Пинк (автор книги «Drive: The Surprising Truth About What Motivates Us»), исследовал, как эмоции влияют на мотивацию и поведение людей.

Эмоциональный сервис – это подход к обслуживанию клиентов, основанный на понимании и учете их эмоциональных потребностей и состояний. Он направлен на создание положительного и эмоционально насыщенного опыта взаимодействия с клиентом.

Эмоциональный сервис в ресторанном бизнесе включает в себя целый комплекс факторов, направленных на создание и поддержание положительных эмоций у клиентов: от привлечения внимания клиента до окончательного прощания. Каждый момент взаимодействия с посетителем должен быть стратегически продуман и нацелен на создание незабываемых эмоций.

Необходимо подчеркнуть, что роль эмоционального сервиса начинается задолго до посещения ресторана. Клиенты формируют свое мнение об уровне сервиса, ожидаемого опыта и атмосферы, основываясь на онлайн-отзывах, рейтингах и других источниках информации. Отсюда вытекает важность активной и позитивной презентации ресторана в сети – от наличия качественного веб-сайта до привлекательной страницы в социальных сетях.

Однако самое существенное происходит в момент пребывания клиента в ресторане. Впечатления, вызывающие положительные эмоции, являются ключевым фактором для повышения уровня удовлетворенности клиента. Сервис должен быть предельно

внимательным, индивидуально настроенным под каждого клиента и иметь высокий уровень профессионализма. Приветливый и дружелюбный персонал, способный предугадать желания и потребности посетителей, поможет создать особую атмосферу, где каждый клиент будет чувствовать себя уважаемым и важным гостем и оставаться более довольным [1].

Помимо особого внимания к клиентам, необходимо учесть и другие аспекты эмоционального сервиса, такие как уютный интерьер, декорации и дизайн ресторана, создающие уникальную атмосферу. Множество исследований доказали, что окружающая среда влияет на эмоциональное состояние человека. Красивый и функциональный дизайн интерьера поможет создать нужное настроение, добавить шарма и комфорта в пространство, что положительно скажется на впечатлениях клиента и его общей оценке обстановки.

Также немалую роль играют такие элементы, как музыка, ароматы и освещение. Ресторанный бизнес должен стремиться создать музыкальное сопровождение, которое будет гармонично вписываться в общую атмосферу и поддерживать определенное настроение гостей. Ароматы, исходящие из кухни и блюд, тоже являются частью эмоционального сервиса, ведь они способны пробудить аппетит и тем самым вызвать положительные эмоции. Также освещение имеет существенное значение в создании атмосферы, оно должно быть настроено с учетом времени суток и конкретного события в ресторане.

Обеспечить должный уровень эмоционального сервиса можно следующими способами:

1. Обучение персонала. Превосходное знание меню, грамотное умение рекомендовать блюда, дружелюбное общение – все это играет важную роль в создании позитивного опыта для посетителей. Обученный персонал способен создать теплую и радушную обстановку, которая будет располагать к длительному пребыванию и возвращению клиента снова в ресторан.

2. Поддержание уюта. Ресторан должен быть оформлен таким образом, чтобы гости чувствовали себя, как дома. Уютное освещение, приятные ароматы, комфортная мебель – все это важные компоненты для создания привлекательной атмосферы.

3. Индивидуальный (персональный) подход. Умение внимательно выслушивать желания гостей и предлагать персонализированные решения помогает создать особую связь между клиентом и рестораном. Это может быть предложение специального меню по запросу или учёт индивидуальных предпочтений.

Эмоциональный сервис не только привлекает новых клиентов, но и способствует повышению лояльности уже существующих. Позитивный опыт обслуживания делает посещение ресторана запоминающимся и мотивирует гостей рекомендовать его друзьям и знакомым. Кроме того, репутация и имидж заведения в сфере обслуживания существенно улучшится, что способствует привлечению новых клиентов и увеличению общей прибыли.

Основные аспекты эмоционального сервиса представлены на рисунке.



Рисунок. Основные аспекты эмоционального сервиса

Существует несколько ключевых метрик оценки уровня эмоционального сервиса [2]:

1. Коэффициент удержания клиентов (Customer Retention Rate) показывает, сколько клиентов остались с компанией за определенный период времени, а также демонстрирует, насколько эффективно работает служба поддержки клиентов:

$$CRT = ((CE – CN) / CS)) \times 100\%,$$

где CE – количество клиентов на конец периода;

CN – количество новых клиентов, приобретенных за период;

CS – количество клиентов на начало периода.

Считается, чем выше значение показателя CRT – тем лучше.

2. Пожизненная ценность клиента (Customer Lifetime Value) – это проекция потенциального дохода, который можно получить от клиента:

CLV = (средний чек) х (средний объем продаж за год) х (среднее время удержания клиента).

3. Коэффициент повторных покупок (Repeat Purchase Rate) измеряет процент клиентов, которые купили продукты (услуги) более одного раза:

RPR = (количество клиентов с повторными покупками / общее число клиентов) х 100%.

4. Средний доход с клиента (Average Revenue Per User) позволяет оценить средний доход, который генерирует каждый клиент за период. Показатель может быть использован для улучшения стратегий удержания:

ARPU = общий доход / количество клиентов

5. Индекс потребительской лояльности (Net Promoter Score) помогает оценивать готовность клиентов рекомендовать бренд. Высокое значение показателя свидетельствует о сильной лояльности, а низкий – о большом количестве негативных отзывов:

NPS = процент рекомендателей (промоутеров) – процент критиков (детракторов).

Чтобы вычислить группы клиентов, проводят специальные опросы в e-mail или sms-рассылках, по телефону или лично клиентам. Задаётся один простой вопрос: «Как вы оцениваете вероятность того, что вы будете рекомендовать продукт/компанию другим, по шкале от 0 до 10?»

Самые высокие оценки (10 и 9) приходятся на долю промоутеров. Чем выше их процент, тем оптимистичнее чувствует себя компания в плане лояльности клиентов.

Процент критиков или детракторов составляют те, кто поставил оценку 6 и ниже. Это те самые клиенты, которые могут оставить о компании или продукте негативный отзыв. Или уже сделали это.

При простом расчёте показателя NPS доля клиентов, выбравших оценки 8 и 7, не учитывается: это в массе своей пассивные клиенты (нейтралы), которые уйдут, если у конкурентов появится продукт, устраивающий их больше.

Кроме того, следует внимательно следить за коэффициентом удержания (Retention Rates) как за маркером «здоровья» клиентов. Ещё он показывает привязанность к продукту, конкурентные преимущества и способность влиять на цену. Довольные клиенты – лучший долгосрочный ресурс. Они запускают «сарафанное радио», показывают потенциальным покупателям пример доверия к продукту и способствуют улучшению этого продукта.

Таким образом, эмоциональный сервис является ключевым элементом успешного функционирования ресторанного бизнеса. Он позволяет установить глубокую связь с гостем, создать положительное впечатление и удовлетворение от посещения, а также повысить лояльность и повторные покупки. Создание теплой и дружественной атмосферы, обученный персонал и индивидуальный подход к каждому гостю помогают установить долгосрочные отношения с клиентами [3, 4, 5]. Именно эмоциональный сервис делает ресторанный бизнес уникальным и успешным в глазах потребителей.

Литература

1. **Офицерова, Н.А.** Роль эмоционального сервиса в ресторанном бизнесе // Вестник университета. – 2021. – С. 164-169.

2. **Плахотина, М.В.** Значение эмоционального сервиса для средств размещения в преодолении кризиса 2019–2020 годов // Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса. – 2020. – Т. 14, №2(1). – С. 137– 148.
3. **Лаклаева, В.О.** Направления совершенствования системы управления персоналом предприятия / В.О. Лаклаева, А.П. Лаврова // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург - Пушкин, 16–18 марта 2022 года. Часть II. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – С. 213–217.
4. **Донец, Н.Ю., Малыш, М.Н.** Квалифицированные кадры – важнейшая составляющая трудового потенциала АПК // Известия Международной академии аграрного образования. – 2013. – № 19. – С. 180–181.
5. **Лаврова, А.П.** Исследование уровня жизни населения / А. П. Лаврова // Известия Международной академии аграрного образования. – 2020. – № 51. – С. 69–73.

УДК 378.01

Студент **М.В. ХОЛОМЕЕВ**
Научный руководитель канд. филос. наук **А.И. РАКИТЯНСКАЯ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ТУРИЗМ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗОВ

Вначале XXI в. сформировалась тенденция в изменении системы высшего образования в России, что в конечном результате непосредственно влияет на квалификационный потенциал в отраслевой структуре региона.

Образование является той определенной системой, которая играет огромную роль не только в региональной экономике, но в обществе при постоянном и разнообразном взаимовлиянии образования на общество так и социальных условий на образование.

Современные условия образования (особенно требования и правила приема поступления в ВУЗы) ежегодно усложняются, как и сдача единого государственного экзамена в школах. Высшее образование предлагает широкий диапазон различных направлений в обучении, что для абитуриента создает некоторые трудности в определении личной профессиональной направленности. Существует еще одна причина, по которой выпускникам школ сложно определиться с выбором профессии – это быстрые изменения рынка труда. При всех сложностях, существующих из-за политического давления на экономику страны извне, рынок труда очень быстро адаптировался и стремительно развивается, формируя новые потребности в профессии. Усиление роли цифровизации в экономике и общественной жизни приводит к вытеснению неактуальных профессий. Современным школьникам бывает трудно выбрать будущий карьерный путь. Многие школьники к окончанию школы не имеют представления, кем они хотят состояться в профессии или не стремятся осуществлять деятельность на производственном поприще, тем самым не принося пользы в производстве материальных благ. Молодежь стремится работать блогерами (речь не о контент-менеджерах – специалистах, ответственных за всю информацию, публикуемую от имени работодателя на сайтах, в социальных сетях – везде во всемирной паутине), а хотят быть публичными и популярными для личного самоутверждения и пиара. Чтобы оказать соответствующую помощь в выборе профессии с учетом личностных или субъективных возможностей и интересов, необходимо рассмотреть такой способ как профориентацию [3].

Профориентация, выступая помощником, «рекламой», профессиональной методикой, позволяет быстро сориентироваться в актуальных профессиях, в момент поиска. Здесь имеет огромное значение профессиональное самоопределение, которое делает осознанный выбор в пользу определенной деятельности. Профессиональное ориентирование – это инициатива государства, включающая большой список мероприятий, которые помогают выбрать,

обучиться и устроиться на работу по подходящей специальности. Правильно выбранная профессия движет специалистом. Он не только добросовестно выполняет свои основные функции, но и совершенствует рабочие процессы, следовательно, вносит вклад в развитие экономики, науки или технического прогресса. Поэтому профессиональное ориентирование важно не только для самого человека, но и для бизнеса и общества в целом.

Профориентация может включать различные методики, которые состоят из комплекса мероприятий. Главное, чтобы этот комплекс включал современную методику по организации профориентации, которая привлечет и заинтересует молодое поколение, например, применение современных технологий, таких как IT-технологии, робототехника, анимационная деятельность, лабораторное участие и пр. Здесь главное – дать возможность школьнику поучаствовать и ощутить сложность, «вкус» профессии наглядно, на практике. Каким образом могут проходить мероприятия? Организатором встреч, прежде всего, должен быть профессионал, специалист, который ознакомит с существующими профессиями, раскроет тонкости и нюансы. Организация анкетирования, тестов, игр, тренингов, собеседования с консультантами – все это определит предрасположенность к какому-либо виду деятельности.

Огромную роль в выборе профессии может оказать образовательный туризм. Суть в том, что благодаря его миссии, школьники на протяжении всей учебы в школе могут выезжать на различные профориентационные мероприятия, что бы оценить возможности того или иного вуза в обучении. Также школьник может пройти различные подготовительные курсы, которые могут повысить интерес и к образованию, и будущей профессии.

Динамичное развитие образовательного и туристского секторов привело к появлению образовательного туризма как отдельного сегмента.

При поддержке правительства для достижения целей заинтересованные стороны в развитии образовательного туризма и университетов необходимо создавать туристические программы, специализированные учебные материалы. Стабильные международные программы приносят пользу университету, повышая интернационализацию, создавая плодородную почву для формирования новых партнерств, способствуя созданию условий для мультикультурализма и интеграции, а также привлекая новых студентов, туристов и инвесторов в долгосрочной перспективе. Более того, присутствие студентов приведет к культурному обмену между жителями и иностранными студентами, а также повлияет на отношения в социально-культурном плане [2].

Развитие практики образовательного туризма, где университет всегда играет координирующую роль, должно быть результатом сочетания принципов исследования, вовлечения и экологических факторов:

- исследованием считается помощь туристам в подлинном восприятии места, способствуя обучению на месте;

- вовлечение – это активное участие туристов с целью погружения в контекст и культивирования своих особых интересов;

- к экологическим факторам относится предоставление туристам информации, основанной на знаниях, и воспитание в них уважения к местной окружающей среде, где целью является сохранение биоразнообразия и повышение внимания к культурному наследию [4].

Роль университета в образовательном туризме тесно связана с его региональной ролью, она не ограничивается только лишь обучением иностранных студентов. Хотя образование и является вторичным результатом, оно способствует созданию различных туристических предложений и пакетов как напрямую, так и косвенно.

Каждый из вузов старается показать себя в лучшем свете, чтобы в дальнейшем именно их заведение выбрали большее количество людей. Имидж и репутация университета – один из важных мотивационных факторов: студенты учитывают качество учебных

программ и преподавательского состава, инфраструктуру и услуги, наличие стипендий и стоимость обучения [1].

Другими значимыми факторами при выборе места назначения и университета являются географическая и культурная близость, наличие социальных связей, рекомендации доверенных лиц или реклама, или даже «сарафанное радио». Так, например, г. Санкт-Петербург – один из крупнейших научно-образовательных центров России, где сосредоточено более 10% научного потенциала страны, который составляют более 300 научных организаций, в числе которых более 65 организации Российской академии наук и других государственных академий, 10 государственных научных центров, более 170 образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования. Кадровый потенциал науки и профессионального образования Санкт-Петербурга составляет более 186 тысяч работников, включая 8 тысяч докторов наук и более 25 тысяч кандидатов наук [8].

В настоящее время система профессионального образования Санкт-Петербурга представлена образовательными организациями разных форм собственности и разного ведомственного подчинения двух уровней профессионального образования: высшего и среднего профессионального, а также научными организациями, реализующими образовательные программы высшего образования (подготовка кадров высшей квалификации).

Так, например, сельский туризм позволяет ознакомиться с его специфической системой комплексных услуг, а наличие различных фермерских хозяйств в области, формирование агробизнеса и его близость к городу (а это рынок сбыта) позволяет задуматься и об обучении аграрным специальностям, открытию собственного бизнеса, расширении делового партнерства в сельском хозяйстве. В качестве примера отметим Академию менеджмента и агробизнеса СПбГАУ. Здесь можно повысить квалификацию или пройти переподготовку по ряду направлений, собственно, как и в самом вузе, получить агрономическое, экономическое, инженерное, юридическое образование. Ежегодно университет проводит аграрную олимпиаду, по трем направлениям: биология (секция «Агробиология»); физика и информатика (секция «Агрофизика»); обществознание (секция «Социально-экономическая»). Олимпиада является межрегиональной и доступна для школьников из всех регионов РФ, а также для соотечественников, проживающих за рубежом. Победители и призеры олимпиады получают дополнительные баллы при поступлении в вуз по программам бакалавриата [7].

Центральный музей почвоведения им. В.В. Докучаева и ботанический сад Петра Великого, ежегодные выставки Агрорусь также являются профориентационным механизмом в организации образовательного туризма.

Посетив город Санкт-Петербург однажды, у туриста может возникнуть желание остаться в нем учиться и работать.

При помощи различных информационных технологий город предлагает получить информацию на сайте Дополнительное образование Санкт-Петербурга, который является крупнейшим путеводителем по кружкам и секциям. [6].

Архитектура города привлечет молодых людей, которые могли бы обучаться в архитектурных, строительных вузах, университетах и школах дизайна и искусств и пр. В Санкт-Петербурге имеется свыше 200 музеев и их филиалов: художественные музеи, естественно-научные музеи, литературные музеи, исторические музеи, музеи науки и техники и др. формируют образовательную среду города, которая участвует в профессиональном самоопределении.

Ежегодно вузы проводят научные конференции, курсы повышения квалификации, семинары, реализуют свое участие в грантах федерального и регионального значения, форумы, дни открытых дверей на собственных площадках. Все эти образовательные мероприятия дают возможность школьникам принять участие в выборе профессии. На протяжении нескольких лет существует проект «Навигатор поступления» [5], организует

выставки вузов страны в Москве, Санкт-Петербурге, Сургуте, Мурманске, Калининграде. На официальном сайте представлена информация по профессиям, вузам, их реализуемые образовательные программы, правила поступления, статьи, информация о мероприятиях и выставках**.**

Вузы, как образовательные центры, могут повысить потенциал направлений образовательного туризма следующим образом:

1) сотрудничество с университетскими информационными центрами в других странах для продвижения своих предложений;

2) сотрудничество в разработке маркетинговых стратегий для создания положительного имиджа как учебного заведения, так и места назначения;

3) «послы бренда» для университета, делая их известными и рекомендуя их по возвращении домой.

Ещё вузы привлекают множество людей возможностью получить профессию, повысить квалификацию, получить знания, связанные с профессиональной деятельностью и иные навыки.

Есть основные виды образовательного туризма, такие как:

- получение профессионального образования;

- обучающие туры, среди которых самыми популярными являются поездки с целью изучения иностранных языков в страну непосредственных носителей языка или в смежную страну;

- ознакомительные практические поездки в учреждения, организации и предприятия; участие в семинарах, конференциях, съездах, конгрессах, творческих мастерских и мастер-классах, целью которых является обмен опытом и получение новой и актуальной профессионально важной информации [1].

Все эти виды, являются способом получения дополнительного образования и нового профессионального опыта, позволяя оказать положительное воздействие на расширение кругозора путешествующих. Оказывают помощь в определении приоритетных видов деятельности, помогают пройти дальнейшую профориентацию.

В качестве вывода отметим, что образовательный туризм в настоящее время представляет собой важное и перспективное направление в профориентационной деятельности. Благодаря появлению и развитию образовательного туризма в деятельности вузов открылось много возможностей как для развития самого образовательного туризма, так и для улучшения самих вузов. Такое взаимодействие данных объектов несёт положительный характер и пользу каждому из них.

Литература

1. **Дмитриева, Е.В., Нурутдинова, А.Р., Фазлыева, З.Х.** Программы образовательного туризма: роль вузов в развитии образовательного туризма // Проблемы современного педагогического образования. 2022. –№76-3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/programmy-obrazovatelnogo-turizma-rol-vuzov-v-razvitii-obrazovatelnogo-turizma// (дата обращения: 25.02.2024).
2. **Донец, Н.Ю.** Квалифицированные кадры – важнейшая составляющая трудового потенциала АПК / Н. Ю. Донец, М. Н. Малыш // Известия Международной академии аграрного образования. – 2013. – № 19. – С. 180 – 181.
2. **Ракитянская, А.И.** Роль высшего образования в региональной экономике / А.И. Ракитянская // XXII Петровские чтения: Материалы всероссийской научной конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 16–17 декабря 2020 года. – Санкт-Петербург: Русская христианская гуманитарная академия, 2021. – С. 359 – 366.
3. **Чернышева, В.В.** Образовательный туризм как вид туризма, его сущность и основные направления // Актуальные исследования. – 2020. – №23 (26). Ч. II. – С. 22–25. – URL: https://apni.ru/article/1576-obrazovatelnij-turizm-kak-vid-turizma// (дата обращения: 27.02.2024)
4. **Навигатор поступления**. Официальный сайт. – URL: https://propostuplenie.ru// (дата обращения: 25.02.2024).

5. **Петербургское образование**. Официальный сайт. – URL: https://dopobr.petersburgedu.ru // (дата обращения: 25.02.2024).
6. **Санкт- Петербургский государственный аграрный университет**. Официальный сайт. – URL: https://spbgau.ru/press-center/news/for-applicants/v-spbgau-startuet-agrarnaya-olimpiada-dlya-shkolnikov// (дата обращения: 25.02.2024).
7. **Статистика. Администрация Санкт-Петербурга**. Официальный сайт. – URL: https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/c_science/statistic// (дата обращения: 25.02.2024).

УДК 338.48

Студент **С.А. ШМАЙЛОВА**
Научный руководитель канд. филос. наук **А.И. РАКИТЯНСКАЯ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

РАЗВИТИЕ ВНУТРЕННЕГО ТУРИЗМА В ОТВЕТ НА ВНЕШНИЕ ВЫЗОВЫ

Сегодня Россия испытывает огромное влияние внешнего воздействия на многие сферы деятельности. Используется гибридное влияние как в ограничении производственных, финансовых возможностей страны, так и влияние на человеческие ресурсы. В данной статье рассмотрим ситуацию с внешним воздействием на третичный сектор российской экономики – внутренний туризм.

Внутренний туризм – это туризм в пределах территории РФ лиц, постоянно проживающих в РФ [6].

На внутреннем рынке России развитие туризма связано с народнохозяйственным комплексом через взаимодействие с многочисленными смежными отраслями экономики и сферами общественной жизни. Он влияет на многие её секторы, такие как строительство, сельское хозяйство, промышленность, транспорт и связь и др. [1].

В первую очередь отметим, что внешнее воздействие на развитие внутреннего туризма может сформировать как позитивные, так и негативные факторы.

Политические и экономические факторы оказывают непосредственное влияние на нормативно-правовое регулирование туристской деятельности в стране, т. к. власть должна защищать интересы граждан своей страны и прибывших туристов, а так же не забывать про свой имидж на международной арене. Любому туристу необходимо быть уверенным в своей безопасности и безопасности его имущества. Для этого необходимо учитывать международные стандарты и формировать нормативную базу, состоящую из различных документов федерального уровня. Несмотря на все эти сложности, государство и правительство РФ предпринимают определенные меры поддержки – преимущественно для малого и среднего бизнеса в туристской индустрии [5].

Санкционный кризис приводит к ограничению или критической работе банковской системы, нарушению платежной системы и ряду других аспектов в производственной и непроизводственной сферах отрасли. Из-за данных мер экономика может сократить производство той или иной продукции или услуги, что снизить экономический рост ВВП на душу населения. Визовые ограничения, введенные в отношении России некоторыми странами, негативно повлияли на приток туристов из зарубежных стран. Чтобы привлечь больше иностранных туристов, Россия проводит политику упрощения визового режима. К ним относятся введение электронных виз для определенных национальностей, безвизовый въезд для круизных пассажиров и упрощенные визовые процедуры для конкретных регионов, таких как Калининград и Владивосток.

Политические амбиции других стран приводит к уменьшению иностранных инвестиций, территориальным спорам на международной арене, но при всех трудностях, возникающих в развитии внутреннего туризма, можно отметить и положительную динамику. Во - первых – продвигается региональный туризм, увеличиваются доходы в бюджет, развивается инфраструктура, создаются новые рабочие места в регионах, развивается гостиничный и ресторанный бизнес, сохраняются природные и культурные объекты. Во -

вторых, поднимается профессиональный уровень персонала, определяется спрос и поведение потребителя в кризисный период для дальнейшего развития. В - третьих, происходит сплочение общества и сохранение культурного наследия, укрепление межкультурного понимания, улучшение качества обслуживания и создание комфортных условий, сохранение здоровья населения и т. д.

Например, если нет возможности отправиться в путешествие в другие страны в связи с политико-экономической ситуацией в стране, то туристические организации нашей страны уже готовы предложить множество аналогичных вариантов путешествий без выезда за границу. Улучшенная система обслуживания, установка нового оборудования, повышенная квалификация обслуживающего персонала сделает путешествие ничуть не хуже. К тому же большое количество достопримечательностей реставрируются для более приятного визуального восприятия и повышения уровня удовлетворенности туриста.

Также активно используются возможности XXI в. для более комфортного туристического путешествия.

Применение цифровых технологий в сфере туризма влияет не только на скорость предоставления услуг, но и на их качество. Виртуальное пространство позволяет формировать и представлять информацию о туристском потенциале. Различные каталоги и справочники в электронном виде создают благоприятные условия для потребителей. В них можно найти подробные данные о территориях, маршрутах, средствах размещения. Также в каталогах предоставляются сведения о правилах оформления необходимых документов и алгоритмах действий в экстремальных ситуациях.

Любые мультимедийные технологии направлены не только на привлечение внимания и развлечение аудитории, сокращение времени и средств на поиск подходящего тура, но и на формирование профессионалов, обеспечивающих безопасность и комфорт путешественников, а также на подготовку кадров для туристской сферы и смежных отраслей. Основные цели мультимедийных технологий заключаются в популяризации мест притяжения, стимулировании образовательной и научно-исследовательской деятельности.

Е.В. Монич в своей работе «Перспективы развития внутреннего туризма в России» утверждает, что в период глобализации мировой экономики туризм стал важнейшим звеном в генезисе страны. Данная отрасль обеспечивает приток капитала не только за счет потока внешних туристов, но и за счет внутреннего туризма, который в свою очередь обеспечивает восстановление и сохранение объектов культурного, природного наследия [4].

И.Н. Дышлова и М.С. Филатова приводят следующие факторы, стимулирующие развитие внутреннего туризма в РФ:

- большая территория;
- большое количество природных туристических и культурно-исторических объектов;
- разнообразие климатических зон и оздоровительных факторов;
- наличие на туристическом рынке предложений, ориентированных на разные целевые сегменты;

Факторы, ограничивающие развитие внутреннего туризма в РФ:

- проблемы в сфере имущественных прав юридических и физических лиц;
- экономическая неопределенность в стране;
- администрирование туристической сферы на федеральном уровне несколькими ведомствами, что затрудняет разработку и реализацию стратегических и тактических мероприятий по развитию туризма;
- высокие ставки налогов;
- низкий уровень доверия охранным структурам;
- слабое финансирование туристской индустрии со стороны государства;
- низкий уровень профессионализма персонала;
- низкое качество туристской инфраструктуры;
- ярко выраженный сезонный характер турпотока: летний сезон, новогодние и майские праздники;

- разброс туристских ресурсов по всей территории России, что требует перемещения на большие расстояния;

- низкий уровень инвестиционной привлекательности гостиничного хозяйства, обусловленный долгим периодом окупаемости вложенных средств;

- высокая доля самодеятельного туризма в общем турпотоке [2].

В трудах Л.Б.-Ж. Максановой и А.М. Андереевой стоит обратить внимание на то, какие изменения в туризме происходят во время критических ситуаций. Первое – «островизация» (автономизация) туристских рынков. В чрезвычайных условиях страны действуют по принципу «каждый сам за себя». Второе – изменения в спросе на туристские услуги, что обусловлено длительным нахождением людей дома, организацией работы в удаленном формате, психологическими переживаниями, снижением доходов, стремлением к посещению природных территорий и оздоровлению. Третье – цифровизация отрасли. В последние годы в туризме активно используются разные цифровые технологии, но кризис спровоцировал резкое повышение их значимости. Новыми элементами цифровой экосистемы в туризме уже становятся виртуальные туры и экскурсии (тысячи природных и культурных объектов по всему миру открыли доступ к своим ресурсам), рост сервисов удаленной работы, бесплатные образовательные курсы в онлайн-формате для людей, оставшихся без «активной» деятельности, и др. Четвертое – экологизация туризма [3].

Таким образом, туризм способствует созданию рабочих мест, росту доходов населения, развитию инфраструктуры и сохранению культурного наследия. Стремление к отдыху и путешествиям выражает определенное понимание стабильности и устойчивости в экономической и политической жизни населения. Любое влияние внешних факторов на развитие внутреннего туризма в РФ, способствует модернизации туристической отрасли в целом.

Литература

1. **Донец, Н.Ю.** Инновационные факторы и стимулы роста производительности труда в сельском хозяйстве России / Н. Ю. Донец // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1(37). – С. 115–119. – EDN VSKADR.
2. **Дышлова, И.Н., Филатова, М.С.** Факторы влияния и тенденция развития внутреннего туризма в России // Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса. – 2022. – №2. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/faktory-vliyaniya-i-tendentsiya-razvitiya-vnutrennego-turizma-v-rossii// (дата обращения: 02.03.2024).
3. **Максанова, Л.Б.-Ж., Андреева, А.М.** Развитие туризма в условиях пандемии: новые тренды и антикризисные меры // Общество: политика, экономика, право. – 2020. – №12 (89). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-turizma-v-usloviyah-pandemii-novye-trendy-i-antikrizisnye-mery// (дата обращения: 02.03.2024).
4. **Монич, Е.В.** Перспективы развития внутреннего туризма в России // Вестник магистратуры. – 2021. – №5-4 (116). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-vnutrennego-turizma-v-rossii// (дата обращения: 02.03.2024).
5. **Ракитянская, А.И.** Развитие яхтенного туризма в Санкт-Петербурге / Я. Э Воробьева, А. И. Ракитянская // Вестник Студенческого научного общества. – 2017. – Т. 8. – № 3. – С. 90 – 92.
6. **Федеральный закон от 24.11.1996 N 132-ФЗ** (ред. от 25.12.2023) « Об основах туристской деятельности в Российской Федерации». – URL: https:// www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12462/bb9e97fad9d14ac66df4b6e67c453d1be3b77b4c // (дата обращения: 02.03.2024).

УДК 338.48

Студент **Д.А. ИВАНЧЕНКО**
Научный руководитель канд. филос. наук **А.И. РАКИТЯНСКАЯ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНДУСТРИИ ГОСТЕПРИИМСТВА В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Индустрия гостеприимства – это неотъемлемая часть гостиничной индустрии, в рамках которой развивается гостиничный бизнес. Установленного перечня деятельности индустрии гостеприимства нет, однако можно выделить её основные направления: перевозка, размещения, отдых и общественное питание [6].

Последнее десятилетие туризм занимал третье место как «экспортная категория, уступая добывающей и химической промышленности, опережая производство продовольствия и автомобильной продукции». По данным ЮНВТО, предполагалось, что число международных туристических прибытий во всем мире будет увеличиваться ежегодно в среднем на 3,3% в период с 2010 по 2030 г. Почти десятилетие туристическая отрасль последовательно укрепляла свои позиции в структуре глобальной экономики и занятости [5].

Восстановление туристского потока в Санкт-Петербурге в 2021 г. превысило среднемировые показатели за счет роста внутреннего туризма [5].

Каждый город имеет свои туристические возможности и особенности. Например, Санкт-Петербург – один из красивейших городов Европы и мира, которому сочетание архитектуры разных эпох и стилей придает неповторимое очарование.

В таблице представлена динамика туристских потоков в крупнейших городах мира в 2019 – 2021 гг. (млн посещений) [7].

Таблица. **Динамика туристских потоков в крупнейших городах мира в 2019 – 2021 годах (млн посещений)**

Города мира	**Годы**				
	2019	**2020**	**2020/2019**	**2021**	**2021/2020**
Санкт-Петербург	**10,4**	**2,9**	**-72,1 %**	**6,07**	**+109%**
Барселона	7,0	3,1	- 55,7%	3,2	+3,2%
Амстердам	9,2	3,0	- 61,4%	3,8	+26,7%
Берлин	13,9	4,9	- 64,6 %	5,1	+3,7%
Прага	9,1	2,22	- 75,8%	2,4	+8,1%

Санкт-Петербург – это динамично развивающийся регион в плане туризма. Он ориентирован на привлечение разных категорий граждан, в том числе людей с инвалидностью и маломобильных групп населения. Проблема стоит не только в увеличении количества потребителей инклюзивных услуг, но и в обеспечении достойной доступной среды, предоставления беспрепятственного доступа в музеи, театры и другие культурные учреждения [1].

В 2021 г. Санкт – Петербург не только сохранил, но и значительно улучшил свои позиции в российских и международных рейтингах по всем ключевым видам туризма за счет получения следующих премий и наград:

– лидирующая деловая дестинация России (наибольшее количество деловых мероприятий);

– лучший город для ведения гостиничного бизнеса (население более 1 млн чел). Результаты Национальной гостиничной премии в 2020 г.;

– фестиваль «Чудо света. Связь времен». Инсталляция на стенах Петропавловской крепости длиной в 1 км., занесена в книгу рекордов России;

– агентство медицинского туризма – победитель в пяти номинациях конкурса MED TRAVEL LEADERS;

– лучшее событие в формате ОНЛАЙН; лучшее туристическое событие; лучшее туристическое событие в области культуры и искусства;

– гран-при национальной премии в номинации «Лучшее уличное театрализованное представление и карнавал» и др.

Вклад индустрии туризма в экономику Санкт-Петербурга в 2021 г. составляет 233,9 млрд руб.

Налоговые поступления в бюджет города в 2021 г. по собирательной группировке «Туризм» (по данным ФНС) составляет 26,8 млрд руб.

Численность постоянно занятых в сфере туризма (по данным ПАО «Сбербанк России» о зарплатных выплатах в организациях туристской индустрии) – 109 тыс. человек.

Численность населения, доходы которых связаны со сферой туризма – 400 тыс. человек.

Объем экспорта въездного туризма в Санкт – Петербурге в 2021 г. (по данным ЦБ РФ) – 223,42 млн долл. США.

Меры поддержки организаций туризма и индустрии гостеприимства в 2020 – 2022 гг. т:

1. Региональные меры :

– налоговые льготы – отменены все региональные налоги для предприятий сферы туризма. В 2022 г. снижена ставка налога для всех компаний сферы гостеприимства, применяющих УСН до 3% при системе «доходы» и до 5% при системе «доходы минус расходы»;

– по аренде городского имущества – 878 организаций; кредитная поддержка – 105 займов на 347,4 млн руб.;

– кредитная поддержка на льготных условиях – 2 100 рабочих мест.

2. Федеральная грантовая поддержка Санкт – Петербурга составила более 52 млн руб., 24 организации получили 28 грантов на развитие внутреннего и въездного туризма.

В 2021 г. в городе было открыто 3 гостиницы, 285 номеров, а в только первом полугодии 2022 года открыто 5 гостиниц и 1000 номеров.

Перспективные виды туризма Санкт-Петербурга – семейный, экологический, событийный, образовательный, деловой, медицинский и оздоровительный туризм, промышленный туризм, которые формируют новую культурную и туристскую географию Санкт-Петербурга, объединяя классику и современность при поддержке Комитет по развитию Туризма Санкт-Петербурга [7].

Индустрия гостеприимства и ее развитие обусловлена следующими факторами, которые сохраняют, формируют продвижение метабренда Санкт-Петербурга :

1. Географическое расположение Санкт-Петербурга на берегах реки Невы является одним из главных факторов, определяющих формирование индустрии гостеприимства в городе [1]. Кроме того, близость к Финскому заливу и наличие портов и морских терминалов также способствуют развитию туристической индустрии и обеспечивают множество вариантов для туристов, прибывающих в город на круизных лайнерах, что так же позволяет развивать речной, морской и яхтенный туризм.

Прекрасная архитектура и богатое культурное наследие делают его одним из самых привлекательных туристических направлений в мире. Исторические здания, памятники архитектуры и культуры, музеи, театры, парки, мосты и набережные являются визитной карточкой города, привлекая миллионы туристов в год. Путешественники оценивают не только историческое наследие Санкт-Петербурга, но и его разнообразные возможности для отдыха и развлечений. Присутствие таких достопримечательностей, как Эрмитаж, Петергоф, Зимний дворец, Центральный парк культуры и отдыха имени Кирова, делает город магнитом

для туристов и обеспечивает постоянный спрос на гостиничные услуги, рестораны, кафе, магазины и другие объекты индустрии гостеприимства. Активное развитие делового туризма является важным фактором, способствующим росту гостиничной индустрии и сферы общественного питания в Санкт-Петербурге. Город становится все более популярным местом для проведения различных деловых мероприятий, таких как конференции, съезды, семинары, выставки, бизнес- форумы и т. д. [6].

Проведение таких мероприятий привлекает к себе представителей бизнес-сообщества из разных стран, специалистов различных отраслей экономики, инвесторов и предпринимателей. Это создает повышенный спрос на гостиничные услуги, коммерческое питание, услуги перевода, транспортные и деловые услуги. Отельные комплексы, конгресс-центры, бизнес-отели и другие объекты индустрии гостеприимства активно развиваются, модернизируются и адаптируются для размещения деловых гостей и участников мероприятий. Кроме того, появляются новые форматы размещения и инновационные сервисы, учитывающие специфику делового туризма. Развитие делового туризма способствует не только увеличению числа посетителей и прибыли для индустрии гостеприимства в городе, но и обмену опытом, развитию бизнес-среды, привлечению инвестиций и способствует укреплению международных деловых связей. Развитие делового туризма является важным стимулом для расширения и диверсификации индустрии гостеприимства в Санкт-Петербурге, делая его более привлекательным и конкурентоспособным для бизнес-и туристического сообщества.

Также следует учитывать влияние культурных событий, таких как музыкальные фестивали, выставки и театральные постановки, которые привлекают к себе не только туристов, но и местных жителей. Это поддерживает спрос на услуги индустрии гостеприимства, стимулируя ее дальнейшее развитие.

2. Политическая стабильность, благоприятный инвестиционный климат и развитая инфраструктура создают условия для успешного функционирования индустрии гостеприимства в Санкт-Петербурге. Местные власти поддерживают развитие туристического бизнеса, предоставляя различные льготы и субсидии для его развития.

Таким образом, факторы формирования индустрии гостеприимства в Санкт-Петербурге включают в себя уникальное географическое положение города, активное развитие делового и культурного туризма, а также благоприятные условия для бизнеса и инвестиций. Все это способствует расцвету и процветанию отрасли, делая ее одним из важнейших секторов экономики города [2].

3. Дополнительным фактором, способствующим формированию индустрии гостеприимства в Санкт-Петербурге, является развитая транспортная инфраструктура города. Хорошо развитая сеть общественного транспорта, наличие международного аэропорта и железнодорожных станций делают Петербург легкодоступным для туристов как из других регионов России, так и из-за рубежа. Это способствует увеличению потока туристов и стимулирует деятельность гостиничного и ресторанного бизнеса [3].

4. Еще одним важным фактором является инновационность и стильность гостиничных предложений в городе. Санкт-Петербург известен своими уникальными историческими зданиями, в которых размещаются культурные объекты в том числе и гостиницы. Реконструкция и модернизация исторических зданий под гостиничные комплексы и строительство новых, современных отелей с инновационными услугами и интерьерами добавляют городу привлекательности для туристов и деловых путешественников.

5. Важным фактором формирования индустрии гостеприимства в Санкт-Петербурге является высокий уровень культуры обслуживания. Местные отельеры и рестораторы стремятся предоставить высокий уровень сервиса и комфорта для своих гостей, что создает позитивный имидж города и способствует удержанию постоянных клиентов [4].

6. С развитием технологий и внедрением новых форматов размещения, таких как аренда жилых помещений через такие платформы, как Airbnb, Couchsurfing и др., гостеприимство в Санкт-Петербурге и других городах претерпевает заметные изменения.

Эти онлайн-платформы предоставляют возможность местным жителям сдавать свои квартиры или дома в аренду туристам и путешественникам. Для гостей эти сервисы предлагают большую гибкость в выборе времени и места проживания, а также часто более доступные цены. Туристы могут выбирать между типичными гостиницами, хостелами, гостевыми домами или апартаментами, исходя от своих предпочтений и бюджета. Для местных жителей возможность сдавать свои апартаменты через платформы Airbnb и др. дает дополнительный источник дохода и способствует развитию сферы общественного проживания [1].

В то же время это может вызывать определенные проблемы, такие как увеличение арендных ставок и коммерческие конфликты между собственниками жилья и администрацией. Внедрение новых технологий и платформ для размещения имеет как положительные, так и отрицательные стороны для индустрии гостеприимства в Санкт-Петербурге. Важно найти баланс между стимулированием инноваций и удовлетворением потребностей как поставщиков услуг, так и потребителей, чтобы обеспечить устойчивое развитие этой отрасли. Это создает новые возможности для развития малого и среднего бизнеса в сфере гостеприимства, одновременно предоставляя посетителям больше вариантов размещения. Обновление и модернизация инфраструктуры туристической отрасли, развитие общественного транспорта, создание новых достопримечательностей и улучшение условий обслуживания туристов также оказывают положительное воздействие на формирование индустрии гостеприимства в городе. Необходимо также учитывать экономические условия, влияющие на спрос и предложение услуг гостеприимства в Санкт-Петербурге. Экономическая стабильность, уровень доходов населения, курс валюты, инфляция – все эти факторы также влияют на развитие отрасли и могут оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие на нее. Индустрия гостеприимства города научилась за последние 2 года быстро адаптироваться к непростым условиям жизни и бизнеса, перестраиваться с учетом текущей обстановки [2].

Сегодня значительная часть гостей города – российские туристы из других регионов. В Северную столицу стали чаще приезжать путешественники с Урала, городов-миллионников Сибири, юга нашей страны. Возрастает спрос на качество туристских программ, маршрутов, отдыха в целом. Вместе с этим активно развивается семейный туризм.

Индустрия гостеприимства Санкт-Петербурга продолжает демонстрировать стабильный рост и привлекать как местных жителей, так и туристов из разных стран мира. Разнообразие и качество предоставляемых услуг, уникальная культурная и историческая обстановка города, а также поддержка со стороны властей и предпринимателей делают данную отрасль жизнеспособной и конкурентоспособной.

Литература

1. **Водопьянова, Е.В, Буравчикова, Т.В, Муськина, С.В.** Гостеприимство в эпоху цифровизации // Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса. – 2020. – №1. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/gostepriimstvo-v-epohu-tsifrovizatsii // (дата обращения: 20.02.2024).
2. **Донец, Н.Ю.** К вопросу подготовки кадров для села: анализ, проблемы, пути решения / М. Н. Малыш, Н. Ю. Донец // Известия Международной академии аграрного образования. – 2013. – № 16-2. – С. 91 – 92.
3. **Мустафина, А.В., Пирогова, О.Е.** Современные проблемы развития туризма и индустрии гостеприимства в Санкт-Петербурге // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. – 2022. – №3 (53). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-problemy-razvitiya-turizma-i-industrii-gostepriimstva-v-sankt-peterburge// (дата обращения: 22.02.2024).
4. **Ракитянская, А.И.** Феномен праздника и его место в русской духовной культуре (на материалах Северо-Западного региона России): специальность 09.00.13 Философская антропология, философия культуры: автореферат диссертации на соискание ученой степени

кандидата философских наук / Ракитянская Анжела Ивановна. – Санкт-Петербург, 2006. – 20 с.
5. **Справочник организаций Санкт-Петербурга**. – URL: https://sankt-peterburg.bizly.ru// (дата обращения 20.02.2024).
6. **Шалыгин, М.А.** Развитие гостиничного бизнеса в Санкт-Петербурге: История, проблемы и пути решения // Эпоха науки. – 2018. – №14. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-gostinichnogo-biznesa-v-sankt-peterburge-istoriya-problemy-i-puti-resheniya// (дата обращения: 22.02.2024).
7. **О выполнении в 2021 году мероприятий государственной программы Санкт-Петербурга «Развитие сферы туризма в Санкт-Петербурге» и о задачах на 2022 год.** Комитет по развитию Санкт-Петербурга. Официальный сайт. – URL: https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/c_tourism// (дата обращения 20.02.2024).

УДК 005.2

Студент **И.О. УГОЛЬНИКОВ**
Научный руководитель канд. экон. наук **Н.Ю. ДОНЕЦ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРАТЕГИИ WIN-WIN В СФЕРЕ ГОСТЕПРИИМСТВА

Виды переговоров разнообразны, включая внутренние (между отделами одной компании) и внешние (с участием внешних контрагентов), официальные и неформальные, каждый из которых характеризуется своей степенью официозности и наличием документального фиксирования моментов. Каждое деловое взаимодействие сводится к переговорам, представляя собой сущность коммуникации с четкими характеристиками и границами того, что считается приемлемым. Часто деловые встречи аналогичны развитию отношений между партнерами: сначала все кажется обещающим, одна сторона предлагает блестящее будущее, а другая соглашается, плененная перспективой изобилия. Однако в итоге часто возникают сложности, и стороны расходятся, как корабли в море, не достигнув согласия [1, 3].

Деловые переговоры подразделяются на разнообразные виды, включая деловые беседы, деловые совещания и коммерческие переговоры, приобретающие особое значение в рыночной экономике. Эффективная подготовка к переговорам требует гибкости в постановке задач, а предметом переговоров может служить практически любая информация.

Ключевые условия успешных переговоров включают в себя общий интерес сторон к предмету переговоров, наличие достаточных полномочий для принятия окончательных решений, умение учитывать субъективные и объективные интересы партнера, готовность к компромиссам, а также наличие взаимного доверия между сторонами.

Одной из наиболее известных классификаций переговорных стратегий является «win-win» или стратегия взаимовыгодного соглашения. Она была представлена специалистами Гарвардского переговорного проекта Роджером Фишером, Уильямом Юри и Брюсом Паттоном в книге «Переговоры без поражения. Гарвардский метод». Согласно win-win классификации, существуют 4 основных стратегии: победа-поражение (win-lose), поражение-победа (lose-win), поражение-поражение (lose-lose) и победа-победа (win-win). Определение стратегии происходит исходя из двух параметров: важность отношений и важность результата.

Основной идеей стратегии win-win является создание таких условий, при которых обе стороны выигрывают. Это подразумевает поиск компромиссов, учет интересов всех участников и стремление к созданию взаимовыгодных соглашений. Реализация данной стратегии требует от участников готовности к сотрудничеству, взаимному пониманию и уважению.

Гостеприимство как индустрия сталкивается с рядом существенных проблем при попытке внедрения стратегии win-win. Недостаточное понимание принципов взаимовыгодных отношений, ограниченная коммуникация и недоверие между сторонами создают серьезные преграды на пути к успешной реализации стратегии. Важным аспектом является также проблема ориентации на краткосрочные выгоды в ущерб долгосрочным перспективам. Отсутствие четкого взаимопонимания между сторонами, будь то между предприятием и клиентом или между различными предприятиями в индустрии, создает барьеры для эффективного внедрения стратегии win-win. Коммуникационные ошибки и недостаточная прозрачность часто ведут к недовольству сторон, снижению доверия и неудачным попыткам сотрудничества. Бизнес в сфере гостеприимства, как правило, ориентирован на оперативные результаты и краткосрочные выгоды. Одним из важных шагов применения стратегии win-win могут служить обучающие процессы для всех участников индустрии гостеприимства. Для развития этого программы обучения должны быть нацелены как на понимание самой стратегии win-win, так и ее преимущества в целях долгосрочных взаимоотношений на предприятиях. Для этого стоит внедрить образовательные программы и тренинги, это может повысить осведомленность и понимание преимуществ стратегии. Создание стандартов и общих принципов в коммуникации и индустрии гостеприимства может стать ключевым моментом в устранении проблем взаимопонимания и недоверия, также поспособствует положительным чертам устранения проблем в сфере гостеприимства. Качественное выполнение процедур и правил взаимодействия с клиентами и партнерами способствуют созданию устойчивого фундамента для развития взаимовыгодных отношений. Переход от краткосрочных выгод к освоению долгосрочной перспективы является критичным шагом. Предприятиям стоит понимать, что стратегия win-win – это не просто бизнес-подход, а возможность создать прочные отношения, завоевать лояльность клиентов и обеспечить устойчивый рост бизнеса [2, 4].

В основе успешной стратегии win-win лежит способность удивить клиента чем-то особенным и взаимовыгодным. Это может быть индивидуальный подход, эксклюзивные предложения или дополнительные бонусы для ваших постоянных гостей. Необходимо стремиться создавать предложения, которые не только отвечают на потребности клиентов, но и выделяют бренд на рынке. Ориентация на быстрые результаты в гостеприимстве может подарить краткосрочные успехи, но для полноценного освоения стратегии win-win требуется гармоничное сочетание оперативных шагов и стратегического взгляда. Именно такой подход обеспечит стабильные отношения и долгосрочный успех. В руководстве гостиничного бизнеса важно найти золотую середину между моментальными выгодами и стратегическими шагами, способствующими устойчивым отношениям. Это означает не только предоставление временных льгот или скидок, но и создание инновационных программ лояльности, заключение долгосрочных соглашений с поставщиками, а также акцент на уникальных чертах наших предлагаемых услуг. Необходимо стремиться не только к краткосрочным успехам, но и к долгосрочному сотрудничеству. Внедрение стратегии win-win в гостеприимстве требует не только оперативности, но и стратегического размышления, чтобы обеспечить стабильность и удовлетворение всех сторон в долгосрочной перспективе. Заключение долгосрочных соглашений с поставщиками – это не просто бизнес, это взаимовыгодное партнерство, основанное на взаимном уважении и доверии. В стремлении к взаимовыгодным отношениям, которые не только принесут быстрые результаты, но и станут фундаментом для долгосрочного успеха, необходимо уделять особое внимание установлению тесных связей. Сотрудничество с поставщиками должно быть основано на взаимном доверии и уважении, направленном на снижение издержек, улучшение качества обслуживания и создание стабильной ценовой политики. Нужно стремиться не только удовлетворить физические потребности, но и создать неповторимый стиль обслуживания, внедрить инновационные подходы и проявить внимание к деталям [2, 5, 6].

Необходимо признавать важность мгновенных успехов, понимая, что чрезмерная ориентация на них может создавать преграды для построения настоящих, долгосрочных

отношений. Прозрачная коммуникация, взаимное доверие и готовность к гибкости в переговорах становятся ключевыми элементами успешной стратегии win-win. В сотрудничестве с партнерами и клиентами нужно стремиться к общему успеху и устойчивому развитию. Таким образом, для гостеприимных предприятий рекомендуется балансировать оперативные действия и стратегическое видение, чтобы создать не только моментальные победы, но и устойчивые взаимовыгодные отношения, основанные на долгосрочных принципах стратегии win-win.

Литература

1. **Кваша, Л.И.** Развитый эмоциональный интеллект сотрудников как инструмент повышения качества обслуживания в ресторанном бизнесе / Л. И. Кваша, Р. А. Журавлев, М. М. Бобров // Инновации в индустрии питания и сервисе : электронный сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Краснодар, 11 ноября 2022 года. – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2023. – С. 173–175. – EDN QHEWCT.
2. **Саляхова, Е.И.** Разработка и реализация коммуникационной кампании по продвижению ресторана / Е. И. Саляхова // Журналистика и медиакоммуникации в цифровой среде – 2023 : сборник научных статей II Международной студенческой научно-практической конференции, Москва, 23 марта 2023 года. – Москва: Российский государственный гуманитарный университет, 2023. – С. 149–151. – EDN OMLPNQ.
3. **Григорова, А.А.** Тренды в ресторанном бизнесе: что следует ожидать в ближайшем будущем? / А. А. Григорова, А. А. Агафонова // Актуальные вопросы гостинично-ресторанного бизнеса : материалы V Международной научно-практической конференции преподавателей и молодых ученых, Донецк, 09–10 ноября 2023 года. – Москва: Перо, 2023. – С. 122–124. – EDN NKEROE.
4. **Донец, Н.Ю.** Квалифицированные кадры – важнейшая составляющая трудового потенциала АПК / Н. Ю. Донец, М. Н. Малыш // Известия Международной академии аграрного образования. – 2013. – № 19. – С. 180-181. – EDN RXOQEZ.
5. **Зеленская, Д.Ю.** Пути повышения конкурентоспособности предприятия / Д. Ю. Зеленская, Н. Ю. Донец // Вестник Студенческого научного общества. – 2017. – Т. 8, № 3. – С. 139-141. – EDN XPIAVV.
6. **Донец, Н.Ю.** Формирование управленческого потенциала предприятия / Н. Ю. Донец, В. А. Бурцева // Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов, Санкт-Петербург-Пушкин, 26–27 марта 2015 года. Том Часть II. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2015. – С. 44–45. – EDN ZFIKMJ.

УДК 005.2

Студент **С.А. ШМАЙЛОВА**
Научный руководитель канд. экон. наук **Н.Ю. ДОНЕЦ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ФОРМИРОВАНИЕ ЛОЯЛЬНОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ГОСТИНИЧНЫХ УСЛУГ

Вопросам формирования лояльности потребителей гостиничных услуг уделяется постоянное внимание отечественными и зарубежными специалистами сервисной сферы. Исследований в данной области проводится много, но зачастую управляющие гостиничными предприятиями относятся к разработке и реализации программ лояльности формально, хотя руководство гостиниц осознает и соглашается с данной проблемой. Чаще всего руководство решает данную проблему за счёт разовых акций, традиционных формальных корпоративных мероприятий, считая формирование программы лояльности задачей стратегически сложной, но ценной для развития бизнеса.

В связи с обострением конкурентной борьбы на рынке гостиничных услуг, изменениями в экономической и политической сфере, применением инновационных технологий такая тактика ведёт к потере потенциальных гостей, сокращению постоянных.

Разработка программ лояльности потребителей напрямую связана с увеличением доходов гостиничных предприятий. Управляющие гостиницами осознают и подтверждают данную тенденцию, ведь потеря даже одного клиента приводит к снижению окупаемости инвестиций. Актуальной остаётся необходимость постоянного мониторинга лояльности потребителей гостиничных услуг, уточнения её определяющих факторов [1, 2].

Активизация усилий при формировании и развитии лояльности гостей, учитывая совокупность факторов, – важная задача, стоящая перед гостиничным менеджментом. Нельзя допускать, что формирование программ лояльности создаётся только для сохранения текущих доходов. Руководство гостиничного предприятия, ответственное за разработку стратегии и концепцию предприятия, должно осознавать философию лояльности – ценность, достигаемая согласием всех уровней управления, регулярной работой по всем направлениям гостиничной деятельности. Ценность гостиничной услуги зависит не только от качества услуги проживания, но и от уровня и качества дополнительных услуг и товаров.

Потребительская лояльность – это приверженность или верность одной организации или предприятию. Сущность лояльности потребителей гостиничного предприятия – это доверительное отношение к гостинице и её услугам. Особенность потребительской лояльности гостей состоит не в покупке гостиничных услуг, а в благожелательном, доверительном отношении к предприятию размещения, сохранению продолжительных связей с ним, в предложении рекомендаций родственникам, друзьям и близким. Потребительская лояльность средств размещения характеризуется уровнем психологической приверженности, которая значительно отличается от лояльности потребителей других отраслей. Это влияет на управление лояльностью, ведь в сфере сервиса (как ни в какой другой) удержание клиента обходится предприятию дешевле, нежели завлекание нового.

Рассмотрим основные подходы к понятию лояльности и ее классификации. Чаще всего речь идёт о трёх видах лояльности: поведенческой, эмоциональной и комплексной.

Первый подход называется перцепционный. Он основан на анализе эмоциональной составляющей, в котором эмоции потребителя становятся определяющими при формировании отношения гостя к гостиничному предприятию. Термин, используемый при этом подходе, – приверженность [4, 5].

Транзакционная потребительская лояльность выражается через частоту покупок услуг проживания (основных и/или дополнительных) и объёма затраченных финансовых ресурсов. На втором месте остаются эмоции, чувства.

Ещё два подхода к видам лояльности подтверждают мнение специалистов о тесной взаимосвязи между собой. В комплексном понимании лояльности наиболее важными и взаимосвязанными характеристиками лояльности являются эмоциональная приверженность гостей к гостиничному предприятию и частота совершения покупок услуг и товаров определённого бренда.

Ещё один подход к комплексному пониманию лояльности основан на анализе рациональных и поведенческих составляющих. Предполагается значительная доля рациональности в процессе принятия решения о покупке в действиях гостя. Лояльность выражается в определённой периодичности покупок гостиничных услуг гостиничного предприятия.

Отечественные учёные выделяют в рамках поведенческого похода активную и пассивную лояльность. Активная основана на фактических поступках, пассивная проявляется в потребительском поведении.

Ещё одним видом является так называемая вынужденная лояльность. Этот вид имеет место, когда у потребителя практически нет выбора. Ярким примером вынужденной лояльности является малое количество средств размещения в провинциальных регионах, где нет у гостиницы конкурентов.

Исследуя активную и пассивную лояльность, необходимо уделить внимание анализу факторов их формирования. Такими факторами в пассивной лояльности можно назвать инертность поведения потребителей, связанную с привычкой или ленью в поиске решения или действия при покупки гостиничных услуг. Либо фактор невозможности принятия собственного решения относительно средства размещения в случае, если выбор средства размещения возложен на командирующую организацию.

Вынужденная лояльность является худшим вариантом, так как влияет в эффективность деятельности гостиницы и ее репутацию.

Планирование, регулирование и контроллинг – основные составляющие процесса управления потребительской лояльностью. Маркетинговые исследования, проводимые с целью повышения лояльности гостей, связаны с поставленными целями средств размещения. И безусловно, до этого требуется серьёзное маркетинговое исследование, прогнозирование возможных вариантов развития. Данная маркетинговая технология предполагает определённые этапы. На первом этапе необходимо определить ряд факторов, влияющих на лояльность посетителей гостиницы. На втором этапе работники гостиницы, непосредственно оказывающие гостиничные услуги (администраторы, горничные, сотрудники сервисных служб), должны детально исследовать выделенные факторы с точки зрения экспертов и потребителя. Далее, анализируя полученные данные, идёт разработка программы по сохранению потребительской лояльности. Стадия реализации и контроллинга представляет определённую трудность. Именно на этой стадии происходит ресурсное обеспечение программ лояльности, оптимальное делегирование полномочий и ответственности. Последним этапом является определение эффективности программы лояльности. Модель управления лояльностью потребителей представлена на рисунке ниже.

В научном журнале «Маркетинговые коммуникации» автор статьи О.А. Шальнова даёт следующее определение программы лояльности – это комплексные меры, которые направлены на удержание существующих клиентов и создание стабильных взаимоотношений между ними и гостиничным предприятиям.

В отечественной литературе чаще всего упоминают о программах лояльности, которые предусматривают психологическое поощрение, фиксированные и дифференцированные скидки. Кроме этого, речь идёт о специализированных программах, которые ориентированы на узкий сегмент гостей, программах на основе платёжных карт [3].



Рисунок. Модель управления лояльностью потребителей

Зарубежные учёные в сфере гостиничных услуг помимо специализированных видов выделяют программы, предполагающие разнообразные формы признания, ценности и важности для компании. Примером может служить создание закрытых клубов гостей, сообществ и т.д.

При создании программы лояльности руководству гостиницы следует рассмотреть и принять во внимание опыт других предприятий сферы сервиса, используя ожидания и предпочтения потребителей не только непосредственных потребителей, но и заинтересованных сторон.

При разработке программ потребительской лояльности требуется выходить за рамки традиционных подходов, учитывая ситуацию в конкретном регионе или средствах размещения. Для некоторых средств размещения актуальная программа формируется через создание новой корпоративной культуры предприятия с целью повышения ценности предлагаемых гостиничных продуктов и услуг или усиление доверия гостей к ним. В малых средствах размещения предпочтение отдают повышению качества обслуживания, расширению ассортимента дополнительных услуг. Для продвинутых средств размещения приоритетом станет выведение на рынок инновационных услуг или гостиничных продуктов. Но всегда традиционными составляющими программ лояльности остаются программы, предусматривающие моральное вознаграждение и ценовой стимулирование [4, 6, 7, 8].

При разработке программ лояльности нельзя забывать о дифференцированном подходе к содержанию программ. Зачастую это создаёт определённую сложность. Для средств размещения, нацеленных на деловых туристов, актуальными являются мероприятия, связанные с проведением бизнес- или выставочных мероприятий (конференций, воркшопов, event-мероприятий), то есть обеспечение современным оборудованием, организация кофе-брейков, фуршетов, банкетов, кейтеринга.

Гости с низкой мотивацией и невысокой приверженностью могут проявлять интерес к мероприятиям, связанным с предоставлением бонусов, скидок, подарков. Причём при формировании программы лояльности для данного сегмента потребителей можно отметить не только расширение ассортимента дополнительных услуг (предоставление парковочного места, тренажерный зал, spa-услуги, бассейн, экскурсионные услуги), но и повышение их качества.

Регулярный контроллинг позволяет достичь хорошей результативности программы лояльности. На результат также влияет степень и характер лояльности гостей, исследование внешних и внутренних факторов.

К внешним факторам относятся конкурентная стратегия на рынке гостиничных услуг, уровень оплаты труда в регионе, методы управления и контроль результатов работы. Опосредованный характер воздействия на потребительскую лояльность является особенностью этих факторов.

Действующие со стороны гостиницы внутренние факторы – это стратегии предприятия, принципы и методы управления средством размещения, его имидж, профессиональная компетентность персонала и их лояльность, качество оказываемых услуг, а также характеристики клиентов гостиницы.

Литература

1. **Цуневская, О.Я.** Оценка клиентской базы в программах лояльности // Маркетинг. – 2008. – №2 (99). – С. 63.
2. **Балашов, К.А.** Сегментация клиентской базы на основе факторов поведенческой лояльности // Маркетинг. – 2007. – №1 (92). – С. 45.
3. **Шальнова, О.А.** Аспекты потребительской лояльности к магазину // Маркетинговые коммуникации. – 2009. – №3 (51). – С. 171.
4. **Ландреви, Ж., Леви, Ж., Линдон, Д.** Теория и практика маркетинга: В 2 т. – Т. 1. – 2-е изд. – Москва: МЦФЭР, 2007. – С342.
5. **Балабанова, Л.В.** Управление лояльностью потребителей : учебное пособие / Л. В. Балабанова, Е. А. Анциферова. – Донецк : ИП Клеймёнов, 2023. – 190 с. – EDN PDAYBF.

6. **Малыш, М.Н**. К вопросу подготовки кадров для села: анализ, проблемы, пути решения / М. Н. Малыш, Н. Ю. Донец // Известия Международной академии аграрного образования. – 2013. – № 16-2. – С. 91-92. – EDN ZHKKTD.
7. **Крупина, Н.Н.** Промышленно-селитебный кластер - первый шаг на пути к "умному городу" / Н. Н. Крупина // Региональная экономика: теория и практика. – 2015. – № 1(376). – С. 2-18. – EDN TDYCVF.
8. **Ракитянская, А. И.** Феномен праздника и его место в русской духовной культуре (на материалах Северо-Западного региона России) : специальность 09.00.13 Философская антропология, философия культуры: диссертация на соискание ученой степени кандидата философских наук / Ракитянская Анжела Ивановна. – Санкт-Петербург, 2006. – 181 с. – EDN NNYMWP.

УДК 339.137.2

Студент **Д.П. ЮРКОВ**
Научный руководитель канд. экон. наук **А.П. ЛАВРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА

Ресторанный бизнес – это одна из наиболее динамичных и конкурентных отраслей в сфере общественного питания. Рестораны, кафе и бары соперничают за внимание и предпочтения клиентов, стремясь обеспечить им высококачественную продукцию и незабываемый опыт обслуживания. В этом контексте конкурентоспособность играет решающую роль, поскольку она является ключевым фактором, определяющим способность ресторанного бизнеса не только выживать на рынке, но и процветать.

Следовательно, в современной динамичной индустрии ресторанного бизнеса существует постоянная потребность в разработке мероприятий, направленных на повышение привлекательности и конкурентной позиции их заведений на рынке.

Понимание конкурентоспособности ресторана подразумевает не только его способность привлекать клиентов, но и удерживать их, обеспечивать высокий уровень удовлетворенности, а в конечном итоге достигать стабильной прибыли.

Для правильной оценки и улучшения конкурентоспособности ресторанного бизнеса существует множество инструментов и методов, которые могут применяться как по отдельности, так и в комбинации, в зависимости от поставленных задач. Разнообразие подходов предоставляет возможность выбрать наиболее подходящий и простой метод оценки для каждого конкретного предприятия.

К наиболее распространенным относят следующие: SWOT-анализ, метод формирования многоугольника конкурентоспособности, матричные подходы, методы, основанные на оценке конкурентоспособности продукции, методы, базирующиеся на теории эффективной конкуренции, а также комплексные методы [1].

SWOT-анализ, предложенный А.А. Томпсоном и А.Д. Стриклендом, предполагает выявление и оценку сильных и слабых сторон предприятия, а также сопоставление их с возможностями и угрозами внешней среды, тем самым определяется уровень конкуренции компании.

Построение многоугольника конкурентоспособности имеет несколько ограничений и специфических особенностей, которые необходимо учитывать в ходе проведения анализа. В первую очередь необходимо составить перечень наиболее значимых критериев оценки (7–10 важнейших параметров вполне достаточно). Алгоритм проведения самого непосредственного анализа строится на оценке субъективных показателей. Для сравнения можно создать эталон. При этом не всегда эталоном может стать лучший показатель параметра, иногда достаточно оптимального.

Основные преимущества метода многоугольника конкурентоспособности: наглядность, сопоставимость собственного положения с конкурентами. Недостатки:

субъективность мнения эксперта (нивелировать можно за счет привлечения стороннего эксперта, не связанного с компанией или продуктом), количественная оценка качественных характеристик не всегда точно отражает суть (полностью убрать данный фактор не получится, однако можно использовать некоторые рейтинги по отзывам или оценкам потребителей), нельзя проводить оценку без цели, наличия базы сравнения и детального описания характеристик (нивелировать данный пункт можно тщательной подготовительной работой и четко поставленными задачами) [2].

Для визуального примера на рисунке приведем многоугольник конкурентоспособности ресторана «Уно Кафе» (составлено автором).



Рисунок. Многоугольник конкурентоспособности

Из данной оценки можно понять, что сильными сторонами ресторана «Уно Кафе» являются его месторасположение, наличие парковки, программы лояльности и доставки, хорошая репутация. Самым слабым критерием выступает реклама.

На сегодняшний день к матричным методам оценки конкурентоспособности принято относить следующие модели: матрица БКГ (Бостонской консалтинговой группы), матрица Портера, матрица «Привлекательность рынка/конкурентоспособность» (также известная как модель GE/McKinsey), матрица «Привлекательность отрасли/конкурентоспособность» (также известная как модель Shell/PM), матрица «Стадия развития рынка/конкурентная позиция» (также известная как модель Хофера-Шендала), матрица «Стадия жизненного цикла продукции/конкурентная позиция» (также известная как модель ADL/LC).

При применении данных методов оценка начинается с построения специальной матрицы в определенной системе координат: по оси абсцисс откладывают темпы роста или сокращения объема продаж, а по оси ординат располагается относительная доля, которую предприятие занимает на рынке. Согласно этим методикам, самыми конкурентоспособными считаются те экономические субъекты, которые функционируют на быстрорастущем рынке и занимают значительную его долю.

Использование матричных методов имеет свои положительные и отрицательные аспекты. С одной стороны, каждый из них обеспечивает высокую точность в оценке ситуации, но с другой –они не дают возможность исследовать глубинные причины сложившейся ситуации, что создает трудности в принятии управленческих решений. Кроме того, применение матричных методов требует точной маркетинговой информации, для чего необходимо провести дополнительные исследования.

Следовательно, матричные методы оценки предоставляют наглядную и относительно простую информацию о конкурентных позициях. Они основаны на анализе конкурентного

развития и, при наличии достоверных данных, позволяют провести качественный анализ конкурентных позиций.

Во вторую группу инструментов входят методы, основанные на оценке конкурентоспособности продукции или услуг, предлагаемых предприятием. Суть таких методов заключается в том, что конкурентоспособность товара напрямую связана с общей конкурентоспособностью фирмы: с ростом конкурентоспособности товара повышается конкурентоспособность компании в целом.

Для оценки конкурентоспособности товара часто применяют маркетинговые методы, при этом особое внимание уделяется анализу соотношения цена-качество. При этом для каждого типа производимой продукции проводятся расчеты показателей конкурентоспособности, используя экономические и параметрические индексы.

Преимущество использования этой группы методов заключается в том, что они базируются на оценке одного из критически важных аспектов конкурентоспособности организации – ее продукции или услуг. По этой методике, чем выше качество товара и чем ниже его стоимость, тем выше его конкурентоспособность. Однако следует отметить, что эти методы не дают полного представления о сильных и слабых сторонах деятельности предприятия.

Третья группа методов включает в себя теорию эффективной конкуренции, где более конкурентоспособными считаются те организации, в которых эффективно функционируют все отделы, службы, департаменты. Оценка эффективности работы подобных структур осуществляются путем анализа эффективности использования ресурсов. Эти методы учитывают множество аспектов деятельности предприятия, что является их преимуществом.

Интегральная оценка – это комплексный метод оценки конкурентоспособности предприятия. Этот подход учитывает и рассматривает 2 критерия: удовлетворение потребностей потребителя и эффективность производства, которому приписывают простоту расчета и ясность в интерпретации результатов. Однако он не обеспечивает полную характеристику деятельности предприятия.

Преимуществом использования этой группы методов является возможность учесть не только текущий уровень конкурентоспособности компании, но и ее потенциальную динамику в будущем.

В итоге для правильной оценки и повышения конкурентоспособности ресторанного бизнеса существует множество инструментов и методов. Они могут применяться как по отдельности, так и в комбинации, в зависимости от поставленных задач [2, 3]. Разнообразие подходов предоставляет возможность выбрать наиболее подходящий и простой метод оценки для каждого конкретного предприятия.

Литература

1. **Харламов, М.Д**. Сравнительный анализ методов оценки конкурентоспособности современного предприятия // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – Т. 4-2 (98). – С. 207–210.
2. **Кормильцева, Е.А., Головкина, Е.В.** Анализ методов оценки конкурентоспособности компании // Фундаментальные исследования. – 2022. – № 10–1. – С. 60–65.
3. **Лаврова, А.П.** Рейтинговая оценка конкурентоспособности региона / А. П. Лаврова // Известия Международной академии аграрного образования. – 2022. – № 59. – С. 105–110.

УДК 1:316:93

Студенты **Д.В. ДОМРАЧЕВ, К.С. ТИТОВ,**
Научный руководитель д-р филос. наук **А.Г. ДАВЫДЕНКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СООТНОШЕНИЕ ГОСУДАРСТВА И ОБЩЕСТВА В СОЦИОГУМАНИТАРНЫХ НАУКАХ

В самом широко-объединяющем смысле **общество** – это человеческая общность, специфику которой представляют отношения людей между собой, их формы взаимодействия и объединения. Основные характеристики общества:

- целостность, устойчивость и единство;
- тесная связь благодаря разным видам деятельности;
- наличие условий для развития, обеспечиваемые возможностью удовлетворять потребности без помощи со стороны;
- саморегулируемость создающая систему норм для стабильной жизни.

Обществом можно назвать:

- совокупность людей, объединённых общими интересам;
- людей, живущих на одной территории (в государстве, регионе, городе);
- этап исторического развития человечества (первобытное, индустриальное, традиционное общество)

Государство – политическая структура, возникшая на определенном этапе общественного развития и представляющая собой центральный институт власти в политической системе конкретного общества.

Эти важнейшие структурные единицы человеческой организованности изучаются рядом наук: история, социология, политология, правовые дисциплины. В школе мы изучали их на обществознании. В этом году к ним добавился еще один предмет, который изучается на первых курсах вузовского образования, – основы российской государственности.

Процесс и причины возникновения государства в разных странах происходили по-разному. Каждое государство в своей истории имеет фактологическое и мифологическое объяснение своего возникновения. В какой-то степени это отражается в государственной символике. Можно выделить самые общие причины возникновения государства:

- переход присваивающего хозяйства к экономике производящего характера;
- появление разделения труда: возникновение скотоводства, отделение ремесла от земледелия, выделение особой социальной группы людей – купцов;
- появление в хозяйстве избыточного продукта, имущественного расслоения общества;
- возникновение частной собственности на продукты труда и орудия производства.

Таким образом, мы отмечаем, что государство есть продукт развития общества и главная управляющая им система. Государство как определенный институт создается на основе общества, рождается из него и во многом изначально обусловливается его характером.

В социологии государство выполняет ряд функций, которые связаны с управлением и контролем общества. Вот некоторые из них:

- обеспечение безопасности и защита прав и свобод граждан. Оно создает правоохранительные органы, такие как полиция и армия, которые обеспечивают порядок и защищают граждан от преступности и внешних угроз;
- регулирование экономики. Оно устанавливает правила и нормы, которые регулируют деятельность предприятий и организаций, контролирует цены и тарифы, и осуществляет социальную защиту населения;
- обеспечение социальной защиты. Оно предоставляет социальные услуги, такие как медицинская помощь, образование, пенсии и пособия, чтобы обеспечить благополучие и социальную справедливость в обществе;

- регулирование и контроль общественных отношений. Оно устанавливает законы и нормы, которые регулируют поведение граждан и организаций, и обеспечивает их соблюдение;

- государство также разрешает конфликты и споры между различными группами и индивидами.

Все современные государства обладают правительственным аппаратом, имеют определенную территорию, формальные своды законов и осуществляют контроль над вооруженными силами. Исторически любое государство претерпевает ряд существенных изменений – территориальных, формообразующих. Есть государства, которые претерпели в истории ряд существенных изменений в своей территориальной принадлежности. В качестве примера можно привести белорусскую государственность:

1) зачатки государственности (период с 992 г. – год образования Полоцкого княжества);
2) в конце X в. после соединения белорусских земель с другими славянскими государствами под управлением Киева (Киевская Русь) и принятием христианства;
3) в XIII в. мы видим Белоруссию уже в составе Великого княжества Литовского;
4) после подписания в 1569 г. Люблинской унии между княжеством Литовским и Польским королевством, земли Белоруссии оказались в составе Речи Посполитой.
5) время существования Белоруссии в качестве губернии Российской империи – белорусские земли вошли в состав Российской империи в 1793 г.;
6) равноправная республика в составе СССР;
7) независимого государства Беларусь [1].

Изучая дисциплину «Основы российской государственности», мы рассмотрели этапы российской государственности, давшие представление об её исторических основах:

1) Древнерусское государство (с 862 г.);
2) Московское государство (с XV в.);
3) Российская империя (с 1721 г.);
4) Советское государство (с конца 1917 г.);
5) Российская Федерация (с 1991 г.).

Чтобы до конца понять значение слова **«государственность»**, приведём слова нашего Президента на торжественном концерте, посвященном 1160-летию зарождения российской государственности: «За прошедшее более чем тысячелетие наша государственность пережила разные эпохи, в том числе жестокие нашествия врагов, раздробленность и трагедии междоусобиц, но каждый такой сложный период неизменно завершался возрождением Отечества» [2].

Отметим также несколько статей, которые подготовили нас к пониманию исторических и современных основ российской государственности, ее неразрывной связи с обществом[3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Свойство государственности присуще именно обществу – основная идея статьи Е.Г. Пономарева. Он отмечает, что именно общество является базисом, основой появления государства [10].

Конституция определяет меру свободы и ответственности современного государства перед обществом, личностью и устанавливает пределы государственного вмешательства в сферу жизнедеятельности члена общества, которые не могут быть нарушены без риска утратить государством свою легитимность. Конституция определяет границы индивидуальной автономии индивидуума, наиболее значимые формы и способы ее проявления. В демократическом государстве закон обязателен как для членов общества, так и самого государства, его органов законодательной, исполнительной и судебной власти и их должностных лиц.

Для представления о нашем российском обществе надо определить отношение этого общества к основополагающему высшему нормативному правовому акту государства – Конституции Российской Федерации [11]. Отношение общества к высшему закону зависит

от общественных ценностей. «Ценности – это комплекс важных, значимых, ценных для субъекта признаков, которые позволяют причислить данные субъекты к какой-либо группе» [12]. Конституция РФ не идеальна, но в ней закреплена система ценностей и интересов всего российского общества. В ней основы общественной жизни, которые позволяют гражданам двигаться вперед в своём развитии; охранять неразрывную связь с предшествующими поколениями; беречь историческую память; сохранять многонациональные традиции.

Литература

1. **Гісторыя беларускай дзяржаўнасці.** / І. А. Марзалюк [и др.]. – Мінск: Адукацыя і выхаванне, 2022.
2. **Стенограмма выступления Путина на торжественном концерте,** посвященном 1160-летию зарождения российской государственности. 21.09.2022. – URL: http://prezident.org/tekst/stenogramma-vystuplenija-putina-na-torzhestvennom-koncerte-posvjaschyonnom-1160-letiyu-zarozhdenija-.html (дата обращения: 23.02.2024).
3. **Зейналов И.М., Давыденкова А.Г.** Философия государственности: политико-правовой подход // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. – 2005. – № 3 (27). – С. 56-61.
4. **История России:** учебник /под ред. Е. В. Лаптевой, Л. А. Муравьевой. – Москва: КНОРУС, 2023. – 314 с.
5. **Гришин О.Е., Глебов В.А.** Становление основ российской государственности // Вестник РУДН. Серия: Государственное и муниципальное управление. – 2022. – Т. 9, № 4. – С. 351–359.
6. **Малюгин С.В.** Теоретико-исторические аспекты определения государственности: понятие, типы, основные черты современной и российской государственности // Genesis: исторические исследования. – 2015. – № 4. – С.275–298.
7. **Мамычев А.Ю.** Основы российской государственности: теоретико-правовой анализ // Вестник Таганрогского государственного педагогического института. Специальный выпуск № 2. Гуманитарные науки. Раздел: Право. – 2010. – С. 290–297.
8. **Комаров А., Муравьева Л.** Становление российской государственности // Наука. Общество. Оборона. – 2018. № 4 (17). – С. 1–6.
9. **Тавлинов С.В.** Становление Российской государственности: истоки самодержавной власти и геополитика. IX – начало XX вв. – Москва: Экон-Информ, 2015. – 123 с.
10. **Пономарева Е.Г.** Внутренние и внешние факторы развития российской государственности / Е. Г. Пономарева // Российская государственность: исторические традиции и вызовы XXI века: материалы Всероссийской научно-общественной конференции 19 сентября 2012 г., Великий Новгород. – М.: Научный эксперт, 2013. – С. 132.
11. **Конституция Российской Федерации** (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ.
12. **Мамонов В.В.** Конституционные ценности современной России // Вестник СГЮА. – 2013. – №4 (93).

УДК 1:316.4:34

Студенты **Э.А. БЕЛКИНА, А.М. САЛЕЕВА, С.Н. ЕВДОКИМОВА**
Научный руководитель д-р филос. наук. **А.Г. ДАВЫДЕНКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГОСУДАРСТВА И ОБЩЕСТВА НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА ТРЕТЕЙСКОГО СУДА Г.Р. ДЕРЖАВИНА

В прошедшем, 2023 году исполнилось 275 лет со дня рождения (по старому стилю – 3 июля 1743 года) великого русского поэта Гаврилы Романовича Державина. Поэт одним из первых в русской поэзии вырабатал индивидуальный поэтический стиль. Он писал об этом так:

Что первый я дерзнул в забавном русском слоге
О добродетелях Фелицы возгласить,
В сердечной простоте беседовать о Боге
И истину царям с улыбкой говорить.
(Из оды «Фелица», посвященной Екатерине Второй) [1]

Мы все знаем хрестоматийные строки Пушкина:

«Старик Державин нас заметил и,
в гроб сходя, благословил».

Пушкин в 1811 г. поступил в Императорский Царскосельский лицей, а в 1815 г. во время экзамена первый раз увидел Державина. На экзамене он читал стихи «Воспоминания о Царском Селе». Лицей был задуман как учебное заведение для подготовки будущих дипломатов и государственных деятелей. Особенности его учебного процесса состояли в индивидуальном подходе к лицеистам, привлечении педагогов высшей квалификации. Подготовка учеников охватывала 6 лет: первые три года – это курс гимназического обучения, последующие – курс университета. Императорский лицей просуществовал в Царском Селе 33 года, за это время он выпустил 286 воспитанников.

Державина мы больше знаем как поэта. Но он – не только поэт, но и государственный деятель с государственными замыслами. Державин прошел путь от солдатской казармы до губернатора и министра, написал первый неофициальный гимн Российской империи. После проведения губернаторской реформы Екатерина Вторая назначила его губернатором Олонецкой губернии в город Петрозаводск, потом губернатором в Тамбов. Несколько лет Державин был одним из кабинет-секретарей самой императрицы. Везде он пытался выполнять свой государственный долг с большим рвением, не привычным в те времена для многих. Поэтому его считали конфликтным человеком. Но в то же время Державин оказался одним из немногих, кто не участвовал в заговоре против Павла. Сын императора Павла Александр I назначил его министром юстиции. Державин – не только поэт, но и первый российский министр юстиции [2].

«Бывший статс-секретарь при императрице Екатерине второй, сенатор и коммерц-коллегии президент, потом при императоре Павле член верховного совета и государственный казначей, а при императоре Александре действительный тайный советник и разных орденов кавалер, Гавриил Романович Державин» [3, с. 3] - так начинается Первая глава исследования пол названием «Потомок Мурзы Багрима» в книге литературоведа Александра Васильевича Западова, вышедшая тиражом 45 000 экземпляров.

Царскосельский лицей был основан как результат либеральной политики Александра Первого, а сами реформы императора теоретически обосновывал и проводил граф Михаил Сперанский. Реформатор Сперанский по своим политическим взглядам являлся сторонником ограниченной просвещенной монархии. В этом плане Державин был его сторонником. В правовым поле он был приверженцем теории естественного права. Во взглядах на государственное устройство Державин разделял идеи парламентской монархии английского юриста, государственного деятеля и философа XVII века Френсиса Бэкона. Особое место в государственной системе Державин отводил правосудию и закону вообще. Ему была свойственна морализация политики и права, что обусловлено было опытом государственной службы. Главными в системе социокультурных ценностей Державина были законность и гуманизм, патриотизм.

На закате государственной карьеры и жизни он пишет записки-размышления. В них – его представление о сущности государства, права, задачах и способах управления страной, а также о структуре общества и роли чиновничества в судьбах страны.

Напомним, что Царскосельский лицей и готовил управленцев-чиновников. Рукописи Державина (поэтические и политические) были переданы Яковом Карловичем Гротом

(российским филологом, с 1840 г. профессором Императорского Александровского университета, с 1858 г. – академиком) на хранение в Императорскую Публичную библиотеку. Долгое время они оставались невостребованными. Впервые обратил на них внимание и дал общую характеристику в конце 1950-х гг. литературовед А. В. Западов. Он предложил назвать эту работу Державина «Рассуждением о науках, политике и морали».

Власть Державин рассматривал как персонифицированное государственное явление. По его мнению, от личности правителя зависят судьбы страны, поэтому он сторонник ответственности ограниченного законом монарха. Земледельцев Державин называл «отцами, питающими государство». Для поддержания гармонии в государстве важным он считал общественные компромиссы, а для предотвращения народного недовольства считал необходимым развитие торговли.

В структуре государственной власти Державин отводил особое место правосудию. Судья должен быть умным, приветливым, беспристрастным, справедливым. Хорошо, если судья обладает еще и состраданием. Как поэт-гуманист Державин огромное место в общественной жизни отводил нормам морали, в частности такому правилу как сострадание и милосердие.

Министров он считал «щитом государей», которые несут ответственность перед Богом, монархом и народом. Для управления внутренними делами страны, по его мнению, необходимо использовать людей «хороших сердечных качеств». Внешнеполитическая деятельность требует другую категорию людей, лучшим качеством которых является «лукавость».

В 1810-е гг. Державин составил, используя современную терминологию, своеобразный кодекс профессиональной этики государственного служащего - «Рассуждение о достоинстве государственного человека». В нем отразились представления древних философов о государственном муже и гражданине как идеальном образе идеального чиновника. Государственный служащий должен быть «более других сограждан движим и руководствован сею благородною страстию» (любовью к отечеству). Державин называл первостепенными такие ключевые качества чиновника, как правдивость, благочестивость, религиозность. По его представлениям, чиновник должен быть «открытым деловцом», а не любимчиком монарха, не расторопным царедворцем и не царским «письмоводцем». Он должен заседать с монархом в совете при нем, открыто предлагать ему свои инициативы.

В оде «Вельможа» отразились представления Державина об идеальном человеке-гражданине. Этот человек обязан быть набожным, порядочным, верным семье и жене, волевым, справедливым, добрым, не жадным, скромным. Как гражданин он не должен гнушаться никакой работы. Естественно, все эти качества человека-гражданина своего государства признавались и ожидались от лиц дворянского сословия. Не стоит идеализировать русского поэта и государственного деятеля по его отношению к простому народу, крестьянству.

Показательным в этом плане является его проект третейского судопроизводства, соединивший государственные дела с социальными и культурными ценностями общества. Возвести в ранг государственной политики гражданские добродетели и мораль в качестве универсального закона правосудия – цель, поставленная Державиным. Над этим проектом он работал в 1801-1803 гг. Исторически можно проследить единую, преемственную нить этического подхода к этому вопросу, начиная от так называемого «полюбовного примирения» в Новгородской Судной грамоте, в Псковских Судных грамотах (1397 и 1467 гг.), Соборном Уложении 1649 года до «Наказа» Екатерины Второй [4, с. 178-184]. В качестве важных источников державинского проекта можно назвать и этические правила Библии, «Великое зерцало» [4, с. 163].

Если подходить исторически, впервые третейский суд приобрел юридический статус в Соборном Уложении. Там в главе пятнадцатой «О вершенных делах» он по сути приравнен к государственному институту власти. Основное содержание державинского проекта – примирение или мировое соглашение на основе соединения нравственных норм и

обычного права. Точнее невозможно это выразить, чем собственно державинскими словами: «полюбовное разрешение споров». Так выглядят его рекомендации для решений внутри действующей судебной системы, при исполнительной власти в Сенате, в губерниях. В проекте Державина предлагалось совместить третейские суды с совестными. Напомним, что идея совестного суда по инициативе Екатерины Второй предполагала учёт при решении юридических вопросов не только требований закона, но и совестливость судьи [5].

Проект Державина не был реализован в Центре России. Но в Сибири и на Дальнем Востоке его реализовали, точно так, как и первые Думы проекта М.М. Сперанского. Последние просуществовали почти 70 лет! Император Александр I отнесся к проекту в целом позитивно, но не утвердил. Именно по поручению Александра I Державин составил Устав Третейского суда, состоявший из ста трех статей и восьми глав. Державин не был революционером, но всерьез мечтал через свой проект изменить сословную атмосферу с нравственной стороны. Николай I в 30-е годы попытался этот проект отчасти позволить к применению: в первой половине XIX века третейские суды функционировали. Главной их задачей было добиться от спорщиков согласия на мировое соглашение на основе обычного права и купеческой этики. Проект император так и не утвердил, но законом третейский суд не был запрещен, и, по мнению Державина, его решения могли иметь законную силу для губернских властей. Он даже приготовил для тяжбы состав третейского суда.

Будучи уже в отставке, первый российский министр юстиции в переписке отмечает, что на его проект не ссылались как на законный нормативный акт. Тем не менее «Третейскій судъ позволенъ законами; слѣдовательно всякое судебное мѣсто, а особливо губернское правленіе, исполнить третейскій приговоръ обязано, а паче когда съ свѣдѣнія правительствъ оный и по записи зачатъ будет» [6]. Постулаты державинского проекта создавали в обществе идеи гуманистического, справедливого правосудия.

Делая выводы нашего анализа, отметим, что великий русский поэт, Державин, главнейшими ценностями своей жизни считал патриотизм, законность и гуманизм. Его проект третейского суда – желание соединить государственные и общественные интересы, найти точки их соприкосновения и единства. Поэтому для нас он является примером «государственного мужа», воплощением человеческих качеств понимания государственности.

Литература

1. **Романов, Б.Н.** Духовные стихотворения Державина / Г. Р. Державин. Духовные оды. М.: Ключ, 1993.
2. **Цинцадзе, Н.С**. Г.Р. Державин: на службе у трёх императоров: монография: в 3 ч. / Н.С. Цинцадзе; науч. ред. Ю. А. Мизис; М-во обр. и науки РФ, ФГБОУ ВО «Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина». — Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г. Р. Державина, 2018.
3. **Западов, А.В.** Державин / Жизнь замечательных людей. Серия биографий. Основана в 1933 году М. Горьким. Выпуск 5 (253). – Москва: Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 1958. – С.3.
4. **Подольский, А.В**. Формирование государственных взглядов Г.Р. Державина и их отражение на его государственной деятельности в период просвещенного абсолютизма Екатерины II // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. 2015, № 1 (55). - С. 178 – 184.
5. **Марков, С.М.** Этические правила третейского судопроизводства в проекте Г.Р. Державина и современная их интерпретация / Профессиональная этика фундаментального уровня и «новые этики» технологического типа: что важнее для человека, общества и права? Сборник научных трудов /отв. ред. В. М. Артемов, О. Ю. Рыбаков. – Москва: РГ-Пресс, 2023. – 352 с. – С. 163-181. – Аннотация. С.163.

6. **Русская культурология: политико-правовые и социально-экономические аспекты. Монография** / М. А. Арефьев, А. Г. Давыденкова, Т. И. Козлова. Санкт-Петербург.: ИПП, 2016. – 280 с.
7. **Державин Г.Р.** Письмо к П.А. Гасвицкому (951. Къ П. А. Гасвицкому. 14 апрѣля 1804). [Электронный ресурс] //Эпистолярное наследие Г.Р. Державина. URL: https://derzhavin.petrsu.ru/site/epistolary-heritage-view?id=21[дата обращения: 25.02.2024].

УДК 621; 631.589.2

Студент **О.И. АВЕРКИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Сельское хозяйство является одной из ключевых отраслей мировой экономики, оно обеспечивает продовольственную безопасность и является источником дохода для миллионов людей по всему миру. В последние годы инновационные технологии стали играть все более важную роль в развитии сельского хозяйства. Они помогают увеличить урожайность, снизить затраты и влияние на окружающую среду, а также повысить качество и безопасность продукции.

Одной из главных инноваций в сельском хозяйстве является использование дронов. Беспилотные летательные аппараты могут применяться для мониторинга полей и растений, определения уровня влажности, обнаружения вредителей и болезней. Это позволяет фермерам своевременно реагировать на проблемы и принимать эффективные меры для увеличения урожайности. Дроны также могут использоваться для точного распределения удобрений и пестицидов, что позволяет снизить их использование и негативное воздействие на окружающую среду.

Еще одной инновацией является использование датчиков и системы мониторинга. Датчики могут измерять влажность почвы, температуру, освещение, уровень питательных веществ и другие параметры, необходимые для оптимального роста растений. Системы мониторинга позволяют фермерам получать реальное время информацию о состоянии своих полей и растений, что помогает им принимать правильные решения и оптимизировать процессы производства [3,4].

Еще одним важным направлением инноваций в сельском хозяйстве является использование генетически модифицированных культур. ГМО-растения обладают улучшенными свойствами, такими как устойчивость к болезням и вредителям, высокая урожайность, адаптация к экстремальным условиям. Это помогает фермерам повысить производительность и уменьшить потери урожая. Однако вопросы о безопасности и этичности генетической модификации вызывают дебаты и требуют более глубокого изучения.

Информационные технологии также играют важную роль в развитии сельского хозяйства. Системы управления фермой (Farm Management Systems) позволяют фермерам автоматизировать процессы и получать детальную информацию о своих растениях, животных и ресурсах. Это помогает оптимизировать использование земли, воды и энергии, а также повысить эффективность производства [1,2].

Инновационные технологии играют важную роль в развитие сельского хозяйства, помогая фермерам справиться с вызовами, стоящими перед ними. Они позволяют улучшить производительность, эффективность и устойчивость отрасли. Одной из новейших инноваций в сельском хозяйстве является использование искусственного интеллекта (ИИ) и аналитики данных. ИИ может анализировать большие объемы данных, собранных с помощью датчиков, дронов и других устройств, чтобы предоставить фермерам ценную информацию. На основе этой информации можно принимать более точные решения о том, когда и как сеять, поливать, удобрять и собирать урожай. Также ИИ может помочь в прогнозировании погодных условий и болезней растений, что позволяет предпринимать меры заранее и сократить потери. Другой интересной технологией является вертикальное фермерство. Это метод выращивания растений в вертикальных структурах, таких как здания или контейнеры. Такой подход позволяет сэкономить пространство и воду, а также обеспечить условия для роста растений в любое время года. Компьютерные системы контролируют освещение,

полив, температуру и другие факторы, чтобы создать оптимальные условия для растений. Вертикальное фермерство также обладает высокой степенью автоматизации, что уменьшает трудозатраты и повышает эффективность производства.

Необходимо также отметить развитие робототехники в сельском хозяйстве. Роботы могут выполнять различные задачи, такие как сбор урожая, обработка почвы, прополка и обрезка растений. Они могут работать в автономном режиме или под контролем оператора, что помогает сэкономить время и улучшить качество работы.

Инновационные технологии в сельском хозяйстве играют ключевую роль в улучшении эффективности и устойчивости отрасли. Они позволяют фермерам сократить затраты на ресурсы, повысить производительность и качество продукции, а также снизить негативное воздействие на окружающую среду. В будущем сельское хозяйство будет все более зависеть от инноваций и технологий, чтобы удовлетворять растущий спрос на продукты питания и решать экологические вызовы.

Одной из новейших инноваций в сельском хозяйстве является использование искусственного интеллекта (ИИ) и аналитики данных. ИИ может анализировать большие объемы данных, собранных с помощью датчиков, дронов и других устройств, чтобы предоставить фермерам ценную информацию. На основе этой информации можно принимать более точные решения о том, когда и как сеять, поливать, удобрять и собирать урожай. Также ИИ может помочь в прогнозировании погодных условий и болезней растений, что позволяет предпринимать меры заранее и сократить потери.

Другой интересной технологией является вертикальное фермерство. Это метод выращивания растений в вертикальных структурах, таких как здания или контейнеры. Такой подход позволяет сэкономить пространство и воду, а также обеспечить условия для роста растений в любое время года. Компьютерные системы контролируют освещение, полив, температуру и другие факторы, чтобы создать оптимальные условия для растений. Вертикальное фермерство также обладает высокой степенью автоматизации, что уменьшает трудозатраты и повышает эффективность производства.

Необходимо также отметить развитие робототехники в сельском хозяйстве. Роботы могут выполнять различные задачи, такие как сбор урожая, обработка почвы, прополка и обрезка растений. Они могут работать в автономном режиме или под контролем оператора, что помогает сэкономить время и улучшить качество работы.

Инновационные технологии в сельском хозяйстве играют ключевую роль в улучшении эффективности и устойчивости отрасли. Они позволяют фермерам сократить затраты на ресурсы, повысить производительность и качество продукции, а также снизить негативное воздействие на окружающую среду. В будущем сельское хозяйство будет все более зависеть от инноваций и технологий, чтобы удовлетворять растущий спрос на продукты питания и решать экологические вызовы.

Литература

1. **Карпов, В. Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.
2. **Карпов, В. Н.** Энергосбережение. Метод конечных отношений / В. Н. Карпов ;Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – 137 с. – EDN QHFRGU.
3. **Беззубцева, М. М.** Практикум по технологическим расчетам процессов переработки сельскохозяйственного сырья (учебное пособие) / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 2-1. – С. 67-68. – EDN TFOCJF.
4. **Беззубцева М.М., Волков В.С., Котов А.В.** Электротехнологии агроинженерного сервиса и природопользования // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2012. - №6. - С. 54-55. EDN: PBCHDL

УДК 621.337

Студент **М.А. АЛЕКСЕЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ IoT В ЭНЕРГОСЕТИ

Разработка эффективных методов управления и оптимизации распределенных систем энергосберегающих устройств в современных сетях электроснабжения является важной задачей, особенно в контексте растущего интереса к устойчивым и энергоэффективным технологиям. Вот несколько ключевых концепций и шагов, которые могут быть рассмотрены в этом контексте:

1. *Интеграция распределенных источников энергии (РИЭ):*
   - Обеспечение совместимости и взаимодействия различных РИЭ, таких как солнечные панели, ветрогенераторы, батареи хранения энергии.
   - Разработка алгоритмов управления, которые оптимально учитывают переменные поставки энергии от РИЭ.
2. *Использование технологий умных сетей:*
   - Внедрение систем управления, основанных на IoT (Internet of Things) для мониторинга и управления распределенными устройствами.
   - Развитие технологий связи, обеспечивающих эффективное взаимодействие между устройствами в реальном времени.
3. *Оптимизация энергопотребления:*
   - Разработка алгоритмов прогнозирования энергопотребления с использованием методов машинного обучения для предсказания пиковых и низких нагрузок.
   - Внедрение системы динамического управления нагрузкой для оптимизации распределения энергии в зависимости от текущей потребности.
4. *Управление хранением энергии:*
   - Разработка методов оптимального управления батареями хранения энергии с учетом цикличности зарядки и разрядки, а также максимизации эффективности.
   - Интеграция систем управления хранением энергии с другими распределенными устройствами для максимизации синергии.
5. *Учет гибридных систем:*
   - Разработка гибридных систем, включающих в себя несколько источников энергии и устройств хранения.
   - Создание алгоритмов управления, которые учитывают особенности каждого компонента гибридной системы для оптимизации общей эффективности.
6. *Безопасность и устойчивость:*
   - Разработка механизмов обеспечения безопасности сети от кибератак и других угроз.
   - Внедрение стратегий управления, способных обеспечить устойчивость системы при возможных сбоях или чрезвычайных ситуациях.

Эти концепции могут быть реализованы через комбинацию программного обеспечения, аппаратных средств и алгоритмов управления, с опорой на передовые технологии в области энергетики и информационных технологий [1, 3].

Внедрение систем управления, основанных на Интернете вещей (IoT) для мониторинга и управления распределенными устройствами энергосетей предоставляет значительные преимущества в эффективности, надежности и управлении энергопотреблением. Вот несколько ключевых аспектов и шагов, которые могут быть включены в процесс внедрения таких систем:

1. *Датчики и Устройства IoT:*
   - Установка датчиков и устройств IoT на различных точках в энергосети для сбора данных о состоянии и производительности устройств.

- Использование датчиков для измерения параметров, таких как напряжение, ток, мощность, температура и другие параметры, важные для эффективного мониторинга энергосетей.

2. *Системы сбора и хранения данных:*
- Разработка системы для сбора, передачи и хранения данных от датчиков.
- Выбор технологии передачи данных (например, MQTT, CoAP) и платформы для хранения данных в реальном времени.

3. *Облачные вычисления:*
- Разработка облачных решений для хранения и анализа данных.
- Использование облачных вычислений для обеспечения масштабируемости, доступности и безопасности данных.

4. *Анализ данных и искусственный интеллект:*
- Разработка алгоритмов анализа данных для выявления аномалий, прогнозирования отказов и оптимизации работы энергосетей.
- Внедрение искусственного интеллекта для автоматизации принятия решений и оптимизации работы энергосистем.

5. *Удаленное управление:*
- Внедрение системы удаленного управления для активного контроля и управления распределенными устройствами.
- Использование команд и сценариев для реагирования на изменения в энергосети в реальном времени.

6. *Безопасность:*
- Разработка и внедрение мер безопасности, таких как шифрование данных, аутентификация устройств и защита от кибератак.
- Регулярное обновление программного обеспечения для предотвращения уязвимостей.

7. *Интеграция с существующими системами:*
- Учёт существующих систем управления и интеграция новых IoT-решений с ними.
- Обеспечение совместимости и взаимодействия с существующим оборудованием и технологиями.

8. *Обучение Персонала:*
- Подготовка персонала для работы с новой системой управления и мониторинга.
- Проведение обучения по использованию инструментов анализа данных и облачных платформ.

9. *Тестирование и оптимизация:*
- Проведение тестирования системы в реальных условиях для выявления возможных проблем и оптимизации работы.
- Постоянное совершенствование системы на основе полученных данных и обратной связи.

10. *Масштабирование:*
- Разработка системы с учетом возможности масштабирования для включения новых устройств и расширения области мониторинга.

Внедрение систем управления на основе IoT в энергосети требует комплексного подхода и тесного взаимодействия с различными сторонами, включая энергетические компании, разработчиков IoT-технологий, облачных поставщиков и специалистов по безопасности. Данный подход к мониторингу энергосетей не только является более надёжным, чем нынешние способы мониторинга, но и более удобным.

Литература

1. **Назарова, Ю. А.** Анализ перспектив применения технологии интернета вещей в электроэнергетической отрасли / Ю. А. Назарова, А. С. Корзин, А. С. Демидов // Computational Nanotechnology. – 2021. – Т. 8, № 4. – С. 9-18. – DOI 10.33693/2313-223X-2021-8-4-9-18. – EDN MRTQFF.
2. **Беззубцева, М. М.** Будущее энергетики человечества / М. М. Беззубцева, В. С. Волков ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2014. – 133 с. – EDN ABDGDD.
3. **Карпов, В. Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.

УДК 631.349.2

Студент **С.В. БАС**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БПЛА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В последние годы сельское хозяйство стало одной из сфер, активно внедряющих современные технологии для повышения эффективности производства и улучшения урожайности [1-4]. Одной из инновационных технологий, привлекающих все больше внимания, является использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в сельском хозяйстве. БПЛА, или дроны, предлагают широкий спектр возможностей для автоматизации и мониторинга различных аспектов сельскохозяйственного процесса. В этой статье рассмотрены основные преимущества и применение БПЛА в сельском хозяйстве.

Мониторинг и картографирование. Одной из основных областей применения БПЛА в сельском хозяйстве является мониторинг и картографирование. Дроны оснащены различными сенсорами и камерами, позволяющими собирать высококачественные изображения и данные о почве, растениях и росте культур. Эти данные могут быть использованы для создания детальных карт полей, анализа плодородия почвы, определения зон с наличием вредителей или болезней растений. Благодаря этому фермеры получают более точную информацию о состоянии своих угодий и могут принимать более обоснованные решения о поливе, удобрении и защите растений.



Рис. 1. Использование беспилотных летательных аппаратов при обработке посевов

Распыление удобрений и пестицидов. БПЛА могут быть использованы для автоматического распыления удобрений и пестицидов на полях. Они способны точно и равномерно распределять химические вещества на большой площади, что позволяет сэкономить время и ресурсы. Кроме того, использование дронов для распыления позволяет

снизить риск воздействия вредных веществ на здоровье человека, так как оператор не находится непосредственно на поле во время обработки. Это также способствует более точной и целенаправленной обработке, исключая необходимость распыления химикатов на здоровые растения.



Рис. 2. БПЛА на помощи основным вилам сельскохозяйственной техники

Ирригация и полив. БПЛА могут быть использованы для мониторинга и управления системами ирригации и полива. Они могут осуществлять сканирование почвы и определять уровень влажности, что позволяет точно определить, когда и как много воды необходимо подавать на поля. Это позволяет сэкономить воду и уменьшить излишний расход ресурсов.

Диагностика растений и обнаружение вредителей. С помощью тепловых и мультиспектральных камер БПЛА можно обнаруживать заболевания растений и наличие вредителей еще до появления видимых признаков поражения. Это позволяет оперативно принимать меры по предотвращению распространения болезней и уничтожению вредителей, минимизируя потери урожая.

Использование БПЛА в сельском хозяйстве предлагает широкий спектр возможностей для улучшения эффективности и увеличения урожайности. От мониторинга и картографирования до распыления удобрений и пестицидов, дроны помогают фермерам получать более точную информацию о своих угодьях и принимать обоснованные решения. Они также позволяют сократить затраты на ресурсы, снизить риск воздействия химических веществ на здоровье человека и улучшить общую экологическую устойчивость производства. БПЛА вносят значительный вклад в развитие современного сельского хозяйства, и их использование ожидается все более широким в будущем.

Литература

1. **Использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве** / Ю. Н. Зубарев, Д. С. Фомин, А. Н. Чащин, М. В. Заболотнова // Вестник Пермского федерального исследовательского центра. – 2019. – № 2. – С. 47-51. – DOI 10.7242/2658-705X/2019.2.5. – EDN TITLEP.
2. **Беззубцева, М. М.** Электротехнологии агроинженерного сервиса и природопользования / М. М. Беззубцева, В. С. Волков, А. В. Котов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 6. – С. 54-55. – EDN PBCHDL.
3. **Беззубцева, М. М.** Энергетическая безопасность АПК / М. М. Беззубцева, В. Н. Карпов, В. С. Волков // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 6. – С. 53-54. – EDN PBCHDB.
4. **Карпов, В. Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.

УДК 621. 791.75

Студент **А.И. БЕЛИЧЕНКО**
Канд. техн. наук **В.В. ТРОЦЕНКО**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕХФАЗНОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ ПРИ ОДНОФАЗНОМ ПИТАНИИ СВАРОЧНОЙ ДУГИ

Дуговая сварка на постоянном токе позволяет выполнять более качественное сварное соединение. Широкое распространение получили сварочные выпрямители с питанием от трехфазной сети. Сварочные установки небольшой мощности (с током до 200 А) часто выполняются на базе однофазного трансформатора, но простое выпрямление однофазного тока не позволяет осуществлять сварку электродами постоянного тока, из-за большой пульсации выпрямленного тока. Даже при двухполупериодном выпрямлении однофазного переменного тока, ток дуги дважды прерывается за время одного периода [1, 2, 3, 4].

Для устранения безтоковых пауз на выходе выпрямителя обычно используется индуктивный или индуктивно-емкостный фильтр. Нами предложен источник питания сварочной дуги, состоящий из однофазного двухстержневого трансформатора с одной первичной катушкой и двумя вторичными, а также и трехфазного выпрямителя, который может работать без дополнительного фильтра.

Первичная катушка размещается на одном стержне двухстержневого магнитопровода.

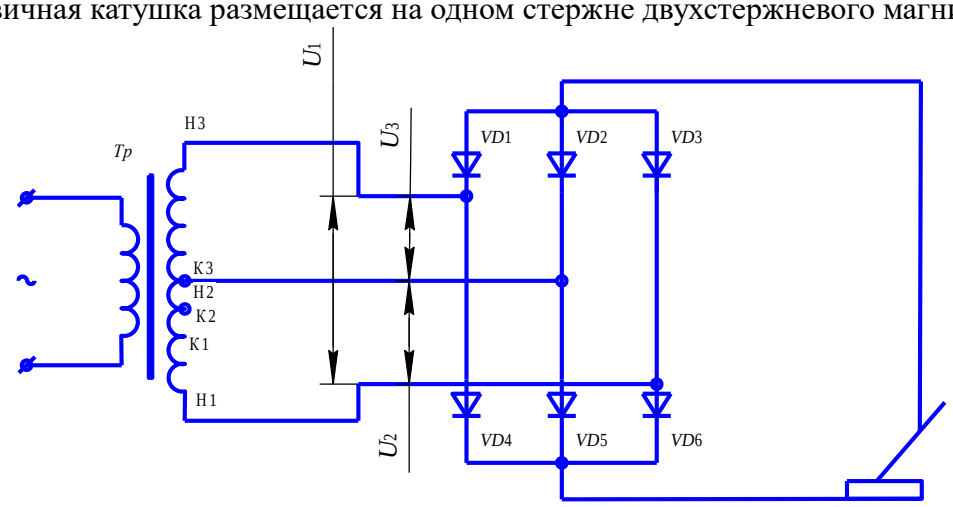


Рис. 1. Принципиальная схема источника

Катушки вторичной обмотки представляют собой три секции, одна из которых размещена на том же стержне магнитопровода, что и первичная обмотка, вторая секция размещается на втором стержне магнитопровода, там же размещается и третья секция. Все секции соединяются между собой последовательно, как показано на схеме (Рис. 1).

Начало первой секции, общий вывод начала второй секции и конца третьей секции, начало третьей секции присоединяются к выпрямителю выполненному по схеме трехфазного двухполупериодного выпрямления.

На выводах вторичной обмотки трансформатора получается три напряжения: U_1, U_2 и U_3 (Рис.1).

На рис. 2 представлена диаграмма напряжений на входе выпрямителя.

Третья секция наиболее удалена на магнитопроводе от первичной обмотки; её индуктивность рассеяния больше, чем у первой и второй секции, потому что большая часть обмотки (первая секция) размещена на том же стержне, что и первичная обмотка. В результате напряжение U_3 отстает по фазе от напряжения U_2. Напряжение U_1 складывается из составляющих напряжений U_2 и U_3 и имеет промежуточный фазовый сдвиг.

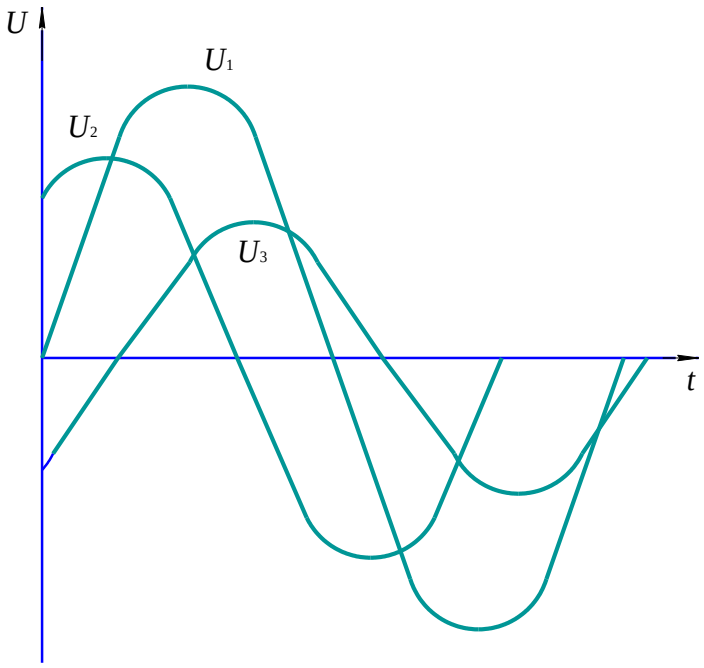


Рис. 2. Диаграмма напряжений на входе выпрямителя

Меньшая часть вторичной обмотки (вторая секция) размещена на втором стержне магнитопровода, это позволяет ограничить ток короткого замыкания источника.

Трехфазная двухполупериодная схема выпрямления позволяет получить на выходе выпрямителя ток, форма которого представлена на рис. 3.

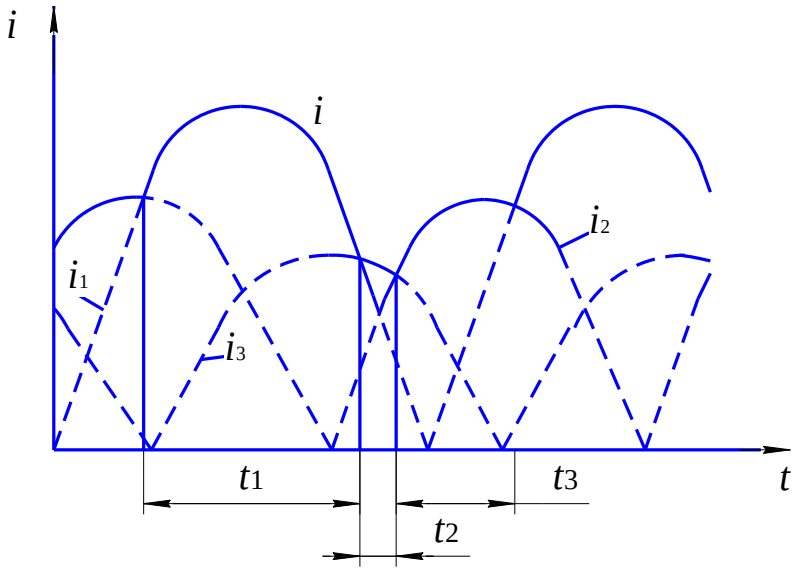


Рис. 3. Диаграмма выпрямленного тока

В течение промежутка времени t_1 ток нагрузки i создается напряжением u_1, при этом открыты два вентиля $VD1$ и $VD6$; в промежутке времени t_2 ток нагрузки создается напряжением U_3 , при этом открыты вентили $VD1$ и $VD5$; в промежутке времени t_3 ток нагрузки создается напряжением u_2, при этом открыты вентили $VD2$ и $VD6$. Во вторую половину периода поочередно открываются пары вентилей $VD3$ и $VD4$, $VD2$ и $VD4$, $VD3$ и $VD5$. В результате напряжение на дуге остается постоянным, а ток дуги не падает до нуля.

Результаты испытаний макетного образца источника представлены на рис.4.

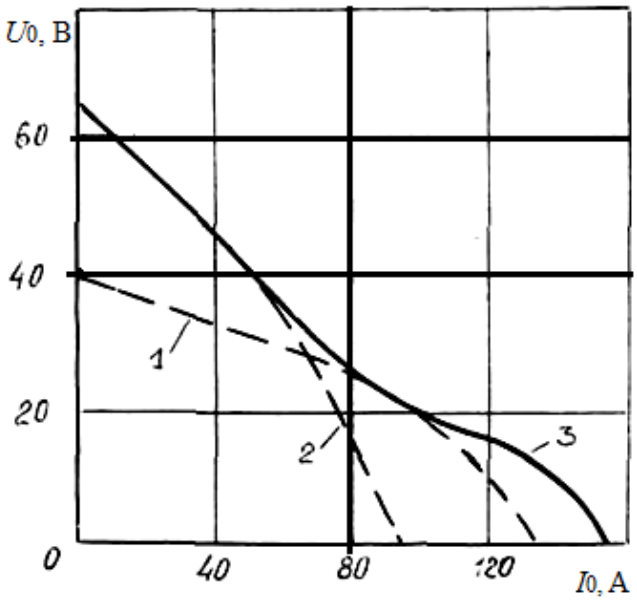


Рис. 4. Внешние характеристики источника:
1 – при использовании напряжения U_3; 2 – при использовании напряжения U_1;
3 – при использовании напряжений U_1, U_2 и U_3

Внешняя характеристика 1 получена при отключенных диодах *VD*1 и *VD*4. Внешняя характеристика 2 получена при отключенных диодах *VD*2 и *VD*5.

Испытания источника показали, что:

- последовательное соединение вторичных катушек позволяет получить необходимое напряжение холостого хода при значительно меньшем сечении провода витков третьей секции, и, следовательно, сокращается расход меди;
- последовательное соединение вторичных катушек, специальное их размещение на магнитопроводе и трехфазный выпрямитель позволяют эффективно сгладить пульсацию выпрямленного тока без дросселя. При чем, эффективность сглаживания возрастает с увеличением тока нагрузки. Эффективность же дросселя с увеличение тока нагрузки, как правило, уменьшается;
- благодаря наличию трех составляющих при выпрямлении тока возрастает среднее значение выпрямленного тока при некотором снижении потребляемого из сети тока.

Литература

1. **Зильбернагель, В. В.** Источники питания сварочной дуги : Монография / В. В. Зильбернагель, В. В. Троценко. – Омск : Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2006. – 140 с. – EDN YLEYDE.
2. **Черняков, В. И.** Электроснабжение сельскохозяйственных потребителей : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 110301 - Механизация сельского хозяйства, специализация - Эксплуатация электромеханических установок / В. И. Черняков, В. В. Троценко ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Омский государственный аграрный университет" (ФГОУ ВПО ОмГАУ). – Омск : Омский государственный аграрный университет, 2009. – 131 с. – EDN QMKPGP.
3. **Косоухов, Ф. Д.** Несимметрия напряжений и токов в сельских распределительных сетях / Ф. Д. Косоухов, И. В. Наумов ; Косоухов Ф.Д., Наумов И.В.; М-во сел. хоз-ва РФ, Деп. кадровой политики и образования РФ, Иркут. гос. с.-х. акад.. – Иркутск : Иркут. гос. с.-х. акад., 2003. – EDN QMIDWD.
4. **Косоухов, Ф. Д.** Снижение потерь от несимметрии токов и повышение качества электрической энергии в сетях 0,38 кВ с коммунально-бытовыми нагрузками / Ф. Д. Косоухов, Н. В. Васильев, А. О. Филиппов // Электротехника. – 2014. – № 6. – С. 8-12. – EDN QHPIGD.

УДК 628.477.6

Аспирант **П.В. БЕЛОВ**
Студент магистратуры **Л.В. ЛЕОНТЬЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ. ОБОРУДОВАНИЕ, ПАРАМЕТРЫ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ

В настоящее время проблема переработки органических отходов становится все более актуальной и требует внимания. Органические отходы являются значительной частью общего объема мусора, который ежедневно производится в мире. Однако вместо использования этих отходов в качестве ценных ресурсов, их часто вывозят на свалки или сжигают, что приводит к серьезным негативным последствиям для окружающей среды и здоровья людей.

Переработка органических отходов имеет огромный потенциал для уменьшения загрязнения окружающей среды и снижения выбросов парниковых газов. Когда органические отходы разлагаются на свалках, они выделяют метан - один из наиболее опасных парниковых газов, способный усиливать эффект парникового газа в 25 раз по сравнению с углекислым газом. Перерабатывая органический мусор, мы можем захватывать и использовать метан как источник возобновляемой энергии, такой как биогаз или биотопливо.

Кроме того, переработка органических отходов позволяет получить ценные ресурсы, такие как компост и органические удобрения, которые могут быть использованы в сельском хозяйстве и садоводстве. Это позволяет уменьшить зависимость от химических удобрений и улучшить плодородие почвы, способствуя устойчивому развитию и сохранению природных ресурсов. Использование компоста и органических удобрений, полученных из переработки органических отходов, является эффективным и устойчивым подходом к сельскому хозяйству и агропромышленному комплексу, способствующим повышению урожайности, улучшению качества продукции и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Однако, несмотря на все пользы переработки органических отходов, многие страны и общества по-прежнему сталкиваются с проблемами в этой области. Недостаток эффективной инфраструктуры, недостаточное осведомление и неправильное управление отходами являются основными причинами этой проблемы.

Для решения проблемы переработки органических отходов необходимо принять комплексный подход, который включает в себя разработку соответствующих политик и нормативов, создание инфраструктуры для сбора и переработки органического мусора, а также образование и осведомление населения о важности и преимуществах переработки органических отходов.

Переработка отходов сельскохозяйственного производства имеет важное значение для эффективного использования ресурсов и снижения негативного воздействия на окружающую среду. Такая переработка может включать компостирование растительных отходов, биогазовую установку для переработки животных отходов, а также использование отходов в качестве сырья для производства биопластиков или биогорючего. Это позволяет снизить объем отходов, сократить выбросы парниковых газов и получить ценные продукты, такие как органический удобрения или энергия.

Органические отходы — это биологически разлагаемые материалы, которые происходят от живых организмов или содержат органические компоненты. Эти отходы включают пищевые остатки, остатки растений, садовые отходы, листья, траву, ветки и другие природные материалы. Правильное управление органическими отходами имеет ряд преимуществ. Оно помогает сократить количество отходов, которые отправляются на свалку, снижает выбросы метана - газа, который вносит значительный вклад в глобальное

потепление, и способствует сохранению природных ресурсов путем повторного использования и переработки органических материалов.

С начала действия национального проекта "Экология" в России с 1 октября 2018 года по 31 декабря 2024 года были предприняты значительные усилия для улучшения экологической обстановки и оздоровления населения. В эту работу вовлечены государственные органы, исполнители, кураторы федеральных проектов, общественные организации и граждане.

Основными направлениями сокращения и вовлечения в хозяйственный оборот вторичных сырьевых ресурсов и отходов агропромышленного комплекса могут стать:

- оптимизация технологий растениеводства и животноводства с целью уменьшения отходов и потерь производства;
- переход на мало- и безотходные, а также маловодные циклы переработки сельскохозяйственной продукции;
- разработка прогрессивных технологических процессов получения новых видов пищевых продуктов и добавок, улучшающих пищевую и биологическую ценность продуктов, замена традиционных видов первичного сырья вторичным;
- разработка и совершенствование технологий по производству полноценных, обогащенных полезными компонентами, кормов для сельскохозяйственных животных на основе отходов;
- разработка новых технологических процессов производства из отходов продукции технического назначения;
- разработка технических средств и процессов, обеспечивающих сокращение выбросов и переведение их в экологически чистые формы, уменьшение загрязненности сточных вод, извлечение из них и концентрация продуктов очистки, их дальнейшая переработка;
- организация вертикально-интегрированных компаний, объединяющих в едином комплексе производство растительного сырья, животноводческие фермы, перерабатывающие предприятия и установки по переработке отходов.

Для проведения анализа технологий и технологических средств для переработки органических отходов необходимо учитывать следующие аспекты, включающие сырье, фракции и требования к сырью:

1. Сырье. Важно провести анализ доступности и доли каждого типа органического отхода в рассматриваемой территории или контексте.

2. Фракция - органические отходы могут быть представлены различными фракциями, включая твердые и жидкие компоненты.

3. Требования к сырью: каждая технология переработки органических отходов может иметь свои уникальные требования к сырью.

На рынке существует несколько моделей оборудования, которые сочетают функции измельчения и смешивания органических отходов. Рынок измельчителей-смесителей довольно велик, и здесь можно выбрать что-то подходящее, но главный недостаток моделей в том, что они делают пасту из органических материалов, что не всегда дает действительно хорошие результаты при вывозе компоста на территории. Необходимо же создать дробильно-смесительную установку, которая будет делать желеобразные удобрения или же крупно фракционный компост, который в свою очередь будет насыщен кислородом. Так же некоторые модели не поддерживают необходимую степень измельчения твердых органических удобрений и/или не измельчают различные виды органических отходов.

Исходя из вышеперечисленных потребностей и целей, можно задаться параметрами для измельчителя-смесителя, которые будут использоваться для переработки органических отходов в агропромышленном комплексе:

1. Мощность: Мощность измельчителя-смесителя определяет его способность эффективно измельчать и смешивать компоненты. Более высокая мощность позволяет обрабатывать более твердые или плотные материалы. Она также определяет производительность и скорость обработки отходов.

2. Тип двигателя: Измельчители-смесители могут быть оснащены электрическими, гидравлическими или дизельными двигателями.

3. Режим работы: Измельчители-смесители могут работать в автоматическом или полуавтоматическом режиме.

4. Безопасность: Измельчители-смесители должны быть оборудованы соответствующими системами безопасности для предотвращения инцидентов и защиты операторов.

5. Параметры измельчения: Параметры измельчения включают минимальный размер частиц после измельчения, степень измельчения и равномерность измельчения.

6. Объем рабочей камеры: Объем рабочей камеры измельчителя-смесителя влияет на его производительность и способность обрабатывать большие объемы исходного сырья.

7. Тип и конструкция ножей: Измельчители-смесители обычно имеют ножи или лопасти, которые разрушают и смешивают компоненты. Тип и конструкция ножей должны быть оптимальными для обрабатываемых материалов и требуемого качества переработки.

8. Управление и автоматизация: Измельчители-смесители могут быть оборудованы системами управления и автоматизации для мониторинга и контроля процесса переработки, а также для улучшения эффективности и точности работы.

Разработка современного оборудования для измельчения и смешивания компонентов является важным шагом в переработке органических отходов. Она позволит повысить эффективность процесса переработки и получить ликвидные продукты, которые можно использовать в различных отраслях промышленности. Оборудование позволит ускорить процесс компостирования, что позволит получить питательную почву для растений быстрее. Кроме того, такое оборудование может помочь уменьшить объем органических отходов, что в свою очередь снижает нагрузку на свалки и помогает бороться с проблемой экологического загрязнения.

Литература

1. **Новая система обращения с ТКО** [Электронный ресурс]. – URL: https://tass.ru/nacionalnyeproekty/6310152.
2. **Владов, Ю.Р.** Технология переработки и утилизации органических отходов // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. – 2019. – № 1. – С. 7.
3. Об отходах производства и потребления: Федер. закон [принят Гос. Думой РФ 22.05.1998] // Собрание законодательства РФ. 1998. № 26. Ст. 3009.
4. **Приказ Минприроды России** от 30.09.2011 № 792 «Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра отходов» (Зарегистрировано в Минюсте России 16.11.2011 №22313).
5. **Новая система обращения с ТКО** [Электронный ресурс] – URL: https://tass.ru/nacionalnyeproekty/6310152.
6. **ГОСТ Р 70718-2023** Ресурсосбережение. Обращение с отходами: методические рекомендации по утилизации органических фракций твердых коммунальных отходов с применением методов компостирования – дата введения 01.06.2023.
7. **Доклад о состоянии и использовании земель в Ленинградской области в 2020 году** // Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Ленинградской области, 2021 г.
8. Технические условия на компост, вырабатываемый на мусороперерабатывающих заводах: ТОО «Экотех-Москва»// Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации.

УДК 633.2.031

Студент **И.С. БОБРОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ГИДРОЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГИЯ ВОЛНОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ОКЕАНА

Волны на поверхности океана генерируются ветром, проходящим над поверхностью океана. Трение между ветром и поверхностью океана вызывает передачу энергии от более быстро движущегося воздуха к поверхностному слою океана. Развитие волн зависит от длины океана, или «выноса», над которым ветер дует в постоянном направлении. Более длинные выборки с более высокими скоростями ветра вызовут большие волны. Волны могут преодолевать тысячи миль с небольшими потерями энергии и могут объединяться с волнами от штормов и других ветровых явлений, создавая очень энергичные моря. Энергия океанских волн концентрируется на поверхности и быстро убывает с глубиной. Технологии энергии волн, также известные как преобразователи энергии волн (ПЭВ), улавливают энергию непосредственно от поверхностного движения океанских волн. ПЭВ могут быть развернуты на морских, прибрежных и береговые местоположения, они предназначены для модульного и развертывания в массивах. Из-за разнообразной природы волн в разных регионах мира существует большое разнообразие ПЭВ, находящихся на разных стадиях исследований и разработок. Предложенный метод преобразования волновой энергии в электрическую, содержащейся в поверхностных волнах океана, основан на использовании принципа электромагнитной индукции. В данном методе электромагнитная индукция возникает благодаря движению магнита, который находится в движении. Направление движения магнита определяется путем расположения его траектории на вращающейся плоскости, находящейся в гравитационном поле Земли во время вертикальных колебаний.

Энергия океанских волн обладает некоторыми значительными преимуществами по сравнению с энергией океанского ветра [1, 2]. Её характеризует более предсказуемая и меньше изменчивая природа, а также более высокая доступная плотность энергии. Для преобразования этой энергии в практическое использование различают три типа устройств, в зависимости от расположения относительно береговой линии: береговые устройства, прибрежные устройства и морские (глубоководные) устройства.

Береговые устройства. Представляют собой установки, которые закреплены на береговой линии или интегрированы в её структуру. Они находятся как в воде, так и над ней, и способны извлекать энергию из океанских волн.

Прибрежные устройства. Располагаются в зоне прибоя или непосредственно за ней и предназначены для извлечения энергии из мощных волн, находящихся на глубине около 20 метров.

Морские или глубоководные устройства. Находятся в дальнейшем удалении от береговой линии и проникают за пределы зоны прибоя. Они способны использовать более высокую плотность энергии и более мощные профили волн, доступные в глубоководных областях сильных волнений и приливов.

Таким образом, различные типы устройств для извлечения энергии из океанских волн предоставляют разные варианты использования этого потенциального источника энергии в зависимости от их местоположения и способностей обрабатывать определенные характеристики волн.

Энергия волн оказывает положительное влияние на окружающую среду, что снижает количество вредных газов, которые могут быть выброшены для извлечения такого же количества энергии, как производит ПЭВ.

Использование энергии волн на прибрежных островах оказывает положительное влияние на развитие туризма, так как эти острова имеют стабильное развитие и качественную экологию. Институт электроэнергетики также отметили, что безопасная вода ПЭВ может использоваться для занятий некоторыми видами водного спорта.

Таким образом, ПЭВ окажет значительное и положительное влияние на отдых и туризм. Когда на море будут установлены волновые излучатели, эффективные сельскохозяйственные зоны не исчезнут.

Как и другие источники энергии, энергия волн также имеет экологические и экономические последствия, которые необходимо учитывать при планировании нового объекта [3-6]. Многие экологические проблемы, связанные с волновой энергией, аналогичны морским схемам ветроэнергетики.

Преимущества:

- Энергия волн имеет высокую удельную мощность по сравнению с другими возобновляемыми источниками энергии.
- Энергия волн более регулярна и ожидаема, чем другие формы.
- Среди других ресурсов энергия волн является самой чистой формой и не оказывает воздействия на окружающую среду.
- С небольшими потерями энергии волна может распространяться на большие расстояния.
- Сокращение использования невозобновляемых источников энергии.
- Экономичный способ производства электроэнергии.

Проблемы:

- Силы, присутствующие в волнах, имеют произвольные направления, поэтому их трудно поглотить.
- ПЭВ должен выдерживать штормы и соленость океана.
- Высокие первоначальные затраты на изготовление ПЭВ и надлежащее обслуживание являются ключевыми факторами.
- Преобразование случайного, медленного и сильного движения волн в постоянный выходной сигнал.
- Существуют проблемы с передачей электроэнергии от подводных устройств к береговой сети.
- Большие ПЭВ могут рассматриваться как нарушение морских животных.
- Технологии имеют высокую стоимость, необходимо дальнейшее развитие.

Энергия волн может быть возможной технологией экологически чистой энергии, в будущем она может только расти, а также волновая энергия может быть возможным решением текущего энергетического кризиса после соответствующих положительных изменений в этой технологии.

Углеродный след можно значительно уменьшить, используя возобновляемые ресурсы, такие как волновая энергия. Преимущества использования волновой энергии в качестве источника энергии в том, что она имеет высокую плотность энергии., более последовательный, предсказуемый, чистый и экономичный по сравнению с любым другим возобновляемым ресурсом.

Но есть и проблемы, с которыми приходится сталкиваться при монтаже и эксплуатации ПЭВ. ПЭВ могут быть разных типов. Они могут быть классифицированы в зависимости от местоположения, условий эксплуатации и других условий

Литература

1. **Беззубцева, М. М.** Будущее энергетики человечества / М. М. Беззубцева, В. С. Волков; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2014. – 133 с. – EDN ABDGDD.
2. **Беззубцева, М. М.** Нетрадиционная и возобновляемая энергетика (конспект лекций) / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 12–1. – С. 90-91. – EDN UNTAJD.
3. **Wave** // Tethys URL: https://tethys.pnnl.gov/technology/wave (дата обращения: 27.05.2023).

4. **Power Generation Using Ocean Waves**: A Review // ScienceDirect. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666285X22000632#abs0001 (дата обращения: 27.05.2023).
5. **Michael E. McCormick Ocean Wave Energy Conversion.** – E: Dover Publications Inc., 2007.
6. **Карпов, В. Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.

УДК 631

Студент **Е.М. БРАНЬКО**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПРИМЕНЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Выращивание зерновых культур – это одно из важнейших сельскохозяйственных отраслей. Пшеница, рожь, кукуруза, овёс, ячмень, гречиха и т.п. занимают более половины посевной площади страны. Как раз по этой причине, технологические процессы в данной отрасли требуют необходимого развития для увеличения продуктивности. Например, через улучшение электронной системы управления рядовой сеялки агрегатов АПП-6.

Чтобы у оператора был контроль за операциями, необходимо специальное оборудование для визуализации данных о машине. Электронная система управления рядовой сеялки агрегатов АПП-6 (далее – СУРС) служит для установки (настройки) необходимых параметров высева (нормы высева, технологической колеи). Кроме того, СУРС осуществляет контроль текущих параметров работы агрегата (вращение катушек дозаторов, вентилятора; напряжение бортовой сети и ток, потребляемый электродвигателем; скорость движения сеялки; количество семян, засеянная площадь), а также закрывания/открывания соответствующих выходных отверстий в распределителях для образования технологической колеи.

Система контроля и управления состоит из индикаторной панели, устанавливаемой в кабине трактора, импульсного колеса, преобразователя, датчиков и соединительных кабелей (рис. 1).

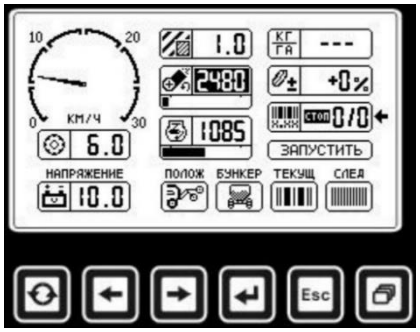


Рис. 1. Система контроля и управления

Работа системы контроля и управления заключается в следующем. Вся информация поступает от шести бесконтактно-импульсных датчиков, установленных на сеялке. Обработка информации происходит в MDB-блоке, и графические сигналы выдаются на индикаторную панель (в кабине трактора). При включении напряжения электрической бортовой сети СУРС на экране появляется основное меню (рис. 2).

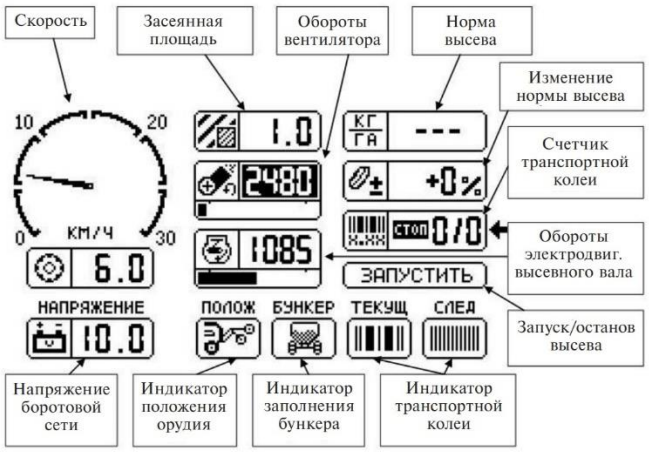


Рис. 2. Основное меню системы контроля и управления

В основном меню отображаются и контролируются следующие параметры:

- текущая скорость движения сеялки, км/ч;
- напряжение бортовой сети, В;
- счетчик засеянной площади, га;
- обороты вентилятора, мин–1;
- обороты электродвигателя высевного вала, мин–1;
- норма высева, кг/га (отображается при включенном высеве);
- изменение нормы высева, %;
- счетчик и текущее положение транспортной колеи;
- положение орудия;
- заполнение бункера.

Счетчик транспортной колеи состоит из двух чисел. Число слева отображает номер текущего кругооборота (такт). Число справа отображает номер кругооборота, на котором будет организована транспортная колея (ритм). Вспомогательное меню предназначено для перехода к следующим дополнительным функциям:

- настройка;
- загрузочный бункер и засеянная площадь;
- контроль оборотов и скорости;
- калибровка/проверка;
- калькулятор;
- сервисные параметры.

Меню калибровки или проверки предназначено для настройки и проверки сеялки на заданную норму высева.



Рис. 3. Меню калибровки или проверки

Процедура калибровки производится следующим образом:

- выбирают тип семян;
- вводят требуемое значение нормы высевания;
- устанавливают калибровочный ящик рядовой сеялки и запускают заполнение высевающих катушек;
- при необходимости производят корректировку времени заполнения калибровочного ящика (поддона);
- запускают заполнение калибровочного ящика.
- При этом начинается обратный отсчет времени, а в окне Число импульсов происходит суммирование подсчитанных импульсов электродвигателя;
- когда приводной электродвигатель останавливается, взвешивают калиброванное количество семян, а результат измерения в граммах вводят в окно «Масса семян»;
- вычисляют результат калибровки (г/импульс) и возможные значения минимальной и максимальной рабочей скорости сеялки.

Изменение/корректировка параметров при калибровке осуществляется клавишами «Вправо» и «Влево». Переход между пунктами осуществляется клавишей «Ввод». Для отмены процедуры калибровки необходимо нажать клавишу «Выход».

Для каждого типа семян и каждой конфигурации высевающих катушек время заполнения ящика (поддона) выбирают опытным путем, а именнно таким образом, чтобы по его истечении поддон был заполнен не менее чем на три четверти и ни в коем случае не был переполнен. Иначе результат калибровки будет неверен. При установке поддона необходимо убедиться в отсутствии зазора между его задней стенкой и сеялкой. При наличии зазора часть семян будет просыпаться мимо поддона, и результат калибровки будет неверен.

Масса высыпанных в поддон семян зависит только от введенного времени заполнения ящика и количества открытых высевающих катушек. Скорость высыпания семян при калибровке никак не зависит от введенной нормы высева. Предположение, что при увеличении нормы высева поддон будет заполняться быстрее, является ошибочным. При смене типа семян, открывании или закрывании высевающих катушек, а также изменении рабочего зазора под высевными катушками необходимо произвести повторную калибровку.

Анализ технологического процесса по дополнительной обработке почвы и посеву сельскохозяйственных культур. При анализе работы агрегата АПП-6А проявляется только один недостаток, ради которого необходимо внести несколько изменений в конструкцию. Недостаток заключается в том, что при проходе трактора по его колеи происходит чрезмерное уплотнение почвы, что ухудшает качество посева. При этом нарушаются агро-требования обработки почвы, значительно ухудшается качество обработки почвы. Поэтому исходя из вышесказанного в агрегате предлагается изготовить рабочий орган в виде двух односторонне плоскорежущих лап, установленных по обе стороны от вертикально установленного плоского дискового ножа, во избежание недостатков, описанных выше по тексту. Также стоит рассмотреть внедрение и интеллектуального счетчика электрической энергии [1, 2] в электронную систему управления рядовой сеялки для решения проблем производственного процесса, связанных с электроэнергией [3, 4], повышения качества производимой продукции, а также осуществления дополнительного процесса по выращиванию зерновых культур, что также положительно отразится на энергоэффективности производства. Применение предлагаемой модернизации позволит улучшить количественные и качественные показатели обработки почвы, производительность агрегата за счет увеличения фактического коэффициента использования времени смены.

Литература

1. **Карпов, В. Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.

2. **Карпов, В. Н.** Энергосбережение. Метод конечных отношений / В. Н. Карпов; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – 137 с. – EDN QHFRGU.
3. **Косоухов, Ф. Д.** Несимметрия напряжений и токов в сельских распределительных сетях / Ф. Д. Косоухов, И. В. Наумов ; Косоухов Ф.Д., Наумов И.В.; М-во сел. хоз-ва РФ, Деп. кадровой политики и образования РФ, Иркут. гос. с.-х. акад.. – Иркутск: Иркут. гос. с.-х. акад., 2003. – EDN QMIDWD.
4. **Косоухов, Ф. Д.** Снижение потерь от несимметрии токов и повышение качества электрической энергии в сетях 0,38 кВ с коммунально-бытовыми нагрузками / Ф. Д. Косоухов, Н. В. Васильев, А. О. Филиппов // Электротехника. – 2014. – № 6. – С. 8-12. – EDN QHPIGD.

УДК 681.5.011

Студент **А.В. БУБ**
Научный руководитель канд. техн. наук **В.В. ТРОЦЕНКО**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

При проектировании автоматических систем широкое применение имеет методы физического и математического моделирования. В случае физического моделирования необходимы уравнения физических законов, при математическом же моделировании используются методы теории автоматического управления. В обоих случаях модель представляется в виде дифференциальных и алгебраических уравнений с учетом физических законов, положенных в основу работы технических устройств. Далее полученные уравнения решаются и анализируются в соответствии поставленными задачами [1, 2, 3, 4].

Рассмотрим систему автоматического регулирования трехфазного синхронного генератора (СГ) с выпрямителем, представленную на рис.1, используя физические закономерности.

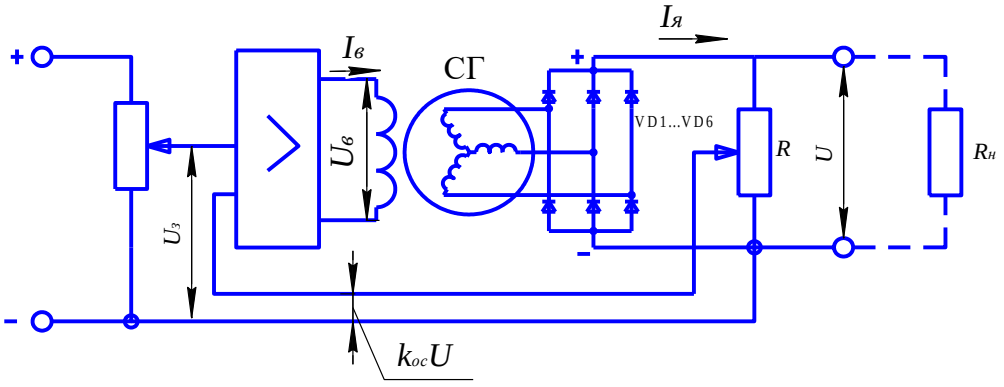


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема синхронного генератора

Система автоматического регулирования СГ, представленная на рисунке, имеет регулирующее устройство, состоящее из источника эталонного напряжения $U_З$, электронного усилителя, измерительного устройства в виде потенциометра R и цепи отрицательной обратной связи (ОС) $k_{OC}U$. Для выпрямления трехфазного переменного тока используется диодный мост, выполненный по схеме Ларионова на диодах VD1…VD6/

При изменении тока нагрузки $I_я$ (возмущение) происходит изменение напряжения на выходе генератора U, приводящее к изменению величины сигнала рассогласования, или по-другому ошибки регулирования:

$$\Delta U = U_з - k_{OC}U \qquad (1)$$

где k_{OC} – коэффициент отрицательной обратной связи, определяемый в соответствии с соотношением сопротивлений плеч R_1 и R_2потенциометра R при этом $R = R_1 + R_2$ и

$$k_{OC} = \frac{R_1}{R}.$$

Так при уменьшении напряжении на нагрузке U в случае отрицательной ОС рассогласование (ошибка) увеличивается, следовательно, увеличится ток возбуждения $I_в$ и ЭДС, что в свою очередь приводит к увеличению напряжение на нагрузке U.

Ток в обмотке возбуждения $I_в$, зависящий от сопротивления обмотки возбуждения $R_в$, и от напряжения на ней, определяется как

$$I_в = \frac{1}{R_в} U_в = k_в U_в \left(k_в = \frac{1}{R_в}\right), \quad (2)$$

Напряжение на обмотке возбуждения $U_в$ в свою очередь определяется сигналом рассогласования ΔU

$$U_в = k_y \Delta U \quad (3)$$

где k_y – коэффициент усиления электронного усилителя.

ЭДС генератора зависит от конструктивных параметров генератора и может быть выражена коэффициентом $k_е$

$$E = k_е I_в \quad (4)$$

Объединяя выражения (1), (2), (3), (4), получим

$$E = k_е k_в k_y (U_з - k_{OC} U) \quad (5)$$

С другой стороны при подключении нагрузки $R_н$ в ней появится ток якоря $I_я$ и уравнение для ЭДС якоря примет вид

$$E = U + I_я R_я \quad (6)$$

Так как левые части уравнений (5), (6), равны, то будут равны и правые части

$$U + I_я R = k_е k_в k_y (U_з - k_{OC} U) \quad (7)$$

откуда

$$U = \frac{k_е k_в k_y}{1 + k_е k_в k_y k_{OC}} U_з - \frac{R_я}{1 + k_е k_в k_y k_{OC}} I_я \quad (8)$$

Величина сигнала рассогласования (ошибка) при замене U на ΔU согласно (1)

$$\Delta U = \frac{1}{1 + k_y k_в k_е k_{OC}} \cdot U_з + \frac{k_{OC}}{1 + k_y k_в k_е k_{OC}} \cdot I_я R_я \quad (9)$$

Решим данную задачу, используя методы теории автоматического регулирования. Для чего составим структурную схему (Рисунок.2).

Передаточные функции по каналам $U_з U$ и $I_я U$ имеют вид

$$W_{U_з U} = \frac{W_1 W_2 W_3}{1 + W_1 W_2 W_3 W_4} \quad \text{при} \quad I_я = 0 \quad (10)$$

$$W_{I_я U} = \frac{W_5}{1 + W_1 W_2 W_3 W_4} \quad \text{при} \quad U_з = 0 \quad (11)$$

В данных выражениях W_1 – передаточная функция электронного усилителя $W_1 = k_y$; W_2 – передаточная функция возбуждения $W_2 = k_в = \frac{1}{R_в}$; W_3 – передаточная функция генератора $W_3 = k_е$; W_4 – передаточная функция генератора $W_4 = k_{OC}$; W_5 – передаточная функция якоря $W_5 = R_я$.

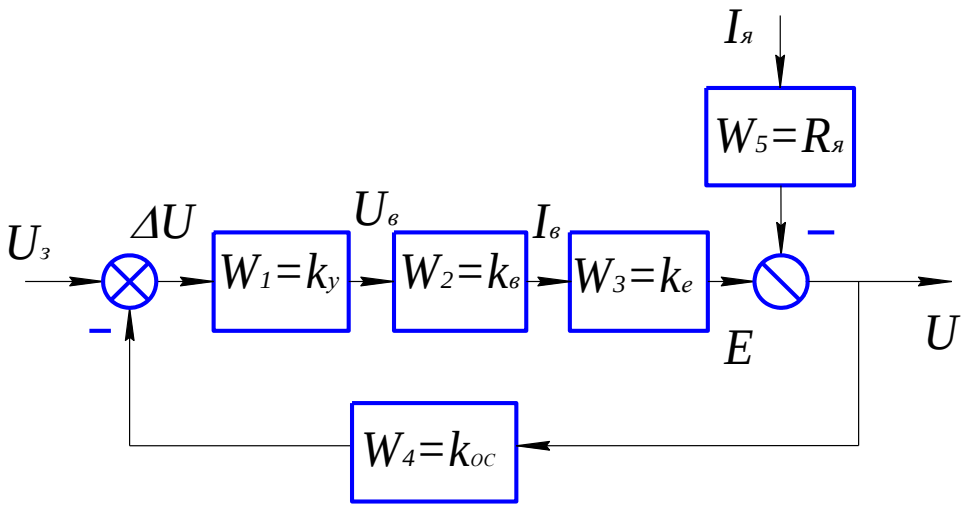


Рис. 2. Структурная схема синхронного генератора

В силу линейного характера структурной схемы полную реакцию системы определим наложением двух режимов, то есть

$$U = W_{U_з U} \cdot U_з + W_{I_я U} \cdot I_я \tag{12}$$

Подставляя передаточные функции (10) и (11) в выражение (12), получим

$$U = \frac{W_1 W_2 W_3}{1 + W_1 W_2 W_3 W_4} \cdot U_з + \frac{W_5}{1 + W_1 W_2 W_3 W_4} \cdot I_я \tag{13}$$

Заменяя передаточные функции их значениями, и учитывая, что $I_я$ входит во второй сумматор со знаком минус, имеем

$$U = \frac{k_y k_в k_e}{1 + k_y k_в k_e k_{ОС}} \cdot U_з - \frac{R_я}{1 + k_y k_в k_e k_{ОС}} \cdot I_я \tag{14}$$

Сравнивая выражения (14) и (8), устанавливаем их идентичность.

Ошибка ΔU, вызванная действием задания $U_з$ при $I_я = 0$, определится как

$$\Delta U = \frac{1}{1 + k_y k_в k_e k_{ОС}} \cdot U_з \tag{15}$$

Ошибка ΔU, вызванная действием током якоря $I_я$ при $U_з = 0$, определится как

$$\Delta U = \frac{k_{ОС}}{1 + k_y k_в k_e k_{ОС}} \cdot I_я R_я \tag{16}$$

Ошибка ΔU, вызванная действием задания $U_з$ и током якоря $I_я$, определится как

$$\Delta U = \frac{1}{1 + k_y k_в k_e k_{ОС}} \cdot U_з + \frac{k_{ОС}}{1 + k_y k_в k_e k_{ОС}} \cdot I_я R_я \tag{17}$$

Сравнивая выражения (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**) и (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**), устанавливаем их идентичность.

Принимая

$$U_0 = \frac{k_y k_в k_e}{1 + k_y k_в k_e k_{ОС}} \cdot U_з \; и \; \alpha = \frac{R_я}{1 + k_y k_в k_e k_{ОС}}$$

получим

$$U = U_0 - \alpha \cdot I_я \tag{18}$$

При известных значениях указанных параметров задача подлежит численному решению.

Анализируя полученные выражения, можно сделать вывод, что увеличением коэффициента усиления ошибку регулирования можно сделать сколь угодно малой, но ее полное исключение невозможно, потому как согласно принципу действия генератора напряжение на обмотке возбуждения генератора не может возникнуть без сигнала рассогласования, подаваемого на вход усилителя. В таком случае ошибка регулирования является фактором, обеспечивающим работоспособность данной системы.

Литература

1. **Косоухов, Ф. Д.** Несимметрия напряжений и токов в сельских распределительных сетях / Ф. Д. Косоухов, И. В. Наумов ; Косоухов Ф.Д., Наумов И.В.; М-во сел. хоз-ва РФ, Деп. кадровой политики и образования РФ, Иркут. гос. с.-х. акад.. – Иркутск : Иркут. гос. с.-х. акад., 2003. – EDN QMIDWD.
2. **Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023617230** Российская Федерация. Математическая модель движения по случайной неровной поверхности двухзвенной гусеничной машины в условиях низких температур : № 2023616069 : заявл. 28.03.2023 : опубл. 06.04.2023 / П. С. Казорин, В. В. Троценко, С. В. Баглайчук [и др.]. – EDN HJDPWJ.
3. **Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021669719 Российская Федерация.** Система автоматического регулирования температуры рабочей жидкости гидравлических амортизаторов транспортных средств при использовании в условиях отрицательных температур окружающей среды : № 2021669011 : заявл. 23.11.2021 : опубл. 02.12.2021 / В. В. Троценко, П. С. Казорин, С. С. Поярков [и др.]. – EDN GQZNVQ.
4. **Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022612290 Российская Федерация**. Математическая модель регулирования температуры амортизаторной жидкости гидравлических амортизаторов гусеничных и колесных машин при использований в условиях отрицательных температур окружающей среды : № 2021681388 : заявл. 21.12.2021 : опубл. 10.02.2022 / В. В. Троценко, П. С. Казорин, С. С. Поярков [и др.]. – EDN XXPZGC.

УДК 621;631.589.2

Студент **Н.А. ВАСНЯЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

РОЛЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Энергетическая инфраструктура для производства на предприятиях сельского хозяйства (АПК) включает в себя различные системы и оборудование, необходимые для эффективной работы и поддержания производственного процесса. Вот некоторые из основных элементов этой инфраструктуры:

1. Электроснабжение: предприятия АПК нуждаются в постоянной и надежной электроэнергии [1, 2] для работы осветительных и отопительных систем, электроприводов машин и оборудования, вентиляции, систем орошения и других электронных устройств. Обычно предприятия АПК имеют собственные электростанции или подключены к сети.

2. Теплоснабжение: для обеспечения теплом всех зданий и сооружений на предприятии АПК используются системы отопления, тепловентиляции и горячего водоснабжения. Это может включать газовые или электрические котлы [3, 4], солярные системы или другие источники тепла. Пример схемы теплоснабжения представлена на рис. 1.

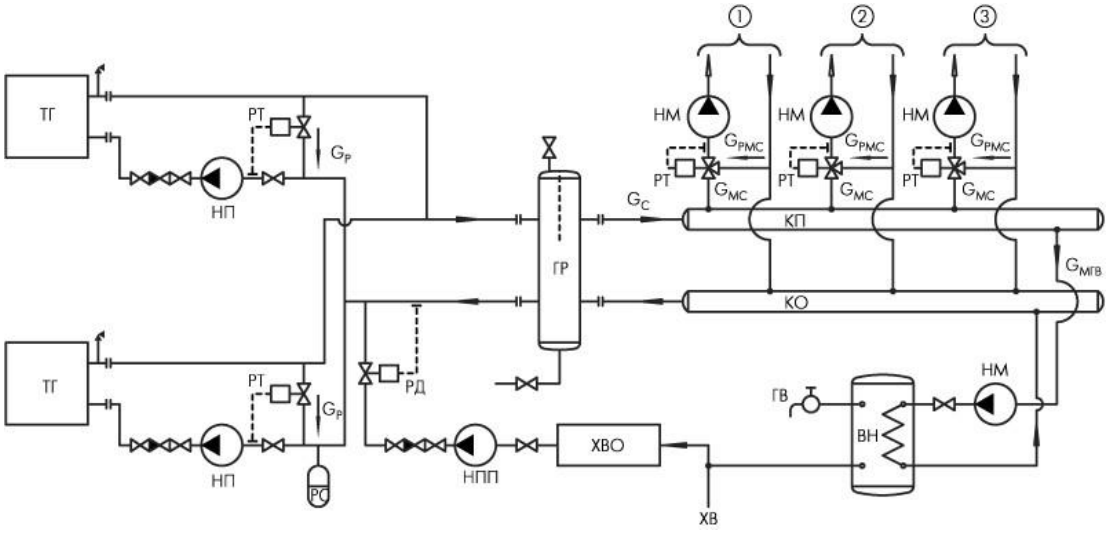


Рис. 1. Схема теплоснабжения

3. Водоподготовка и водоснабжение: на предприятиях АПК требуется обеспечение достаточного количества качественной воды для орошения полей, питьевой воды для работников и животных, а также для промышленных процессов, таких как мойка и очистка продукции. Для этого могут использоваться скважины, водопроводные системы, насосы и системы фильтрации (рис. 2).

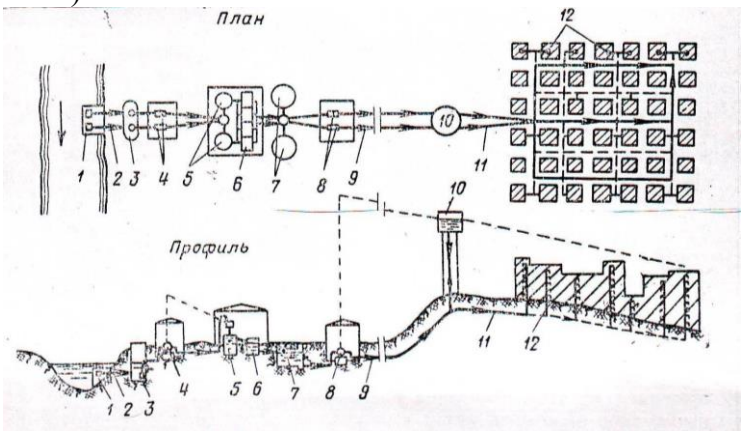


Рис. 2. Схема водоснабжения предприятия АПК

4. Газоснабжение: многие предприятия АПК используют газовые системы для обогрева и приготовления пищи в столовых или других объектах, а также для прогрева теплиц и парников.

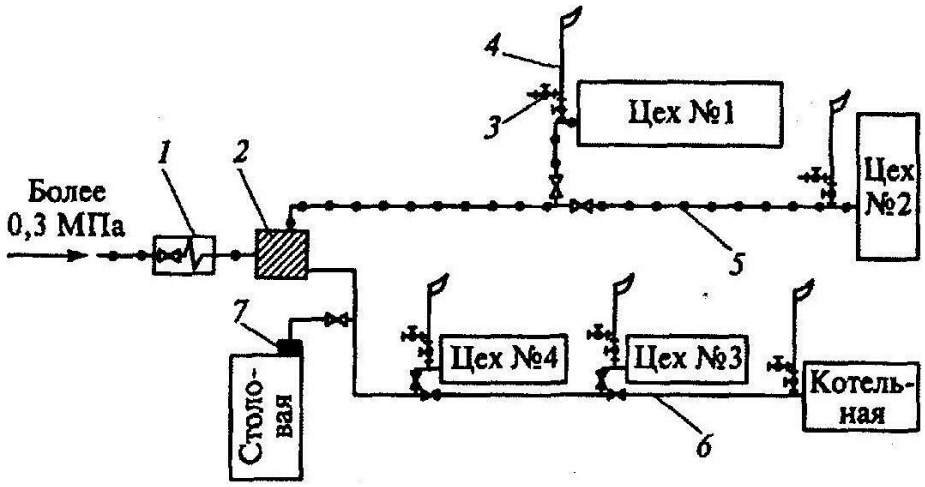


Рис. 3. Схема газоснабжения предприятия АПК

5. Системы утилизации отходов: в процессе производства на предприятиях АПК возникают различные отходы, включая животные отходы, остатки урожая, упаковочные материалы и другие. Использование специальных систем утилизации и переработки позволяет минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

6. Системы освещения: для обеспечения безопасности и комфортных условий работы на предприятиях АПК важно иметь надежные и энергоэффективные системы освещения, (наружные и внутренние).

7. Системы коммуникации: для эффективной координации работы и обмена информацией на предприятиях АПК используются системы связи, включая телефоны, интернет, радиосвязь и другие технологии.

Таким образом, все системы и оборудование в рамках энергетической инфраструктуры для производства на предприятиях АПК должны быть надежными, эффективными с точки зрения энергопотребления [5, 6] и соответствовать требованиям сельскохозяйственного производства. Это поможет обеспечить стабильность и повысить производительность на предприятии АПК.

Литература

1. **Косоухов, Ф. Д.** Снижение потерь от несимметрии токов и повышение качества электрической энергии в сетях 0,38 кВ с коммунально-бытовыми нагрузками / Ф. Д. Косоухов, Н. В. Васильев, А. О. Филиппов // Электротехника. – 2014. – № 6. – С. 8-12. – EDN QHPIGD.
2. **Косоухов, Ф. Д.** Несимметрия напряжений и токов в сельских распределительных сетях / Ф. Д. Косоухов, И. В. Наумов ; Косоухов Ф.Д., Наумов И.В.; М-во сел. хоз-ва РФ, Деп. кадровой политики и образования РФ, Иркут. гос. с.-х. акад.. – Иркутск : Иркут. гос. с.-х. акад., 2003. – EDN QMIDWD.
3. **Беззубцева, М. М.** К вопросу газового энергообеспечения потребителя / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : Материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 26–27 ноября 2019 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. – С. 238-240. – EDN RJSWVP.
4. **Беззубцева, М. М.** Перспективы внедрения сжиженного газа в энергообеспечение сельскохозяйственного производства / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Агропромышленный комплекс России: состояние, тенденции и перспективы развития, подготовка кадров : Сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции в рамках Деловой программы Агротехнической выставки "Всероссийский День поля - 2019", Санкт-Петербург, 10–12 июля 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2019. – С. 9-11. – EDN RBPJOH.
5. **Карпов, В. Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.
6. **Карпов, В. Н.** Энергосбережение. Метод конечных отношений / В. Н. Карпов ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – 137 с. – EDN QHFRGU.

УДК 639.3.06

Студент **А.А. ГОРБУШИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ В АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМАХ ВЫРАЩИВАНИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ

Использование методов электротехнологий в аппаратурно-технологических схемах выращивания аквакультур позволяет контролировать и регулировать условия содержания водных огранизмов.

Например, с помощью электрофлотации (процесс извлечения взвешенных частиц из жидкости газовыми пузырьками, выделяющимися при электролизе), для которого используется электрофлотатор (рис. 1)

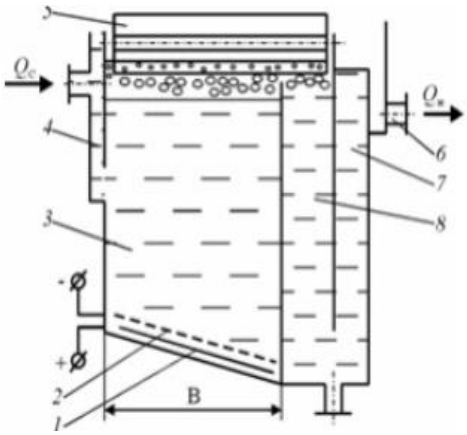


Рис. 1. Схема электрофлотатора: 1 - положительно заряженный электрод (анод); 2 - отрицательно заряженный электрод (катод); 3 - камера флотации; 4 - подводящий карман; 5 - скребковый механизм; 6 - сливной патрубок; 7 - отводящий карман; 8 - камера дополнительной очистки

Принцип работы основан на извлечения взвешенных частиц из жидкости газовыми пузырьками, выделяющимися при электролизе. В процессе электролиза выделяются чрезвычайно тонко диспергированные газы. На аноде выделяются пузырьки кислорода, а на катоде - водорода, которые флотируют растворенные тонкодисперсные частицы и поднимают их в слой пены. Пена удаляется скребковым механизмом, а очищенная вода поступает в камеру дополнительной очистки и отводится через карман очищенной воды.

Также для выращивания аквакультур могут быть применены следующие методы:

- Электротехнологии в контроле водных параметров. Одним из основных направлений применения электротехнологий в аквакультуре является контроль водных параметров. Системы мониторинга, основанные на сенсорах и электронике, позволяют постоянно отслеживать температуру, уровень кислорода, pH и другие важные параметры. Это позволяет оперативно реагировать на изменения в окружающей среде и создавать оптимальные условия для роста и развития рыбы.
- Метод электроосмотической дезинфекции. использует электрический ток для уничтожения вредных микроорганизмов и бактерий в воде аквакультурного объекта. Это помогает предотвратить заболевания рыб и других водных животных.
- Электроосаждение водных веществ. позволяет удалить из воды избыточные минералы и взвешенные частицы. Применение этого процесса в аквакультуре способствует поддержанию чистоты воды и предотвращению развития патогенных микроорганизмов. Это особенно важно для предотвращения заболеваний и обеспечения здоровья рыбы.

- Электрофорез в кормах. - эффективный метод введения добавок в корма аквакультурных организмов, который позволяет точно дозировать витамины, минералы и другие добавки, необходимые для полноценного развития водных организмов. Такой подход повышает качество кормов и, следовательно, способствует здоровью и росту аквакультурных организмов.

Использование методов электротехнологии [1] в аппаратурно-технологических схемах аквакультур является перспективным направлением для улучшения эффективности качества продукции при обеспечении условий энергосбережения [2]. Контроль водных параметров, электрофлотация, электроосаждение и электрофорез предоставляют инструменты для создания оптимальных условий разведения и выращивания водных организмов, повышения производительности аквакультурных предприятий. Дальнейшие исследования в этой области могут привести к инновациям, способствующим устойчивому развитию аквакультуры.

Литература

1. **Беззубцева, М. М.** Электротехнологии агроинженерного сервиса и природопользования / М. М. Беззубцева, В. С. Волков, А. В. Котов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 6. – С. 54-55. – EDN PBCHDL.
2. **Карпов, В. Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.

УДК 636.4.087.613

Магистрант **А.А. ДОБРОДЕЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

DC-DC ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ С ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКОЙ

В современном мире электроники и автоматизации гальваническая развязка играет важную роль в обеспечении надежной и безопасной работы электронных устройств и систем [1]. Одним из решений, обеспечивающих гальваническую развязку, является DC-DC (direct current - direct current) преобразователь.

Одним из ключевых преимуществ DC-DC преобразователей с гальванической развязкой является их способность работать в широком диапазоне входных напряжений и обеспечивать стабильное выходное напряжение. Это особенно важно для применения в сельском хозяйстве, где источники питания могут иметь различные характеристики и требования к качеству электроэнергии.

Кроме того, преобразователи с гальванической развязкой обеспечивают высокий уровень безопасности и надежности, что является критически важным для систем управления и контроля, используемых в сельском хозяйстве.

Наконец, DC-DC преобразователи обладают компактными размерами, низким весом и высокой эффективностью, что позволяет использовать их в различных мобильных и стационарных устройствах, применяемых в сельскохозяйственных процессах.

Линейные стабилизаторы работают по принципу делителя напряжения. Они делят входное напряжение на две части - большую и меньшую. Меньшая часть подается на выход стабилизатора, а большая - на элемент схемы (например, транзистор), на котором “осаждается” избыточное напряжение.

Система управления постоянно контролирует выходное напряжение и, если оно изменяется, корректирует падение напряжения на элементе схемы, изменяя соотношение делителя. Таким образом, выходное напряжение остается стабильным.

Линейные стабилизаторы имеют ряд преимуществ, таких как отсутствие помех, низкая стоимость и простота использования. Однако они также имеют некоторые недостатки, такие как избыточное тепловыделение и невозможность увеличения напряжения.

Явление самоиндукции лежит в основе работы многих преобразователей. Когда ток протекает через катушку индуктивности, магнитное поле вокруг нее создает электродвижущую силу (ЭДС), которая может быть использована для создания напряжения. Когда ток прерывается, магнитное поле исчезает, создавая ЭДС самоиндукции на катушке. Это напряжение может быть использовано для питания других компонентов схемы.

Импульсные преобразователи работают путем переключения катушки между подключением к источнику питания и отключением от него. Если напряжение на катушке добавляется к входному напряжению, то это повышает выходное напряжение, а если оно вычитается, то выходное напряжение снижается. Для фильтрации сигнала и поддержания постоянного выходного напряжения в схеме используется конденсатор.

К сожалению, фильтрация не идеальна из-за этого выходное напряжение всегда является импульсным. Что может привести к неисправности системы из-за высоких помех.

Изолированные DC-DC преобразователи находят широкое применение в различных областях, включая измерение мощности, промышленные программируемые логические контроллеры (ПЛК), источники питания на основе биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT) и другие приложения. Они используются для обеспечения гальванической изоляции, повышения безопасности и устойчивости к помехам.

Основные технические характеристики импульсных преобразователей, указанные производителем, включают:

1. Выходное напряжение: может быть фиксированным (нерегулируемым) или устанавливаться в определенном диапазоне с возможными отклонениями, которые производитель указывает в виде пределов, например, 5 В +/- 0,2 В.
2. Максимальный выходной ток.
3. Входное напряжение.
4. Эффективность, которая определяется как отношение выходной мощности к входной и выражается в процентах. Чем ближе этот показатель к 100%, тем более эффективно работает преобразователь. Потери, возникающие при работе, выделяются в виде тепла.

В зависимости от степени точности регулирования выходного напряжения, изолированные DC-DC преобразователи можно разделить на три категории: регулируемые, нерегулируемые и полурегулируемые. Эти устройства имеют входную цепь, изолированную от выходной.

Повышающие преобразователи используются, когда нужно увеличить напряжение. Например, если у нас есть устройство с литий-ионным аккумулятором на 3,6 В и ЖК-дисплеем, который требует питание 5 В, нам понадобится повышающий преобразователь для повышения напряжения до 5 В.

Третья конфигурация позволяет входному напряжению колебаться, и схема сама принимает решение о повышении или понижении напряжения для получения стабильного сигнала на выходе. Такие преобразователи идеально подходят для использования в схемах с небольшим отличием входного напряжения от требуемого. Несмотря на большой диапазон регулирования, на входе может быть от 4 до 35 В, а на выходе - от 1,23 до 32 В. Из-за малых потерь мощности, DC-DC преобразователь напряжения хорошо подходит для схем, питающихся от низковольтных батарей.

Самая простая схема прямоходного преобразователя включает в себя две изолированные цепи: одна с ключевым транзистором и трансформатором, а другая - с катушкой индуктивности, конденсатором и нагрузочным сопротивлением. На транзистор подается управляющий импульсный сигнал с рабочим циклом D.

Схема электрическая принципиальная одного из возможных вариантов преобразователя показана на рис. 1. Преобразователь состоит из двух основных частей: автогенератора и стабилизатора напряжения. Автогенератор собран на транзисторах VT1 и VT2, резисторах R1, R2, конденсаторах C1, C2 и трансформаторе. Он генерирует сигнал с частотой около 8.5 кГц. Этот сигнал подается на выпрямитель, состоящий из диодов VD1-VD4 и конденсатора C4.

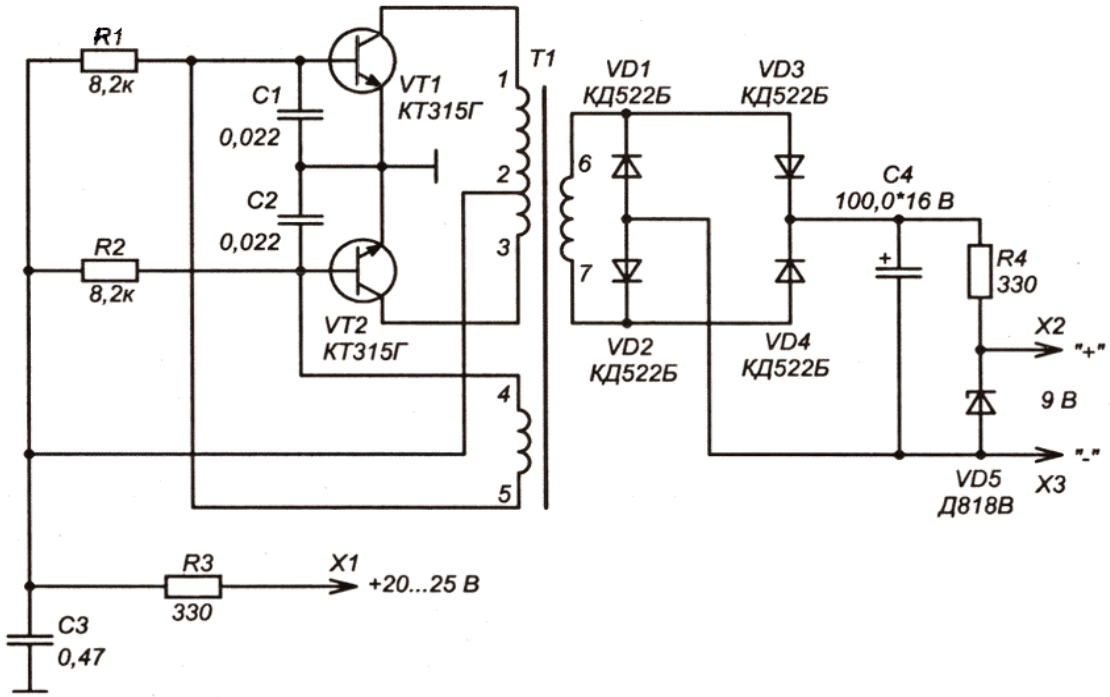


Рис. 1. Принципиальная схема импульсного преобразователя

Выпрямленное напряжение поступает на стабилизатор, который состоит из резистора R4 и стабилитрона VD5 (он же диод). Стабилитроны используются для стабилизации напряжения [2]. Выходное напряжение стабилизатора используется для питания микроконтроллера и ЖК-дисплея.

Количество витков в обмотке 6-7 трансформатора может быть изменено для изменения выходного напряжения преобразователя. В целом, схема обеспечивает преобразование частоты в постоянное напряжение для питания различных устройств.

Гальваническая развязка между входом и выходом позволяет максимально использовать параметры первичного источника питания и преобразовывать только то количество энергии, которое необходимо для его коррекции [3]. Недостатком такого подхода является уменьшение диапазона регулировки. Тем не менее, следует понимать, что преобразование только части энергии является эффективным способом уменьшения массы и габаритов индуктивных компонентов и повышения общего КПД системы, так как уровень потерь при преобразовании также напрямую зависит от величины преобразуемой мощности.

Литература

1. **Гришин, А.Д.** Разработка источника питания сельскохозяйственного назначения / А. Д. Гришин // Знания молодых – будущее России : сб. ст. XXI Международной конференции, Киров, 05–07 апреля 2023 года. – Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2023. – С. 767–769. – EDN LPPJZK.
2. **Митюрев, С.** Импульсный блок питания на базе БП ПК. // Радио. – 2004. – № 10. – С. 33.
3. **Гришин, А.Д.** Применение преобразователей напряжения в сельском хозяйстве / А. Д. Гришин, М. М. Беззубцева // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург – Пушкин, 16–18 марта 2022 года. Часть II. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – С. 52–55. – EDN IDEGHW.
4. **Рентюк, В.** Новые возможности современных DC/DC-преобразователей: особенности принятия решения по выбору и типовые применения // Электрик. – 2015. – № 7–9.

УДК 621.436.2

Студент магистратуры **П.В. ДЫНУЛ**
Научный руководитель канд. техн. наук **Р.А. ЗЕЙНЕТДИНОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА В КАЧЕСТВЕ МОТОРНОГО ТОПЛИВА

Рациональное использование топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) является актуальной задачей, решение которой имеет важнейшее значение в экономике страны. При этом основными потребителями ТЭР являются энергетические установки наземных и водных транспортных средств, и на их долю приходится более 15 % энергетических ресурсов. Из этих потребителей преобладающим являются поршневые двигатели внутреннего сгорания (ДВС), работающие на жидком нефтяном топливе.

Одним из перспективных направлений является применение сжиженного природного газа с целью экономии традиционных светлых нефтепродуктов, используемых в качестве моторного топлива.

Уровень современной науки и техники дает возможность создать двигатели, работающие на самых разных видах топлив. Между тем страна наша располагает большими запасами высококачественного моторного газового топлива, не требующего для использования в двигателях внутреннего сгорания никакой химической переработки. Как моторное топливо природный газ в натуральном виде превосходит нефтяное топливо. Это обусловлено тем, что природный газ обладает хорошими антидетонационными свойствами, имеет хорошие благоприятные условия смесеобразования, и обеспечивает широкие пределы воспламенения в смеси с воздухом. Это позволяет поднять степень сжатия газового двигателя, и создаются условия для работы его на бедных смесях (до α=1,8) [1].

Газовое топливо, как и бензин, в чистом виде используется в двигателях с принудительным воспламенением рабочей смеси. В транспортных средствах применяются два вида газового топлива – сжиженный природный газ (СПГ) и компримированный природный газ (КПГ), являющиеся полноценным моторным топливом. Для работы автотранспорта на СНГ/КПГ требуется не только установка специальных баллонов или криогенных емкостей, но и важной задачей остается доработка топливной системы, при необходимости и модернизация самого двигателя.

При этом выбор типа оборудования зависит от особенности предлагаемой системы подачи топлива. Для работы со сжиженным газом применяются однотопливная и двухтопливная системы. При однотопливной системе производится полный переход с бензинового/дизельного топлива на газ, и данная система требует серьезной реконструкции двигателя в комплексе с системой топливоподачи СНГ/КПГ. Двухтопливная система позволяет одновременно работу на двух видах топлива, т. е. на смеси газа и бензинового/дизельного топлива, и при этом требуется небольшая модернизация топливной системы двигателя для подачи газа. При двухтопливной системе снижаются затраты на техобслуживание, а межремонтный период работы двигателя практически увеличивается в два раза.

Газобаллонные транспортные средства имеют существенные отличия в конструктивном, так и эксплуатационном отношении. Здесь можно отметить несколько поколений развития газобаллонного оборудования (ГБО). Оборудованием первого поколения являются системы ГБО, включающие в себя испарителя газа с раздельным редуктором, оно использовалось на автомобилях с моноинжектором. Более современным является оборудование четвертого поколения ГБО, где топливо из редуктора поступает к электромагнитным клапанам (форсункам). Установка оборудования 4-го поколения не производится на автотранспортные средства, оснащенные системой впрыска бензинового топлива в цилиндр (Mitsubishi GDI и др.). Пятое поколение ГБО включает в себя впрыск

сжиженного газа непосредственно в цилиндр поршневого двигателя. В таких двигателях применяется оборудование непосредственного впрыска газового топлива вначале сжатия в цилиндр двигателя через специальную форсунку, что обеспечивает рост коэффициента наполнения обычно на 9–15% с пропорциональным увеличением среднего индикаторного давления. В современном оборудовании 6-го поколения ГБО используется усовершенствованная емкость для содержания газа – баллон, так как газ должен оставаться в жидком состоянии, и его нужно подавать под высоким давлением. Поэтому одним из основных элементов системы является газовый насос высокого давления, который штатно повышает давление в топливопроводе в зависимости от модели от 5 до 16 Бар. Тем самым создаются условия, при которых газ, переходит из парообразного состояния в жидкое.

На величину удельной мощности поршневых двигателей большое влияние оказывают тепловые потери, связанные с внутрицилиндровыми и теплообменными процессами. Поэтому повышение термодинамической эффективности процессов смесеобразования и сгорания газового топлива с одновременным уменьшением потерь теплоты в стенку цилиндров обеспечивают увеличения максимального давления цикла. При непосредственном впрыске газа также снижаются вентиляционные потери вследствие уменьшения количество смеси, проходящей через впускную систему.

Следует отметить, что внутрицилиндровые процессы, характеризующие преобразования теплоты в работу в газовом двигателе, являются термодинамически необратимыми, и критерием необратимости которых является изменение энтропии. Неравновесными являются процессы топливоподачи, тепловыделения, теплопроводность, диффузия и т. д., что являются надпоршневыми процессами, продуцирующими энтропию в рассматриваемой системе. Минимизация тепловых потерь в рассматриваемых неравновесных внутрицилиндровых процессах может обеспечить достижения максимальной мощности газового двигателя при минимальном расходе топлива [2].

Неравновесность внутрицилиндровых процессов в газовом двигателе влияют не тепловые потери, в связи с чем величину подведенной к рабочему телу теплоты можно оценить по формуле [3]:

$$d_e Q_{\text{исп}} = d_e Q_{\text{выд}} - \sum d_i Q_{\text{исп}.k} = \xi \chi H_u d g_{\text{ц}}, \qquad (1)$$

где $d_e Q_{\text{выд}}$ – количество теплоты, подведенное к элементарному открытому дифференциальному объему в неравновесном процессе;

ξ – коэффициент использования теплоты на участке видимого сгорания;

χ – коэффициент выделения теплоты, учитывающий потерю части теплотворности топлива вследствие неполноты сгорания из-за его несовершенства;

$d_i Q_{\text{исп}\,k}$ – элементарная теплота диссипации в k – ом неравновесном термодинамическом процессе.

С учетом неравновесности процессов смесеобразования и сгорания количество теплоты, подведенное к элементарному открытому дифференциальному объему в неравновесном процессе можно записать в виде [4]:

$$T d_{\text{e}} S_{\text{выд}} = d Q_{\text{под}} - \sum_j T\,(d_i S_{\text{выд}})_j = \frac{\chi H_u \cdot v}{l_0} dt, \qquad (2)$$

где T – текущая температура рабочего тела;

l_0 – стехиометрический коэффициент;

v – скорость реакции;

$d_i S_{\text{выд}}$ – производство энтропии в j –неравновесном процессе смесеобразования и сгорания;

v – скорость реакции горения газового топлива.

Из выражения (2) следует, что коэффициент выделения теплоты χ, учитывающий

потерю части теплотворности топлива вследствие неполноты сгорания из-за его несовершенства, имеет вид:

$$\chi = 1 - \frac{l_0}{H_u \cdot v} \sum_j \left(\frac{T d_i S_{\text{выд}}}{dt} \right)_j = 1 - \frac{l_0}{H_u \cdot v} \sum_j T\sigma_{s_j} \Rightarrow max. \quad (3)$$

где σ_{s_j} – скорость производства энтропии вследствие необратимости внутрицилиндровых процессов.

Коэффициент использования теплоты ξ можно найти из выражения [4]:

$$\xi = 1 - \frac{T_г l_0}{\chi \cdot H_u \cdot v} \sum \frac{d_i S_{\text{исп}.k}}{dt} = 1 - \frac{T_г l_0}{\chi \cdot H_u \cdot v} \sum \sigma_{s_k} \Rightarrow max. \quad (4)$$

где $d_i S_{\text{исп}.k}$ – производство энтропии, возникающее вследствие неравновесности k –го термодинамического процесса на линии расширения;

$\sum \sigma_{s_k}$ – алгебраическая сумма скоростей производств энтропий, возникающих на участке расширения в надпоршневом пространстве.

Таким образом, использование газового оборудования с впрыском является более перспективным вариантом. При этом организация процесса сгорания топлива в более рациональных условиях позволяет повысить технико-экономические и экологические показатели газового двигателя. Это обусловлено тем, что минимизируются тепловые потери на внутрицилиндровые и теплообменные процессы. Поэтому исследование тепловых потерь в надпоршневом пространстве с учетом неравновесности термодинамических процессов в камере сгорания актуально, а использование принципов неравновесной термодинамики позволит глубже раскрыть степень их неравновесности.

Литература

1. **Зейнетдинов, Р.А.** Некоторые аспекты применения сжиженного нефтяного газа в двигателях с принудительным воспламенением / Р. А. Зейнетдинов, А. А. Глушенко, Д. И. Виноградов // Известия Международной академии аграрного образования. – 2018. – № 40. – С. 5–9. – EDN UZFJXJ.
2. **Зейнетдинов, Р.А.** Особенности процессов переноса и преобразования тепловой энергии в камере сгорания поршневого двигателя / Р. А. Зейнетдинов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 52. – С. 214–220. – EDN YNDQLJ.
3. **Зейнетдинов, Р.А.** Термодинамический анализ эффективности использования тепловой энергии в поршневых двигателях / Р. А. Зейнетдинов // Известия Международной академии аграрного образования. – 2017. – № 35. – С. 35–39. – EDN ZQTDIX.
4. **Зейнетдинов Р.А.** Энтропийная оценка тепловых потерь в камере сгорания поршневых двигателей // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – СПб.: СПбГАУ, 2022. - № 68. - С. 149–158.
5. **Зейнетдинов, Р.А.** Энергодинамика поршневых двигателей / Р. А. Зейнетдинов. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2018. – 272 с. – ISBN 978-5-85983-294-1. – EDN LLHONR.
6. **Беззубцева, М.М.** Перспективы внедрения сжиженного газа в энергообеспечение сельскохозяйственного производства / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Агропромышленный комплекс России: состояние, тенденции и перспективы развития, подготовка кадров: Сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции в рамках Деловой программы Агротехнической выставки "Всероссийский День поля – 2019", Санкт-Петербург, 10–12 июля 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2019. – С. 9–11. – EDN RBPJOH.

УДК 621.317.76

Студент **Т.С. КОЗЛОВ**
Научный руководитель канд. техн. наук **Ю.В. ИВАНОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ОБОРОТОВ ДВИГАТЕЛЯ НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ «ARDUINO»

Тахометры – это приборы, которые используются для измерения скорости вращения деталей или механизмов. Они могут быть полезными инструментами в сельском хозяйстве для контроля работы сельскохозяйственной техники и оборудования. С помощью тахометров можно измерять скорость вращения двигателей тракторов, комбайнов, и других машин. Для использования тахометров в сельском хозяйстве необходимо правильно установить прибор на технику, подключить его к источнику питания и настроить на необходимый диапазон измерений. Затем можно следить за показаниями тахометра во время работы машины и при необходимости корректировать скорость вращения механизмов [1–5].

Тахометры могут быть как встроенными в сельскохозяйственную технику, так и отдельными портативными приборами. Такой тахометр можно создать на базе микроконтроллерной платы «Ардуино» (см. рис. 1). Для этого нам понадобится оптический датчик препятствия, состоящий из инфракрасного светодиода и инфракрасного фототранзистора. Принцип работы датчика: светодиод излучает свет, свет отражается от предмета и улавливается фототранзистором. Если сигнал с фототранзистора больше некоторого значения, модуль выдает сигнал.

Необходимые компоненты:

1. Платформа Arduino Nano.
2. LCD Дисплей.
3. Источник питания.
4. Оптический датчик препятствия.
5. 7 проводов перемычек.

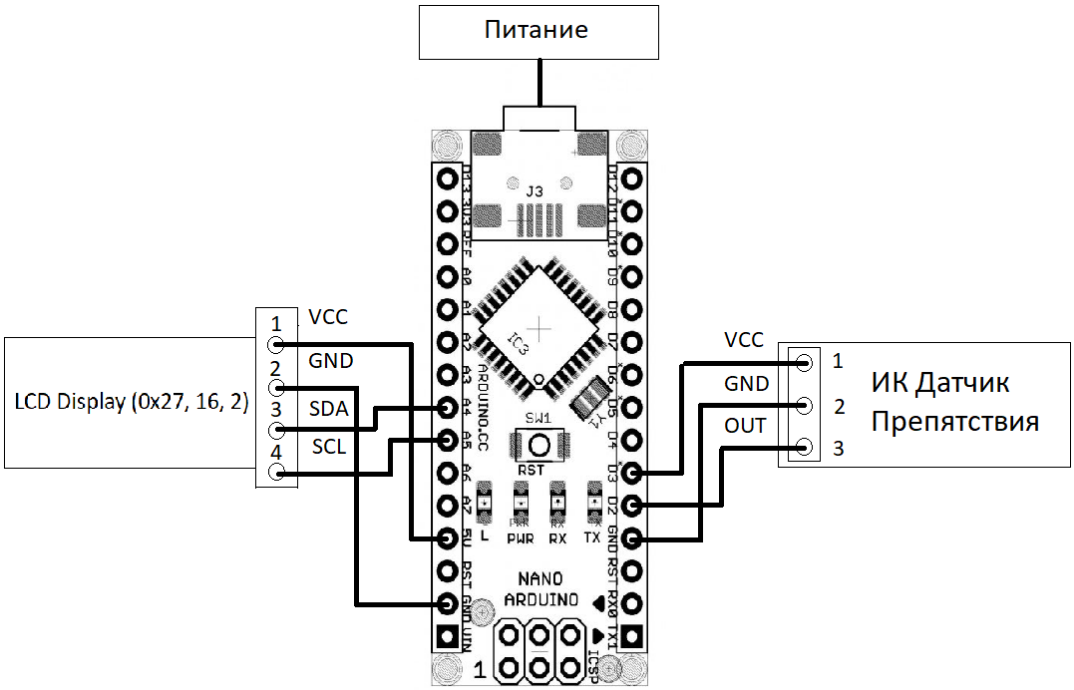


Рис. 1. Схема подключения тахометра на базе платформы «Arduino»

Принцип работы устройства

Когда датчик видит перед собой пролетающую лопасть он подает сигнал микроконтроллеру, который засекает время до следующего оборота. Таким образом находится время между двумя пролетами лопастей. Далее находится частота оборотов в оборотах в минуту.

Программа:

```
byte n =8;      // число лопастей, любое целое
float r = 1.9;   // радиус тела в сантиметрах

#include "LCD_1602_RUS.h"
LCD_1602_RUS lcd(0x27, 16, 2);

float r_speed, rev_time; // переменные (нецелые числа)

volatile unsigned long lastflash, flash, lastshow; //volatile  для оптимизации переменных вручную , Unsigned long используется для хранения положительных целых чисел в диапазоне от 0 до 2 ^32

unsigned int RPM; // тип для хранения целого числа
String spaces = "       ";
int revolutions; // переменная которая хранит обороты

void setup() {
  Serial.begin(9600);                 // открывает порт
  attachInterrupt(0, sens, RISING);    // подключить прерывание на 2 пин при повышении сигнала
  pinMode(3, OUTPUT);                  // 3 пин как выход
  digitalWrite(3, HIGH);              // подать 5 вольт на 3 пин
  lcd.init();                // инициализация дисплея
  lcd.backlight();           // включить подсветку
  lcd.setCursor(0, 0);       // курсор слева 1 строчка
  lcd.print(L"Обороты: ");    // слово Обороты
  lcd.setCursor(0, 1);       // курсор слева 2 строчка
  lcd.print(L"Полн.обр: ");   // слово Полных оборотов
}
void sens() {  // действие необходимо повторять из разных частей программы и с разными значениями.
  flash = micros() - lastflash;   // вычислить время между двумя оборотами
  revolutions++;   // увеличиваем переменую на 1 за каждый оборот
  lastflash = micros();           // запомнить время последнего оборота
}

void loop() {
  if (micros() - lastflash > 1000000) { // если сигнала нет больше секунды
    RPM = 0;                          // будем считать, что всё стоит(не вращается)
    r_speed = 0;
  } else {
    rev_time = (float) flash / 1000000 * n;     // время одного оборота в секундах, с учётом числа лопастей
    RPM = (float) 60 / rev_time;                      // обороты в минуту
    r_speed = (float) 2 * 3.1415 * r / 100 / rev_time * 3.6;  // скорость точки на радиусе, км/ч
  }
```

```
if (millis() - lastshow > 300) {  // каждые 300 миллисекунд
  lcd.setCursor(9, 0);  // курсор 9 слева 1 строчка
  lcd.print(RPM);       // выводим RPM
  lcd.print(spaces);    // очищаем цифры с прошлого вывода
  lcd.setCursor(10, 1); // курсор 10 слева 2 строчка
  lcd.print(r_speed);   // выводим скорость или строка ниже что то одно выбрать
  lcd.print(revolutions / n);  //можем выводить сколько в сумме было оборотов
  lcd.print(spaces);    // очищаем цифры с прошлого вывода
  lastshow = millis();  // сброс таймера
```

Данное устройство мне удалось разогнать до значения 3000 оборотов в минуту. Большей скорости для проверки датчика мне получить не удалось. Устройство в основном подходит для лопастного двигателя, т. к. оно считает обороты, засекая пролетающие лопасти. Однако можно сделать точно такое же устройство при помощи датчика Холла, которое решает данную проблему с помощью небольшого магнита, закрепленного на валу электродвигателя.

Литература

1. **Патент № 2419106** C1 Российская Федерация, МПК G01S 13/46. Способ и устройство определения координат источника радиоизлучения : № 2009141493/09 : заявл. 09.11.2009: опубл. 20.05.2011 / Ю. В. Иванов, А. С. Наумов, В. Н. Саяпин [и др.]; заявитель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Военная академия связи имени С.М. Буденного" Министерства обороны Российской Федерации. – EDN JXYPYP.
2. **Чистовская, С.А.** Устройство измерения освещённости птичника на базе микроконтроллерной платы "Ардуино" / С. А. Чистовская, Ю. В. Иванов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 102–105. – EDN XQWOFN.
3. **Бойко, И.К.** Устройство измерения скорости вращения ленточного транспортёра в картофелехранилищах на базе микроконтроллерной платы "Ардуино" / И. К. Бойко, Ю. В. Иванов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 13–15. – EDN XQWNTN.
4. **Спешилова, В.М.** Устройство измерения температуры при создании микроклимата в теплице на базе микроконтроллерной платы "Ардуино" / В. М. Спешилова, Ю. В. Иванов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 81-84. – EDN XQWOCL.
5. **Косоухов, Ф.Д.** Несимметрия напряжений и токов в сельских распределительных сетях / Ф. Д. Косоухов, И. В. Наумов ; Косоухов Ф.Д., Наумов И.В.; М-во сел. хоз-ва РФ, Деп. кадровой политики и образования РФ, Иркут. гос. с.-х. акад.. – Иркутск : Иркут. гос. с.-х. акад., 2003. – EDN QMIDWD.

УДК 636.4.087.61

Студент магистратуры **А.А. КОЛОЛА**
Научный руководитель д-р техн. наук **М.М. БЕЗЗУБЦЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СПОСОБЫ ПРОГРЕВА БЕТОНА

Актуальность прогрева бетона при отрицательных температурах воздуха не оставляет сомнений, данный метод широко применяется при строительных работах.

При падении температуры непосредственно самой окружающей среды ниже нуля прогревание бетона применяется для обеспечения оптимальных условий его затвердевания. При строительстве сооружений важным фактором является место проведения бетонных работ: необходимо учитывать перепады температур, марку цементного раствора, которая также влияет на схватываемость; если работы проводятся при отрицательных температурах, желательно вводить в раствор противоморозную добавку. Вид воздействия оказывает

влияние на качественные и количественные характеристики эффекта. Если мы определим, что вид основного действия и его сопряжение с добавочным воздействием были подобраны должным образом, то конечным итогом станет интенсификация технологического процесса, которая связана количественными параметрами вида воздействий [1]. Осуществление данного процесса позволит уменьшить риски набора прочности и сократить затраты при возведении здания.

Ключевыми параметрами являются площадь передачи тепловой энергии и время схватывания бетона. Изучим наиболее распространённые методы поддержание оптимальной температуры.

Электродный способ. Данный способ прогрева основан на применении полученного выделяемого тепла при прохождении через бетонную смесь электрического тока по углублённым в монолитную конструкцию электродам для поддержания оптимальной температуры до набирания требуемой прочности. Сами электроды (в зависимости от толщины конструкции) подразделяются на сквозные электроды, которые размещаются непосредственно в теле конструкции и применяются для объектов со значительными геометрическими размерами или сложными формами и периферийные электроды, размещенные на поверхности конструкции и применяемые для конструкций любой формы.

При применении данного способа известны пластинчатые, полосовые, струнные и стержневые электроды.

Пластинчатые электроды представлены в виде пластин, располагающихся по краям опалубки на поверхности бетонной смеси и работающих от разных фаз.

Полосовые электроды представляют из себя полосы 20-50 мм, размещающиеся непосредственно на поверхности монолита, с работой от разных фаз. Их применяют для горизонтальных конструкций.

Струнные электроды выполняются в виде арматурных стержней диаметром от 10 до 15 мм и длинной до 3 м, их используют в конструктивных элементах вертикальной формы.

Стержневые электроды представляют собой арматурные отрезки толщиной от 6 до 12 мм, при углублении размещаются линейно.

Преимущества этого метода – простота в использовании и быстрый монтаж системы подогрева, а также удобство для работы с колоннами. Однако этот метод требует проведения расчетов и предварительной подготовки, что ведет к увеличению затрат.

Данный способ имеет как положительные качества, такие как увеличенные прочностные свойства и увеличение эксплутационного срока бетона, высокая скорость выполнения работ, так и недостатки в виде затрат электрической энергии, а также высокой стоимости работ. Прогрев бетона электродным способом представлен на рис. 1.

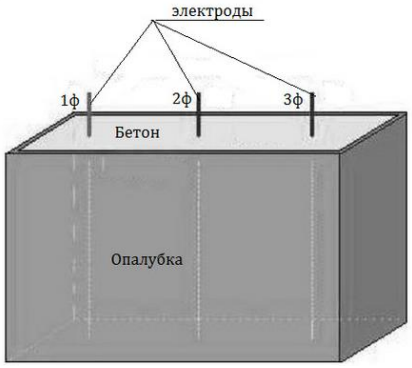


Рис. 1. Прогрев бетона электродным способом

Инфракрасный метод. При прогреве монолитных конструкций может использоваться тепловая энергия. Прогрев инфракрасными установками – это один из тех способов, которые применяются при необходимости быстрого прогрева монолитных конструкций; благодаря

своему компактному и мобильному размеру данный аппарат позволяет проводить наиболее эффективную эксплуатацию.

Суть инфракрасного метода заключается в увеличении скорости протекания химических реакций, обеспечивающих гидратацию цементной смеси при повышении температуры. Инфракрасные установки излучают инфракрасные лучи, направленные непосредственно на прогреваемую конструкцию и в горизонтальной, и в вертикальной плоскости. При достижении оптимальных воздействий на объект в качестве результата можно получить высокое качество термообработки. Описанные выше параметры вносят большой вклад при возведении зданий [2].

Инфракрасный прогрев бетона является более эффективным и экологически чистым методом, чем использование термоматов или воздушных нагревателей, благодаря более точному контролю температуры и отсутствию вредных выбросов. Во время проведения работ не требуется модифицировать опалубку. Этот метод также более экономичен, поскольку требует меньше энергии и топлива. Инфракрасная установка представлена на рис. 2.



Рис. 2. Инфракрасная установка

Термос-прогрев бетона. Использование этого метода особенно эффективно для защиты от холода крупных конструкций. Необходимо создать вокруг монолитной конструкции емкость, которая будет термоизолируемой и накрытой тяжёлой тканью; в ней будет поддерживаться оптимальная температура при помощи тепловых пушек или обогревателей [3].

Простое укрытие конструкции утеплителем будет скорее всего недостаточно для создания эффекта «термоса» вокруг конструкции. Требуется создание многослойности или использование утепленной палатки для достижения оптимальной температуры нагрева бетона. Перед заливкой основание опалубки нагревают до +25 ℃. Во время укладки раствора температура увеличивается до +50 ℃. Следует отметить, что при таком режиме смесь быстро схватывается и становится менее подвижной, поэтому работу необходимо выполнять быстро. Данный способ представлен на рис. 3.



Рис. 3. Способ термос-прогрева бетона

Индукционный прогрев бетона – это метод ускорения затвердевания и увеличения прочности бетона в холодное время года или при повышенной влажности. Он основан на использовании электромагнитной индукции для создания высокочастотных токов в арматуре

внутри бетона. Переменный ток пропускается по кабелю и нагревает внутренние армирующие элементы конструкции, тем самым ускоряя процесс затвердевания. Энергия поля преобразуется в тепловое излучение, которое передается поверхности обрабатываемого бетона.

При индукционном прогреве может быть применён контактный метод. Технологический процесс происходит в арматурных стержнях или в металлической форме, подверженных нагреву из-за вихревых токов, которые образуются в результате воздействия электромагнитного поля [4].

У данного метода есть свои достоинства, такие как равномерность нагрева и независимость от электропроводности бетона. Однако он имеет и ряд недостатков, таких как необходимость проведения расчетов и ограниченность применения только на определенных типах конструкций, например на колоннах и балках. Пример индукционного прогрева типа «катушка» показан на рис. 4.

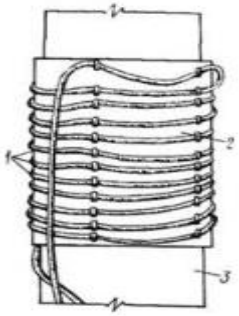


Рис. 4. Индукционный прогрев бетона тип «катушка»: 1- индукционная обмотка; 2 – металлическая опалубка стыка; 3 – бетонная колонна

После ознакомления с методами, представленными выше, приходим к умозаключению, что современные технологии строительства имеют большой потенциал для улучшения и изучения. В методах строительства есть много пространства для совершенствования технологических процессов, разработки новых связей между элементами и улучшения существующих методов. В настоящее время сфера строительства расширяется, существует много возможностей для исследований и инноваций.

Актуальность прогрева бетона при отрицательных температурах воздуха не оставляет сомнений. При падении температуры непосредственно самой окружающей среды ниже 0 ℃ применяется прогревание для обеспечения оптимальных условий затвердевания бетона. В зависимости от видов работ, времени проводимости обогрева; ценовой доступности; передачи тепловой энергии на бетон, а также самой конструкции можно подобрать способ обогрева бетонной смеси. Выбор правильного способа даст наибольшее количество тепловой энергии за определённый промежуток времени при минимальном потреблении электроэнергии.

Литература

1. **Беззубцева, М.М.** Электротехнологии и электротехнологические установки в АПК / М. М. Беззубцева; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2011. – 242 с. – EDN ZHQEPR.
2. **Беззубцева, М.М.** Научно-исследовательская работа магистрантов на базе ведущих научных школ Санкт-Петербурга / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : Материалы национальной научно-практической конференции. В 2-х томах. Ульяновск, 20–21 июня 2019 года. Том 2. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2019. – С. 15–17. – EDN ZSMUSD.

3. **Карпов, В.Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.
4. **Методы зимнего бетонирования**: учебное пособие / М.А. Садович. – Изд. 2-е, перераб. и доп. - Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2009. – 104 с.

УДК 621.59

Студент **О.Н. КОРШУНОВА**
Научный руководитель канд. техн. наук **Ю.В. ДАУС**
(ФГБОУ ВО КубГАУ)

СИСТЕМА СОЛНЕЧНОГО ХОЛОДНОГО И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Согласно стратегии социально-экономического развития Краснодарского края до 2030 г., Краснодарский край отличается высокой оценкой конкурентоспособности по направлениям «Рынки», «Человеческий капитал», «Природные ресурсы», а ключевой проблемной зоной является низкий уровень конкурентоспособности по направлению "Инновации и информация". И как регион-лидер Российской Федерации, привлекательный для жизни, отдыха и ведения бизнеса, край требует решения вопросов качественного использования природно-ресурсного потенциала и инвестиций, в том числе за счет реализации проектов утилизации солнечной энергии в составе как действующих, так и вновь сооружаемых объектов электроснабжения [1–3].

Развитие санаторно-курортного комплекса сдерживается наличием ряда проблем, таких как недостаточная глобальная конкурентоспособность (низкий уровень сервиса при высокой цене, высокая доля транспортной составляющей в цене туристского продукта), ярко выраженный сезонный характер деятельности курортов, недостаточная степень диверсификации туристского продукта и нехватка развлекательной инфраструктуры (особенно в межсезонье), ограничения транспортной и инженерной инфраструктуры, недостаточный объем инвестиций в развитие комплекса [4–6].

Снижение стоимости слуг возможно путем снижения составляющей затрат на электроэнергию, потребляемую из сети, и замену её на более доступную электрическую энергию, полученную путем преобразования солнечной энергии. Кроме того, пик инсоляции приходится на высокий сезон [7, 8].

Краснодарский край, Адыгея – это курортная развивающийся и привлекательный район страны. Чаще всего туристы, приезжая на отечественные курорты, посещают горные места, куда сложнее провести водопровод, чем на равнинной местности. Например, город Сочи постоянно расширяет свои туристические услуги. Ввиду плотной застройки вдоль береговой линии отели появляются и на горных территориях, где ограничен доступ к центральным системам водоснабжения. Кроме того, случаются частые перебои в подаче ресурсов (из-за большой загруженности электрических сетей и водоканала).

Власти г. Сочи сообщают, что более 30 % жителей города не имеют доступа к центральным сетям водоснабжения. Отдельно следует выделить сельские районы, где 60% селений не обеспечены водой. Канализационные системы очистки испытывают повышенную загрузку, так как введены в эксплуатацию в 1970-х годах, износились на 75% и не справляются с растущей нагрузкой. По расчетам, на ликвидацию указанных недостатков необходимо примерно 100 млрд рублей, что для бюджета города-курорта – неподъемная сумма.

На сегодняшний день население г. Сочи составляет 433 562 человек. Ежесуточно город потребляет порядка 340 тыс. м^3 воды. В летний курортный сезон этот объем возрастает до 420 тыс. м^3 в сутки. Город-курорт за последнюю пятилтку существенно повысил нагрузку на систему водоснабжения. Согласно последним данным, ежемесячно сочинцы расходуют более 10 млн м^3 воды. Город обеспечивают 10 основных водозаборов, все они работают в штатном режиме. Дефицит ощущается в высокогорных районах.

Летом 2023 г. нагрузки на инфраструктуру сочинского водоканала достигли многолетнего максимума. В начале летнего сезона нагрузка на систему водоснабжения г. Сочи возросла до рекордных значений, прогнозируется и дальнейшее ее увеличение. Специалисты оценивают рост нагрузки на все системы водоснабжения и водоотведения курорта почти в 30%. За летний сезон было израсходовано свыше 38 млн м^3 воды. Около 3 тысяч раз ликвидировались последствия аварий на водоводах города. Летом произошел также ряд крупных аварий на магистральных сетях, в их числе

прорывы в Адлере, Лоо, Вардане, Нижнем Уч-Дере и Нижней Хобзе, вызванные подвижками грунта.

Краснодарский край отличается высоким потенциалом солнечной энергии, количество солнечных дней в году в разы больше, чем в других местах. И если правильно пользоваться солнечной энергией, возможно решить многие проблемы курортных городов России. Например, при размещении отеля на заповедных территориях отличным решениям проблемы будет являться организация точечного водоснабжения средствами энергетических систем. Если выстроить правильный график нагрузки, утренний и вечерний максимум, то проблема с водоснабжением станет решаемой.

Снижение стоимости услуг возможно путем снижения затрат на электроэнергию, потребляемую из сети. Альтернативой может послужить солнечная энергия, которая может быть преобразована как в тепловую, так и электрическую виды энергии.

Стратегической целью государственной энергетической политики в области формирования рационального топливно-энергетического баланса является оптимизация структуры производства, внутреннего потребления и экспорта топливно-энергетических ресурсов с учетом требований обеспечения энергетической безопасности, экономической и энергетической эффективности, усиления внешнеэкономических позиций страны. При этом на первом месте в ее выполнении в «Энергетической стратегии России на период до 2030 года» определен рост значения возобновляемых источников энергии в обеспечении энергетических потребностей общества. Без внедрения технологий, позволяющих вытеснять органическое топливо из топливного баланса страны, невозможно выполнение основных положений стратегии, предусматривающих максимально эффективное использование природных энергетических ресурсов и потенциала энергетического сектора для устойчивого роста экономики и повышения качества жизни населения страны. Исходя из условия когенерации в системах энергоснабжения нашей страны были разработаны новые технические условия проектирования и эксплуатации установок для солнечного водоснабжения.

На величину технических и экономических параметров установок такого совместного получения горячего и холодного водоснабжения влияют климатические характеристика места их размещения и денежные затраты на строительство и ввод в эксплуатацию установки.

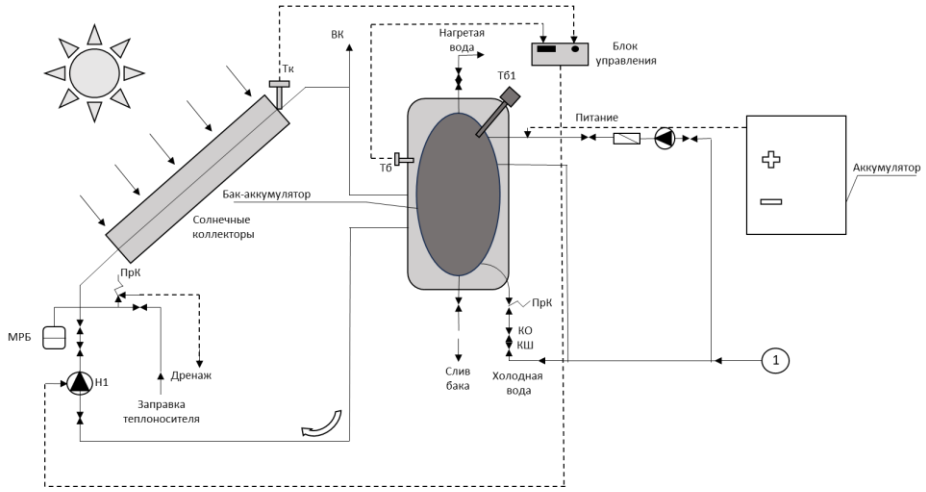


Рис. 1. Схема солнечного холодного и горячего водоснабжения

На рис. 1 приведена схема солнечного холодного и горячего водоснабжения, согласно которой обеспечения холодной водой организовано с помощью насоса 3, опущенного в водозабор. Питание насоса, зарядка аккумуляторов, догрев воды получает питание электрической энергией от фотоэлектрических модулей 1. Используется также в составе солнечной системы холодного и горячего водоснабжения бак-накопитель холодной воды 5, система фильтров 2 и форсунок 4. Нагрев воды производится солнечными коллекторами, догрев и накопление горячей воды происходит в баке-накопителе. Вся система управляется с помощью блока управления.

Расчет теоретического потенциала солнечной энергии для Краснодарского края

На примере г. Краснодара (географические координаты 45,03° с.ш. 38,98° в.д.) проанализированы доступные источники актинометрической информации по солнечной радиации, приходящей на горизонтальную к поверхности Земли приемную площадку:

1. Данные, полученные косвенным методом обработки данных спутниковых измерений. База

NASA Prediction of Worldwide Energy Resources (далее – NASA 2017–2020) для точки с координатами 45°с.ш. 39°в.д.

2. Данные, полученные косвенным методом обработки данных наземных метеорологических наблюдений: справочник по климату.

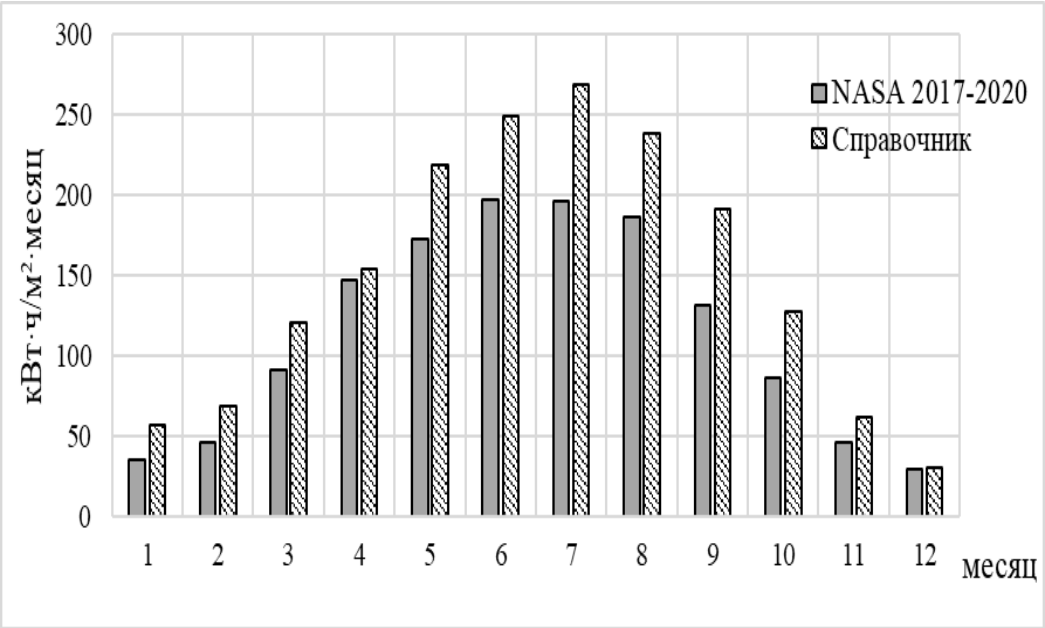


Рис. 2. Значения солнечной радиации на горизонтальной поверхности из различных источников актинометрической информации по месяцам года

Для рассматриваемой территории оптимальная пространственная ориентация фотоэлектрических групп и солнечных коллекторов приведена в таблице.

Таблица. **Оптимальные углы наклона приемной поверхности с южной ориентацией**

Сезон	**Угол наклона $\beta_{опт}$, °**	**Прямая радиация, кВт·ч/м²**	**Рассеянная радиация, кВт·ч/м²**	**Отраженная радиация, кВт·ч/м²**	**Суммарная радиация, кВт·ч/м²**
зима	75	140,91	46,14	43,38	230,43
весна	28	224,75	179,26	7,35	411,35
лето	16	296,24	223,16	3,04	522,44
осень	52	194,69	93,12	17,87	305,67
год	36	812,06	548,63	45,33	1406,02

Валовый потенциал наземными измерениями составляет за рассматриваемый период от 1250,1 кВт·ч/м²·в год для 2018 года до 1280,2 кВт·ч/м²·для 2019 года. При этом среднее значение валового потенциала равняется 1263,5 кВт·ч/м².

Литература

1. **Тихомиров, Д.А.** Научные проблемы и практические решения по эффективному и стабильному энергообеспечению объектов животноводства / Д. А. Тихомиров, А. В. Виноградов // Техника и технологии в животноводстве. – 2022. – № 2(46). – С. 37-45.
2. **Андреев, С.А.** Управление энергетическими потоками в системах комбинированного электроснабжения объектов АПК / С. А. Андреев, В. И. Загинайлов // Агроинженерия. – 2021. – № 6(106). – С. 68–73.

3. **Дорошин, А.Н.** Многофакторный анализ эффективности энергокомплексов на основе возобновляемых источников энергии в системе энергообеспечения автономного потребителя / А. Н. Дорошин, В. И. Виссарионов, Н. К. Малинин // Вестник Московского энергетического института. Вестник МЭИ. – 2011. – № 2. – С. 45-53.
4. **Ресурсный потенциал солнечной энергии для установок, использующих ее в системе энергоснабжения потребителей г. Волжского** / Ю. В. Даус, Н. М. Веселова, И. В. Юдаев, С. А. Ракитов // Политематический сетевой электронный научный журнал Куба
5. **Increasing Solar Radiation Flux on the Surface of Flat-Plate Solar Power Plants in Kamchatka Krai Conditions** / Y. V. Daus, I. V. Yudaev, K. A. Pavlov, V. V. Dyachenko // Applied Solar Energy. – 2019. – Vol. 55, No. 2. – P. 101-105. – DOI 10.3103/S0003701X19020051. – EDN RXCICA.
6. **Reducing the costs for consumed electricity through the solar energy utilization** / Y. V. Daus, I. V. Yudaev, S. M. Voronin [et al.] // International Journal of Energy Economics and Policy. – 2019. – Vol. 9, No. 2. – P. 19-23.
7. **Даус, Ю. В.** Оценка потенциала солнечной энергии Южного федерального округа / Ю. В. Даус // Инновации в сельском хозяйстве. – 2015. – № 4(14). – С. 190-193. – EDN VJKDPB.
8. **Юдаев, И. В.** Возобновляемые источники энергии : Учебник для вузов по направлению "Агроинженерия" / И. В. Юдаев, Ю. В. Даус, В. В. Гамага. – 3-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 328 с.

УДК 636.4.087.61

Студент **И.К. КОСТЫЛЕВ**
Научный руководитель канд. техн. наук **Ю.В. ИВАНОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ЗВУКОВОЙ ОТПУГИВАТЕЛЬ ЖИВОТНЫХ НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРНОЙ ПЛАТЫ «АРДУИНО»

Наличие животных-вредителей – одна из основных проблем любого агропромышленного комплекса. Существует огромное количество способов борьбы с вредителями: применение отравляющих химикатов, ловушек, отстрел грызунов из пневматического и/или огнестрельного оружия. Однако данные методы имеют значительные недостатки: отравляющие вещества могут нанести ущерб продукции АПК больше, чем вредители; ловушки могут не сработать так, как это требуется; отстрел также не самый эффективный метод, т. к. даже самые опытные стрелки будут иметь трудности в попадании по движущейся цели. Предлагаемый вариант по избавлению от животных-вредителей будет лишён недостатков тех методов, которые были описаны выше. Звуковой отпугиватель животных работает в диапазоне звуковых частот, необходимых для создания некомфортных условий для грызунов. Данное устройство имеет следующие преимущества: оно не производит химического загрязнения территории, не требует особых навыков в эксплуатации, а также имеет большую вероятность эффективного срабатывания (рис. 1).

Представленное устройство состоит из 4 основных частей:

- датчик (в нашем случае кнопка)
- плата “Ардуино Уно”
- Зуммер
- Элемент питания

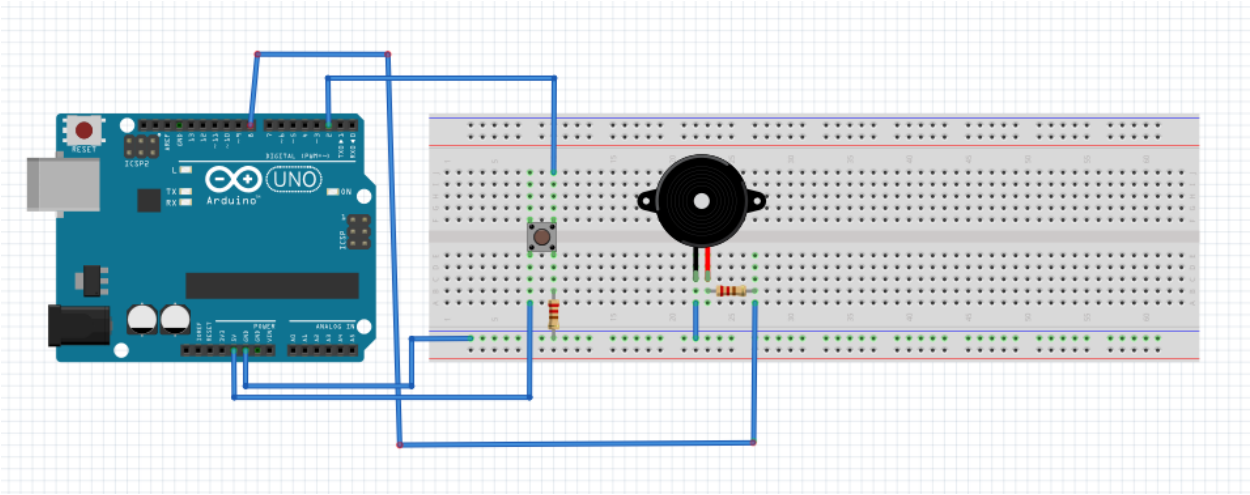


Рис. 1. Схема устройства

Принцип работы отпугивателя заключается в следующем. При воздействии на датчик сигнал переходит на контроллер, который обрабатывает входящий сигнал. После обработки контроллер отправляет исходящий сигнал, который приводит в действие зуммер, заставляя его издавать звук определённой частоты. Питание устройства происходит от одной батареи «Крона».

В дальнейшем возможны различные модификации разработки, которые будут позволять регулировать диапазон частот и громкости, в которых будет работать звуковой отпугиватель [1-5]. Допускается использование данного устройства в качестве портативного средства самообороны от агрессивных животных. На текущий момент устройство находится в экспериментальной стадии.

Главное преимущество отпугивателя заключается не только в эффективности, но и в простоте сборки. Имея минимальные навыки в програмировании и работе с микроконтроллерами, любой программист-любитель может собрать такое устройство «на коленке».

Программа

```
int button = 2;
int PiezoPin =8
void setup() {
pinMode(piezoPin, OUTPUT);
pinMode(button, INPUT);
}
void loop(){
if (digitalRead(button)  == HIGH) {
tone(piezoPin, 14000);
delay(1000);
}
else {
noTone(piezoPin);
```

Предложенное звуковое устройство для отпугивания животных может послужить не только средством защиты АПК, но и средством самообороны. Как упоминалось ранее, в силу простоты его может собрать почти любой желающий. Или же приобрести его по доступной цене, если аналоги появятся на полках магазинов.

Литература

1. **Патент № 2419106** C1 Российская Федерация, МПК G01S 13/46. Способ и устройство определения координат источника радиоизлучения: № 2009141493/09 : заявл. 09.11.2009: опубл. 20.05.2011 / Ю. В. Иванов, А. С. Наумов, В. Н. Саяпин [и др.] ; заявитель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Военная академия связи имени С.М. Буденного" Министерства обороны Российской Федерации. – EDN JXYPYP.
2. **Чистовская, С.А.** Устройство измерения освещённости птичника на базе микроконтроллерной платы "Ардуино" / С. А. Чистовская, Ю. В. Иванов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 102-105. – EDN XQWOFN.
3. **Бойко, И.К.** Устройство измерения скорости вращения ленточного транспортёра в картофелехранилищах на базе микроконтроллерной платы "Ардуино" / И. К. Бойко, Ю. В. Иванов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 13-15. – EDN XQWNTN.
4. **Спешилова, В.М.** Устройство измерения температуры при создании микроклимата в теплице на базе микроконтроллерной платы "Ардуино" / В. М. Спешилова, Ю. В. Иванов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 81-84. – EDN XQWOCL.
5. **Косоухов, Ф.Д.** Несимметрия напряжений и токов в сельских распределительных сетях / Ф. Д. Косоухов, И. В. Наумов ; Косоухов Ф.Д., Наумов И.В.; М-во сел. хоз-ва РФ, Деп. кадровой политики и образования РФ, Иркут. гос. с.-х. акад.. – Иркутск : Иркут. гос. с.-х. акад., 2003. – EDN QMIDWD.

УДК 621; 631.589.2

Студент **А.С. КУЗНЕЦ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ С ДВИГАТЕЛЯМИ, РАБОТАЮЩИМИ НА СЖИЖЕННОМ ПРИРОДНОМ ГАЗЕ

Использование сельскохозяйственной техники с двигателями, работающими на сжиженном природном газе (СПГ) [1, 2], представляет собой перспективное решение. СПГ является более экологически чистым топливом по сравнению с дизельным топливом или бензином, так как его сжигание приводит к значительно меньшим выбросам вредных веществ и парниковых газов. Это позволяет уменьшить негативное воздействие от деятельности сельскохозяйственных предприятий на окружающую среду и здоровье людей.



Рис. 2. Газовоз

Кроме того, использование сельскохозяйственной техники на СПГ может принести экономические выгоды. СПГ является более доступным и стабильным по цене топливом, чем нефтепродукты. Это позволяет сельскохозяйственным предприятиям снизить затраты на топливо и повысить их экономическую эффективность. Кроме того, использование СПГ может обеспечить более длительное время работы машин без необходимости заправки, что повышает производительность и эффективность сельскохозяйственных операций.



Рис. 3. Газозаправочная станция

Однако внедрение сельскохозяйственной техники с двигателями на СПГ также требует определенных усилий и инвестиций. Необходимо создать инфраструктуру для хранения, доставки и заправки СПГ, а также провести обучение персонала по обслуживанию и эксплуатации такой техники. Тем не менее долгосрочные выгоды в виде экономии топлива и снижения негативного воздействия на окружающую среду делают эти усилия оправданными.

В России уже имеется опыт использования такой техники. В 2022 г. в Краснодарском крае был реализован пилотный проект по использованию тракторов на СПГ. Проект был осуществлен при поддержке Министерства сельского хозяйства РФ и компании «Газпром».

Тракторы John Deere, работающие на СПГ, были установлены на базе двух сельскохозяйственных предприятий в Краснодарском крае. Использование тракторов на СПГ позволило снизить затраты на топливо на 30-40% по сравнению с использованием традиционных видов топлива.

Кроме того, благодаря экологичности СПГ удалось значительно сократить выбросы вредных веществ в атмосферу.

Результаты пилотного проекта были оценены как успешные. В настоящее время рассматривается возможность расширения использования сельскохозяйственной техники на СПГ на территории всей России. Это позволит повысить эффективность работы сельскохозяйственных предприятий, снизить их зависимость от импорта топлива и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду.

Использование сельскохозяйственной техники с двигателями, работающими на СПГ, представляет собой актуальное и перспективное решение для сельскохозяйственной отрасли. Это позволяет достичь экологической и экономической устойчивости [3, 4], а также снизить негативное воздействие на окружающую среду, способствуя развитию устойчивого сельского хозяйства. Дальнейшие исследования и практические разработки в этой области могут дополнительно расширить применение СПГ в сельском хозяйстве и улучшить его эффективность.

Литература

1. **Беззубцева, М. М.** К вопросу газового энергообеспечения потребителя / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : Материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 26–27 ноября 2019 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. – С. 238-240. – EDN RJSWVP.
2. **Беззубцева, М. М.** Перспективы внедрения сжиженного газа в энергообеспечение сельскохозяйственного производства / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Агропромышленный комплекс России: состояние, тенденции и перспективы развития, подготовка кадров : Сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции в рамках Деловой программы Агротехнической выставки "Всероссийский День поля - 2019", Санкт-Петербург, 10–12 июля 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2019. – С. 9-11. – EDN RBPJOH.
3. **Беззубцева, М. М.** Исследование превентивных мер по энергобезопасности сельских территорий / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 3-1. – С. 25. – EDN VPIWSF.
4. **Карпов, В. Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.

УДК 628.88

Студент магистратуры **И.М. КУЗНЕЦОВ**
Преподаватель **С.В. ПЕТРОПАВЛОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА: ОБЗОР И ПЕРСПЕКТИВЫ

Одним из важных факторов, стимулирующих интерес к энергоэффективности, является рост стоимости энергии. Спрос на энергоносители постоянно возрастает, что влияет на цены на энергию. В связи с этим компании, работающие на заводах СПГ, сталкиваются с растущими затратами на энергию, что негативно сказывается на их конкурентоспособности и рентабельности. Оптимизация энергоэффективности является одним из путей для снижения затрат на энергию и улучшения финансового положения предприятия.

Более того, снижение энергопотребления и повышение энергоэффективности имеют положительный экологический эффект. Промышленные процессы, связанные с производством СПГ, могут быть не только очень энергоемкими, но и иметь негативное воздействие на окружающую среду. Повышение энергоэффективности позволяет снизить выбросы вредных веществ и уменьшить нагрузку на окружающую среду, что важно для соблюдения экологических стандартов и повышения экологической ответственности предприятий.

В данной статье рассматривается роль энергоэффективности на заводах по производству СПГ и основные принципы оптимизации процесса для снижения затрат, проведен анализ влияния энергоэффективности на экономические показатели предприятий, а также на окружающую среду.

Энергоэффективность на заводах СПГ включает в себя эффективное использование энергии в процессе производства сжиженного природного газа [1, 2, 3]. Это означает, что предприятия стремятся минимизировать потери энергии и оптимизировать использование энергоресурсов с тем, чтобы достичь максимальной производительности и экономической эффективности.

Значительные объемы энергии требуются на всех этапах производства СПГ от газодобычи и его очистки до сжижения и хранения. Улучшение энергоэффективности может иметь существенное влияние на процесс производства СПГ и принести ряд преимуществ.

Во-первых, повышение энергоэффективности может сказаться на качестве производства. Это связано с оптимизацией процессов, что помогает снизить различные виды потерь и улучшить точность и стабильность производства. Более эффективное использование энергии приводит к улучшению равномерности температур, давления и других факторов важных для получения высококачественного СПГ. Таким образом, улучшение энергоэффективности может значительно повысить качество произведенного газа и удовлетворить требования клиентов.

Во-вторых, повышение энергоэффективности при производстве СПГ увеличивает экономические показатели. Повышение эффективности использования энергии позволяет снизить затраты на энергию, что в свою очередь сокращает производственные издержки. Это особенно важно в условиях растущих цен на энергию. Кроме того, повышение энергоэффективности снижает затраты на обслуживание и ремонт оборудования, так как оптимизация процессов уменьшает нагрузку на оборудование и продлевает его срок службы.

Рассмотрим возможные мероприятия повышения энергоэффективности на заводах СПГ:

1. Улучшение изоляции трубопроводов и емкостей, а именно замена устаревших материалов изоляции на более эффективные и современные, такие как аэрогель, криогель, пирогель, пеностекло и изоляция из полиизоцианурата, что позволяет значительно снизить потери тепла и улучшить энергоэффективность. Установка современных теплозащитных материалов и систем контроля теплопотерь позволяет максимально снизить энергозатраты на поддержание необходимых температурных режимов.

2. Оптимизация системы теплоснабжения, а именно внедрение системы теплообмена и регулирования теплоснабжения позволяет эффективно использовать тепловую энергию, которая выделяется в процессе производства СПГ. Установка современного оборудования, такого как тепловые насосы и турбокомпрессоры, позволяет повысить эффективность процессов и снизить потребление энергии.

3. Внедрение системы хранения тепла, а именно установка системы хранения тепла, такой как теплоаккумуляторы или тепловые батареи, позволяет использовать избыточную тепловую энергию, которая может быть использована в более эффективных процессах или в периоды повышенного спроса.

4. Оптимизация системы освещения, а именно замена существующих осветительных приборов на энергоэффективные светодиодные лампы позволяет снизить потребление электроэнергии и улучшить качество освещения на территории предприятия.

5. Внедрение системы энергетического мониторинга, а именно установка автоматизированной системы мониторинга потребления энергии позволяет отслеживать и анализировать энергетические потоки на предприятии. Это помогает выявить энергоемкие процессы и определить потенциал для повышения энергоэффективности.

Результаты, достигнутые заводами СПГ с использованием указанных мер, могут быть значительными. Они включают снижение потребления энергии на производство, сокращение энергетических затрат на поддержание температурных режимов, снижение выбросов в атмосферу, а также повышают надежность и эффективностьи работы предприятия.

Мероприятиями, необходимыми для внедрения результатов являются:

1. Исследование эффективности изоляции трубопроводов и емкостей. Одно из исследований, проведенное на заводе СПГ, выявило, что улучшение изоляции трубопроводов позволило снизить потери тепла на 30%, что привело к существенной экономии энергии.

2. Анализ энергетической эффективности системы охлаждения. Исследование показало, что оптимизация системы охлаждения на заводе СПГ может привести к

сокращению энергопотребления на 20% путем выбора энергоэффективных аппаратов охлаждения и оптимальной настройки режимов работы.

3. Оценка энергетической эффективности парогенерации. Результаты исследования выявили что установка новых систем парогенерации с повышенной эффективностью может сократить потребление природного газа на заводе СПГ на 15%, что является значительным улучшением в сравнении с традиционными системами.

4. Исследование возможностей использования возобновляемых источников энергии на заводе СПГ. Одно исследование показало, что внедрение солнечных батарей на заводе СПГ позволило покрыть до 20% энергопотребления, что уменьшает зависимость от нефти или газа и снижает экологический след предприятия.

В целом, проведение этих исследований подтверждает важность энергоэффективности для заводов СПГ и демонстрирует потенциал внедрения различных мероприятий и технологий для экономии энергии [4, 5]. Результаты таких исследований могут служить основой для разработки и внедрения конкретных практических мероприятий по улучшению энергоэффективности на заводах СПГ.

Литература

1. **Беззубцева, М.М.** К вопросу газового энергообеспечения потребителя / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : Материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 26–27 ноября 2019 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. – С. 238-240. – EDN RJSWVP.
2. **Беззубцева, М.М.** Перспективы внедрения сжиженного газа в энергообеспечение сельскохозяйственного производства / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Агропромышленный комплекс России: состояние, тенденции и перспективы развития, подготовка кадров : Сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции в рамках Деловой программы Агротехнической выставки "Всероссийский День поля - 2019", Санкт-Петербург, 10–12 июля 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2019. – С. 9-11. – EDN RBPJOH.
3. **Беззубцева, М.М.** Исследование превентивных мер по энергобезопасности сельских территорий / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 3-1. – С. 25. – EDN VPIWSF.
4. **Карпов, В.Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.
5. **Карпов, В.Н.** Энергосбережение. Метод конечных отношений / В. Н. Карпов; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – 137 с. – EDN QHFRGU.

УДК 004.896: 681.586

Студент **Л.В. ЛЕОНТЬЕВА**
Научный руководитель **М.И. ГАЛЬЧЕНКО**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОБНАРУЖЕНИЕ АНОМАЛИЙ В ПОКАЗАНИЯХ ТЕПЛОВОГО ДАТЧИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ KNIME

Сбои работы в системах диагностики оборудования могут иметь весьма негативные экономические и социальные последствия, в результате чего диагностика неисправностей имеет первостепенное значение для их безопасной и надежной работы. Неправильное функционирование систем диагностики приводят к повреждениям оборудования, что в свою очередь может привести к серьезным последствиям как экономического, так и социального характера, начиная от производственных потерь и заканчивая риском для здоровья и

безопасности. Например, на долю неисправностей в распределительных сетях приходится 80% перебоев в электроснабжении потребителей.

В промышленности и многих других областях в системах диагностики нередко используются термодатчики. Они считаются одними из наиболее важных элементов в системе. Существует множество видов подобного оборудования. Например, PT100 – датчик температуры, который в настоящее время является достаточно распространенным. Он относится к классу платиновых, кроме этого он является одним из наиболее популярных. Датчик возможно использовать в качестве самостоятельного прибора, а также встраивать в гильзу другого устройства для учета температурных данных. Две наиболее распространенные отрасли, использующие этот термодатчик, теплоэнергетика и вентиляционные системы. Однако в процессе эксплуатации он может быть повреждён, возможно нарушение крепления датчика, что приводит к появлению аномалий в показаниях: датчик работает, но значения, которые получает система, неверны.

В последнее время появляется всё больше решений по обнаружению аномалий в работе оборудования, которые построены на основе систем искусственного интеллекта. Важно, что в данной работе используется следующее определение системы искусственного интеллекта как рационального агента: «Рациональный агент – это агент, который для каждой возможной последовательности восприятия должен выбрать действие, которое, как ожидается, максимизирует его показатели производительности с учетом фактов, предоставленных данной последовательностью актов восприятия и всех встроенных знаний, которыми обладает агент» [1]. В данном определении не содержится отсылки к конкретному множеству алгоритмов, с помощью которых реализуется обучение системы. Проблема в том, что часто авторы относят к системам искусственного интеллекта только те, которые построены на основе искусственных нейронных сетей, что в рамках данного определения является странным ограничением. Определение системы искусственного интеллекта как рационального агента заявляется авторами как основной подход на настоящий момент времени и позволяет отнести работу, проводимую авторами, к созданию системы искусственного интеллекта.

Целью данной работы является обзор алгоритмов для прогнозирования неисправности датчика и описание особенностей предоставленного набора данных, а также шагов, выполняемых в ходе решения задачи. Эта часть является ключевой, так как особенности набора данных, используемые методы дополнения и корректировки данных, стратегия в отборе алгоритмов будут существенно влиять на результат работы в целом. Целью работы служит построение рационального агента, способного определять аномалии в показаниях датчика температуры.

В качестве основного инструмента для отбора алгоритмов используется KNIME Analytics Platform (версия 5.2, KNIME AG, Цюрих, Швейцария) [2].

Данные предоставлены компанией Schneider Electric и описаны в соревновании на платформе Kaggle [3]. Эти данные могут быть отличны от нормальных из-за непредсказуемых событий. Эта ненормальная работа, как было сказано ранее, может быть отказом технологического оборудования, отказом системы управления (из-за ошибки оператора или кибератаки системы) или обусловлена изменением окружающей среды, например, нехваткой ресурсов (недоступность операторов). Набор данных состоит из 62629 наблюдений, состоящих из пары значений временная метка – температура в градусах Цельсия.

Производитель датчика PT100, использованного в эксперименте, компания Schneider Electric. Это французская энергомашиностроительная корпорация производит оборудования для энергетических комплексов промышленных предприятий, объектов гражданского и жилищного строительства, центров обработки данных.

Принцип работы термодатчика PT100 строится на том, что при нулевой температуре сопротивление его платиновых элементов составляет 100 Ом. Так как платина обладает положительным коэффициентом, то с увеличением температурного режима будет

увеличиваться и ее сопротивление. Датчик предназначается для измерения температуры в жидкостях и газах.

Данный датчик измерения температуры разрешается использовать в среде, где максимальный температурный режим не будет превышать 350 °C. Есть несколько условий, при которых установка данного оборудования строго не рекомендуется:

- в местах с большой вероятностью повреждения корпуса устройства;
- в агрессивных химических средах;
- в местах с повышенным уровнем опасности взрыва;
- рядом с источниками электрических помех.

Задачи, которые ставит Schneider Electric: диагностика обнаружения нарушений функционирования датчика по его данным и предсказание ближайшего возможного отказа датчика по его показаниям. Основная сложность состоит в том, что Schneider Electric не даёт информации о реальных аномалиях, т. е. мы не знаем интервалов неправильного функционирования датчика, что помогло бы при анализе результатов моделирования. Это предполагает анализ интервалов, определяемых моделью как аномалии, вручную и описание конкретных кейсов.

Выбор KNIME Analytics Platform обусловлен следующими факторами:

- платформа проста в использовании, рабочий процесс состоит в создании потока данных, т.е. использования узлов, соединенных между собой. Узел - элемент с определенным набором параметров, который выполняет действия заранее запрограммированные в нем;
- поток позволяет достаточно просто документировать процесс обработки данных;
- KNIME Analytics Platform относится к свободному программному обеспечению и прост в установке;
- алгоритмов, заложенных в KNIME Analytics Platform, достаточно для прогнозирования и анализа данных без навыков и знаний в программировании.

На текущий момент времени последовательность анализа набора данных и моделирования представляется нам следующим образом:

1. Углубленный анализ данных. В данной ситуации мы не имеем сколь-либо значимого описания набора данных и не знаем всех его особенностей. Проведен базовый анализ набора данных, получен ряд характеристик, описанный в рамках дальнейшего шага.

2. Преобразование набора данных с учётом его особенностей. Из известного на текущий момент о данных: если датчик не присылает данные в течении какого-либо периода, это не приводит к появлению записи в базе данных. Это неприемлемо для задач обучения и требует дополнения набора данных пропусками с временной меткой. Кроме того, временной ряд построен из двух составляющих: первая часть с получасовым лагом, вторая – с пятиминутным. Необходимо принимать решение о получении ряда одинаковой структуры.

3. Дополнение ряда данных. Очень часто исследователи относят данную задачу к задачам классификации, что неверно. Эта задача относится к классу поиска аномалий во временном ряде, что требует дополнения набора данных в общем случае. Аномалия может быть связана не только с резким изменением температуры, но и с константным ее значением в течении длительного времени, либо последовательностью резких колебаний, либо повышением амплитуды колебаний. Каждая из аномалий требует наличия соответствующих величин в обучающем наборе. В данном случае мы планируем использовать сдвиг значений температуры и работу с разностями текущей температуры и значений, сдвинутых с различным шагом.

Отдельная задача – заполнение пропусков в обучающем наборе данных. Часть алгоритмов не может работать в случае наличия пропусков в наборе данных. В этой ситуации мы можем использовать соответствующие узлы KNIME Analytics Platform, используя различные стратегии для фиксации. Выглядит разумным использовать линейную регрессию при заполнении пропусков, однако данный способ обработки пропусков не

совместим со стандартом описания моделей PMML, что может быть неприемлемым на дальнейших этапах проекта.

4. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки. В данном случае валидация будет осуществляться на 20% данных, взятых от конца выборки. Это согласуется с требованиями по разбиению выборки на обучающую и тестовую часть.

5. Исследование различных алгоритмов для решения задачи поиска аномалий. Основные решаемые вопросы на данном этапе: отбор необходимого количества сдвигов значений временного ряда. В данной ситуации планируется поставить ряд экспериментов, ограничившись максимальным значением сдвига, равным пяти. При использовании алгоритмов различного класса встаёт вопрос о применении различных метрик качества и пороговых значений для отделения аномалий. К сожалению, отбор метрик затруднителен в силу отсутствия информации об интервалах сбоев датчика. В силу этого фактора мы вынуждены прибегнуть к ручной разметке и анализу выявления аномалий на основе полученной информации. При определении пороговых значений мы предполагаем использовать два метода: метод Тьюки и характеристики распределений.

Задача поиска аномалий может быть реализована различными методами:

1. Алгоритмы, разработанные для поиска аномалий. В KNIME Analytics Platform доступна реализация алгоритма Isolation Forest из библиотеки H2O. Планируется использование данного алгоритма.
2. Алгоритмы кластерного анализа. Классически, для поиска аномалий применяются алгоритмы, которые используют плотность распределения точек в многомерном пространстве. В KNIME Analytics Platform доступна реализация алгоритма DBSCAN.
3. Прогнозирование значений и анализ различий. В KNIME Analytics Platform реализованы алгоритм ARIMA [4], но в данном случае он вряд ли будет давать хорошие результаты в силу вероятного наличия множества шаблонов, влияющих на температуру объекта диагностики, что потребует, возможно, использования узлов, позволяющих писать код и реализовывать соответствующие алгоритмы типа Prophet, SSA. Последний выглядит предпочтительно в силу возможности построения модели на данных, содержащих пропуски.

В рамках дальнейшей работы планируется использование данных алгоритмов для построения моделей и отбора лучших.

В случае дальнейшей реализации проекта как прототипа системы диагностики модели, построенные в KNIME Analytics Platform, могут быть сохранены в формате PMML и использованы в коде, реализующем диагностику в режиме реального времени, либо же могут быть использованы возможности конкретного языка программирования для реализации как обучения, так и для прогнозирования в рамках отобранного алгоритма. Так, библиотека H2O реализована для языков программирования R, Python и алгоритм Isolation Forest может быть применён напрямую.

Понятно, что предобученная модель относится только к данному датчику и оборудованию, которое используется на данном предприятии. То есть полученная модель не будет основой для применения в реальной системе. Ценность представляют алгоритмы, отобранные на данном этапе проекта, которые будут применяться для обучения моделей для каждого из датчика на основе данных, получаемых им в процессе функционирования. Безусловно, может быть использован подход для построения модели на нормализованных данных и использования данной модели как базовой, но это не гарантирует приемлемой работы по обнаружению аномалий. В целом такой эксперимент может быть произведён.

На текущий момент определены как инструмент анализа, так и основные подходы. Первичный анализ данных показал непригодность набора данных к анализу в том виде, как он приведен авторами. На основании этого определена стратегия решения проблем. Отобраны методы решения задачи, проводится анализ результатов моделирования на основе алгоритма Isolation Forest.

В дальнейшем возможно построение системы отслеживания появления аномалий в режиме реального времени, включающей в себя:

- облачное хранилище данных, либо базу данных, в которой хранятся результаты измерений;
- код, реализующий обучение модели и периодическое дообучение модели;
- код, реализующий поиск аномалий в режиме реального времени;
- система, реализующая отображение данных, а также оповещение о сбоях.

Характеристики и состав системы будут анализироваться дополнительно в рамках возможной реализации прототипа системы. Все компоненты по доступной информации могут быть отобраны из ПО, относящегося к классу свободного.

Литература

1. **Рассел Стюарт, Норвиг Питер** Искусственный интеллект: современный подход. 4-е изд. Т. 1. Решение проблем: знания и рассуждения // Диалектика (Вильямс), 2021
2. **Косоухов, Ф.Д.** Снижение потерь от несимметрии токов и повышение качества электрической энергии в сетях 0,38 кВ с коммунально-бытовыми нагрузками / Ф. Д. Косоухов, Н.В. Васильев, А. О. Филиппов // Электротехника. – 2014. – № 6. – С. 8-12. – EDN QHPIGD.
3. **Sensor Fault Detection Data** [Электронный ресурс] // Kaggle/ URL: https://www.kaggle.com/datasets/arashnic/sensor-fault-detection-data/ (Дата обращения 10.02.2024)
4. **KNIME** [Электронный ресурс] // S.A.R.I.M.A. Seasonal ARIMA Models with KNIME/ URL: https://www.knime.com/blog/sarima-seasonal-arima-models-with-knime (Дата обращения 4.02.2024)

УДК 628.88

Студент магистратуры **Л.В. ЛЕОНТЬЕВА**
Преподаватель **С.В. ПЕТРОПАВЛОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОКЛИМАТА И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ: ОБЗОР И ПЕРСПЕКТИВЫ

В современных условиях стремительного развития городской застройки и повышенных экологических требований важным аспектом является создание комфортного микроклимата внутри помещений. Оптимальные параметры теплотехнических систем и возможности их оптимизации становятся актуальными задачами в области улучшения жилых и рабочих условий для людей.

При разработке схем и проектов районной планировки и застройки населенных мест, а также при составлении проектов жилых, общественных и производственных зданий активно используются основные климатические и геофизические показатели. Эти показатели включают в себя температуру и влажность наружного воздуха, повторяемость и скорость ветра, солнечную радиацию, световой климат и другие характеристики и параметры, которые основаны на данных многолетних наблюдений в различных регионах страны. При проведении наблюдений учитываются как суточные, так и сезонные изменения указанных факторов.

Очень важное место в современной строительной физике занимает строительная теплотехника. В условиях научно-технического прогресса в строительстве и архитектуре растет значимость теплотехники из-за широкого использования изготовленных унифицированных крупноразмерных элементов зданий, которые отличаются низкой материалоемкостью.

В последние десятилетия энергоэффективность и устойчивое развитие стали неотъемлемыми составляющими международной и государственной политики. С учетом ограниченности природных ресурсов и климатических изменений особенно важным становится повышение энергосбережения в зданиях [3, 4]. Однако при применении энергосберегающих мероприятий возникает значение комфортности микроклимата внутри помещений. Баланс между энергосбережением и комфортом становится ключевым фактором для успешной реализации энергоэффективных и устойчивых решений.

Согласно ГОСТ 30494-2011, микроклимат помещения — это состояние внутренней среды помещения, оказывающее воздействие на человека, характеризуемое показателями температуры воздуха, влажностью и подвижностью воздуха.

В нормативном документе СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» содержатся гигиенические требования к микроклимату. Их соблюдение позволяет поддерживать в помещениях здоровую, благоприятную для человека обстановку.

Существует и такое понятие как оптимальные параметры микроклимата — это сочетание значений показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают нормальное тепловое состояние организма при минимальном напряжении механизмов терморегуляции и ощущение комфорта не менее чем у 80% людей, находящихся в помещении (согласно ГОСТ 30494-2011).

Микроклимат определяется действующим на организм человека сочетанием температуры, влажности, скорости движения воздуха. В основном он влияет на тепловое состояние организма и его теплообмен с окружающей средой. Он учитывает сочетание температуры, влажности и скорости движения воздуха, которые влияют на теплообмен организма с окружающей средой.

Для обеспечения нормального физиологического функционирования организма важно обеспечить непрерывную передачу выделяемого тепла в окружающую среду. Это происходит за счет конвекции, излучения и испарения.

Понижение температуры и увеличение скорости движения воздуха усиливают конвективный теплообмен и процесс теплоотдачи при испарении. Однако высокая влажность может привести к избыточному потоотделению, что может быть неблагоприятно для организма. Недостаточная влажность также может вызвать проблемы, такие как пересыхание слизистых оболочек. Поэтому поддержание оптимальной относительной влажности является важным аспектом теплотехники для обеспечения комфортных условий в помещениях.

Оптимизация теплотехнических систем является важной частью процесса проектирования и эксплуатации зданий. Одним из основных аспектов оптимизации является достижение эффективного теплового баланса в системе. Тепловой баланс – это соотношение между поступающим теплом и его потерями в системе. Разработка эффективной системы отопления и охлаждения, а также оптимальное использование тепловых источников являются ключевыми факторами для достижения эффективного теплового баланса. Существует несколько методов оптимизации теплотехнических систем, рассмотрим их.

Одним из методов является использование энергосберегающих материалов и улучшенная изоляция здания. Хорошая изоляция помогает предотвратить потери тепла через стены, полы и крышу здания. Это позволяет снизить потребление энергии для обогрева или охлаждения помещений и улучшить энергетическую эффективность системы в целом.

Системы управления играют немаловажную роль в оптимизации теплотехнических систем. Они позволяют контролировать и регулировать работу системы, обеспечивая оптимальные температурные и воздушные режимы внутри помещений. Современные системы управления оснащены датчиками, контроллерами и прочими устройствами, которые мониторят и анализируют данные о микроклимате и на основе этой информации принимают решения для оптимизации работы системы.

С целью оптимизации теплотехнических систем активно применяются возобновляемые источники энергии, такие как солнечная энергия, геотермальная энергия

или энергия ветра. Эти источники позволяют снизить зависимость от исчерпаемых ресурсов и снизить вредные выбросы в окружающую среду. Их правильное использование и интеграция в теплотехнические системы способствуют оптимизации работы системы и снижению затрат на энергию.

Использование тепловых насосов и эффективных теплогенераторов — это также один из методов оптимизации теплотехнических систем. Тепловые насосы работают на принципе перемещения тепла из низкотемпературной среды в высокотемпературную среду, используя малую энергию для привода этого процесса. Они могут быть эффективными в системах отопления и охлаждения, а также применяться для горячего водоснабжения. Эффективные теплогенераторы, такие как современные котлы, обеспечивают более высокую степень использования топлива и способствуют снижению выбросов вредных веществ в окружающую среду.

Оптимизация теплотехнических систем также включает оптимальное распределение и использование тепла внутри здания. Это достигается путем правильного планирования и проектирования системы теплораспределения, установки эффективных радиаторов или пола с подогревом, а также использования систем регулирования тепла в каждом помещении. Такой подход позволяет снизить потери тепла и обеспечить комфортные условия внутри здания при минимальных энергетических затратах.

Одним из методов оптимизации теплотехнических систем является модернизация существующих систем. Это может включать замену старого и неэффективного оборудования на современное и энергоэффективное, улучшение системы управления и контроля, а также внедрение новых технологий и методов. Модернизация помогает улучшить энергетическую эффективность системы, снизить эксплуатационные затраты и повысить ее надежность.

Проведенный обзор показал, что проведение энергосберегающих мероприятий с учетом комфортности микроклимата является важной задачей, которая требует комплексного подхода. Оптимизация систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, утепление зданий, использование энергоэффективных материалов и возобновляемых источников энергии, а также учет индивидуальных потребностей людей – все это позволяет достичь оптимального баланса между экономией энергии и комфортными условиями для проживания и работы.

Основные результаты исследования показывают, что современные технологии и подходы позволяют значительно снизить энергопотребление при сохранении высокого уровня комфорта. Это дает возможность не только сэкономить ресурсы, но и создать здоровые и комфортные условия для людей.

Перспективы развития исследований в области микроклимата и оптимизации теплотехники включают в себя дальнейшее совершенствование технологий и методов, направленных на улучшение энергоэффективности и комфортности условий проживания и работы.

Одной из перспективных областей является разработка интеллектуальных систем управления микроклиматом, которые будут учитывать индивидуальные потребности людей и автоматически регулировать параметры отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для достижения оптимального комфорта при минимальном потреблении энергии.

Важным направлением развития является и создание новых энергоэффективных материалов для утепления зданий и систем отопления, а также развитие возобновляемых источников энергии для обеспечения зданий чистой и экологически безопасной энергией.

Дальнейшие исследования в этой области могут быть направлены на изучение влияния микроклимата на здоровье людей и разработку рекомендаций по созданию оптимальных условий для поддержания здоровья и благополучия.

Таким образом, перспективы развития исследований в области микроклимата и оптимизации теплоэнергетических процессов включают в себя широкий спектр возможностей для улучшения качества жизни, снижения энергопотребления и негативного воздействия на окружающую среду.

Литература

1. **ГОСТ 30494-2011.** Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях: национальный стандарт Российской Федерации: от 12 июля 2012 г. N 191-ст/ Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 15 с.
2. **СанПиН 1.2.3685-21** «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»: утверждены Постановлением № 2 от 28.01.2021 Главного санитарного врача РФ а. Ю. Поповой - Зарегистрировано в Минюсте России 29 января 2021 г. N 62296 – 1029 с.
3. **Карпов, В. Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.
4. **Карпов, В. Н.** Энергосбережение. Метод конечных отношений / В. Н. Карпов ;Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – 137 с. – EDN QHFRGU.

УДК 621.311(075)

Студент магистратуры **А.А. ЛОУШКИН**
Научный руководитель канд. техн. наук **А.Г. ПИРКИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГА

Инжиниринг в общем случае представляет собой комплекс работ по созданию, модернизации или реконструкции различных объектов, и систем. Основными задачами инжиниринга являются улучшение производственных, энергетических, экологических характеристик, этих объектов и систем.

Инжиниринг в сфере энергетики в дальнейшем будем называть энергоинжинирингом. Процесс энергоинжиниринга невозможен без постоянного принятия различного рода управленческих решений (производственных, энергетических, экологических, экономических, юридических и др.).

Как показано в работах [1, 2] процесс энергоинжиниринга включает в себя следующие ключевые подпроцессы:

– проектирование (П);
– комплектация (К);
– создание (С);

Поскольку эти подпроцессы происходят последовательно, эффективность процесса энергоинжиниринга определяется по следующей формуле:

$$Э(t) = Эп(t) \cdot Эк(t) \cdot Эс(t), \quad (1)$$

где $Эп(t)$, $Эк(t)$, $Эс(t)$ - эффективности подпроцессов проектирования, комплектации и создания энергетического объекта соответственно.

Поскольку каждый из ключевых подпроцессов энергоинжиниринга в значительной степени зависит от эффективности принятия управленческих решений по их формированию и реализаций, для каждого из них можно записать следующее выражение:

$$Эi(t) = Эi[Эур(t), \ldots, Эурj(t), \ldots, Эурn] \quad (2)$$

где i- номер ключевого подпроцесса;

$Эi(t)$- эффективность i-го ключевого подпроцесса;

j- номер управленческого решения;

Эурj- эффективность j-го управленческого решения.

Поскольку в реальной инжиниринговой деятельности возникает множество непредсказуемых (случайных) факторов, влияющих на показатели эффективности вышеуказанных ключевых подпроцессов, процесс энергоинжиниринга в целом является случайным (вероятностным). В связи с этим управленческие решения по формированию этих подпроцессов приходится принимать в условиях неопределенностей. Это приводит к необходимости оценки их эффективности такими вероятностными характеристиками, как вероятности наступления случайных событий и математические ожидания случайных величин.
В качестве примера приведём выражение для математического ожидания времени качественного выполнения проекта энергетической системы.

$$\text{МО}[T_{\text{пр}}] = \sum_{i=1}^{n} \text{МО}_i[T_{\text{пр}}], \qquad (3)$$

где n- количество этапов проекта;
i- порядковый номер этапа проекта;
МОi[Тпр]- математическое ожидание времени выполнения i-того этапа.

Другим вероятностным критерием оценки эффективности принятия управленческих решений по формированию подпроцессов проектирования объектов и систем является вероятность обеспечения своевременного и качественного выполнения проекта $\text{Рвп} = \text{P(A)}$. Наступление события А означает своевременное и качественное завершение подпроцесса проектирования.
Для того, чтобы подпроцесс проектирования завершился успешно, необходимо чтобы последовательно наступили три частных события:
– достаточно быстро сформирована проектная группа из высококвалифицированных специалистов (событие A_1);
– осуществлено качественное информационное обеспечение проекта (событие A_2);
– своевременно выполнены все этапы согласования между участниками проекта (событие A_3).
Вышеперечисленные случайные события являются взаимозависимыми (событие A_2 зависит от события A_1, событие A_3 зависит от события A_2). В соответствии с основными теоремами теории вероятностей [4], результирующую вероятность случайного события следует определять по формуле:

$$P(A) = P(A_1) \cdot P(A_2/A_1) \cdot P(A_3/A_2), \qquad (4)$$

где $P(A_1)$ – безусловная вероятность события A_1;
$P(A_2/A_1)$ – вероятность наступления события A_2 при условии, что событие A_1 произошло;
$P(A_3/A_2)$ – вероятность наступления события A_3 при условии, что событие A_2 произошло.
Для получения конкретных значений вышеперечисленных вероятностей, по каждому событию должны быть приняты и выполнены вполне конкретные управленческие решения. В качестве примера оценим эффективность двух вариантов принятия решений (таблица 1).

Таблица 1. **Вероятности принятия и выполнения управленческих решений**

Варианты	$P(A_1)$	$P(A_2/A_1)$	$P(A_3/A_2)$	P(A)
1	0,92	0,95	0,9	0,787
2	0,94	0,97	0,92	0,839
3	0,93	0,98	0,96	0,874

По результатам выполненной оценки видно, что вероятность своевременного и качественного выполнения проекта P(A) в третьем варианте наибольшая. Её значение на 11,1% выше, чем в первом варианте.
Представленный выше подход к оценке эффективности принятия управленческих решений позволит сравнивать любое количество вариантов.

Выводы:

1. В статье сформулирован вероятностный подход к оценке эффективности принятия управленческих решений при реализации ключевых подпроцессов в задачах энергоинжиниринга.
2. Предложенные в статье математические выражения позволяют осуществлять количественную оценку эффективности принятия управленческих решений.
3. Полученные в статье результаты могут быть использованы в качестве исходных данных для оценки эффективности процесса энергоинжиниринга в целом.

Литература

1. **Теланов Ю.Ф., Федоров И.Г.** Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. М.: Юнити-Дана, 2015. – 207с.
2. **Гулин, С. В.** Оценка эффективности инжиниринга в энергетической сфере агропромышленного комплекса / С. В. Гулин, А. Г. Пиркин // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 41. – С. 266-270. – EDN VVCWPD.
3. **Гулин, С. В.** Комплексный подход к оценке эффективности сложного электротехнологического оборудования на предприятиях АПК / С. В. Гулин, А. Г. Пиркин // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(67). – С. 145-154. – DOI 10.24412/2078-1318-2022-2-145-154. – EDN VHROMO.
4. **Вентцель Е.С.** Теория вероятностей и её учебные приложения. Учебное пособие. М.: Кнорус,2016. -448с.

УДК 638.15-08

Студент **Н.С. МИЛОВЗОРОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЧЕЛОСЕМЬИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА

Апипродукты являются ценнейшими источниками уникальных веществ с полезными для человека свойствами. К ним в первую очередь относится мед, а также сопутствующие продукты пчеловодства (пыльца, перга, опад). Работа направлена на разработку схемы эффективного разведения пчёл в условиях Северо-Запада и на сохранение пчелиных семей в самый сложный зимний период.

При зимовке пчел на воле или в холодном помещении температура воздуха в улье практически бывает почти такая же, как и снаружи, а влажность — выше. Таким образом, за температурой и влажностью внутриульевого воздуха следует очень тщательно следить и при необходимости регулировать для достижения оптимальных параметров.

При небольшом значении концентрации озон положительно влияет на развитие и продуктивность пчелиной семьи. Озон уменьшает количество болезнетворных микроорганизмов; снижает влажность внутриульевого воздуха; незначительно повышает температуру. Следовательно, при электроозонировании создаются наиболее благоприятные условия для развития пчелиных семей, что приводит к повышению продуктивности пчел.

Насыщение воздуха озоном широко применяется в промышленности и быту для дезинфекции, борьбы с плесенью, насекомыми, грызунами, удаления токсичных веществ и неприятных запахов.

Принцип работы озонатора заключается в выработке озона несколькими способами [1]:

– путём воздействия электрического разряда на атомы;
кислорода. Это наиболее эффективный и часто используемый метод;
– путём воздействия ультрафиолета на кислород. Этот метод менее эффективный, поскольку при этом вырабатывается совсем

небольшое количество газа;

– выработка озона вследствие некоторых химических реакций.

По результатам патентно-информационного поиска по теме исследования, выполненного с глубиной поиска с 1986-2023 гг., можно сделать заключение, что для выполнения озонирования в схеме производства апипродуктов наиболее перспективням является устройство, представленное на рис. 1. [2].

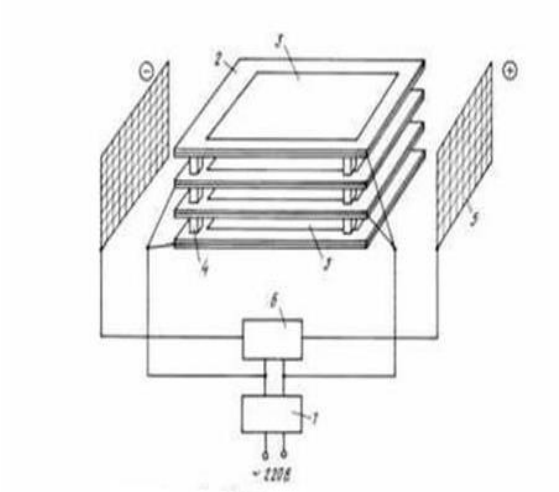


Рис. 1. Конструкция озонатора

Озонатор состоит из регулируемого источника высокого переменного напряжения 1, который включается на индуктор озона, состоящий из диэлектрических пластин, между которыми размещена пластина 3, выполненная из тонкой пищевой жести (или ее можно заменить токопроводящим слоем). Для придания жесткости индикатору пластины 2 соединены между собой диэлектрическими прокладками 4, выполненными из фторопласта. С двух сторон от индуктора перпендикулярно его пластинам 2 размещены металлические сетки 5, покрытые диэлектриками, подключенными к регулируемому источнику постоянного тока высокого напряжения 6, при этом сетки покрыты диэлектриком (например пластмассой).

При включении высоковольтного источника 1 между пластинами 2 происходит коронный разряд, в результате чего образуется озон, одновременно на сетку 5 подается постоянное высоковольтное напряжение, вследствие чего отрицательные ионы будут двигаться на сетку 5 с положительным потенциалом, а положительные к отрицательному. Покрытие сеток 5 диэлектриком связано с необходимостью предотвратить нейтрализацию отрицательных и положительных ионов. В результате чего скорость воспроизводства озона возрастает, что позволяет повысить эффективность образования озона.

Таким образом, используя элетротехнологические способы [3, 4] обработки апипродуктов, можно добиться наиболее чистого конечного продукта, что позволит повысить качество производимых продукций, в состав которых входят продукты пчеловодства.

Литература

1. **Беззубцева, М.М.** Электротехнологии агроинженерного сервиса и природопользования / М. М. Беззубцева, В. С. Волков, А. В. Котов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 6. – С. 54-55. – EDN PBCHDL.
2. **Патент № 2132300 C1** Российская Федерация, МПК C01B 13/11, A61L 9/015, C01B 13/10. Озонатор : № 97104314/25 : заявл. 21.03.1997 : опубл. 27.06.1999 / И. А. Потапенко, В. К. Андрейчук, Д. А. Нормов [и др.] ; заявитель Кубанский государственный аграрный университет. – EDN SXIJQH.
3. **Беззубцева, М.М.** Будущее энергетики человечества / М. М. Беззубцева, В. С. Волков ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2014. – 133 с. – EDN ABDGDD.

4. **Беззубцева, М.М.** Практикум по технологическим расчетам процессов переработки сельскохозяйственного сырья (учебное пособие) / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 2-1. – С. 67-68. – EDN TFOCJF.

УДК621;631.589.2

Студент **В.М. МИХАЙЛОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в сельском хозяйстве имеет множество преимуществ, включая снижение выбросов парниковых газов, экономию ископаемых видов топлива, а также улучшение качества окружающей среды [1-3]. В этой статье мы рассмотрим основные виды возобновляемых источников энергии и их применение в сельскохозяйственном секторе.

Солнечная энергия является одним из наиболее распространенных и доступных видов ВИЭ. Ее использование в сельском хозяйстве позволяет обеспечивать энергией процессы сушки, ирригации, отопления и вентиляции. Кроме того, солнечная энергия может использоваться для производства биогаза и других органических удобрений, что снижает зависимость от ископаемого топлива.

Ветровая энергия также активно используется в сельском хозяйстве, особенно в районах с высоким ветропотенциалом. Ветрогенераторы могут обеспечивать энергией ирригационные системы, системы освещения и вентиляции, а также снижать зависимость от традиционных источников энергии.

Геотермальная энергия, получаемая из глубинных слоев Земли, также может быть использована в сельскохозяйственном производстве для отопления теплиц, систем орошения и других процессов. Этот вид энергии является стабильным и надежным источником тепла, который может обеспечить круглогодичное производство сельскохозяйственной продукции. Схема работы геотермальных станций представлена на рис. 1.

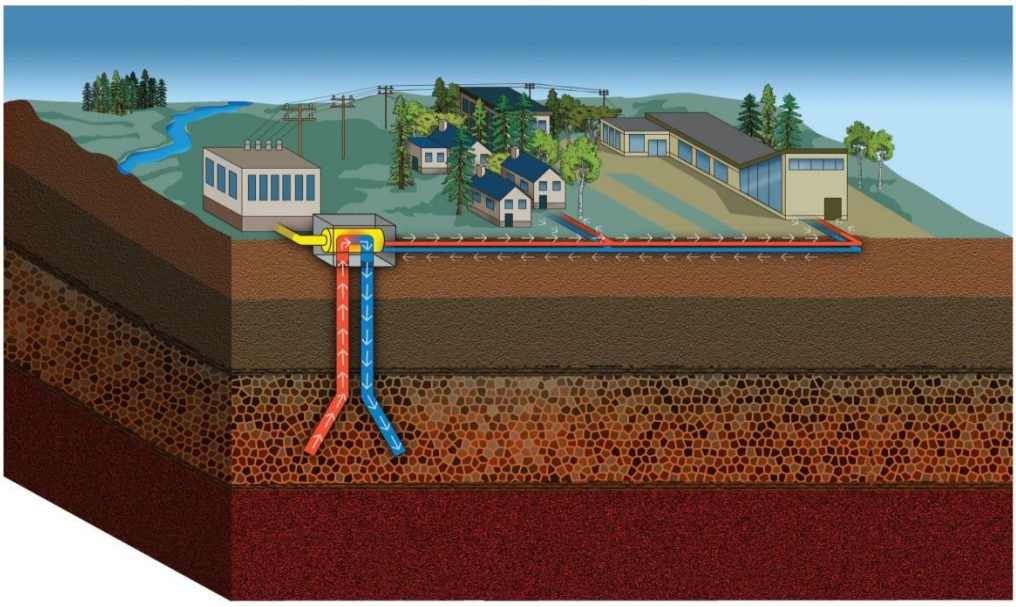


Рис. 1. пример схемы геотермальной станций

Биоэнергия, полученная из отходов сельскохозяйственного производства, также играет важную роль в обеспечении энергией сельскохозяйственных предприятий. Эта энергия может использоваться в виде биогаза, производимого из навоза животных и растительных остатков, а также в виде биотоплива, полученного из отходов растениеводства и животноводства. Пример представлен на рис. 2.

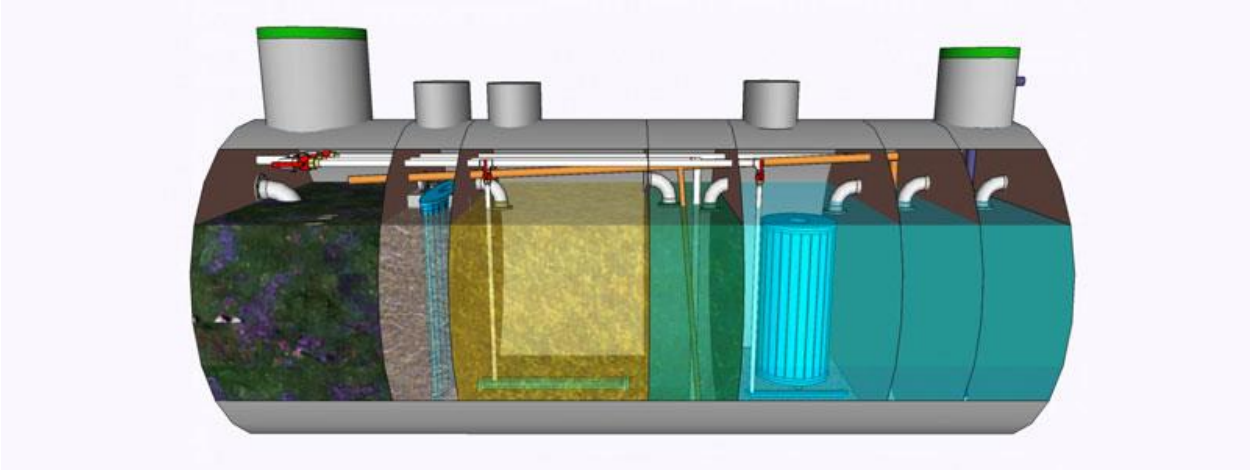


Рис. 2. Биогазовая установка

Таким образом, использование возобновляемых источников энергии в сельскохозяйственном производстве является важным шагом в направлении устойчивого развития и снижения экологического воздействия на окружающую среду. Внедрение новых технологий и методов использования ВИЭ позволит улучшить производительность и конкурентоспособность сельскохозяйственных предприятий, а также снизить зависимость от ископаемых видов топлива.

Литература

1. **Беззубцева, М.М.** Нетрадиционная и возобновляемая энергетика (конспект лекций) / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 12-1. – С. 90-91. – EDN UNTAJD.
2. **Беззубцева, М.М.** Будущее энергетики человечества / М. М. Беззубцева, В. С. Волков ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2014. – 133 с. – EDN ABDGDD.
3. **Карпов, В.Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.

УДК 631; 621.311.24

Студент **В.А. НЕВЕСЕНКО**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Каждый день сельскохозяйственные предприятия используют большое количество энергии, чтобы обеспечить производство и обработку продуктов. Однако эта энергия часто производится с использованием нефтепродуктов, что приводит к загрязнению окружающей среды и увеличению расходов на электроэнергию. Солнечная энергия представляет собой одно из наиболее перспективных решений для сельскохозяйственных предприятий, которые хотят сократить свои затраты на электроэнергию и внести свой вклад в борьбу за чистую окружающую среду. В этой статье мы рассмотрим преимущества использования солнечной энергии в сельском хозяйстве, примеры успешных проектов, а также поделимся советами по выбору и установке солнечных панелей [1].



Рис. 1. Солнечные панели

Солнечные панели могут генерировать электроэнергию на протяжении всего дня, что позволяет сельскохозяйственным предприятиям получать электроэнергию даже в тех местах, где нет доступа к сети.

Преимуществом является экономия затрат на электроэнергию. Солнечные панели позволяют снизить расходы на электроэнергию, что может быть особенно важно для малых и средних сельскохозяйственных предприятий, которые не могут позволить себе высокие затраты на энергию.

Вторым преимуществом является уменьшение зависимости от сети. Использование солнечной энергии позволяет сельскохозяйственным предприятиям уменьшить свою зависимость от сети, что может быть особенно важно в случае аварийных ситуаций или в условиях отсутствия доступа к электроэнергии.

Также немаловажны экологические преимущества. Использование солнечной энергии позволяет снизить выбросы углекислого газа и других вредных веществ, что является важным шагом в борьбе за чистую окружающую среду.

Использование солнечной энергии в сельском хозяйстве имеет множество преимуществ, которые могут быть важными для сельскохозяйственных предприятий [2].



Рис.2. Солнечные панели в сельскохозяйственном производстве

При выборе солнечных панелей для сельскохозяйственного предприятия необходимо учитывать ряд факторов, которые могут существенно влиять на их работу и эффективность. Важными факторами являются потребность в энергии, характеристики панелей, климатические условия, цена, а также гарантии и сертификаты, предоставляемые производителем.

Изучение этих факторов поможет определить оптимальные параметры солнечных панелей для сельскохозяйственного предприятия. Например, учитывая потребность в энергии, можно выбрать панели с определенной мощностью, которые будут соответствовать потребностям предприятия. Изучение характеристик панелей поможет выбрать панели с высоким КПД и прочностью, что особенно важно при работе в условиях сильных ветров или других экстремальных климатических условиях.

Цена является также важным фактором при выборе солнечных панелей. Однако необходимо учитывать, что при выборе более дешевых панелей, возможно снижение их качества и эффективности. Вместе с тем, при выборе панелей необходимо обращать внимание на гарантии и сертификаты, предоставляемые производителем, что поможет выбрать надежные и долговечные панели. Также следует учитывать факторы, которые могут повлиять на работу солнечных панелей, такие как наличие теней, угол наклона и ориентация к солнцу [3].

Таким образом, правильный выбор солнечных панелей для сельскохозяйственного предприятия является важным шагом в использовании солнечной энергии в сельском хозяйстве. Изучение факторов, которые влияют на работу и эффективность солнечных панелей, поможет выбрать оптимальные параметры панелей и обеспечить эффективное использование солнечной энергии в сельском хозяйстве.

Использование солнечной энергии в сельском хозяйстве является эффективным и экологически чистым способом получения энергии для различных процессов. Солнечная энергия может использоваться для электрического освещения, работы насосов для полива, питания систем автоматического управления, а также для обогрева и охлаждения помещений.

Преимущества использования солнечной энергии в сельском хозяйстве очевидны: это экономия на электроэнергии, уменьшение зависимости от сети, сокращение выбросов вредных веществ в окружающую среду и повышение устойчивости к климатическим изменениям.

Использование солнечной энергии в сельском хозяйстве может стать важным шагом в направлении экологически чистого и устойчивого развития сельского хозяйства [4]. Я надеюсь, что данная статья поможет читателям лучше понять преимущества использования солнечной энергии в сельском хозяйстве и принять правильное решение при выборе солнечных панелей для своего предприятия.

Литература

1. **Беззубцева, М.М.** Нетрадиционная и возобновляемая энергетика (конспект лекций) / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 12-1. – С. 90-91. – EDN UNTAJD.
2. **Беззубцева, М.М.** Будущее энергетики человечества / М. М. Беззубцева, В. С. Волков ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2014. – 133 с. – EDN ABDGDD.
3. **Беззубцева, М.М.** Практикум по технологическим расчетам процессов переработки сельскохозяйственного сырья (учебное пособие) / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 2-1. – С. 67-68. – EDN TFOCJF.
4. **Карпов, В. Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.

УДК 636.4.087.61

Студент **Ю.А. ПОТАПОВ**
Научный руководитель канд. техн. наук **Ю.В. ИВАНОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДАЛЬНОМЕР НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ «ARDUINO»

Дальномер – это устройство, которое применяется для измерения расстояния между двумя точками. Он имеет широкое применение во многих областях:

– в строительстве и геодезии используется для измерения расстояний между зданиями, участками земли или объектами на строительной площадке. Дальномеры также помогают определить высоты и углы, что является важным при планировке строительных проектов;

– в лесном хозяйстве дальномеры используются для измерения диаметра деревьев и высоты лесных массивов. Это помогает определить объем древесины и спланировать заготовку из нее. В геологических исследованиях и геофизике дальномеры применяются для измерения глубины скважин и расстояний до геологических объектов;

– военные также находят дальномеры полезными в своих операциях. Они используют их для измерения расстояний до целей и планирования тактических действий. Дальномеры помогают им определить оптимальные точки для размещения вооружения или планирования маршрутов передвижения.

Благодаря постоянным инновациям и развитию технологий дальномеры становятся все более точными, компактными и удобными в использовании, что позволяет повысить эффективность работы и достичь лучших результатов.

Дальномер можно создать на базе микроконтроллерной платы «Ардуино». Основным элементом данного прибора служит ультразвуковой датчик HC-SR04. Он подает звуковые импульсы (пинг) на частоте 40 кГц и ловит отраженный сигнал (эхо). По времени передачи импульса и его возврату определяется дальность.

Основные характеристики данного датчика:

- Напряжение питания модуля: 5 В постоянного тока DC.
- Ток покоя: < 2 мА.
- Потребляемый ток в режиме измерений: до 15 мА.
- Рабочая частота: 40 кГц.
- Угол распространения (эффективный угол): <15°.
- Диапазон измеряемого расстояния: от 2 до 450 см.
- Входной сигнал запуска: импульс 10 мкс TTL.
- Эхосигнал: выходной сигнал TTL PWL.
- Размеры: 43 х 20 х 15 мм.
- Вес: 10 гр.

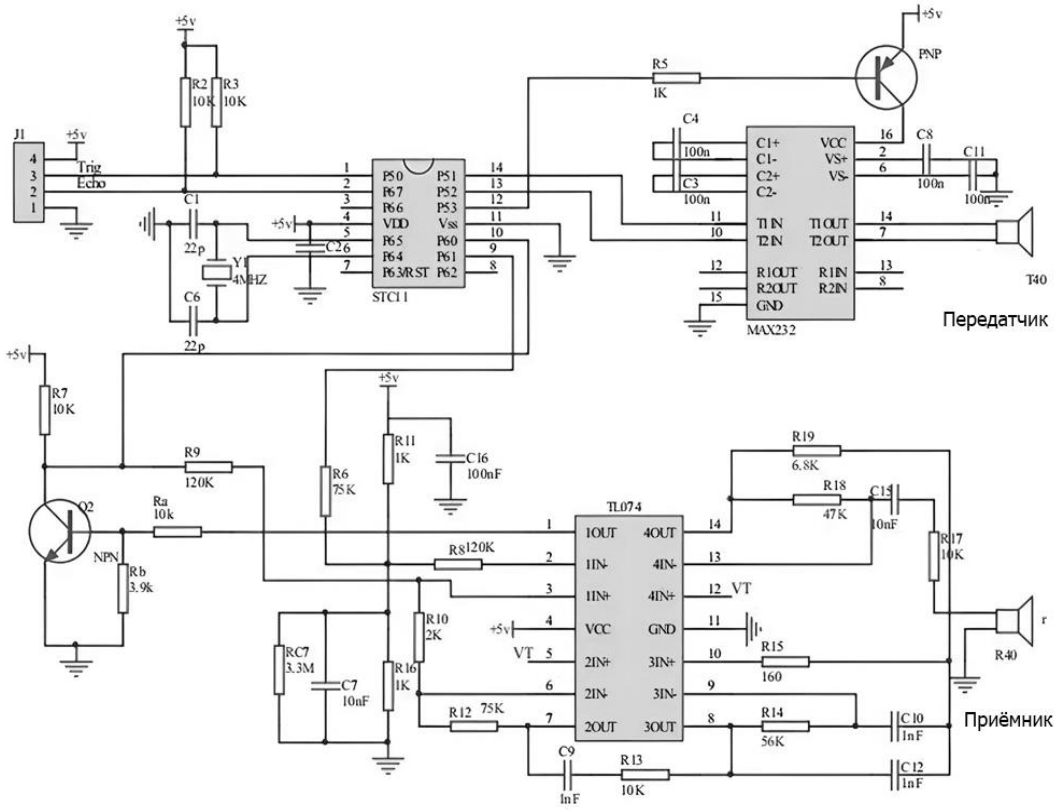


Рис. 1. Принципиальная схема ультразвукового датчика HC-SR04

Также для создания дальномера потребуются следующие компоненты:

6. Платформа Arduino Nano – плата, предназначенная для управления всей системой.
7. Дисплей на драйвере TM74HC59
8. Источник питания (5 В)
9. 2 переключателя: один на выключение/включение, второй для смены режима работы.

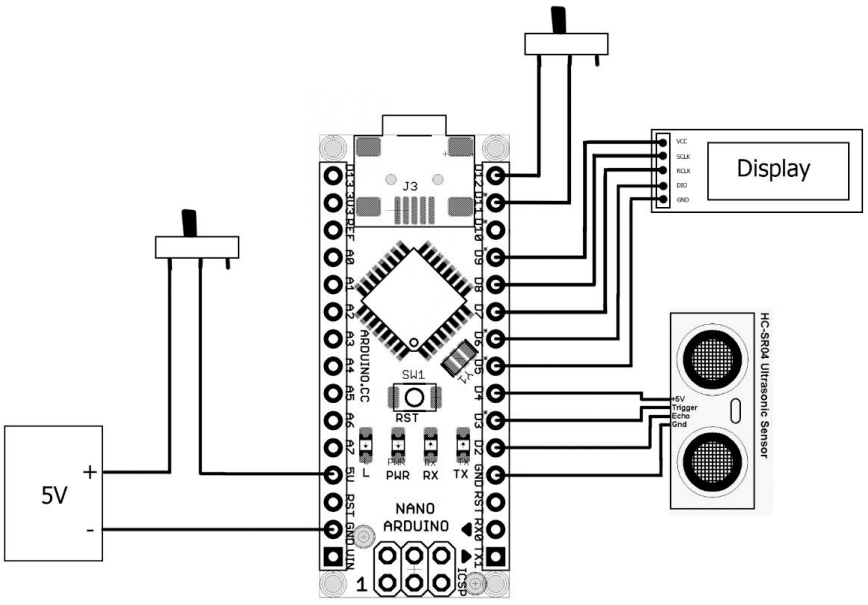


Рис. 2. Схема подключения элементов ультразвукового дальномера на базе платформы «Arduino»

Принцип работы устройства:

1) Каждые 50 миллисекунд производится измерение и вывод на дисплей, а каждые 300 микросекунд дисплей обновляется.

2) Снимается значение с датчика и записывается в массив, если нажата кнопка системы отсчёта, то прибавляется к расстоянию датчика длину корпуса дальномера.

Данный датчик расстояния имеет шум, чтобы сделать хорошую точность измерения применяется медианный фильтр, который из трёх последних значений находит среднее, но не усредняет.

3) Далее значение идёт на бегущее среднее, причём коэффициент фильтра зависит от разности между последними изменениями, такая фильтрация позволила получить точность близкую к 1 мм и значение становится стабильным.

Программа:

```
// -------НАСТРОЙКИ-------
// длина корпуса в сантиметрах, для переноса начала отсчёта в заднюю часть корпуса
float case_offset = 10.0;
// -------НАСТРОЙКИ-------
// сонар
#define ECHO 2
#define TRIG 3
#define sensVCC 4

// дисплей
#define dispGND 5
byte DIO = 6;
byte RCLK = 7;
byte SCLK = 8;
#define dispVCC 9

// переключатель
#define buttPIN 11
#define buttGND 12

// создаём дисплей
#include <TM74HC595Display.h>
#include <TimerOne.h>
TM74HC595Display disp(SCLK, RCLK, DIO);
unsigned char SYM[47];

// библиотека сонара
#include <NewPing.h>
NewPing sonar(TRIG, ECHO, 400);

float dist_3[3] = {0.0, 0.0, 0.0}; //массив для хранения трёх последних измерений
float middle, dist, dist_filtered;
float k;
byte i, delta;
unsigned long dispIsrTimer, sensTimer;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
```

```
  symbols();          // создать символы для отображения на дисплее

  // настройка пинов
  pinMode(sensVCC, OUTPUT);
  pinMode(dispGND, OUTPUT);
  pinMode(dispVCC, OUTPUT);
  pinMode(buttPIN, INPUT_PULLUP);
  pinMode(buttGND, OUTPUT);
 // подаём сигналы на пины
  digitalWrite(sensVCC, 1);
  digitalWrite(dispGND, 0);
  digitalWrite(dispVCC, 1);
  digitalWrite(buttGND, 0);
}

void loop() {
  if (millis() - sensTimer > 50) {            // измерение и вывод каждые 50 мс
  // счётчик от 0 до 2
  // каждую итерацию таймера i последовательно принимает значения 0, 1, 2, и так по кругу
    if (i > 1) i = 0;
    else i++;

    dist_3[i] = (float)sonar.ping() / 57.5;     // получить расстояние в текущую ячейку массива
    if (!digitalRead(buttPIN)) dist_3[i] += case_offset;   // если включен переключатель стороны
измерения, прибавить case_offset
    dist = middle_of_3(dist_3[0], dist_3[1], dist_3[2]);   // фильтровать медианным фильтром из
3ёх последних измерений

    delta = abs(dist_filtered - dist);      // расчёт изменения с предыдущим
    if (delta > 1) k = 0.7;                 // если большое - резкий коэффициент
    else k = 0.1;                           // если маленькое - плавный коэффициент

    dist_filtered = dist * k + dist_filtered * (1 - k);    //фильтр "бегущее среднее"

    disp.clear();                           // очистить дисплей
    disp.float_dot(dist_filtered, 1);       // вывести
    sensTimer = millis();                   // сбросить таймер
  }
  if (micros() - dispIsrTimer > 300) {          //таймер динамической индикации
    disp.timerIsr();                        // обновить дисплей
    dispIsrTimer = micros();                // сбросить таймер
  }
}

// медианный фильтр из трёх значений
float middle_of_3(float a, float b, float c) {
  if ((a <= b) && (a <= c)) {
    middle = (b <= c) ? b : c;
  }
  else {
    if ((b <= a) && (b <= c)) {
      middle = (a <= c) ? a : c;
```

```
    }
    else {
      middle = (a <= b) ? a : b;
    }
  }
  return middle;
}

// символы для дисплея
void symbols() {
  // обычные
  SYM[0] = 0xC0; //0
  SYM[1] = 0xF9; //1
  SYM[2] = 0xA4; //2
  SYM[3] = 0xB0; //3
  SYM[4] = 0x99; //4
  SYM[5] = 0x92; //5
  SYM[6] = 0x82; //6
  SYM[7] = 0xF8; //7
  SYM[8] = 0x80; //8
  SYM[9] = 0x90; //9

  // с точкой
  SYM[10] = 0b01000000; //0.
  SYM[11] = 0b01111001; //1.
  SYM[12] = 0b00100100; //2.
  SYM[13] = 0b00110000; //3.
  SYM[14] = 0b00011001; //4.
  SYM[15] = 0b00010010; //5.
  SYM[16] = 0b00000010; //6.
  SYM[17] = 0b01111000; //7.
  SYM[18] = 0b00000000; //8.
  SYM[19] = 0b00010000; //9.
}
```

Представленная разработка имеет практическое значение для использования во многих отраслях промышленности.

Литература

1. **Чистовская, С. А.** Устройство измерения освещённости птичника на базе микроконтроллерной платы "Ардуино" / С. А. Чистовская, Ю. В. Иванов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 102-105. – EDN XQWOFN.
2. **Бойко, И. К.** Устройство измерения скорости вращения ленточного транспортёра в картофелехранилищах на базе микроконтроллерной платы "Ардуино" / И. К. Бойко, Ю. В. Иванов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 13-15. – EDN XQWNTN.
3. **Спешилова, В. М.** Устройство измерения температуры при создании микроклимата в теплице на базе микроконтроллерной платы "Ардуино" / В. М. Спешилова, Ю. В. Иванов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 81-84. – EDN XQWOCL.
4. **Косоухов, Ф. Д.** Несимметрия напряжений и токов в сельских распределительных сетях / Ф. Д. Косоухов, И. В. Наумов ; Косоухов Ф.Д., Наумов И.В.; М-во сел. хоз-ва РФ, Деп. кадровой политики и образования РФ, Иркут. гос. с.-х. акад.. – Иркутск : Иркут. гос. с.-х. акад., 2003. – EDN QMIDWD.

УДК 621.892

Студент магистратуры **А.С. ПУШКОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ОПТИМИЗАЦИЯ РАДИАТОРОВ СИСТЕМЫ СМАЗКИ

Достаточно актуальным для системы смазки является оценка эффективности происходящих в ней энерготехнологических процессов, степени термодинамического совершенства радиаторов и установление оптимальных закономерностей изменений температуры теплоносителя и расхода воздушного потока. Успешное решение данной проблемы связано с разработкой методики анализа энергоэффективности тепломассообменных и гидравлических процессов в системе смазки с учетом их неравновесности.

При оценке энергоэффективности системы смазки среди существующих подходов весьма перспективным является использование энтропийного метода анализа, который позволяет оценить степень совершенства теплообменных аппаратов и наметить пути их улучшения. Уровень совершенства теплообменной системы при заданных суммарных тепловой нагрузке $\bar{q}_p$ и теплообменной поверхности (коэффициенте теплопередачи $K_{\text{р}}$) можно характеризовать степенью необратимости процессов теплообмена – производством энтропии в системе σ_p^F.

Радиатор обычно представляет собой компактный теплообменник с перекрестным током теплоносителей, где один жидкостной поток проходит через трубки сердцевины, а воздушный поток полностью перемешивается в поперечном сечении сердцевины радиатора, рассеивая непосредственно в атмосферный воздух теплоту из системы смазки поршневого двигателя.

В данной работе был выбран радиатор совместимый с множеством тракторных двигателей, в этой работе был выбран ЯМЗ-238М2. Температура масла на входе в него 95°С на выходе 75°С. Температура на входе к корпусу радиатора 30°С на выходе из него 70°С. Материал трубок – медь. 2 ряда плоских медных трубок по 64 трубки в каждом ряду. Внутренние радиус трубки 1,5 мм, длина 47 см. Трубки оснащены большим количеством горизонтальных медных пластин.

Найдем средние температуры теплоносителей:

$$t_1^{\text{СР}} = \frac{t_1' + t_1''}{2} = \frac{95 + 75}{2} = 85{,}0°\text{С},$$

При перекрестном движении теплоносителей схема вычисления температур определяется аналогичным образом, как и при противоточном движении, но для этого дополнительно необходимо ввести поправочный коэффициент $\varepsilon_{\Delta t}$:

$t_1' = 95°\text{С}$ → $t_1'' = 75°\text{С}$

$\Delta t_{\text{м}}$ → $\Delta t_{\text{б}}$

$t_2'' = 70°\text{С}$ ← $t_2' = 30°\text{С}$

$$\frac{\Delta t_{\text{б}}}{\Delta t_{\text{м}}} = \frac{45}{25} = 1{,}8$$

Величину $\Delta t_{\text{СР}}^{\text{ПРОТ}}$ при противотоке рассчитывают как среднелогарифмический между наибольшим и наименьшим напорами:

$$\Delta t_{\text{СР}}^{\text{ПРОТ}} = \frac{\Delta t_{\text{б}} - \Delta t_{\text{м}}}{ln\frac{\Delta t_{\text{б}}}{\Delta t_{\text{м}}}} = \frac{45 - 25}{ln\frac{45}{25}} \approx 30{,}83°\text{С};$$

где $\Delta t_б$ и $\Delta t_м$ – наибольшее и наименьшее из $t_1'' - t_2'$ и $t_1' - t_2''$ значения; t_1' и t_2' – температуры теплоносителей при входе в радиатор; t_1'' и t_2'' – температуры теплоносителей при выходе из радиатора.

В системе смазки при отводе определенного количества теплоты от одного теплоносителя (жидкости) требуется строго фиксированный расход другого теплоносителя (воздуха). Для обеспечения заданного температурного режима в системе необходимо, чтобы количество теплоты, передаваемое в единицу времени от одного теплоносителя (жидкости) ко второму, было равно количеству теплоты, поступающему первому теплоносителю от источника теплоты (двигателя).

Изменения энтропий в радиаторе включают производства ее во внешнем контуре в процессах, связанных теплообменом при конечной разности температур между теплоносителем и окружающей средой и гидравлическими сопротивлениями, при перетекании теплоносителя через трубки сердцевины радиатора.

Можно установить зависимость отдельных составляющих производства энтропии в радиаторе от скорости теплоносителя $\vartheta_т$ и площади охлаждающей поверхности $F_{пов}$. С увеличением скорости теплоносителя $\vartheta_т$ растет коэффициент теплопередачи k через стенки радиатора в окружающую среду. Это приводит к уменьшению средней разности температур теплоносителя и воздуха и, как результат – к снижению продуцирования энтропии от конечной разности температур $\dot{S}_{тер.труб.}$. При этом гидравлическое сопротивление в трубках радиатора возрастает и, согласно выражению, повышается производство энтропии $\dot{S}_{мех.труб.}$.

Приведенная термическая составляющая производства энтропии жидкостью в трубках будет находиться отношением отводимого количества теплоты системой смазки $Q_{сист.см.}$ к произведению коэффициент теплоотдачи α_1, площади поверхности охлаждения радиатора $F_{пов.охл.}$ и средней температуры теплоносителей $t_1^{СР}$.

Коэффициент теплоотдачи от масла к стенке радиатора можно подсчитать по формуле Крауссольда.

Эквивалентный диаметр $d_{1\ экв.}$ такого типа трубок можно найти по выражению:

$$d_{1\ экв.} = \frac{4S_{труб.}}{P_{труб.}} = \frac{2r\left(\pi + \frac{2l}{r}\right)}{\pi + \frac{l}{r}} = 0{,}0052 \text{ м};$$

где $S_{труб.}$ – площадь сечения трубки; $P_{труб.}$ – внутренний периметр трубки.

Чтобы определить число Рейнольдса необходимо рассчитать скорость движения масла в трубке аппарата.

Величину параметра ϑ_1 можно определить из соотношения:

$$\omega_1 = n_{тр.} \cdot \frac{\pi d_{1\ экв.}}{4} = 176 \cdot \frac{3{,}14 \cdot 0{,}0052}{4} = 0{,}0038 \text{ м}^3;$$

$$\vartheta_1 = \frac{G_{V1}}{\omega_1} = \frac{0{,}0023}{0{,}0038} = 0{,}62 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

где ω_1 – общая площадь «живого» сечения трубок радиатора, $\omega_1 = n_{тр.} \cdot \pi d_{1\ экв.}/4$; $n_{тр.}$ – общее количество трубок радиатора.

Тогда число Рейнольдса для потока охлаждающей жидкости в трубках:

$$Re_1 = \frac{\vartheta_1 d_{1\ экв.}}{\nu_1} = \frac{0{,}62 \cdot 0{,}0052}{0{,}326 \cdot 10^{-3}} = 9035{,}67,$$

где ϑ_1 – скорость теплоносителя по «живому» сечению радиатора; ν_1 – кинематическая вязкость первого теплоносителя.

Число Прандтля для потока масла в трубках будет равно 1,96.

Коэффициент теплоотдачи от охлаждающей жидкости к стенке радиатора:

$$\alpha_1 = 0{,}024 \cdot \frac{0{,}68}{0{,}0052} \cdot 9935{,}79^{\,0{,}8} \cdot 1{,}96^{0{,}3} = 6001{,}79$$

Эквивалентного диаметра ячейки $d_{2\ \text{экв.}}$ можно найти формуле:

$$d_{2\ \text{экв.}} = \frac{2}{\frac{1}{L_{\text{пл}} + \delta_{\text{пл}}} + \frac{1}{L_{\text{В}} + D_{\text{тр}}}} = \frac{2}{\frac{1}{0{,}003 + 0{,}0015} + \frac{1}{0{,}0095 + 0{,}004}} = 0{,}0068 \text{ м},$$

где $L_{\text{пл}}$ – шаг охлаждающих пластин; $\delta_{\text{пл.}}$ – толщина пластины; $L_{\text{В}}$ – шаг трубок в сердцевине по фронту; $D_{\text{тр.}}$ – наружный диаметр (толщина).

Тогда число Рейнольдса для потока воздуха в ячейках сердцевины радиатора будет равно 1861,85.

Коэффициент теплоотдачи от охлаждающих пластин и стенок трубок потоку воздуха можно определить по формуле Н.Б. Марьямова и он будет равен 85,02.

Приведенную механическую составляющую производства энтропии жидкости можно найти из выражения:

$$\dot{S}_{\text{мех.труб.}} = \frac{\Delta P_{1\ \text{трубн.}} \cdot T_{\text{ст}} \cdot G_{V1}}{t_1^{\text{СР}} \cdot Q_{\text{сист.охл.}}},$$

где $T_{\text{ст}}$ – температура стенки трубки, принята равной 70°С; G_{V1} – объемный расход теплоносителя; $\Delta P_{1\ \text{трубн.}}$ – потеря давления по маслу в трубках радиатора.

Определим потерю давления по маслу в трубках радиатора:

$$\Delta P_{1\ \text{трубн.}} = \left(\lambda_{\text{ТР}} \frac{n_X \cdot l}{d_{1\ \text{экв.}}} + \Sigma\xi_{\text{МЕСТ.СОП.}}\right) \cdot \frac{\vartheta_1^2 \rho_1}{2} = \left(0{,}0324 \cdot \frac{1 \cdot 0{,}507}{0{,}0052} + 352\right) \cdot \frac{0{,}62^2 \cdot 970{,}22}{2}$$
$$= 65714{,}48 \text{ Па},$$

где l – длина трубок; n_X – число ходов по трубному пространству; ϑ_1 – скорость движения масла в трубке; ρ_1 – плотность масла; $\xi_1 = 1$ – коэффициент местного сопротивления на входе и выходе трубки, $K_1 = 352$ — суммарное количество входов и выходов трубок, принимаем $\xi_2 K_2 = 0$, $\sum\xi_{\text{МЕСТ.СОП.}}$ – суммарный коэффициент местного сопротивления, $\Sigma\xi_{\text{МЕСТ.СОП.}} = \xi_1 K_1 + \xi_2 K_2$. Исходя из низкой шероховатости стенки медной трубки формула для определения коэффициента трения следующая:

$$\lambda_{\text{ТР}} = 0{,}11\left(\frac{68}{Re}\right)^{0{,}25} = 0{,}11\left(\frac{68}{9035{,}67}\right)^{0{,}25} = 0{,}0324$$

Зная α_1, α_2, материал (медь) и толщину трубок можно вычислить коэффициент теплопередачи:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1 \cdot \psi} + \frac{\delta_{\text{ст}}}{\lambda_{\text{ст}}} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{6001{,}79 \cdot 8} + \frac{1{,}5 \cdot 10^{-6}}{392} + \frac{1}{85{,}02}} = 84{,}87$$

Площадь поверхности охлаждения радиатора $F_{\text{пов.охл.}}$:

$$F_{\text{пов.охл.}} = \frac{Q_{\text{сист.см.}}}{k\left(t_1^{\text{СР}} - t_2^{\text{СР}}\right)} = \frac{43371}{84{,}87 \cdot (87{,}5 - 57{,}6)} = 17{,}09$$

Для наглядности на основе полученных данных построим диаграммы.

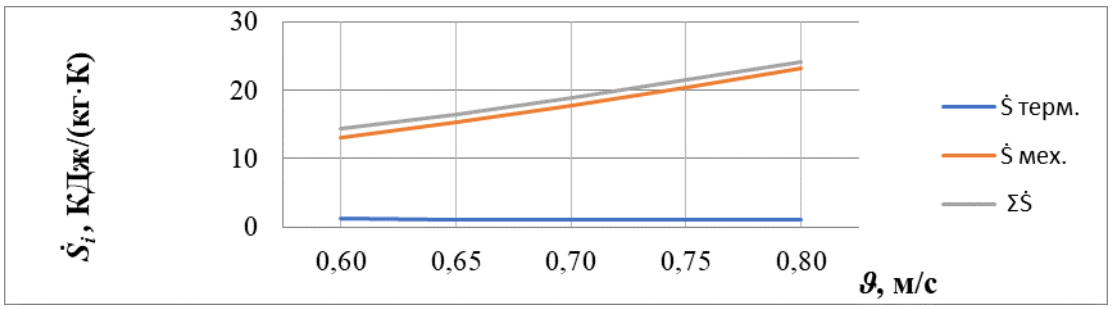


Рис. 1. Зависимость производства энтропии в трубке радиатора от скорости потока масла

Результаты расчета изменения энтропии в радиаторе двигателя ЯМЗ-238М2 на номинальном режиме работы двигателя приведены на рис. 1, из которых видно, что повышение скорости потока масла в трубках радиатора не оказывает большого влияния на снижение производства энтропии, так как с увеличением скорости потока растет и производство энтропии (рис. 1).

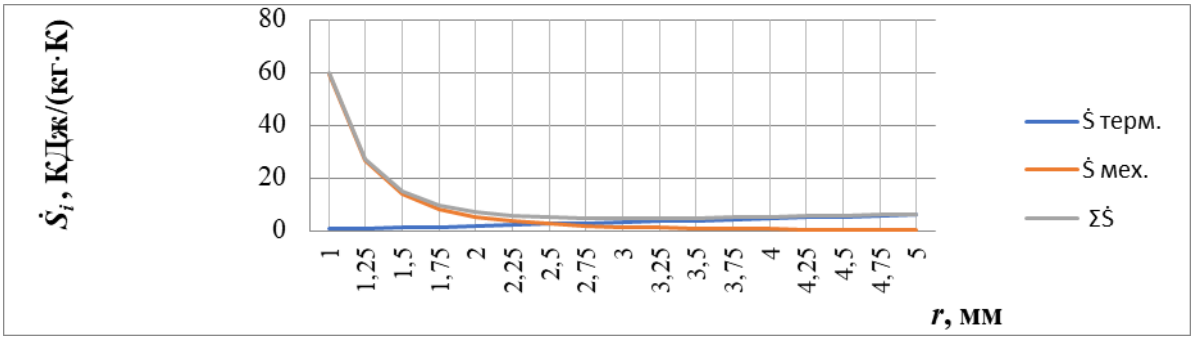


Рис. 2. Зависимость производства энтропии в трубке радиатора от ее радиуса

Несмотря на это, анализ результатов при различных радиусах трубок радиатора показал, что изменение внутреннего радиуса трубок r с 1,5 мм до 3 мм позволяет уменьшить производство энтропии на 68,97% (рис. 2). Стоит отметить, что коэффициент теплопередачи через трубки радиатора при этом уменьшается на незначительную величину, точнее менее чем на 0,4%.

Таким образом, наиболее эффективным способом анализа и оптимизации теплообменных аппаратов является энтропийный метод по причине того, что учитывает не только общие и явные данные, а также неравновесность тепломассообменных процессов и механические потери в радиаторе. С помощью данного варианта оценки теплообменного оборудования, на примере выбранного радиатора, получилось конкретизировать оптимальный радиус трубки.

Литература

1. **Ланглиц К.О.** Анализ конструктивных решений радиаторов для автотракторной техники // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК. – Ч. 1. – СПбГАУ, 2022. – С. 354–358.
2. **Мельников Е.И. , Васильев В.Г., Мкртчян А.Ю., Савуков В.А.** Модернизация смазочной системы двигателя ЯМЗ-26НЕ // Исследования молодых ученых: материалы VIII Международной научной конференции. – Казань: Молодой ученый, 2020. – С. 13–14.
3. **Шароглазов Б.А., Фарафонтов М.Ф., Клементьев В.В.** Двигатели внутреннего сгорания: теория, моделирование и расчет процессов. – Челябинск, 2005. – 383 с.

УДК 621.311

Студент **А.Д. РЫЧКОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВЕТРОГЕНЕРАТОРОВ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

В последние десятилетия ветроэнергетика стала ключевым элементом мировых стратегий по переходу к устойчивому развитию. Ветрогенераторы как источники возобновляемой энергии способны существенно снизить зависимость от традиционных источников энергии, таких как уголь и нефть [1-3]. Но, несмотря на пользу для экологии, существует необходимость тщательного изучения воздействия ветрогенераторов на сельское хозяйство.

Одним из первых вопросов, который возникает при размещении ветрогенераторов на сельскохозяйственных территориях, является эффективность использования земли. Исследования показывают, что ветрогенераторы могут быть установлены на полях, не занимая значительной площади, что позволяет сельским хозяйствам сохранить основную часть своей земли под посевы. Кроме того, под опорами ветрогенераторов всегда доступно для использования пространство, что облегчает совмещение энергетических проектов с сельскими хозяйствами.

Однако следует учитывать, что строительство ветрогенераторов может оказать воздействие на почвенное плодородие. Исследования показывают, что компактность почвы под основаниями ветрогенераторов может изменить ее физические и химические свойства. Специальные меры и технологии должны быть введены для минимизации негативного воздействия на почвенное здоровье.

Существует также вопрос об воздействии ветрогенераторов на местную растительность и флору. Некоторые исследования указывают на то, что тень, создаваемая вращающимися лопастями, может оказывать влияние на некоторые виды растений. Тщательное планирование и выбор местоположения ветрогенераторов могут смягчить эти негативные последствия.

Внедрение ветроэнергетики также может приносить экономические выгоды для сельского хозяйства. Сельхозпредприятия могут получать доходы от аренды земель для размещения ветрогенераторов, что может стать дополнительным источником финансирования и стимулировать развитие сельского сектора.

В рамках этой статьи рассмотрим такой важный аспект как почвенное плодородие. Воздействие ветрогенераторов на почвенное плодородие может быть ограничено и зависит от нескольких факторов, включая масштаб проекта, тип почвы, методы строительства и управления проектом. В целом ветрогенераторы могут оказывать следующее воздействие на почву:

1. Компактация почвы: строительство ветрогенераторов может привести к временной компактации почвы из-за движения техники и строительных работ. Это может повлиять на структуру почвы и водоудерживающую способность. Компактация почвы может оказать негативное воздействие на рост растений, поскольку уменьшает доступность воды и питательных веществ для корней.
2. Изменение водоотвода: ветрогенераторы занимают определенное пространство на земле, и их наличие может изменить режим водоотвода в районе установки. Это может влиять на распределение влаги в почве.
3. Изменение микроклимата: тени от ветрогенераторов могут создавать микроклиматические условия вокруг них. Это может повлиять на температуру почвы, влажность и другие параметры, влияющие на ее плодородие.
4. Эрозия почвы: сами по себе ветрогенераторы не являются основной причиной эрозии почвы, но строительство и эксплуатация могут создавать условия для потенциального усиления эрозии, особенно если не предпринимаются соответствующие меры по охране почвы.

5. Изменение биологической активности: шум и вибрации, связанные с работой ветрогенераторов, могут влиять на биологическую активность почвы и микроорганизмов.

Следует отметить, что многие из этих воздействий могут быть временными и могут быть управляемыми с использованием правильных строительных и управленческих практик. Кроме того, по сравнению с другими источниками энергии, ветрогенераторы обычно считаются более экологически чистыми и устойчивыми [4]. Неоспоримо, что ветрогенераторы являются важным шагом в сторону устойчивого энергетического будущего. Однако для максимизации пользы от этой технологии необходимо внимательное регулирование и научные исследования. Сельское хозяйство и ветроэнергетика могут сосуществовать, но лишь при условии тщательного баланса между ними и учета воздействия на окружающую среду. Это подчеркивает необходимость разработки комплексных стратегий, учитывающих как потребности энергетики, так и устойчивость сельского хозяйства.

Литература

1. **Беззубцева, М.М.** Нетрадиционная и возобновляемая энергетика (конспект лекций) / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 12-1. – С. 90-91. – EDN UNTAJD.
2. **Беззубцева, М.М.** Будущее энергетики человечества / М. М. Беззубцева, В. С. Волков; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2014. – 133 с. – EDN ABDGDD.
3. **Карпов, В.Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.
4. **Беззубцева, М.М.** Энергетическая безопасность АПК / М. М. Беззубцева, В. Н. Карпов, В. С. Волков // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 6. – С. 53-54. – EDN PBCHDB.

УДК 621.43

Аспирант **А.С. САНОЧКИН**
Канд. техн. наук **М.Э. БРЯКОТИН**
Научный руководитель д-р техн. наук **А.Е. СВИСТУЛА**
(ФГБОУ ВО АлтГТУ)

АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО НАДДУВА ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

В агропромышленном комплексе применение системы газодинамического наддува является актуальным для силовых агрегатов автономных источников электроэнергии, таких как дизель-генераторные установки (ДГУ) и для двигателей постоянной мощности (ДПМ), являющиеся актуальными силовыми агрегатами тракторов. При применении данной системы достигается увеличение эффективных показателей двигателя, что позволяет повысить эффективность и снизить себестоимость использования тракторов и ДГУ (происходит снижение стоимости выработки электроэнергии).

Газодинамический наддув – вид безагрегатного наддува поршневого двигателя внутреннего сгорания. Источник данного вида наддува – волновые явления, происходящие во впускном тракте двигателя внутреннего сгорания. Волновые явления во впускном тракте обусловлены периодичностью возмущающего воздействия поршня на воздушный заряд в надпоршневом пространстве и впускной магистрали. Волна разряжения, доходя до открытого конца трубопровода (либо до емкости во впускной магистрали) отражается волной сжатия, направленной в сторону клапанной щели.

Для реализации газодинамического наддува необходимо, чтобы отраженная волна сжатия приходила к клапанной щели в тот момент, когда впускной клапан открыт. Наиболее благоприятным является момент, соответствующий дозарядке. Дозарядка – дополнительное наполнение цилиндра свежим зарядом после прохождения поршнем нижней мертвой точки. Данный эффект достигается путем запаздывания закрытия впускного клапана. Впускной клапан закрывается через некоторый угол поворота коленчатого вала после прохождения поршнем нижней мертвой точки (в начале такта сжатия).

Для обеспечения условия своевременного прихода волны сжатия необходимо применять впускную систему с специально подобранными параметрами (диаметр и длина впускных трубопроводов). Трубопроводы, отвечающие таким требованиям, называют настроенными.

Настройка трубопроводов производится на один конкретный заранее выбранный диапазон частот вращения коленчатого вала. При уходе с данного диапазона частот вращения коленчатого вала волновая картина в трубопроводах меняется и условие своевременного прихода волны сжатия перестает выполняться.

Для увеличения диапазона работы системы газодинамического наддува применяют впускные системы с несколькими настроенными длинами трубопроводов (также возможна вариативность диаметров трубопроводов). Такие системы называют системами впуска с изменяемой геометрией. Системы с изменяемой геометрией бывают со ступенчатой (дискретной) и с плавной регулировкой длин трубопроводов. В системах с дискретной регулировкой длин трубопроводов применяют несколько заранее рассчитанных длин трубопроводов. Трубопроводы включаются в соответствии с достижением частоты вращения коленчатого вала, на которую они настроены. Конструктивно это реализуется в основном при помощи включения и отключения определенных участков трубопровода. Переключение зачастую реализуют путем пневмо- или электроприводов. [1] Чаще всего применяется не более трех настроенных длин трубопроводов. Системы с плавной регулировкой длины трубопроводов позволяют получить эффект газодинамического наддува практически во всем спектре частот вращения коленчатого вала двигателя. Конструктивно чаще всего это выполняется следующим образом: впускные трубопроводы охватывают цилиндрический ресивер с поворотным барабаном, имеющим окна для соединения с трубопроводами. В зависимости от положения барабана длина трубопроводов становится либо больше, либо меньше.

Рассмотрим в данной статье примеры применения систем газодинамического наддува ведущими мировыми автомобильными производителями.

В 90-х годах 20 века фирма Ford применяла на своем 6-цилиндровом V-образном двигателе головки блока цилиндров с 4 клапанами на цилиндр. Впускная система была устроена таким образом, что к одному впускному клапану каждого цилиндра воздух поступает из впускного коллектора своего блока цилиндров посредством короткого трубопровода большого сечения, а ко второму впускному клапану того же цилиндра воздух поступает из впускного коллектора другого блока посредством более длинного трубопровода меньшего сечения. При управлении потоками воздуха в длинных и коротких трубопроводах обеспечивается возможность изменения характеристики расхода в зависимости от скоростного режима.

Также в тот же временной отрезок фирмой Audi производились активные работы с внедрением систем газодинамического наддува на двигателях своего производства. Так на 8-цилиндровом V-образном двигателе автомобиля Audi A8 для изменения длины впускных каналов применялось поворотное шиберное устройство с длинными и короткими кольцевыми патрубками.

Также фирмой Audi на 4-цилиндровом рядном двигателе ADP объемом 1,6 литра автомобиля Audi A4 (B5) применялась настроенная система впуска с длинными трубопроводами, рассчитанными на прибавку наполнения на низких скоростных режимах двигателя (графическое изображение двигателя представлено на рисунке 1).

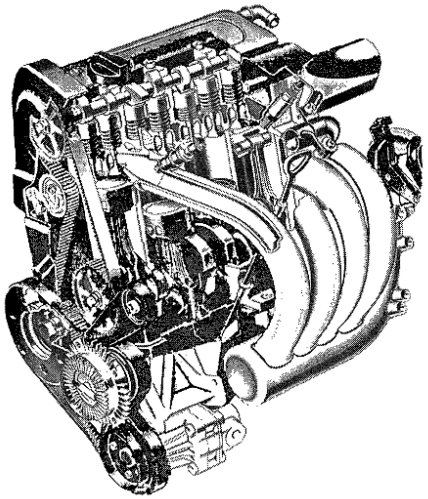


Рис. 1. Графическое изображение двигателя Audi 1,6 ADP с настроенной системой впуска

Двигатель Audi 2,8 AAH (V-образный, 6-цилиндровый, объемом 2,8 литра), устанавливающийся на Audi 80, 100, A4, A6, A8 с 1990 по 1997 год имел настроенную систему впуска с двумя настроенными длинами трубопроводов. На рисунке 2 представлена схема впускного коллектора данного двигателя и графики зависимости крутящего момента и мощности от частоты вращения коленчатого вала. При закрытой заслонке (рисунок 2, а), что соответствует режиму до 4000 мин$^{-1}$, подача воздуха из впускного ресивера происходит по длинному пути. В результате наблюдается значительное улучшение характеристики крутящего момента $M_к$ в сравнении с ненастроенной системой впуска. Пиковое значение крутящего момента становится выше, достигается при более низкой частоте вращения коленчатого вала и полка крутящего момента становится более широкой. Далее при росте частоты вращения коленчатого вала выше 4000 мин$^{-1}$ заслонка меняет свое положение, что в результате приводит к тому, что подача воздуха из ресивера происходит по более короткому пути (рисунок 2, б). Такая настройка приводит к повышению мощности N_e на номинальном режиме на 7% по сравнению с ненастроенной системой впуска. [2]

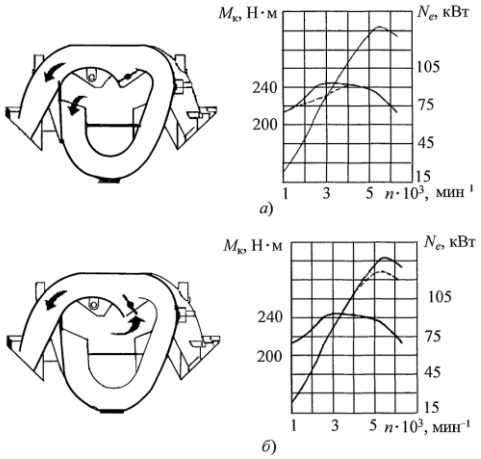


Рис. 2. Схематическое изображение впускного коллектора двигателя Audi 2,8 AAH и графики зависимости крутящего момента и мощности от частоты вращения коленчатого вала

Также у фирмы Audi есть пример применения трех настроенных длин трубопроводов. Система получила название VLIM (Variable-Length Intake Manifold). Система устанавливалась на несколько семейств двигателей. Например, данная система была применена на 8-цилиндровом V-образном двигателе объемом 4,2 литра и головкой блока цилиндров с 5-ю клапанами на цилиндр. Данная система с целью экономии пространства располагалась в развале блока цилиндров. В системе было использовано 2 заслонки, переключающие, в зависимости от своего положения, направление потока воздуха по пути большой, средней и малой длины. Данная настройка позволяла получать более благоприятную характеристику крутящего момента по сравнению с ненастроенной системой впуска (рисунок 3).

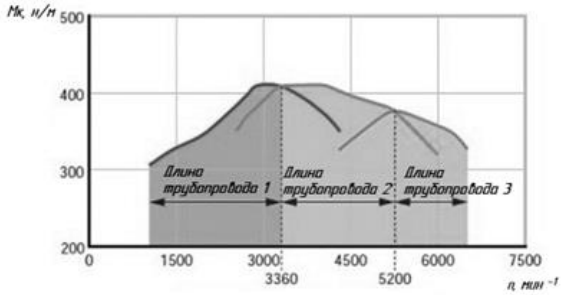


Рис. 3. График зависимости крутящего момента от частоты вращения двигателя Audi V8 с системой настроенного впуска VLIM

Далее, по мере создания и развития систем двойного VVT (Variable Valve Timing) и FSI (Fuel Stratified Injection), компания ушла от использования системы VLIM ввиду ее сложности. [3]

Примером применения коллекторов с плавно изменяемой геометрией является, применявшаяся фирмой BMW в 2000-х – 2010-х годах, система под названием DIVA (Differentiated Variable Air Intake). Впервые данная система была представлена на семействе двигателей N52.

Информации, позволяющей наглядно увидеть эффект от применения данной системы, нет, но, учитывая, что BMW использовала данную систему на протяжении более чем 10 лет, можно сделать вывод, что применение данной системы производитель считал оправданным.

Также есть множество примеров использования систем впуска с изменяемой геометрией другими крупными компаниями, например такими как:

- Honda (например, двигатели серий F и H);
- Ferrari;
- Mitsubishi (двигатели семейства I4);
- Mazda (системы VICS, VRIS, обновленная версия которых используется до сих пор);
- Nissan;
- Porsche (Vario Ram);
- Renault;
- Toyota.

Среди отечественных производителей следует отметить применение АО «АВТОВАЗ» коллектора с изменяемой геометрией (2 длины трубопроводов) на 4-цилиндровом 1,6 литров двигателе с 4 клапанами на цилиндр ВАЗ-21127. [4]

Исходя из данной информации, можно утверждать о том, что ведущие мировые производители давно и успешно применяют системы впуска с настроенными трубопроводами. Можно утверждать, что, так или иначе, вопрос настройки трубопроводов системы впуска в настоящее время важен для всех производителей двигателей и применяемая длина трубопроводов на двигателях, разрабатывающихся, либо подвергающихся модификации заводами-изготовителями, обусловлена не только компоновочными решениями, но и использованием волновых явлений во впускной

магистрали для улучшения показателей крутящего момента на режимах, выбранных инженерами.

Рассматривая применение системы газодинамического наддува в АПК, отметим, что для ДГУ применение настроенных трубопроводов ограничивается одной настроенной длиной ввиду того, что двигатель в таком случае работает практически всегда с частотой вращения коленчатого вала 1500 мин$^{-1}$. В таком случае произведя настройку на данный режим можно получать постоянное увеличение наполнения цилиндров двигателя свежим зарядом. Также можно реализовать включение и отключение системы газодинамического наддува в зависимости от условий работы. Например, для дизельных двигателей с газотурбинным наддувом характерна сильная нехватка воздуха в момент резкого наброса нагрузки (более 50% от номинальной мощности) вследствие запаздывания выхода турбокомпрессора на требуемый режим. В этот момент можно подключать настроенные трубопроводы для компенсации снижения наполнения цилиндров воздухом, что приведет к снижению выбросов продуктов неполного сгорания топлива.

Для ДПМ применение настроенных трубопроводов возможно как с регулировкой длины (система впуска с изменяемой геометрией), так и без регулировки. Применение настроенных трубопроводов на ДПМ позволяет улучшить наполнение цилиндров свежим зарядом на тех режимах, где это необходимо, что приводит к улучшению кривой крутящего момента.

Литература

1. **Патрахальцев, Н.Н.** Наддув двигателей внутреннего сгорания: учебное пособие / Н. Н. Патрахальцев ; ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов – Москва : Изд-во РУДН, 2003. – 319 с. – ISBN 5-209-01501-7.
2. **Саночкин, А.С. Газодинамические способы наддува** / А.С. Саночкин, М.Э. Брякотин // Совершенствование быстроходных двигателей. Сборник материалов научно-технической конференции студентов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» (23-24 мая 2019 г.) / Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2019. – С. 23-26
3. **Mark Wan :Autozine technical school / Intake and Exhaust: Tuned intake manifold**. – 1997 – 2011. – URL: https://www.autozine.org/technical_school/engine/Intake_exhaust.html (дата обращения: 22.02.2024).
4. **Саночкин, А.С. Схемы настроенных впускных трубопроводов ДВС /** А.С. Саночкин, М.Э. Брякотин // Совершенствование быстроходных двигателей. Сборник материалов научно-технической конференции студентов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» (19 июня 2020 г.) / Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – С. 24-27

УДК 621.311

Студент **Н.Г. САХАРОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОХЛАЖДЕНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРА (МОНИТОРИНГ)

Трансформаторы играют важную роль в различных технических системах, таких как электроэнергетика, электроника и телекоммуникации. Улучшение трансформаторов может привести к повышению эффективности, надежности и устойчивости систем [1, 2].

Применение технологий охлаждения, а именно использование систем активного или пассивного охлаждения может помочь управлять температурой трансформатора, что способствует повышению его эффективности и продолжительности службы.

1. *Принудительное охлаждение воздухом***:**

- *Вентиляторы и воздушные каналы:* установка вентиляторов и создание воздушных каналов вокруг трансформатора помогает ускорить теплообмен с окружающей средой. Это особенно полезно в зонах с высокой температурой окружающей среды.
- *Принудительная циркуляция воздуха:* использование систем, которые активно циркулируют воздух внутри трансформатора, чтобы улучшить общий охлаждающий эффект.

2. Принудительное охлаждение маслом:

- *Циркуляционные насосы:* использование насосов для циркуляции трансформаторного масла через систему охлаждения, что способствует более эффективному отводу тепла. Циркуляционные насосы могут иметь различные конструкции и характеристики в зависимости от их применения и требований системы. Например, они могут быть снабжены регулировочными устройствами для поддержания определенного давления или расхода жидкости в системе.
- *Использование теплообменников:* установка теплообменников в масляных цепях, чтобы увеличить площадь теплообмена и повысить эффективность охлаждения. Принцип работы теплообменника заключается в передаче тепла от масла к теплоносителю. Теплообменники обычно имеют специальные ламели или трубы, через которые проходит масло, и теплопередающая поверхность, через которую передается тепло теплоносителю. Важно учитывать требования к теплообмену и условия эксплуатации системы, чтобы выбрать и установить подходящий теплообменник для конкретных нужд.

3. Принудительное охлаждение жидкостью:

- *Жидкостные системы охлаждения:* замена воздушного охлаждения на жидкостные системы, такие как гликольные системы, может улучшить охлаждение трансформатора, особенно в условиях экстремальных температур. Преимущества использования гликоля включают его низкую температуру замерзания (что предотвращает замерзание в холодных условиях) и химическую стабильность. Однако важно учесть, что гликольные системы требуют более сложного оборудования и могут иметь более высокие затраты по сравнению с традиционными системами охлаждения на воде.
- *Использование охлаждающих жидкостей с высокой теплопроводностью:* выбор охлаждающих жидкостей с хорошей теплопроводностью помогает эффективному отводу тепла от обмоток трансформатора. Такие жидкости обычно имеют более высокий коэффициент теплопроводности по сравнению с воздухом или другими менее теплопроводными жидкостями. Это позволяет более эффективно отводить излишнее тепло, которое образуется в процессе работы трансформатора.

4. Использование теплоотводящих материалов:

- *Теплопроводящие материалы в конструкции:* использование материалов с высокой теплопроводностью в конструкции трансформатора помогает улучшить распределение тепла и его отвод.

5. Мониторинг и управление температурой:

- *Системы мониторинга температуры:* установка датчиков температуры для постоянного мониторинга состояния трансформатора и регулировки работы систем охлаждения в реальном времени.

Системы мониторинга температуры для трансформаторов играют важную роль в обеспечении безопасной и эффективной работы этих устройств. Поддержание оптимальной температуры внутри трансформатора помогает предотвратить его перегрев и повышает надежность работы. Вот несколько ключевых аспектов, связанных с системами мониторинга температуры для трансформаторов:

1. Термосенсоры и термопары:

- Установка термосенсоров или термопар в различных частях трансформатора для непрерывного измерения температуры.
- Размещение датчиков в обмотках, масле, обмоточных изоляторах и других критических областях.

2. Мониторинг масла:

- Использование датчиков для мониторинга температуры масла трансформатора, поскольку температура масла является хорошим индикатором теплового состояния трансформатора.

3. Интеграция с SCADA-системами:

- Интеграция систем мониторинга с SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) для централизованного мониторинга и управления.

4. Автоматическое оповещение:

- Настройка системы на автоматическое оповещение или срабатывание сигналов тревоги при превышении предельных значений температуры.

5. Удаленный мониторинг:

- Возможность мониторинга температуры удаленно, что позволяет операторам быстро реагировать на любые изменения и предпринимать соответствующие меры.

6. Анализ данных и диагностика:

- Использование алгоритмов анализа данных для выявления аномалий и предотвращения возможных сбоев в работе трансформатора.

7. Регистрация данных:

- Хранение данных о температуре для последующего анализа и планирования профилактических мероприятий.

8. Устойчивость к внешним воздействиям:

- Разработка системы с учетом того, чтобы она была устойчива к различным климатическим условиям и воздействию внешних факторов.

Внедрение системы мониторинга температуры помогает предотвратить возможные поломки, снижает риск аварий и увеличивает срок службы трансформаторов.

Эти технологии могут использоваться как по отдельности, так и в комбинации, в зависимости от требований и условий эксплуатации конкретного трансформатора. Применение современных технологий охлаждения позволяет повысить эффективность трансформатора, продлить его срок службы и обеспечить стабильную работу в различных условиях эксплуатации [4].

Литература

1. **Косоухов, Ф.Д.** Несимметрия напряжений и токов в сельских распределительных сетях / Ф. Д. Косоухов, И. В. Наумов ; Косоухов Ф.Д., Наумов И.В.; М-во сел. хоз-ва РФ, Деп. кадровой политики и образования РФ, Иркут. гос. с.-х. акад.. – Иркутск : Иркут. гос. с.-х. акад., 2003. – EDN QMIDWD.
2. **Карпов, В.Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.
3. **Косоухов, Ф.Д.** Снижение потерь от несимметрии токов и повышение качества электрической энергии в сетях 0,38 кВ с коммунально-бытовыми нагрузками / Ф. Д. Косоухов, Н. В. Васильев, А. О. Филиппов // Электротехника. – 2014. – № 6. – С. 8-12. – EDN QHPIGD.
4. **Беззубцева, М.М.** Энергетическая безопасность АПК / М. М. Беззубцева, В. Н. Карпов, В. С. Волков // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 6. – С. 53-54. – EDN PBCHDB.

УДК 621.311(075)

Студент магистратуры **А.С. СВИДИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ. ДОСТОИНСТВА, НЕДОСТАТКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В современном мире сельское хозяйство развивается быстрыми темпами, и одним из ключевых факторов этого развития является использование электротранспорта. Электротранспортные средства (ЭТ) имеют ряд преимуществ перед традиционными, таких как меньшие затраты на топливо, более высокая экологичность и производительность. В данной статье будут рассмотрены достоинства, недостатки и перспективы применения электротранспорта в сельском хозяйстве.

Электрическая энергия становится все более популярной альтернативой традиционным видам топлива, таких как газомоторное топливо и метан. В сфере разработок, рыночной емкости и информированности участников отрасли она занимает второе место. На самом деле, электричество это не просто вид топлива, а инновационный источник энергии. В течение долгого времени его недооценивали в сельском хозяйстве, считая, что машины с электродвигателями не могут полностью реализовать свой потенциал в аграрной отрасли. Основными преимуществами электромашин являются экономическая эффективность, энергосбережение, безопасность (по сравнению с газовыми агрегатами) и экологическая чистота [3]. Недостатками являются необходимость частой подзарядки и ограниченный доступ к технологиям.

Стоимость приобретения электротракторов и интеграция их в парк агрохозяйств может быть выше, чем у более традиционных технологий. Однако такой подход является долгосрочным вложением. В результате фермеры и аграрии получают значительную экономию без существенной потери в производительности и времени.

Достоинства электротранспорта в сельском хозяйстве

1. *Экологическая устойчивость:* электротранспорт не выбрасывает вредные газы, такие как углекислый газ и оксиды азота, что означает снижение загрязнения воздуха и улучшение качества окружающей среды.

2. *Энергоэффективность:* электротранспорт имеет высокую энергоэффективность по сравнению с традиционными автомобилями с внутренним сгоранием. Это позволяет сократить расходы на топливо и улучшить экономическую эффективность сельскохозяйственных предприятий (см. табл. 1.).

Т а б л и ц а 1. **Сравнительные характеристики транспортных средств**

Транспортное средство	**Расход топлива (л/100 км)**	**Цена бензина (руб/л)**	**Стоимость на 100 км (руб)**
Электротранспорт	20	10	2000
Автомобиль с ДВС	10	50	5000

Из табл. 1 видно, что электротранспорт потребляет 20 л эквивалента топлива на 100 км, в то время как автомобиль с внутренним сгоранием – 10 л топлива на 100 км. Но электротранспорт использует электрическую энергию, тогда как автомобиль с ДВС использует бензин. Цена за литр бензина выше, чем стоимость электрической энергии,

поэтому на 100 км электротранспорту потребуется всего 2000 рублей, в то время как автомобилю с ДВС – 5000 рублей.

3. *Низкие эксплуатационные расходы:* электротранспорт требует меньше обслуживания и имеет меньшее количество подвижных частей, что снижает затраты на ремонт и обслуживание.

4. *Удобство и маневренность:* электротранспорт обладает высокой маневренностью и тихой работой, что особенно важно для работы в сельском хозяйстве, где требуется точность и минимальное воздействие на животных и растения.

5. *Гибкость зарядки:* электротранспорт можно заряжать от солнечных панелей или ветряных турбин, что делает их более независимыми от традиционных источников энергии.

6. *Инновационные возможности***:** электротранспорт открывает новые возможности для внедрения инновационных технологий, таких как автономные системы управления и мониторинга, что способствует повышению эффективности работы в сельском хозяйстве.

Недостатки электротранспорта в сельском хозяйстве

1. *Ограниченные запас хода и время зарядки:* электротранспорт имеет ограниченный запас хода, что может быть ограничивающим фактором для сельскохозяйственных предприятий с большими территориальными площадями. Также время зарядки может быть длительным, особенно в отдаленных районах без развитой зарядной инфраструктуры.

2. *Высокая стоимость:* электротранспорт может быть дороже традиционных автомобилей с внутренним сгоранием, что может стать препятствием для малых и средних сельскохозяйственных предприятий (см. табл. 2).

Т а б л и ц а 2. **Сравнительные характеристики специальных видов транспорта**

Транспортное средство	**Стоимость электротранспорта (в тысячах рублей)**	**Стоимость АВС (в тысячах рублей)**
Грузовые	1000 - 10 000	500 - 7 000
Сельхозтехника	1500 – 15 000	700 – 10 000

Из данной таблицы видно, что стоимость электротранспорта в среднем на 50% выше, чем автомобилей с внутренним сгоранием. Это может стать препятствием для малых и средних сельскохозяйственных предприятий, так как они обычно имеют ограниченный бюджет и могут не иметь возможности приобрести более дорогостоящий электротранспорт.

3. *Ограниченность моделей и вида использования:* в настоящее время на рынке сельскохозяйственного электротранспорта представлено ограниченное количество моделей, а также они могут быть не подходящими для определенных видов сельскохозяйственной деятельности, таких как тяжелые грузоперевозки.

4. *Инфраструктура зарядных станций:* для эффективного использования электротранспорта необходима развитая инфраструктура зарядных станций. В сельской местности может быть ограничен доступ к таким станциям, что создает сложности в обеспечении непрерывной работы транспорта.

Перспективы использования электротранспорта в сельском хозяйстве

1. *Развитие инфраструктуры:* постепенное развитие инфраструктуры зарядных станций и улучшение технологий аккумуляторов позволит преодолеть ограничения дальности и обеспечить более широкое использование электротранспорта в сельском хозяйстве.

2. *Интеграция с другими технологиями:* электротранспорт может быть успешно интегрирован с другими инновационными технологиями, такими как автономные системы управления и мониторинга, что позволит повысить эффективность работы и оптимизировать процессы в сельском хозяйстве.

3. *Технологические инновации:* прогресс в области аккумуляторных технологий и разработка более эффективных и долговечных аккумуляторов позволят увеличить запас хода электротранспорта и снизить время их зарядки.

4. *Государственная поддержка:* многие правительства по всему миру предоставляют финансовые поощрения и налоговые льготы для стимулирования использования электротранспорта в различных отраслях, включая сельское хозяйство.

Существующие примеры использования электротранспорта

В настоящее время все больше людей признают перспективы электромобилей, включая и Россию. Однако сельское хозяйство остается более консервативной отраслью. Тем не менее, электрификация транспорта неизбежно затронет и сельскохозяйственную технику. Многие производители тракторов уже разрабатывают электрифицированную технику или модернизируют дизельные двигатели под использование водорода.

Один из таких производителей – Monarch Tractor, калифорнийская компания, которая разрабатывает полноценные электрические сельскохозяйственные тракторы. Команда Monarch Tractor создала электрический трактор MK-V, который уже успешно работает на виноградниках Калифорнии, помогая местным фермерам.

Рынок сельскохозяйственной техники является огромным и потенциально прибыльным. Тракторы занимают основную долю на этом рынке, превосходя комбайны по числу продаж. Создание полноценного электрического трактора может принести многомиллиардные прибыли и иметь значительный экологический эффект.

Марк Швагер, бывший участник проекта Gigafactory Tesla, основал компанию Monarch Tractor. Компания располагает офисом, лабораторией и заводом для производства тракторов в Калифорнии.

Информация о деталях о трактора Monarch MK-V пока ограничена. Известно, что трактор оснащен электрической платформой и батареей, обеспечивающей до 10 часов работы при средней нагрузке. Для более тяжелых работ аккумулятора хватит на 5 часов. Компания также исследует возможность быстрой замены аккумуляторных блоков для оптимизации работы в сельском хозяйстве. То есть пока трактор работает в поле, второй аккумуляторный блок стоит на быстрой зарядке. Когда энергия в батареи трактора заканчивается, он подъезжает к импровизированной зарядно-обменной станции на краю поля или в гараже на МТС (машинно-тракторной станции), где просто происходит замена аккумулятора. Таким образом, в посевную или уборочную страду он может работать круглосуточно и без выходных. Так как трактор беспилотный (опционально), то будут меняться только его операторы, сидящие перед компьютером. Беспилотность Monarch MK-V обеспечивает набор камер, лидаров и радаров, расположенных по периметру крыши.

Ежегодно в сельскохозяйственной отрасли появляется множество интересных разработок [1-3]. Одной из таких является совместная работа компании «Актив Техно» и «Априорные решения машин». Они разработали первый в России электротрактор. Его создали на базе серийно выпускаемых на Чебоксарском заводе силовых агрегатов коммунальной техники с двигателем внутреннего сгорания.

Инженеры «Актива Техно» и АРМ не только разработали документацию, но и собрали первый образец новой машины, которая питается исключительно от батареи и не имеет привычного ДВС. Вместо двигателя внутреннего сгорания и гидростатической трансмиссии тракторное шасси получило аккумуляторную батарею и систему электропривода, которая обеспечивает не только движение машины, но и работу навесного оборудования.

Первый образец электрического коммунального трактора развивает скорость до 30 км/ч. Грузоподъемность самосвального кузова составляет более 1 тонны.

Конечно, переход на использование электрической тяги в сельскохозяйственной технике займет некоторое время. Но уже сейчас можно видеть, что многие компании начинают инвестировать в разработку и производство такой техники. И это говорит о том, что процесс электрификации сельского хозяйства уже начался.

Использование электротранспорта в сельском хозяйстве имеет ряд преимуществ, таких как экономическая эффективность, экологичность, производительность и удобство эксплуатации. Однако существуют и недостатки, такие как ограниченное количество зарядных станций и высокая стоимость электротранспорта. Тем не менее, с учетом перспектив развития технологий электротранспорта, его использование в сельском хозяйстве может стать ключевым фактором развития отрасли в будущем.

Литература

1. **Электротранспорт и сельское хозяйство: преимущества экологичности и эффективности.** [Электронный ресурс]. URL: https://dzen.ru/a/YlP6Ntij2GXW22Am. (дата обращения: 17.11.2023).
2. **Российский дебют: электрический трактор.** [Электронный ресурс]. URL: https://agroreport.ru/news/v-rossii/debyut-rossiyskogo-elektrotraktora/. (дата обращения: 17.11.2023).
3. **Беззубцева, М.М.** Исследование превентивных мер по энергобезопасности сельских территорий / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 3-1. – С. 25. – EDN VPIWSF.
4. **Карпов, В.Н.** Энергосбережение. Метод конечных отношений / В. Н. Карпов ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – 137 с. – EDN QHFRGU.
5. **Карпов, В.Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.

УДК 636.4.087.61

Студент **А.М. СЕНИН**
Научный руководитель канд. техн. наук **Ю.В. ИВАНОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

УСТРОЙСТВО ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ПАРОВ ЭТИЛОВОГО СПИРТА НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРНОЙ ПЛАТЫ «АРДУИНО»

Определение концентрации паров этанола имеет большое значение в различных сферах, включая безопасность, медицину и промышленность [1-5]. В данной статье рассматривается создание простого и эффективного устройства на базе микроконтроллера Arduino Nano для определения концентрации паров этанола в воздухе.

Для создания устройства понадобятся следующие компоненты:

1. Микроконтроллерная плата Arduino Nano.
2. Датчик концентрации этанола MQ-3.
3. Резисторы номиналом 100 Ом.
4. Зеленый и красный светодиоды для индикации уровня концентрации.
5. Провода.
6. Беспаечная плата для монтажа компонентов.

Датчик MQ-3, используемый в этом устройстве, основан на технологии обнаружения газов на основе проводимости полупроводников. При взаимодействии с паром этанола его проводимость меняется, что позволяет определять его концентрацию. Микроконтроллер Arduino Nano считывает данные с датчика, а затем обрабатывает их и управляет светодиодами для индикации уровня концентрации.

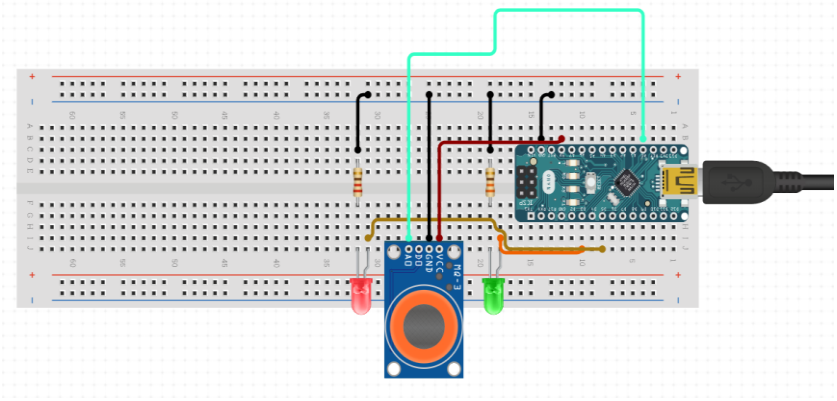


Рис. 1. Схема подключения

Программа для Arduino Nano будет включать инициализацию датчика, чтение данных с датчика, их обработку и управление светодиодами в зависимости от уровня концентрации этанола (рис. 2а, 2б).

```
const int MQ3PIN = A2;
int _baseline = 0;

const int GREED_LED = 2;
const int RED_LED = 3;

void setup() {
  Serial.begin(9600);

  pinMode(MQ3PIN, INPUT);
  pinMode(GREED_LED, OUTPUT);
  pinMode(RED_LED, OUTPUT);

  Serial.println("Calibrating...");
  autoCalibrate(20);
}

void loop() {
  int value = getReading();

  float rate = 1024/20;
  float ppm = value / rate;

  Serial.print(ppm);
  Serial.println("‰");

  if (ppm < 0.35) {
    digitalWrite(GREED_LED, HIGH);    digitalWrite(RED_LED, LOW);
  }
  else {
    digitalWrite(GREED_LED, LOW);    digitalWrite(RED_LED, HIGH);
  }
  delay(100);
}
```

Рис. 2а. Программа для Arduino Nano

```
void autoCalibrate(int samples) {
  int value, i, lastnum;
  boolean first_value = true;
  for(i = 0; i < samples; i++) {
    value = analogRead(MQ3PIN);
  if(firstcal) {
      !first_value;
      lastnum = value;
    }
  else {
      lastnum = (lastnum + value) / 2;    delay(100);
  }
  _baseline = lastnum + 20;
}

int getReading() {
  int value = analogRead(MQ3PIN);
  value -= _baseline;
  if(val > 0)
    return value;
  return 0;
}
```

Рис. 2б. Программа для Arduino Nano

Устройство определения концентрации паров этанола на базе микроконтроллера Arduino Nano представляет собой простое и эффективное решение, которое может быть использовано в различных областях для контроля за уровнем этанола в воздухе. Это устройство может быть особенно полезным для обеспечения безопасности в промышленных предприятиях или в сфере бытового использования.

Литература

1. **Патент № 2419106** C1 Российская Федерация, МПК G01S 13/46. Способ и устройство определения координат источника радиоизлучения : № 2009141493/09 : заявл. 09.11.2009: опубл. 20.05.2011 / Ю. В. Иванов, А. С. Наумов, В. Н. Саяпин [и др.] ; заявитель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Военная академия связи имени С.М. Буденного" Министерства обороны Российской Федерации. – EDN JXYPYP.
2. **Чистовская, С. А.** Устройство измерения освещённости птичника на базе микроконтроллерной платы "Ардуино" / С. А. Чистовская, Ю. В. Иванов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 102-105. – EDN XQWOFN.
3. **Бойко, И. К.** Устройство измерения скорости вращения ленточного транспортёра в картофелехранилищах на базе микроконтроллерной платы "Ардуино" / И. К. Бойко, Ю. В. Иванов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 13-15. – EDN XQWNTN.
4. **Спешилова, В. М.** Устройство измерения температуры при создании микроклимата в теплице на базе микроконтроллерной платы "Ардуино" / В. М. Спешилова, Ю. В. Иванов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 81-84. – EDN XQWOCL.
5. **Косоухов, Ф. Д.** Несимметрия напряжений и токов в сельских распределительных сетях / Ф. Д. Косоухов, И. В. Наумов ; Косоухов Ф.Д., Наумов И.В.; М-во сел. хоз-ва РФ, Деп. кадровой политики и образования РФ, Иркут. гос. с.-х. акад.. – Иркутск : Иркут. гос. с.-х. акад., 2003. – EDN QMIDWD.

УДК 621; 631.589.2

Студент **И.А. СЕРЕГИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Интеллектуальное земледелие является одной из наиболее значимых инноваций в сельском хозяйстве. С использованием сенсоров и систем искусственного интеллекта фермеры могут получать реальные данные о состоянии почвы, растениях и погодных условиях [1]. Это позволяет им принимать обоснованные решения по поливу, удобрению и защите растений. Например, датчики в почве могут определить ее влажность и подачу воды автоматически, что позволяет сэкономить воду и уменьшить затраты на полив.

Гидропоника - это другая инновационная технология, которая превращает традиционное земледелие в систему выращивания растений без почвы. Растения размещаются в специальных контейнерах с питательным раствором, который содержит все необходимые элементы для их роста. Гидропоника позволяет контролировать условия выращивания, такие как влажность, температура и освещение, что приводит к повышению урожайности и качества продукции. Кроме того, эта технология экономит воду, так как она используется эффективнее по сравнению с традиционными методами полива (Рис. 1).



Рис. 1. Гидропоника

Умные датчики также играют важную роль в инновационном сельском хозяйстве. Они могут измерять различные показатели, такие как уровень влажности, температуру, освещенность и содержание питательных веществ в почве. Эта информация позволяет фермерам получать реальное представление о состоянии почвы и растений, а также реагировать на изменения в среде. Например, датчики позволяют определить, когда растения нуждаются в поливе или удобрении, и автоматически подавать соответствующие вещества.

Роботизированные системы также являются значимыми инновациями, улучшающими сельскохозяйственное производство [2]. Роботы могут выполнять множество задач: сбор урожая, обработка почвы и борьба с вредителями. Они работают более эффективно и точно, чем человек, и могут существенно сократить время и затраты на выполнение этих задач (Рис. 2).



Рис. 2. Роботизированная система

Использование дронов в сельском хозяйстве также является инновацией, которая помогает фермерам мониторить поля и оценкой состояния растений. Дроны оснащены камерами и датчиками, которые позволяют снимать высококачественные фотографии и видео с воздуха. Это позволяет фермерам получить детальную информацию о росте растений, обнаружить проблемы, такие как заболевания или дефицит питательных веществ, и принять необходимые меры. Дроны также могут использоваться для определения оптимального времени сбора урожая или для оценки повреждений после природных бедствий (Рис. 3).



Рис. 3. Использование дронов в сельском хозяйстве

Инновационные технологии в сельском хозяйстве играют ключевую роль в повышении эффективности и устойчивости процессов производства [3, 4]. Они помогают сельскохозяйственным предприятиям справиться с вызовами, такими как изменение климата, нехватка ресурсов и повышенный спрос на продукцию. Благодаря этим инновациям фермеры могут увеличить урожайность, снизить затраты, минимизировать негативное воздействие на окружающую среду и обеспечить продовольственную безопасность страны.

Однако необходимо учитывать, что внедрение инновационных технологий может требовать значительных инвестиций и обучения персонала. Некоторые фермеры могут столкнуться с трудностями в принятии новых технологий из-за высоких затрат или отсутствия необходимых навыков. Поэтому важно продолжать развивать и поддерживать инновации в сельском хозяйстве, чтобы они стали доступны и полезны для всех фермеров.

Инновационные технологии в сельском хозяйстве имеют огромный потенциал для улучшения производительности, эффективности и устойчивости отрасли [5]. Постоянное

развитие и внедрение новых идей и решений помогут сельскому хозяйству стать более инновационным и успешным в будущем. Интеграция науки, образования и производства в этом направлении несомненно будет способствовать обеспечению технологического суверенитета в отрасли в отрасли и повышению энергоэффективности действующих производств [5].

Литература

1. **Гришин, А.Д.** Автоматизация управляющего питания для умной теплицы / А. Д. Гришин // XV Ежегодная научная сессия аспирантов и молодых ученых : материалы Всероссийской научной конференции, Вологда, 23 ноября 2021 года. Том 1. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2021. – С. 143-145. – EDN XLGDRC.
2. **Беззубцева, М.М.** Разработка топологии импульсного AC/DC-преобразователя / М. М. Беззубцева, А. Д. Гришин // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург - Пушкин, 25–27 мая 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – С. 247-250. – EDN HQDITD.
3. **Карпов, В.Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.
4. **Карпов, В.Н.** Энергосбережение. Метод конечных отношений / В. Н. Карпов; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – 137 с. – EDN QHFRGU.
5. **Беззубцева, М.М.** Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем (программа магистратуры) / М. М. Беззубцева // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 1. – С. 44-46. – EDN TBZWSJ.

УДК 621.311

Студент **А.А. СОКОЛОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

УЛУЧШЕНИЕ ПРОВОДИМОСТИ ТОКОПРОВОДЯЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Улучшение проводимости токопроводящих элементов может быть достигнуто различными методами в зависимости от материала и конкретного применения. Вот несколько общих стратегий:

1. Выбор подходящего материала: использование материалов с высокой электропроводностью может существенно улучшить проводимость элемента. Медь и алюминий, например, являются хорошими проводниками электричества.
2. Улучшение структуры материала: оптимизация структуры материала может увеличить его проводимость. например, в случае металлов, тонкая кристаллическая структура или примеси могут повысить электропроводность.
3. Повышение чистоты материала: устранение примесей и дефектов в материале может улучшить его проводимость. Это особенно важно для полупроводников и других материалов, используемых в электронике.
4. Применение покрытий: нанесение специальных покрытий на поверхность материала может улучшить его проводимость. Например, проводящие полимеры или покрытия с высоким содержанием металла могут быть использованы для улучшения проводимости.
5. Использование специальных структур: некоторые материалы могут быть обработаны с использованием специальных структур, таких как наночастицы или нанотрубки, чтобы улучшить их проводимость.

6. Тепловая обработка: обработка материала при высоких температурах может помочь в улучшении его структуры и, следовательно, проводимости. Этот процесс часто называется отжигом.
7. Использование суперпроводников: в случае, если возможно, переход к материалам, обладающим свойствами суперпроводимости, может значительно улучшить проводимость.
8. Использование новых технологий: применение новых технологий, таких как нанотехнологии, может предоставить новые возможности для улучшения проводимости материалов.

Рассмотрим использование суперпроводников как способ улучшения проводимости токопроводящих элементов.

Суперпроводники представляют собой материалы, которые могут проводить электрический ток без сопротивления при очень низких температурах. Их использование может значительно улучшить проводимость в токопроводящих элементах, что будет способствовать значительному энергосбережению [1-4]. Однако есть несколько важных аспектов, которые следует учесть:

1. Низкие температуры: многие суперпроводники обладают своими свойствами только при очень низких температурах. Это означает, что для поддержания суперпроводящих свойств материала может потребоваться использование специальных систем охлаждения.
2. Технологические сложности: производство и работа с суперпроводниками могут быть технологически сложными и дорогостоящими. Это может стать ограничением при интеграции таких материалов в большие системы.
3. Магнитные свойства: суперпроводники обладают интересными магнитными свойствами, которые могут быть использованы в различных технологиях, но иногда они также могут быть ограничивающим фактором, особенно в случае применения в магнитных полях.

- При переходе в состояние суперпроводимости они полностью исключают магнитные поля из своего внутреннего объема. Это свойство называется магнитным исключением или эффектом Мейсснера-Оченфельда.
- Эффект Мейсснера-Оченфельда: при определенной температуре, называемой критической температурой, суперпроводник исключает магнитные поля из своего внутреннего объема. Как результат, он обладает свойством полного отражения магнитного поля, это означает, что магнитное поле полностью выталкивается изнутри суперпроводника.
- Магнитный сверхпроводник: при наличии магнитного поля и при токе в суперпроводнике может возникать фаза, называемая магнитным сверхпроводимым состоянием, где магнитное поле проникает внутрь суперпроводника, но не нарушает его свойств суперпроводимости. Это состояние называется типом II сверхпроводимости.
- Магнитные вихри: при наличии магнитного поля в суперпроводнике могут образовываться магнитные вихри, которые представляют собой области, где магнитное поле проникает внутрь суперпроводника.

4. Технологические применения: суперпроводники могут быть полезными в различных областях, таких как энергетика, транспорт (например, магнитные подушки в маглев-поездах), исследования в области медицины (например, в магнитно-резонансной томографии).
5. Исследования и разработки: в настоящее время проводятся активные исследования в области поиска и создания новых суперпроводников с более высокими температурами суперпроводимости, что может сделать их более практичными для широкого спектра приложений.

Использование суперпроводников имеет свои преимущества, но также сопряжено с некоторыми минусами. Вот несколько потенциальных недостатков суперпроводников:

1. Температурные ограничения: многие суперпроводники требуют очень низких температур для поддержания своих сверхпроводящих свойств. Это может создавать сложности в обеспечении их работоспособности, особенно в промышленных или повседневных условиях.
2. Технологическая сложность: изготовление и использование суперпроводников требует сложных технологических процессов, что может сделать их дорогими в производстве и труднодоступными для широкого использования.
3. Магнитные поля: суперпроводники обычно чувствительны к магнитным полям. Это может ограничивать их применение в средах, где присутствуют сильные магнитные поля, например, вблизи мощных магнитов или электромагнитов.
4. Ограниченный выбор материалов: некоторые типы суперпроводников имеют ограниченный выбор материалов, что может ограничивать их применение в различных областях.
5. Сложность охлаждения: суперпроводники требуют охлаждения для поддержания своих сверхпроводящих свойств. Это может потребовать использования дорогостоящих систем охлаждения и создавать трудности в управлении тепловыми процессами.
6. Электромагнитная совместимость: суперпроводники могут влиять на электромагнитную совместимость с другими системами из-за своей специфической чувствительности к магнитным полям.
7. Устойчивость к повреждениям: суперпроводники могут быть более чувствительными к механическим повреждениям и воздействию внешних факторов по сравнению с обычными материалами.

Использование суперпроводников может быть эффективным способом улучшения проводимости токопроводящих элементов, но требует внимательного рассмотрения и учета различных факторов, включая температурные условия, стоимость и технологические ограничения.

Литература

1. **Карпов, В.Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.
2. **Карпов, В.Н.** Энергосбережение. Метод конечных отношений / В. Н. Карпов; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – 137 с. – EDN QHFRGU.
3. **Косоухов, Ф.Д.** Несимметрия напряжений и токов в сельских распределительных сетях / Ф. Д. Косоухов, И. В. Наумов ; Косоухов Ф.Д., Наумов И.В.; М-во сел. хоз-ва РФ, Деп. кадровой политики и образования РФ, Иркут. гос. с.-х. акад.. – Иркутск: Иркут. гос. с.-х. акад., 2003. – EDN QMIDWD.
4. **Косоухов, Ф.Д.** Снижение потерь от несимметрии токов и повышение качества электрической энергии в сетях 0,38 кВ с коммунально-бытовыми нагрузками / Ф. Д. Косоухов, Н. В. Васильев, А. О. Филиппов // Электротехника. – 2014. – № 6. – С. 8-12. – EDN QHPIGD.

УДК 621.311(075)

Студент магистратуры **Р.В. СОЛДАТОВ**
Научный руководитель канд. техн. наук **С.В. ГУЛИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

МЕТОДЫ БИЗНЕС-ИНЖИНИРИНГА ЭКОБИОСИСТЕМ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ РАСТЕНИЙ В ИСКУССТВЕННОЙ СРЕДЕ

В современном менеджменте активно развиваются технологии бизнес-инжиниринга как метода проектирования эффективных электротехнологических систем. Одним из таких направлений являются биотехнологические системы культивирования растений в условиях искусственного климата.

Управляемое культивирование растений в искусственных контролируемых и регулируемых условиях среды открывает широкие возможности для бизнес-инжиниринга для проведения эффективных исследований по поиску оптимальных режимов их жизнедеятельности биоценозов. Полученные в результате осуществления этих исследований знания позволят создать основы рационального управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства будущего.

Жизнедеятельность растений определяется как их наследственными биологическими особенностями, так и воздействием комплекса факторов внешней среды. Наиболее важные группы физических факторов среды, влияющим на процессы в растениях:

- световой режим: интенсивность, спектральный состав и продолжительность подачи к растениям лучистой энергии;
- тепло-влажностный режим в надземной части и корневой зоне растений;
- газовый состав воздуха, особенно содержание в нем $C0_2$;
- условия минерального питания и водообеспеченности растений.

Все эти факторы постоянно взаимодействуют между собой, изменяются и сложным образом влияют на жизнедеятельность растений, создавая тем самым серьезные трудности для ее изучения.

Оценка оптимальности их воздействия может определяться путем выявления ответных реакций растений. Последние обычно проявляются изменениями интенсивности функционирования физиологических процессов (фотосинтеза, транспирации и т. д.). В естественных условиях культивирования растений возможности регулирования воздействия отдельных факторов среды на их жизнедеятельность значительно ограничены, а строгая оценка ответных реакций растений на действие какого-либо одного фактора, выделенного из их комплекса, практически невозможна.

В тех искусственных условиях культивирования растений, где возможности контроля и регулирования внешних факторов существуют, но отсутствуют способы оперативной оценки ответных реакций растений на их воздействия, разработка оптимизации процессов жизнедеятельности растений также серьезно осложнена.

Применение методов бизнес-инжиниринга позволит повысить эффективность использования систем автоматического сбора информации о физиологических процессах биоценоза (фотосинтезе, транспирации и др.) при воздействии факторов внешней среды. Структурная схема исследовательской установки, созданной на базе методов бизнес-инжиниринга приведена на рис. 1.

Вопрос выбора источников излучения для получения максимальных урожаев полезной биомассы растений, один из важнейших при проектировании облучающих устройств. Выбор того или иного типа источника излучения определяется путем оценки физиологической эффективности его спектральных характеристик при воздействии на растения. Такая оценка должна основываться на учете влияния спектра излучения ламп на процессы фотосинтеза, роста и формирования растений.

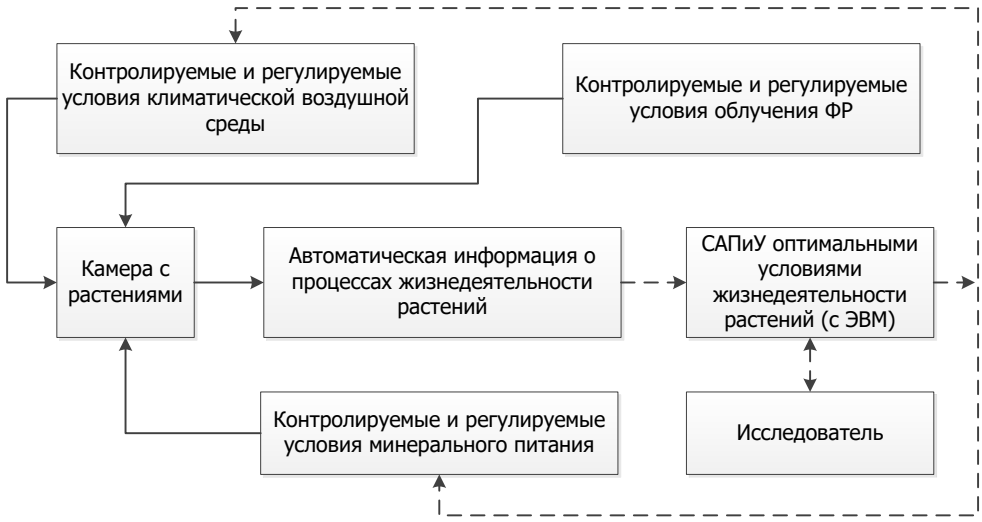


Рис. 1. Структурная схема исследовательской установки

Можно сформулировать следующие основные требования, предъявляемые к разработке устройств для облучения растений в искусственной среде:

1. Искусственные источники света для облучения растений должны иметь высокую физиологическую эффективность воздействия на растения, позволяющую получать максимальные урожаи их хозяйственно полезной части.

2. Искусственные источники света должны характеризоваться большими значениями коэффициентов использования потребляемой электрической энергии на создание потока физиологической радиации ФР.

3. Системы коррекции спектрального состава излучения искусственных источников света, его перераспределения в пространстве, а также отвода высокотемпературного тепла из облучающих устройств должны быть высокоэффективными в работе и уменьшать потери лучистой энергии, идущей на образование физиологически активного облучения растений.

4. Пускорегулирующая аппаратура, используемая для работы с газоразрядными источниками света, должна иметь малые потери электроэнергии в балластных устройствах, быть простой по устройству и надежной в эксплуатации

При одинаковых микроклиматических условиях (полном обеспечении питательными веществами и влагой, постоянной температуре и одинаковом количестве CO_2 в воздухе) интенсивность фотосинтеза определяется как величиной облученности, так и ее спектральным составом. Качество радиации определяется теми воздействиями, которые производят интенсивность, спектральный состав и длительность облучения на процессы роста и развития растений. Если растение облучать неравномерным по интенсивности лучистым потоком, то на более затененной стороне его образуется больше ауксина, чем на освещенной. Это вызовет более интенсивный рост с затененной стороны и создаст искривленную по направлению к свету форму стебля или листа (явление фототропизма). Регуляторная роль света в жизни растений иллюстрируется также явлениями фотопериодизма.

Материалы по исследованию этого процесса показывают, что, меняя длительность и интенсивность облучающей радиации, можно влиять на продолжительность вегетационного периода и на соотношение между весом надземных и подземных органов растений, а также управлять их формообразованием. В работе [2] приводятся результаты исследований о роли двух спектральных систем лучистой радиации в регулировании самых разнообразных процессов жизнедеятельности растений (прорастание семян, вытягивание стебелька, рост листа, образование хлорофилла, клеточное деление, синтез ряда веществ, фотопериодические реакции). Показано, что при кратковременном действии более активна роль системы красное — дальнее красное излучение; при длительном — системы синее — дальнее красное.

Большой путь технического совершенствования прошли источники искусственного света: от керосиновых ламп, газовых горелок и угольных дуг, применявшихся на первых этапах исследований, до мощных галогенных ламп накаливания, дуговых ксеноновых, ртутно-галлоидных, натриевых ламп высокого давления и светодиодных излучателей, использующихся в настоящее время при облучении растений в фитотронах и установках с контролируемыми и регулируемыми условиями среды. В результате исследований, проведенных в камерах и фитотронах при различных интенсивностях физиологической радиации (до 600 вт/м^2) и разной продолжительности фотопериода (8 - 24 ч) было выявлено [5], что оптимальная облученность для растений (в условиях постоянства оптимальной дозы суточной радиации, равной 300-350 кал/см^2) варьирует в зависимости от длины фотопериода: она уменьшается от 300 - 350 вт/м^2 до 50-150 вт/м^2 *с* увеличением длины дня от 8 -10 до 24 ч.

Спектральные характеристики натриевых и светодиодных облучателей приведено на рис. 2.

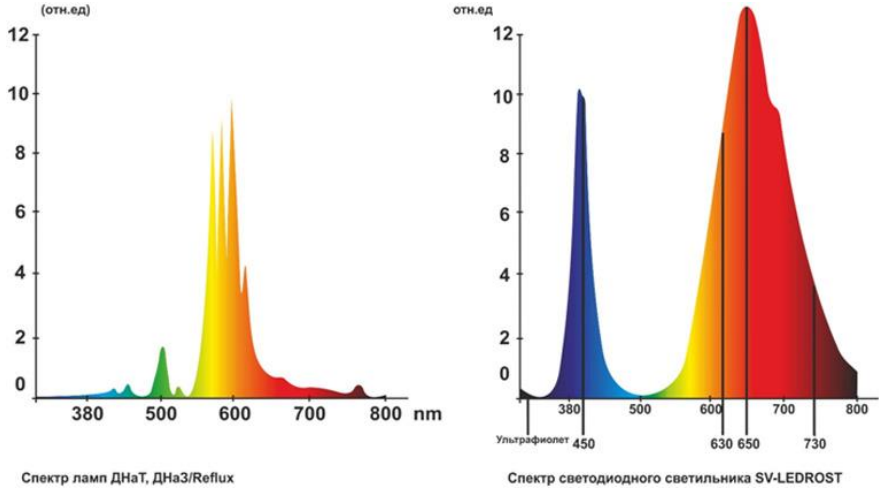


Рис. 2. Спектральные характеристики натриевых и светодиодных облучателей

В результате дальнейшего совершенствования методов бизнес-инжиниринга применительно к системам культивирования растений в искусственной среде и в значительной степени благодаря применению специально разработанных технических систем для автоматического получения информации от растений об интенсивности их физиологических процессов в настоящее время появился и завоевывает признание у биологов новый способ культивирования растений и их посевов.

При этом способе контроль и регулирование факторов внешней среды осуществляются с оперативным учетом реакций растений на воздействия. В комплекс устройств, обеспечивающих эксперименты с растениями, входят датчики интенсивности физиологических процессов и аппаратура систем автоматического самонастраивающегося регулирования. Этот способ обеспечивает все условия для управляемого культивирования растений в искусственной среде. Он позволяет вести исследования с растениями, используя возможности последних самим участвовать в автоматическом управлении факторами внешней среды для себя. Применение способа управляемого культивирования растений и их посевов в искусственной среде открывает реальные перспективы для успешного решения проблем светокультуры растений на базе методов бизнес-инжиниринга.

Литература

1. **Беззубцева, М.М.** Практикум по технологическим расчетам процессов переработки сельскохозяйственного сырья (учебное пособие) / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 2-1. – С. 67-68. – EDN TFOCJF.

2. **Беззубцева, М.М.** Энергетический менеджмент и энергосервис в аграрном секторе экономики (Учебное пособие) / М. М. Беззубцева, С. В. Гулин, А. Г. Пиркин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 6. – С. 112-113. – EDN SBZNVV.
3. **Гулин, С.В.** Методология бизнес-инжиниринга энергосистем сельскохозяйственного потребителя : учебное пособие для подготовки магистров по направлению 35.04.06 – Агроинжинирия (профиль – Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем) / С. В. Гулин, А. Г. Пиркин ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра "Энергообеспечение производств и электротехнологии". – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2019. – 94 с. – EDN QXSFUR.
4. **Гулин, С.В.** Маркетинговые исследования основных этапов энергоинжиниринга / С. В. Гулин, А. Г. Пиркин // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 47. – С. 309-314. – EDN ZBFADP.
5. **Карпов, В.Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.

УДК621;631.589.2

Студент **А.О. СОЛОВЬЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

РОЛЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Сельское хозяйство играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого развития общества. Современные тенденции в сельском хозяйстве все больше связаны с использованием передовых технологий, и одним из важных аспектов в этом контексте является электроэнергетика.

Электроэнергия играет критическую роль в многих аспектах сельского хозяйства: от освещения до автоматизации процессов. Внедрение современных энергетических технологий способствует повышению эффективности производства и снижению экологического воздействия.

Освещение полей и ферм является важным компонентом успешного сельского хозяйства. Электричество позволяет увеличить рабочее время, обеспечивая возможность работы в ночное время и в периоды низкой освещенности. Автоматизированные системы, работающие на электроэнергии, улучшают точность процессов посева, уборки и поддержания оптимальных условий для роста растений.

Сельское хозяйство требует различных машин и оборудования для обработки почвы, посева, уборки и транспортировки урожая. Многие из этих машин работают на электричестве, что снижает зависимость от традиционных источников энергии и способствует сокращению выбросов вредных веществ. Электроэнергия играет также важную роль в обеспечении работоспособности сельскохозяйственных предприятий. Электричество необходимо для прокачки воды из скважин, поддержания температурных режимов в хранилищах и обеспечения комфортных условий для скота.

Преимущества электроэнергетики в сельском хозяйстве:

1. Эффективность и производительность: внедрение электроэнергии позволяет сельским хозяйствам повысить производительность труда, что в свою очередь сказывается на увеличении объемов производства.

2. Экологическая устойчивость: использование электроэнергии из возобновляемых источников, таких как солнечные батареи или ветряные турбины, способствует снижению углеродного следа и улучшению экологической устойчивости сельского хозяйства.

3. Снижение Затрат: применение электрических систем может снизить расходы на топливо и обслуживание, особенно в случае перехода на электромобильный транспорт и электрические сельскохозяйственные машины.

4. Инновации в технологиях: внедрение электроэнергии стимулирует инновационные разработки в области технологий сельского хозяйства, что способствует более умному и устойчивому подходу к сельскому производству.

Наиболее существенной проблемой энергетики села является низкое качество электрической энергии, поступающей потребителю. Это связано с несовершенством схем энергоснабжения, устареванием оборудования для передачи и трансформирования электрической энергии. Современные сельские электрические сети (СЭС) должны обеспечивать надёжное электроснабжение сельских потребителей и высокое качество поставляемой им электроэнергии. В то же время средняя длина по магистрали сельских линий электропередачи 0,4 кВ составляет более 750 метров, средняя доля линий, выполненных самонесущими изолированными проводами (СИП) в среднем по электросетевым предприятиям, обеспечивающим электроснабжение составляет порядка 25-30%, доля линий со сроком нахождения в эксплуатации более 25 лет – более 60%.

Все электроустановки, составляющие систему электроснабжения, в том числе электрические линии и трансформаторы, характеризуются активными сопротивлениями. Поэтому при передаче, распределении и преобразовании электрической энергии происходят потери [1-3].

Подавляющая часть потерь энергии в сетях предприятий всех уровней приходится на электрические линии и трансформаторы, и обычно в практических расчетах учитывают потери только в этих элементах сетей.

Потери энергии в проводах, кабелях и обмотках трансформаторов пропорциональны квадрату протекающего по ним тока нагрузки, и поэтому их называют нагрузочными потерями. Ток нагрузки, как правило, изменяется. во времени, переменными. Причинами возникновения несимметричных режимов работы электрической системы во всех случаях являются неравномерность распределения нагрузок по фазам, снижение нагрузок трёхфазных потребителей (электродвигателей, мощных вероятностный характер коммутаций однофазных нагрузок [4, 5].

Электроэнергетика играет фундаментальную роль в развитии сельского хозяйства, обеспечивая эффективность, устойчивость и инновационные подходы к сельскохозяйственному производству. Современные технологии в области энергетики создают новые возможности для сельскохозяйственных предприятий, способствуя их устойчивому развитию.

Литература

1. **Косоухов, Ф.Д.** Несимметрия напряжений и токов в сельских распределительных сетях / Ф. Д. Косоухов, И. В. Наумов ; Косоухов Ф.Д., Наумов И.В.; М-во сел. хоз-ва РФ, Деп. кадровой политики и образования РФ, Иркут. гос. с.-х. акад.. – Иркутск : Иркут. гос. с.-х. акад., 2003. – EDN QMIDWD.
2. **Methodological Bases of the Fire Hazard Reduction in Internal and External 0.38 kV** Electrical Networks with Unbalancing Power Consumption / I. V. Naumov, S. V. Podyachikh, M. A. Yakupova, E. S. Fedorinova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : II International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science", Smolensk, Russian Federation, 23–27 января 2022 года. Vol. 1045. – Smolensk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012145. – DOI 10.1088/1755-1315/1045/1/012145. – EDN NUKSBQ.
3. **Беззубцева, М.М.** Будущее энергетики человечества / М. М. Беззубцева, В. С. Волков ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2014. – 133 с. – EDN ABDGDD.

4. **Карпов, В.Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.
5. **Косоухов, Ф.Д.** Снижение потерь от несимметрии токов и повышение качества электрической энергии в сетях 0,38 кВ с коммунально-бытовыми нагрузками / Ф. Д. Косоухов, Н. В. Васильев, А. О. Филиппов // Электротехника. – 2014. – № 6. – С. 8-12. – EDN QHPIGD.

УДК 621.311(075)

Студент магистратуры **М.А. СОЛОВЬЕВ**
Научный руководитель канд. техн. наук **С.В. ГУЛИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

БИОТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТРОЙСТВ ГЕНЕРАЦИИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ СВЕТОКУЛЬТУРЫ

Определяющим этапом решения задач энергосбережения при светокультуре является технико-экономическая оценка эффективности функционирования различных типов источников оптического излучения при их выборе для систем облучения растений.

Выбор таких источников обусловлен тем, чтобы они смогли бы наилучшим образом удовлетворить условиям получения максимальных урожаев полезной биомассы растений $У_{полезн}$.

Достижение MAX $\{У_{полезн}\}$ является важнейшими обстоятельством при проектировании облучающих устройств. От правильного выбора источников излучения зависят как ожидаемая эффективность использования этих устройств, так и сами технико-экономические возможности их создания.

Таким образом величину $У_{полезн}$ следует рассматривать в качестве основного критерия технико-экономической эффективности облучательных систем.

Общеизвестное математическое выражение, связывающее общий и частный критерий оценки эффективности облучательных систем можно представить следующим образом

$$У_{полезн}(t) = F[\alpha_1(t) + \alpha_2(t) + \ldots + \alpha n(t)], \quad (1)$$

где n – общее количество частных критериев,

$\alpha_1(t)$,$\alpha_2(t)$ …. $\alpha n(t)$ - зависимости частных критериев эффективности от времени.

Если предположить, что $\alpha_1(t)$,$\alpha_2(t)$ …. $\alpha n(t)$ представляют собой случайные функции времени выражение (2) приобретет следующий вид:

$$МО[У_{полезн}(t)] = F\{МО[\alpha_1(t)], МО[\alpha_2(t)],\ldots\ldots МО[\alpha n(t)] \quad (2)$$

где $МО[\alpha_1(t)], МО[\alpha_2(t)],\ldots\ldots МО[\alpha n(t)]$ - математические ожидания значений частных критериев эффективности $\alpha_1(t)$,$\alpha_2(t)$ …. $\alpha n(t)$.

Оценку того или иного типа источника излучения как частного критерия эффективности следует начинать с оценки физиологической значимости его спектральных характеристик при воздействии на растения. Такая оценка должна производится по некоторым частным параметрам и основываться на учете влияния спектра излучения ламп на процессы фотосинтеза, роста и формирования растений. Сравнительную физиологическую эффективность источников излучения можно оценивать по величинам потоков физиологически активной радиации (ФАР) и количеству квантов, содержащихся в единице каждого из потоков.

Следует отметить, что принятые на сегодня методики оценки физиологической эффективности источников излучения по величине интегрального потока физиологически активной радиации (ФАР) во всей области от 400 до 720 нм и по суммарному количеству

квантов в этой области не полностью отражают специфическую роль отдельных участков спектра физиологически активной радиации. Этот последний фактор особенно существен при сопоставлении источников излучения, имеющих различные соотношения спектральных участков в пределах ФАР.

Наиболее подходящим эталоном для оценки спектральной эффективности источников излучения в настоящее время являются условия облученности, создаваемой Солнцем на поверхности Земли. Эти условия учитывают эволюционную приспособленность растений к спектральному составу естественного солнечного излучения. Именно Солнце, являясь решающим фактором в жизнедеятельности растений, представляет собой тот естественный источник радиации, по которому следует производить оценку реакции растений на облучение их теми или иными искусственными источниками излучения. При оценке специфической роли отдельных участков спектра ФАР у сравниваемых по физиологической эффективности источников излучения исходят из того, что условия нормальной жизнедеятельности растений определяются следующими тремя основными группами реакций на воздействие излучений. Это фотосинтез, фотоморфогенез, синтез хлорофилла (рис.1).

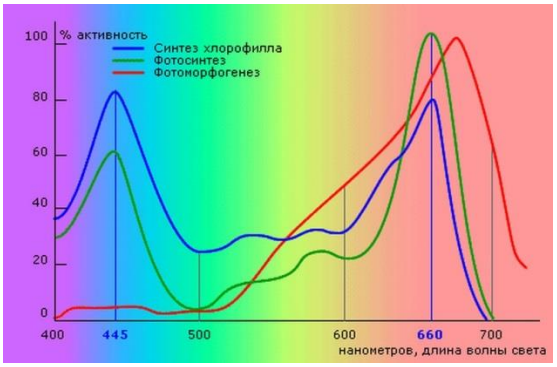


Рис. 1. Реакция растений на оптическое излучение

Наиболее продвинутой в этой области является система параметров, основанная на *фотосинтетически активной радиации* (ФАР), или *photosynthetically available radiation* (PAR).

Обычно поток ФАР измеряется в мкмоль фотонов в секунду. Фотóн – элементарная частица, квант электромагнитного излучения (в узком смысле – света) в виде поперечных электромагнитных волн и переносчик электромагнитного взаимодействия. Фотоны, способные участвовать в фотосинтезе, считаются фотосинтетическими фотонами. Фотосинтетический фотонный поток – суммарное число фотонов, излучаемых в секунду в диапазоне длин волн от 400 до 700 нм (Мкмоль/с). Поток ФАР можно выражать в единицах энергии интенсивности излучения (Ватт). Это правомерно при оценке баланса энергии фотосинтезирующих организмов. Но, поскольку фотосинтез является квантовым процессом, в физиологии растений поток ФАР чаще оценивают как фотосинтетический фотонный поток (ФФП) или Photosynthetic proton flux (PPF). Он характеризует обще число фотонов испускаемых световыми лучами во всех направлениях в секунду. *Плотность фотосинтетического фотонного потока* (ПФФП) или *photosynthetic photon flux density*(PPFD) представляет собой количество фотосинтетически активных фотонов, которые падают на измеряемую поверхность каждую секунду. Её величина отражается в микромоллях в метре квадратом в секунду (μmol/m2/s). *Интегральная доза облучения* (ИДО) или *Daily Light Integral* (DLI) это показатель количества фотосинтетически активных фотонов за фотопериод Δt . Измеряется в мкмоль/ $\Delta t*м^2$.

Следует отметить. что излучение ФАР не учитывает разницу между разными длинами волн в диапазоне 400—700 нм. Кроме того, предполагаетя, что волны за пределами этого диапазона имеют нулевую фотосинтетическую активность. Но для конкретного спектра

излучения фотосинтетический фотонный поток в мкмоль/с можно модифицировать, используя весовые коэффициенты для каждой длины волны. Этот параметр, представляет собой ФАР, взвешенную в соответствии с эффективностью фотосинтеза по каждой длине волны. Он носит название «усваиваемый растением поток фотонов» англ. *yield photon flux (YPF).* Тогда, с учетом спектральной чувствительности растений, формула (1) примет вид

$$Э_{обо}=\int_{t_1}^{t_2}\int_{\lambda_1}^{\lambda_2}\int_{s_1}^{s_2} P_{ои}(t,\lambda,s)к(\lambda)dtd\lambda\, ds \qquad (3)$$

где к(λ) – коэффициент спектральной чувствительности ботлогического объекта

Коэффициенты перевода потока ФАР в энергетических единицах в поток ФАР в молях фотонов или в световой поток зависят от спектра излучения источника излучения и представляются в специальных таблицах. Соответствие величин световой, энергетической и фотосинтетической фотонной систем можно иллюстрировать следующим образом:

PPF, мкмоль/с = Световой поток, лм = Энергетический поток ФАР, Вт PPFD, мкмоль/(с*м^2) = Освещенность, лк = Облученность ФАР, Вт/м^2 DLI, мкмоль/(д*м^2) = Экспозиция, лк*час = Энергетическая экспозиция, Вт*ч/м^2

И PPF, и PPFD излучают общее количество фотонов. Но PPF – это просто микромоль в секунду, а PPFD – это микромоль в секунду на квадратный метр. (рис.2). PPFD как точечное измерение в конкретной точке, является мерой того, сколько излучения падает на поверхность и всегда должен сопровождаться расстоянием и местоположением.

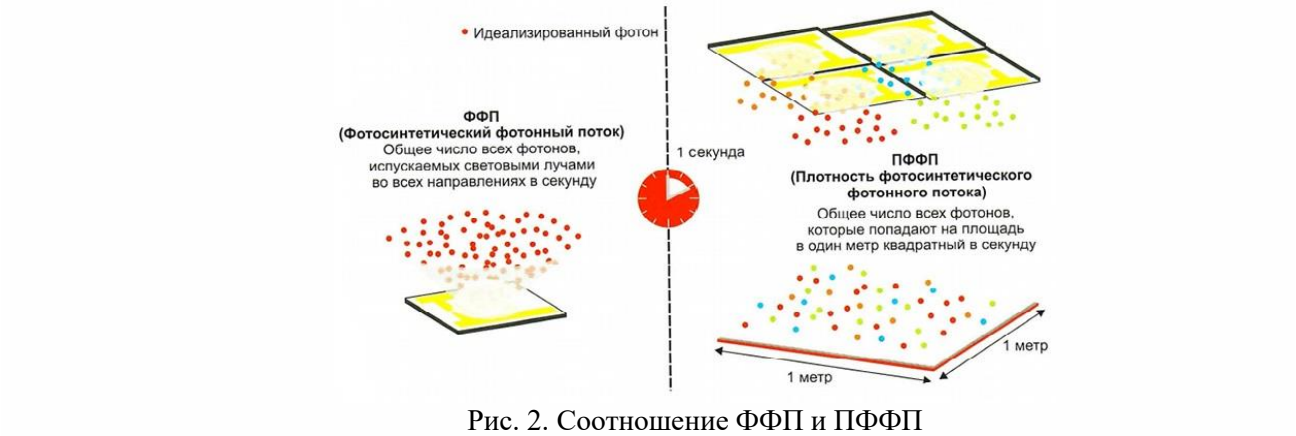


Рис. 2. Соотношение ФФП и ПФФП

Важнейшим частным критерием получение максимальных урожаев в условиях светокультуры является строгое соблюдение физиологических уровней фотосинтетической облученности применительно к конкретной растительной культуре в соответствии с технологическими нормативами приведенными в таб. 1.

Таблица 1. **Потребность растений в фотосинтетическом освещении**

Растительная культура	**ПФФП, µmol/s/м². не менее**
Проростки зерна, грибов, орхидеи.	75
Зеленые растения, пряные травы,корнеплоды	150
Клубника, перец, мелкие томаты (чери),цитрусовые	250
Крупные томаты, огурцы, бахчевые.	350
Цветы садовые	90
Грибы	50

Высокая биологическая и энергетическая эффективность источников искусственного света в конечном счете определит экономический эффект светокультуры растений и возможность более широкого ее использования в тепличных хозяйствах [1 – 4]. Для выполнения этой задачи на сегодняшний день налажен выпуск растениеводческих ламп м световых приборов, имеющих не только высокий КПД, но и благоприятный для растений спектральный состав. Наибольшую эффективность по всем энергетическим показателям показывают облучатели и системы облучения на базе натриевых ламп высокого давления (ДНаТ) и специализированные под светокультуру облучатели на базе твердотельных источников излучения на базе силовых светодиодов (LED-облучатели).

Затянувшаяся до сегодняшнего дня дискуссия о преимуществах тех или иных технических средств не определила убедительные преференции ни одному из них.

В табл. 2 приведены сводные данные, полученные с использованием предложенной в статье методике, по эффективности применения источников света и облучателей в томатном и салатном отделениях площадью 9360 м^2 в тепличном комбинате ООО «Круглый Год».

Таблица 2. **Сравнительная эффективность систем досвечивания**

Тип светильника	**Рефлакс**	**Рефлакс**	**ЖСП25М-1000**	**Hyperion 3000**	**Hyperion 3000**
Источник света/спектр	ДНаТ400	ДНаТ600	ДНаЗ-1000	LED High Red	LED High Red
Потребляемая мощность, Вт	440	640	1000	1110	1000
Напряжение питающей сети	220	380	380	220	220
Кривая КСС	Ш	Ш	Ш	Д	Д
Поток ФАР светильника, мкмоль/с	620	935	1850	3000	3000
Эффективность, мкмоль/Дж	1.4	1.5	1.85	2.7	3.0
Общая площадь, м²	9360	9360	9360	9360	9360
Количество светильников	2760	3670	1790	988	988
Плотность потока ФАР, мкмоль/с/м²	170	360	360	330	330
Общая потребляемая мощность, кВт	1175	2350	1790	1086	988
Потребляемая мощность/м², Вт/м²	126	251	191	117	106
Количество часов досветки в год	2100	2100	2100	2100	2100
Расход эл.в год,кВт*час	2487500	4935000	3759000	2280000	2074800
Стоимость эл.энергии руб/кВт*час	2,5	2.5	2.5	2.5	2.5
Стоимость эл.в год, руб	6218750	12337500	9297500	5700000	5187000
Стоимость эл.в год, руб/м^2	665	1318	1004	608	555

Приведены основные показатели эффективности светокультуры на безе облучателей «Рефлакс» с лампами ДНаТ мощностью 400,600 и 1000 Вт и светодиодных облучателей Hyperion 3000 мощностью 1111 и 1000 Вт.

Расчет произведен для отделений салата (плотность потока ФАР, 170 мкмоль/с/м²) и томата (плотность потока ФАР, 330 мкмоль/с/м²).

Цены на электроэнергию взяты из расчета собственной генерации электроэнергии.

Наилучшие показатели по плотности потока ФАР к растениям имеют облучатели «Рефлакс» на базе ламп Днат-600 и ЖСП25М ламп ДНаТ-1000. Следует отметить, что облучатели выполнены с расчетом на линейное напряжение питания 380 В, что дает преференции по капитальным и эксплуатационным затратам. При этом ЖСП25М выигрывают по годовому расходу электроэнергии. Широкая КСС облучателей обеспечивает оптимальную структуру поля оптического излучения в зоне растений.

Облучатели Hyperion 3000 выигрывают по эффективной отдаче в мкмоль/Дж и установленной мощности на м^2. Их установка в теплице позволяет обойтись меньшим числом световых точек. Но при этом косинусная КСС не обеспечит оптимальной структуры оптического поля для высокорослой культуры томатов.

Литература

1. **Беззубцева, М. М.** Практикум по технологическим расчетам процессов переработки сельскохозяйственного сырья (учебное пособие) / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 2-1. – С. 67-68. – EDN TFOCJF.
2. **Гулин, С. В.** Оценка эффективности инжиниринга в энергетической сфере агропромышленного комплекса / С. В. Гулин, А. Г. Пиркин // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 41. – С. 266-270. – EDN VVCWPD.
3. **Гулин, С. В.** Методология бизнес-инжиниринга энергосистем сельскохозяйственного потребителя : учебное пособие для подготовки магистров по направлению 35.04.06 – Агроинжинирия (профиль – Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем) / С. В. Гулин, А. Г. Пиркин ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра "Энергообеспечение производств и электротехнологии". – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2019. – 94 с. – EDN QXSFUR.
4. **Беззубцева, М. М.** Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем (программа магистратуры) / М. М. Беззубцева // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 1. – С. 44-46. – EDN TBZWSJ.

УДК 631.51

Студент **М.Н. СУВИРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

УСТАНОВКИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ. КОМБИНИРОВАННЫЕ АГРЕГАТЫ

В настоящее время при возделывании сельскохозяйственных культур проводятся поиски новых машинных технологий производства, обеспечивающих энерго- и ресурсосбережение при одновременном увеличении производительности, надежности. Стратегическим направлением решения этой задачи является минимизация интенсивности и глубины обработки почвы и разработка соответствующих машин и орудий.

Под механической обработкой почвы понимается механическое воздействие на нее с целью создания благоприятных условий для роста и развития культурных растений. Наибольшее распространение получили следующие виды (приемы) обработки почвы: вспашка, глубокое рыхление, лущение, фрезерование, культивация, боронование,

прикатывание. В соответствии с этим применяют следующие типы почвообрабатывающих машин. Машины для основной обработки почвы: плуги, плоскорезы. Машины для поверхностной (предпосевной, мелкой) обработки почвы: культиваторы для сплошной обработки, бороны, катки, лущильники, фрезы, комбинированные агрегаты. Машины для ухода за посевами: пропашные культиваторы, сетчатые бороны, ротационные мотыги и бороны, подкормочные приспособления к культиваторам. Дополнительно можно выделить группы машин для борьбы с водной эрозией.

Необходимость создания комбинированных машин была вызвана серией катастрофических пылевых бурь, вызванных, в том числе, экстенсивными методами обработки почвы. Когда неблагоприятные погодные факторы сходятся вместе, ветра уносят сотни тысяч квадратных километров пашни.

Агрономы пришли к выводу, что сокращение количества проходов техники по полю снизит эрозию верхнего почвенного слоя, следовательно, уменьшит предпосылки для новых пылевых бурь. Впоследствии эта идея получила широкое признание в западной аграрной науке, поскольку оказалась еще и выгодной экономически. К сегодняшнему дню в большинстве развитых стран мира обработка полей ведется в основном такими комбинированными машинами и агрегатами.

Комбинированные сельскохозяйственные агрегаты — это сложное навесное (прицепное) оборудование для тракторов, используемое для предпосевной обработки почвы и для посева некоторых сельхозкультур. Они позволяют выполнить несколько технологических операций (или даже сразу все) за один проход.

Поскольку комбинированные агрегаты для обработки почвы представляют собой достаточно сложную инженерную конструкцию, перед проектировщиками подобной техники всегда стоит задача совместить как можно больше технологических операций в одном агрегате.

В настоящий момент производители агротехники работают по трем основным направлениям при создании комбинированных агрегатов: навесные либо прицепные почвообрабатывающие блоки (либо сеялки), представляющие собой несколько простых агрегатов, соединенных системой сцепок; самоходные машины, на рамы которых устанавливают органы для обработки почвы и посева; в качестве базы берется культиватор или другое почвообрабатывающее оборудование.

Агрегат комбинированный почвообрабатывающий посевной «АКПД-6Р» предназначен для предпосевной обработки почвы с одновременным посевом в подготовленную почву семян зерновых колосовых культур, зернобобовых культур, рапса и семян трав.

Посевной комплекс предназначен для использования на легких, средних и тяжелых почвах. Эта комбинация является идеальной для сплошного рыхления, интенсивного перемешивания. Посевной агрегат выдерживает высокую точность заделки семян при высокой скорости работы. Позволяет произвести заделку семян в почву без забиваний.

Агрегат используется с трактором тягового класса 5 и выше. АКПД-6Р, состоит из дисковой бороны «Рубин» и пневматической сеялки «Солитер».

Дискатор оснащен двухрядной дисковой бороной с полусферическими зубчатыми дисками d-620 мм. Каждый диск крепится к раме на отдельной подпружиненной относительно рамы дискатора стойке, что обеспечивает равномерность заглубления дисков, а также предохраняет ее от значительных перегрузок, гарантируя равномерную работу дисков даже на тяжелых почвах.

Пневматическая сеялка состоит из бункера вместительностью 2,3 $м^3$, системы высева семян, сошникового бруса с установленными на нем 48 двухдисковыми сошниками, рыхлителей следа колес сеялки, прикатывающих колесиков.

Агрегат может быть использован для посева семян льна при технологиях возделывания с шириной междурядий 12,5 см.

Посевной агрегат оснащен электронной системой управления. В ходе работы водителю при каждой ошибке в системе подается акустический и оптический сигнал.

Сервисная служба завода всегда готова поддержать покупателя при первичном вводе техники в эксплуатацию, а также готова оказывать помощь в обслуживании техники.

Посевной агрегат АКПД 6Р технические характеристики. «Контроль сева» – программа последнего поколения для в большей степени лучшего результата. При помощи программы вы можете достигнуть приумножения урожая с/х культур на 15-35 %. Система поможет заметно поднять персональную прибыль и сбавить число просевов. Использование этой платформы позволяет сформировать качественный контроль посевной на разнообразных этапах и (если необходимо) реализовывать оперативное вмешательство. За посевом будут следить наши работники, ориентируясь на загруженные в недрах платформы детекторы. В таком случае удастся ускорить высев определенных культур и добиться сокращения собственных затрат.

В системе имеется интегрированная телеметрия для выдачи наглядной объективной карты в отношении посевной. Все поломки исправляются online, что имеет большое значение для организации высевной. Датчики установлены и для страховки иных проблемных ситуаций, например, застой вращения вала для рассева посевного материала и инверсия числа оборотов пропеллера. Быстрое исправление подобных проблем поможет улучшить саму посевную и уменьшить экономические ущербы.

У системы яркий и большой монитор, поэтому полезные цифры и факты транслируются комфортным образом, их можно сразу подвергнуть анализу. Транслируемая визуальная картинка выделяется достоверностью и наглядностью, по картинке можно быстро сделать четкий вывод точно согласно с обстановкой. Не представляет труда наблюдение за производимыми действиями в режиме онлайн и если потребуется, возможно сразу корректировать процесс. «Контроль сева» — популярный технологичный комплекс с наиболее широкими потенциалами.

Использование качественной сельскохозяйственной техники значительно упрощает работу. Современные, комбинированные почвообрабатывающие агрегаты, которые используются при предпосевной обработке почвы и для посева сельскохозяйственных культур, позволяют выполнять большой объем работы за короткий промежуток времени. Благодаря использованию таких техник обработки можно выполнять несколько технологических операций за один подход. Это значительно ускоряет процесс работы и повышает эффективность в целом.

Применение новых технологий и агрегатов дает возможность более эффективно использовать природные ресурсы, добиваться хороших результатов при минимальных затратах труда [1-3]. Важно использовать качественные агрегаты и запчасти для сельскохозяйственной техники. Это гарантирует высокое качество и своевременное выполнение всех работ.

Литература

1. **Сельскохозяйственные машины** : Практикум / В. Е. Бердышев, Л. И. Ерошенко, А. Б. Калинин [и др.]. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2022. – 315 с. – ISBN 978-5-6046442-8-7. – EDN АНЕНТО.
2. **Анализ технологического функционирования рабочих органов комбинированного почвообрабатывающего агрегата при внесении конструктивных изменений** / В. Д. Губарев, В. А. Ружьев, А. Б. Калинин [и др.] // Известия Международной академии аграрного образования. – 2021. – № 56. – С. 12-15. – EDN MHLHWD.
3. **Карпов, В. Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.

УДК 621; 631.589.2

Студент **Н.И. СУВОРИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Инновации в сельском хозяйстве предоставляют следующие преимущества:

- Повышение производительности: Инновационные технологии позволяют увеличить урожайность и эффективность сельскохозяйственного производства, благодаря использованию автоматизации, точного земледелия, оптимизации ресурсов и других современных методов.
- Оптимизация ресурсов: инновации помогают сельским хозяйственным предприятиям более эффективно использовать воду, удобрения и энергию, что способствует снижению затрат [1, 2] и минимизации отрицательного воздействия на окружающую среду.
- Улучшение качества и безопасности пищевых продуктов: использование инновационных методов позволяет контролировать и улучшать качество пищевых продуктов, а также обеспечивать их безопасность, начиная от производства до потребления.
- Мониторинг и аналитика: инновационные технологии предоставляют возможность собирать и анализировать большие объемы данных о состоянии почвы, погодных условиях, растениях и животных. Это помогает фермерам принимать обоснованные решения и оптимизировать производственные процессы.
- Устойчивость и адаптация: инновации позволяют сельскому хозяйству стать более устойчивым к изменяющимся климатическим условиям, болезням и другим вызовам. Новые методы и технологии помогают адаптироваться к переменам и обеспечивать продолжительность и устойчивость производства.

Спутниковая связь - фермеры могут воспользоваться спутниковой связью для удаленной работы и автоматизации сельскохозяйственных процессов (рис. 1)

.



Рис. 1 Мониторинг полей с помощью спутниковой связи

Вот несколько задач, которые решает спутниковая связь:

1. Мониторинг скота: Фермеры могут получать немедленные уведомления о любых угрозах, таких как браконьерство или потеря стада. Они могут также отслеживать перемещение скота и получать сводки о погоде.

2. Мониторинг окружающей среды и погоды: Ранние предупреждения о стихийных бедствиях и резких изменениях погоды помогают фермерам сохранить скот и урожай.

3. Отслеживание работы оборудования: Спутниковые системы предоставляют актуальную информацию о проблемах обслуживания сельскохозяйственной техники, производительности, потреблении топлива и энергии.

4. Транспорт и логистика: Фермеры могут отслеживать доставку сельскохозяйственной продукции и оптимизировать методы транспортировки. Они также имеют возможность контролировать контейнеры, тележки и поддоны с продукцией.

Использование спутников и интернета вещей (IoT) в сельском хозяйстве имеет большие перспективы роста. Ожидается, что количество спутников для сельскохозяйственного применения превысит 790 тыс. в 2029 году. В рамках сотрудничества с компанией Planet Labs, российская AgroTech-платформа «ИнтТерра» предлагает фермерам продукт SkyScout, который использует данные со спутников для аналитики полей. Это позволяет фермерам отслеживать состояние урожая, земель и получать предупреждения о погодных явлениях и вредителях.

1. Автоматизированное управление техникой. Инновациями в агропроме пользуются не только агрономы, но и механизаторы. Водители комбайнов сегодня должны разбираться в том, как управлять сложным ПО - ведь в комбайны и другую технику встраивают автопилот с компьютерным зрением. Один из самых известных российских IT-продуктов — это, например, система Cognitive Agro Pilot. Такие технологии нужны агрокомпаниям по трем причинам:

2. Безопасность. ИИ анализирует обстановку снаружи кабины и даже в условиях плохой видимости может отличить колос пшеницы от любого другого объекта. Комбайн или трактор не может случайно задеть человека, животное, дерево или какое-то препятствие в поле. Если автопилот заметил что-то подозрительное - он предупреждает оператора и сам останавливает машину.

3. Повышение эффективности и экономия топлива. Дело в том, что при ручном управлении даже опытный водитель с отличным глазомером в среднем на 30-40 см “заползает” на ту же полосу, с которой он только что собрал урожай. А это - лишнее время и топливо, которое можно сэкономить. Современные автопилоты могут вести комбайн с точностью до 3-4 см.

- *Снижение роли человеческого фактора.* Стандартная смена механизатора - это 10-12 часов монотонной работы с раннего утра до сумерек. Все это время оператору комбайна нужно аккуратно и ровно рулить, двигаться согласованно с другими машинами в поле, рассчитывать, когда звать коллег с техникой для выгрузки зерна. Также - следить за уборкой культуры: в зависимости от зрелости, высоты и частоты стеблестоя нужно регулировать более 20 параметров! На человеке завязано слишком многое, поэтому неудивительно, что без помощи автопилота водители собирают в среднем на 7-10% меньше урожая.

Именно поэтому современные комбайны и тракторы — это машины с большим уровнем автономности. В каждую кабину устанавливают несколько рабочих мониторов, всевозможные датчики температуры, влажности и др. Водителю нужно только контролировать, чтобы техника работала корректно и без ошибок. При необходимости он всегда может отключить автопилот и перейти на ручное управление.

Системы искусственного интеллекта собирают данные с датчиков на земле, дронов и спутников, а затем анализируют их. С помощью технологий машинного обучения эти системы могут самостоятельно принимать оптимальные решения в области агротехнологий и предоставлять фермерам рекомендации. Например, они могут подсказывать, когда следует поливать почву или какие участки требуют больше внимания. Они также используют исторические данные о климатических изменениях, чтобы помочь фермерам прогнозировать урожайность и даже цены на их продукцию.

Примеры применения искусственного интеллекта в сельском хозяйстве включают цифровую платформу для точного земледелия в Аргентине, которая использует машинное обучение и геоданные для предоставления рекомендаций фермерам в реальном времени.

Компания Royal Swaziland Sugar Corporation Limited в Свазиленде также применяет искусственный интеллект для мониторинга ирригационных систем и контроля использования воды и удобрений на своих плантациях.

Использование искусственного интеллекта в сельском хозяйстве значительно сокращает время анализа данных и помогает фермерам принимать более информированные решения для повышения эффективности и устойчивости своего производства.

Инновационные технологии играют важную роль в сельском хозяйстве, улучшая производительность, эффективность и устойчивость. Они помогают автоматизировать процессы, оптимизировать использование ресурсов, повышать качество продукции и снижать негативное воздействие на окружающую среду [3,4].

При внедрении инновационных технологий в сельском хозяйстве необходимо учитывать финансовые аспекты, обучение и поддержку персонала, наличие необходимой инфраструктуры, соблюдение регуляторных требований и учет социальных и экологических вопросов.

Литература

1. **Карпов, В.Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.
2. **Карпов, В.Н.** Энергосбережение. Метод конечных отношений / В. Н. Карпов; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – 137 с. – EDN QHFRGU.
3. **Беззубцева, М.М.** Электротехнологии агроинженерного сервиса и природопользования / М. М. Беззубцева, В. С. Волков, А. В. Котов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 6. – С. 54-55. – EDN PBCHDL.
4. **Беззубцева, М.М.** Энергетическая безопасность АПК / М. М. Беззубцева, В. Н. Карпов, В. С. Волков // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 6. – С. 53-54. – EDN PBCHDB.

УДК621;631.589.2

Студент магистратуры **ТИАМ САЛИМУ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ РЕСПУБЛИКИ МАЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Малая генерация эффективна там, где расширение зоны централизованного энергоснабжения невозможно из-за крайней удаленности и незначительных энергонагрузок населенных пунктов. Технологии малой энергетики находят себе (лучше применение) и в промышленно развитых, и в развивающихся районах с различным климатом.

Возобновляемые энергетические ресурсы получаются благодаря использованию гидроэнергии, энергии ветра, солнечной энергии, геотермальной энергии, биомассы и энергии приливов и отливов. В отличие от ископаемых видов топлива — например, нефти, природного газа, угля и урановой руды, эти источники энергии не истощаются, поэтому их называют возобновляемыми.

Рассмотрим основные виды возобновляемых энергетических источников на рис. 1.

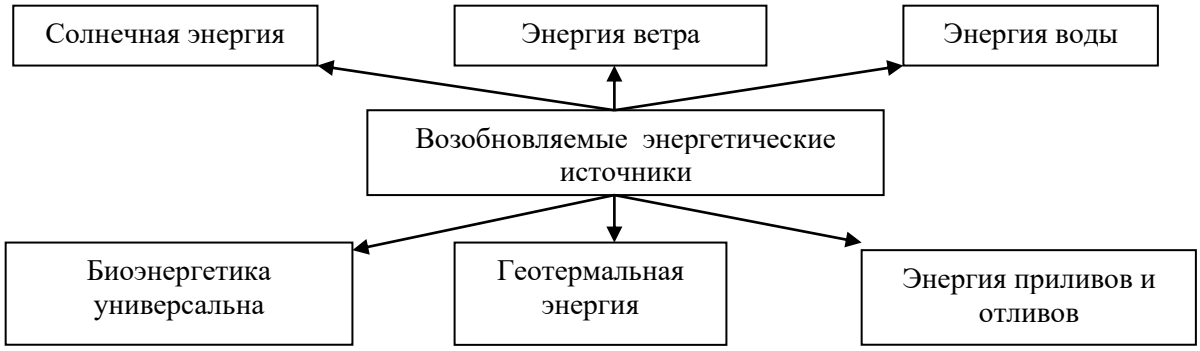


Рис. 1. Основные виды возобновляемых энергетических источников

Более подробно рассмотрим каждый вид возобновляемых энергетических источников [1,2]:

1. Солнечная энергия. Солнце — главный источник энергии на Земле, около 173 ПВт (или 173 млн ГВт) солнечной энергии попадает на нашу планету ежегодно, а это более чем в 10 тыс. раз превышает общемировые потребности в энергии. Фотоэлектрические модули на крыше или на открытых территориях преобразуют солнечный свет в электрическую энергию с помощью полупроводников — в основном, кремния. Солнечные коллекторы вырабатывают тепло для отопления и производства горячей воды, а также для кондиционирования воздуха.

Солнечные панели могут вырабатывать энергию и в пасмурную погоду, и даже в снегопад. Для наибольшей эффективности их стоит устанавливать под определенным углом — чем дальше от экватора, тем больше угол установки панелей.

2. Энергия ветра. Использование ветра в качестве движущей силы — давняя традиция. Ветряные мельницы использовались для помола муки, лесопильных работ) и в качестве насосной или водоподъемной станции. Современные ветрогенераторы вырабатывают электроэнергию за счет энергии ветра. Сначала они превращают кинетическую энергию ветра в механическую энергию ротора, а затем в электрическую энергию.

Ветроэнергетика является одной из самых быстроразвивающихся технологий возобновляемой энергетики. По последним данным IRENA, за последние два десятилетия мировые мощности по производству энергии ветра на суше и на море выросли почти в 75 раз — с 7,5 ГВт в 1997 году до примерно 564 ГВт.

3. Энергия воды, еще в древнем Египте и Римской империи энергия воды использовалась для привода рабочих машин, в том числе мельниц. В средние века водяные мельницы применялись в Европе на лесопильных и целлюлозно-бумажных предприятиях. С конца XIX века энергию воды активно используют для получения электроэнергии.

4. Геотермальная энергия. Геотермальная энергия использует тепло Земли для производства электричества. Температура недр позволяет нагревать верхние слои Земли и подземные водоемы. Извлекают геотермальную энергию грунта с помощью мелких скважин — это не требует больших капиталовложений. Особенно эффективна в регионах, где горячие источники расположены недалеко к поверхности земной коры.

5. Биоэнергетика универсальна. Тепло, электричество и топливо могут производиться из твердой, жидкой и газообразной биомассы. При этом в качестве возобновляемого сырья используются отходы растительного и животного происхождения.

6. Энергия приливов и отливов. Приливы и волны — еще один способ получения энергии. Они заставляют вращаться генератор, который и отвечает за выработку электричества. Таким образом для получения электроэнергии волновые электростанции используют гидродинамическую энергию, то есть энергию, перепад давления и разницу температур у морских волн.

Экономика Мали в значительной степени основана на сельском хозяйстве, при этом в основном сельское население занимается натуральным сельским хозяйством.

Главная проблема Мали в области развития связана с ее экономической нестабильностью, связанной с отсутствием структурных преобразований, низкой диверсификацией экономики и ее высокой уязвимостью к внешним потрясениям.

Основные проблемы в области развития связаны с отсутствием цепочек создания добавленной стоимости в сельском хозяйстве и слабым развитием транспортной и энергетической инфраструктуры, поддерживающей эти цепочки создания добавленной стоимости в сельском хозяйстве.

При поддержке своих партнеров Мали предприняла многочисленные действия в области возобновляемых источников энергии, развивая тем самым свой опыт, основанный как на физических достижениях (солнечная фотоэлектрическая и тепловая энергия, гидроэнергетика, энергия ветра, и биотопливо), так и на наращивании потенциала заинтересованных сторон. Это привело к значительному развитию возобновляемых источников энергии за последние два десятилетия в Мали.

Что касается продвижения и использования технологий использования возобновляемых источников энергии, основные достижения, которые были реализованы за последние двадцать лет, касаются:

Значительный опыт в области гидроэнергетики (выработано около 156 МВт) ;

Последующее распространение солнечных фотоэлектрических систем, будь то для освещения, аудиовизуальных средств, перекачки воды в сельских и полугородских районах и т. д. Гибридные мини-сети, работающие на солнечной фотоэлектрической энергии, были установлены на нескольких объектах;

Распространение применения солнечной энергии для индивидуального или группового отопления (медицинские учреждения), а также для сушки сельскохозяйственной продукции в производственных зонах, в частности;

Более эффективное использование биомассы за счет распространения улучшенного оборудования, такого как модернизированные очаги, для сельских домохозяйств и продвижения энергоэффективного оборудования в определенных агропромышленных единицах;

Широкомасштабные действия по развитию биотоплива на основе пургера и усилению его интеграции и использования в национальной энергетической системе;

Установлены ветряные системы, в том числе более 150 ветряных турбин для перекачки воды и около десятка ветряных турбин малой мощности для производства электроэнергии.

В Мали выделяет три группы технологий в зависимости от степени владения техническими специалистами и/или уровня их использования населением:

Проверенные технологии:

-гидроэлектростанции солнечные фотоэлектрические системы для перекачки воды, освещения, охлаждения, телекоммуникаций;

-солнечные тепловые системы для водонагревателей и сушилок для сельскохозяйственной продукции;

-ветряные насосные системы и небольшие ветрогенераторы.

Технологии, которые будут продвигаться/развиваться:

-бытовые системы, работающие на биогазе;

- промышленные системы, работающие на биогазе, от сжигания отходов или сельскохозяйственных отходов для производства электроэнергии;

-системы производства биотоплива в сельских и пригородных районах, особенно для транспорта;

-мини-системы, работающие на биогазе.- гибридные сети, работающие от солнечной фотоэлектрической энергии.

Технологии, которые необходимо внедрить: крупные солнечные фотоэлектрические системы, подключенные к распределительной сети, для увеличения доли возобновляемых источников энергии в структуре энергопотребления страны.

Некоторые важные экологические и социальные последствия нынешней энергетической ситуации в Мали включают:

-вырубка лесов на площади около 400 000 гектаров в год;

-выбросы 15,45 мегатонн углекислого газа, что составляет 94,33% от общего объема выбросов парниковых газов в Мали в углеродном эквиваленте;

-снижение покупательной способности населения на фоне роста цен на нефтепродукты.

С другой стороны, экологические и социальные последствия использования возобновляемых источников энергии были оценены, с одной стороны, в контексте внедрения солнечных фотоэлектрических систем, а с другой - в контексте подготовки новых проектов. Результаты этого анализа показывают, что внедрение технологий использования возобновляемых источников энергии имеет свои преимущества, но также сопряжено с рисками [3].

Таким образом, сделаем выводы о том, что Мали располагает с точки зрения использования древесины и энергии примерно 33 миллионами гектаров с общей площадью около 520 миллионов м3 и урожайностью, взвешенной по всей стране, около 0,86 м3 / га / год ; несколько миллионов тонн сельскохозяйственных отходов и растительных отходов ; общая годовая производственная мощность 2 400 000 литров алкоголя с 1997 года ; и около 2 000 гектаров плантаций пургера в целях расширения производства биотоплива.

Литература

1. **Беззубцева, М.М.** Нетрадиционная и возобновляемая энергетика (конспект лекций) / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 12-1. – С. 90-91. – EDN UNTAJD.
2. **Беззубцева, М.М.** Будущее энергетики человечества / М. М. Беззубцева, В. С. Волков ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2014. – 133 с. – EDN ABDGDD.
3. **Карпов, В.Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.

УДК 621; 631.589.2

Студент **Н.А. ТКАЧ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

КАК ТЕХНОЛОГИИ МЕНЯЮТ БУДУЩЕЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Сельское хозяйство является одной из самых важных отраслей экономики, обеспечивая пищей население планеты. Однако из-за роста населения и изменения климата перед сельскими хозяйствами стоят все большие вызовы. В ответ на эти вызовы технологии в сельским хозяйством стали играть более важную роль, улучшая эффективность производства и устойчивость отрасли. В этой статье мы рассмотрим некоторые из самых инновационных технологий, которые преобразуют сельское хозяйство и помогают обеспечить продовольственную безопасность в будущем.

Дроны в сельском хозяйстве.

Дроны уже давно используются в военных операциях, но теперь они находят свое применение и в сельском хозяйстве. Дроны могут использоваться для мониторинга посевных угодий, обнаружения болезней растений и определения степени влажности почвы. Это позволяет фермерам принимать более информированные решения и оптимизировать использование ресурсов, таких как вода и удобрения.



Рис 1. Дроны в сельском хозяйстве

Интернет вещей (IoT) в сельском хозяйстве: Технология интернета вещей предоставляет возможность связывать различные устройства и сенсоры на фермах для сбора данных и автоматизации процессов. Например, с помощью IoT фермеры могут мониторить погоду, температуру, влажность и качество почвы в режиме реального времени. Это позволяет им принимать оперативные меры для защиты растений от неблагоприятных условий или болезней.

Генетическая модификация растений.

Генетическая модификация растений (ГМО) — это технология, которая позволяет изменять генетический код растений для улучшения их свойств. Например, ГМО может сделать растения устойчивыми к засухе или болезням, повысить урожайность или улучшить качество плодов. Это помогает фермерам повысить производительность и сократить потери урожая.

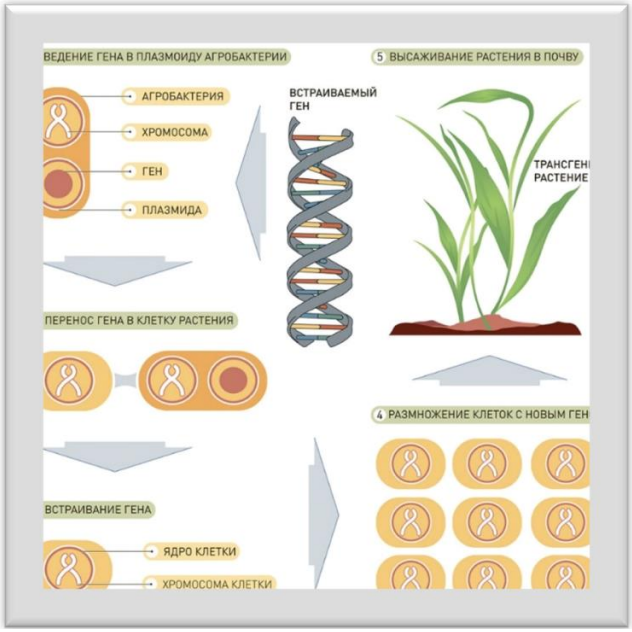


Рис 2. Этапы генетической модификации растений

Вертикальное фермерство: Вертикальное фермерство — это метод выращивания растений внутри зданий, где растения размещаются на вертикальных полках или стеллажах. Этот подход позволяет сельским хозяйственным предприятиям использовать ограниченные пространства более эффективно и увеличивать урожайность в несколько раз. Вертикальное фермерство также позволяет контролировать условия выращивания, такие как освещение, температура и питательные вещества, что способствует оптимальному росту растений.

Технологии играют все более важную роль в сельском хозяйстве, помогая фермерам повышать эффективность и устойчивость производства [1-4]. Дроны, интернет вещей, генетическая модификация растений и вертикальное фермерство - все эти инновации помогают нам обеспечить продовольственную безопасность и устойчивость сельского хозяйства в будущем. Современные технологии открывают новые возможности и вызывают революцию в сельском хозяйстве, преобразуя его и подготавливая к вызовам будущего.

Литература

1. **Карпов, В.Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.
2. **Карпов, В.Н.** Энергосбережение. Метод конечных отношений / В. Н. Карпов; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – 137 с. – EDN QHFRGU.
3. **Косоухов, Ф.Д.** Несимметрия напряжений и токов в сельских распределительных сетях / Ф. Д. Косоухов, И. В. Наумов ; Косоухов Ф.Д., Наумов И.В.; М-во сел. хоз-ва РФ, Деп. кадровой политики и образования РФ, Иркут. гос. с.-х. акад.. – Иркутск : Иркут. гос. с.-х. акад., 2003. – EDN QMIDWD.
4. **Гулин, С.В.** Маркетинговые исследования основных этапов энергоинжиниринга / С. В. Гулин, А. Г. Пиркин // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 47. – С. 309-314. – EDN ZBFADP.

УДК 636.4.087.61

Студент **М.Н. ФАЙЗУЛЛАЕВА**
Научный руководитель канд. техн. наук, доцент **Ю.В. ИВАНОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА ЖИДКОСТИ

В связи с тем, что с каждым днем вода становится все более дорогим ресурсом, учет расхода жидкости при поливе растений играет значимую роль и склоняет к выбору средств, позволяющих фиксировать и контролировать данный процесс.

В качестве среды разработки принимается Arduino IDE, посредством которой на выбранную совместимую плату Arduino Nano V3.0 загружается программный код. Измерение производится датчиком расхода жидкости YF-S201 с коэффициентом преобразования 7.5, изначально заданным производителем. Принципиальная схема устройства приведена на рис. 1.

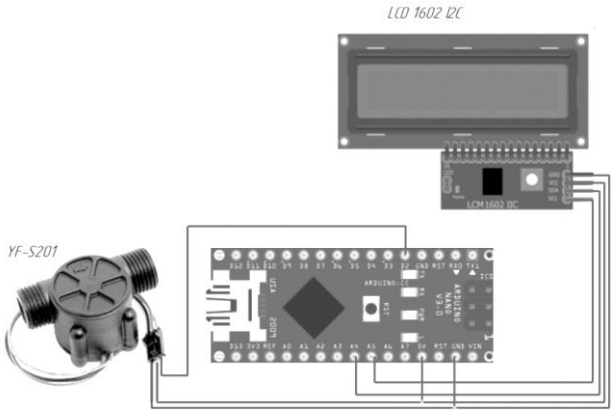


Рис. 1. Принципиальная схема устройства для измерения расхода жидкости

Сам датчик работает по принципу Холла, согласно которому в проводнике индуцируется напряжение, поперечное электрическому току. В данном случае конструкция представляет собой ротор, на верхней части которого закреплен вращающийся магнит, вал в свою очередь соединен с датчиком Холла. Так, при своем прохождении жидкость смещает лопасти ротора, вращая его, что способствует генерации датчиком электрических импульсов. Для измерений нам необходимо фиксировать время между импульсами и считать их количество за одну секунду [2, 3].

Сначала подключается библиотека LiquidCrystal_I2C.h. Проводить мониторинг текущего процесса можно через встроенный монитор порта (Рис. 2), либо через подключенный жидкокристаллический дисплей LCD I2C, адрес которого 0×27 заранее определяется I2C сканером. Выходной контакт датчика указывается 2 на плате Arduino Nano V3.0 Далее следует функция void flow(), которая обрабатывает прерывания со второго контакта платы. С новым сигналом значение переменной flow_frequency будет увеличиваться на 1. В функции void setup задается режим работы контакта 2 на ввод данных [3].

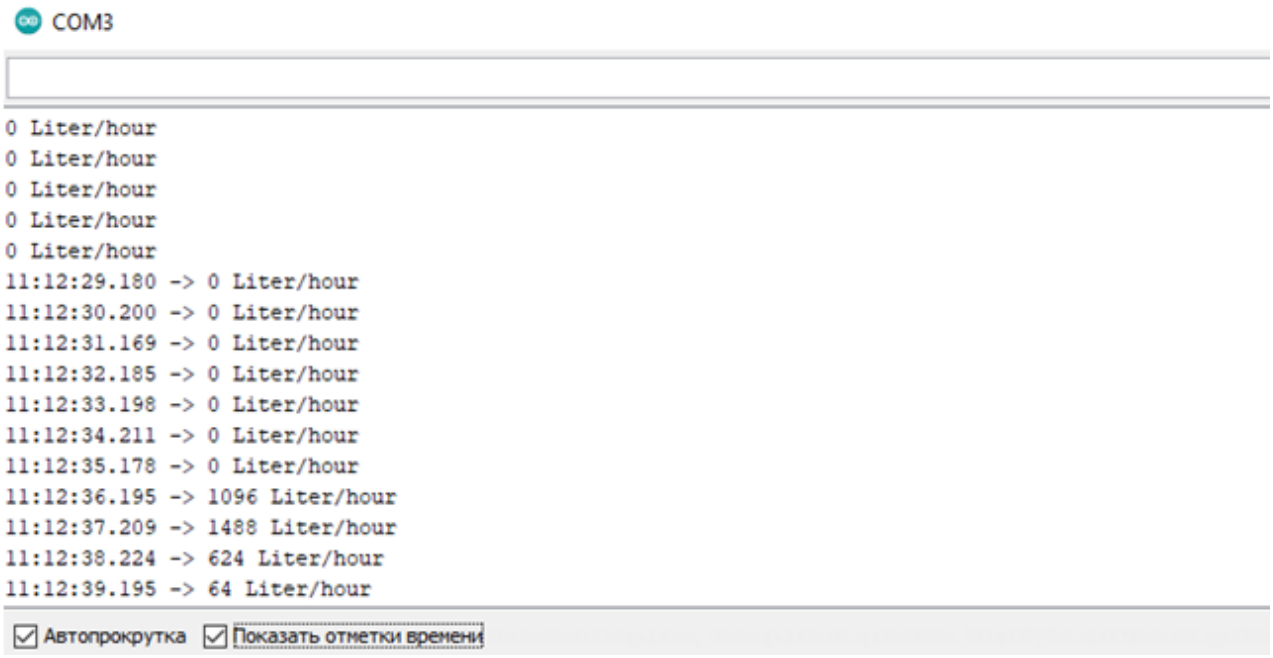


Рис. 2. Примерный вывод данных на монитор порта COM3

Чтобы найти скорость потока воды в л/мин необходимо переменную flow_frequency разделить на коэффициент преобразования 7.5. После определения скорости потока воды в литрах в минуту значение делится на 60, чтобы определить скорость потока воды в литрах в секунду. Для расчета объема прошедшей через датчик воды значение переменной l_minute прибавляется к значению переменной vol каждую секунду.

Согласно указаниям после оператора else, в неподвижном состоянии сенсора выводимые значения будут равны нулю [3, 4].

В дальнейшем возможно реализовать регулирование поливного устройства, например, рассадопосадочной машины, на подачу жидкости или ее отмену при достижении расходомером определенного порогового значения для предотвращения лишних трат водных ресурсов.

Литература

1. **Патент № 2419106** C1 Российская Федерация, МПК G01S 13/46. Способ и устройство определения координат источника радиоизлучения : № 2009141493/09 : заявл. 09.11.2009: опубл. 20.05.2011 / Ю. В. Иванов, А. С. Наумов, В. Н. Саяпин [и др.] ; заявитель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Военная академия связи имени С.М. Буденного" Министерства обороны Российской Федерации. – EDN JXYPYP.
2. **Чистовская, С.А.** Устройство измерения освещённости птичника на базе микроконтроллерной платы "Ардуино" / С. А. Чистовская, Ю. В. Иванов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 102-105. – EDN XQWOFN.
3. **Бойко, И.К.** Устройство измерения скорости вращения ленточного транспортёра в картофелехранилищах на базе микроконтроллерной платы "Ардуино" / И. К. Бойко, Ю. В. Иванов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 13-15. – EDN XQWNTN.
4. **Косоухов, Ф.Д.** Несимметрия напряжений и токов в сельских распределительных сетях / Ф. Д. Косоухов, И. В. Наумов ; Косоухов Ф.Д., Наумов И.В.; М-во сел. хоз-ва РФ, Деп. кадровой политики и образования РФ, Иркут. гос. с.-х. акад.. – Иркутск : Иркут. гос. с.-х. акад., 2003. – EDN QMIDWD.

УДК621;631.589.2

Студент **Д.С. ФЕДОРОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРЕДПРИЯТИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Современное развитие производства сельскохозяйственной продукции связано с применением актуальных технологических решений снижения себестоимости выпускаемой продукции. На конечную эффективность производства влияет качество и себестоимость продукта. Структура стоимости продукции птицеводства приведена на рис. 1.

На структуре показано, что более 50% стоимости приходится на энергоресурсы и корма. Снижение себестоимости достигается за счет сокращения затрат на обслуживание основных средств и энергоресурсов.

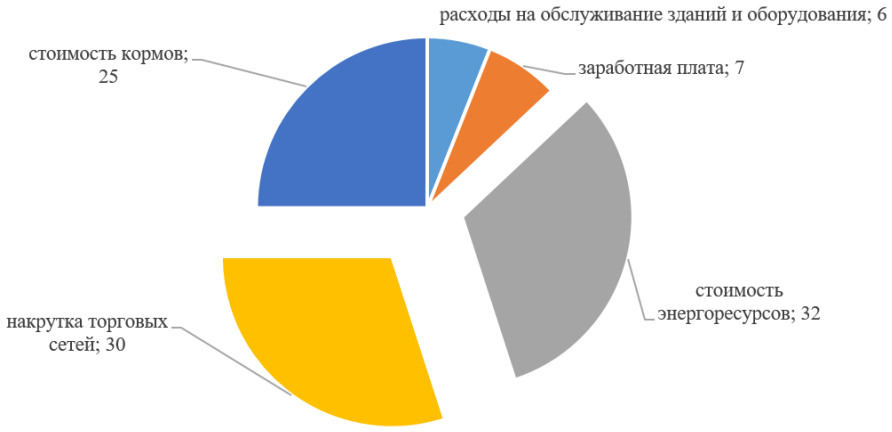


Рис. 1. Структура стоимости продукции птицеводства

Основными энергоресурсами являются природный газ, топливо и электроэнергия. Для птицеводства наиболее актуальна электроэнергия – используются в основных технологических процессах выращивания птицы. Рассмотрим вариант снижения затрат при выращивании перепелов за счет применения энергии солнца.

Основными электрифицированными процессами является освещение, раздача кормов и уборка помета, вентиляция и водоснабжение.

Освещение в среднем работает не менее 17 часов при норме 40-50 лк. Мощность системы освещения зависит от способа выращивания и площади помещения, для примера возьмем поголовье в 30000 птиц, площадь в данном случае будет 500 м^2. При использовании светодиодных ламп Rakurs 700 Lm в количестве 44 шт., $Рн$ = 6 Вт, суммарная мощность составит 0,3 кВт. Результаты сведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. **Результаты расчета**

№ п/п	Технологический процесс	Время работы в сутки, ч	Рабочее напряжение, В	Установленная мощность, кВт	Потребление в сутки, кВт·ч
1	Освещение	17	48	0,3	5,1
2	Навозо-удаление	0,2	48	15,0	3
3	Кормление	0,3	48	7,0	2,1
4	Вентиляция	24	48	0,11	2,64
5	Водоснабжение	2	48	0,3	0,6

Суммарная мощность в 13,4 кВт потребления в сутки рассчитана для взрослого поголовья возрастом от 30 дней. Рабочее напряжение подобрано изначально под фотоэлектрическую панель.

Для производственного процесса понадобится 11 солнечных панелей марки 500PERC по 500 Вт каждая. С учетом контроллера заряда и аккумуляторов на 10 кВт для работы вентиляции в ночное время стоимость планируемой системы электроснабжения не превысит 800 тыс. руб, срок окупаемости при положительной динамике рост цен на электроэнергию составит около 7 лет. Рискованным периодом электроснабжения останется ноябрь-декабрь из-за снижения солнечной инсоляции в данный период. На эти месяцы при невозможности построить технологическую паузу необходимо центральное электроснабжение или использование дизельгенератора, что увеличивает капитальные затраты.

Преимуществом предлагаемой системы является возможность напрямую от солнечных панелей без инвертора обеспечивать электроэнергией электроприемники технологического процесса и обеспечить рентабельность капиталовложений на уровне 18%.

Т а б л и ц а 2. **Результаты патентно-информационного поиска**

№	Класс	№ патента, полезной модели	Название	Формула изобретения
1	H01L31/045	1400399	ПОРТАТИВНАЯ СОЛНЕЧНАЯ БАТАРЕЯ	1)Батарея содержит электрически и механически соединенные между собой фотоэлектрические панели, отличающаяся тем, что, с целью повышения надежности батареи и сокращения времени приведения ее в рабочее состояние, механическое соединение панелей выполнено при помощи закрытых электроизоляционными крышками токопроводящих рычагов, каждый из которых снабжен втулками, через которые посредством упругих элементов токопроводящие рычаги соединены с осями, расположенными на фотоэлектрических панелях, причем оси с одной стороны панелей соединены с положительными электрическими выводами панелей, а с противоположной стороны - с отрицательными выводами панелей.
2	F24J2/52	2 280 217	ПАНЕЛЬ СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ КОНСТРУКЦИИ БУРКОВА Л.Н.	Панель солнечной батареи, состоящая из рамы с вертикальными опорами и собственно элементов батареи, отличающаяся тем, что рама выполнена в виде прямоугольника с соотношением малой и большей сторон a/b=1,618, где a - меньшая сторона рамы, b - большая сторона рамы, а поперечные и продольные ребра рамы установлены так, что образованные ими прямоугольные ячейки имеют такое же соотношение малой и большей стороны, при этом рама установлена шарнирно на центральной опоре с возможностью независимого поворота в двух взаимно перпендикулярных плоскостях: поперечно-вертикальной и продольно-вертикальной, причем сверху рамы установлена цилиндрическая щетка с возможностью вращения вокруг продольной оси за счет шестеренчато-реечной передачи, смонтированной на обоих торцах щетки, и с возможностью движения щетки вверх-вниз по
				панели за счет установленной с обратной стороны рамы горизонтально по оси симметрии панели лебедки с эластичным тяговым элементом, соединяющимся с двумя симметрично установленными по краям щетки кольцами с возможностью их вращения, при этом эластичный тяговый элемент в месте присоединения к кольцам щетки раздваивается, а затем через 1/3...1/4 часть короткой стороны рамы снова соединяется в одну нить, которая входит в паз ролика, установленного снизу по оси симметрии панели и затем проходит через направляющую трубку с расширенным выходным концом на 90-100° и далее жестко присоединяется к барабану лебедки, причем с обратной стороны рамы установлены две дуги по 180° прямоугольного сечения с зубцами по внутренней поверхности во взаимно перпендикулярных плоскостях различного радиуса, при этом на центральной стойке

				установлены две прямозубые шестерни с возможностью вращения, сцепляющиеся соответственно с зубчатыми поверхностями двух указанных выше дуг для обеспечения поворота панели в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, при этом собственно элементы батареи установлены жестко на прямоугольных основаниях, входящих с зазором в ячейку рамы и закреплены жестко параллельно раме на плоских пружинах, проходящих через щель в поперечном ребре рамы и жестко закрепленных в нем, при этом на центральной стойке шарнирно закреплены нижние концы двух телескопических тяг в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, а верхние концы так же шарнирно и в тех же плоскостях закреплены на раме для фиксации панели под выбранным углом наклона в этих плоскостях.

Для снижения стоимости энергоресурсов на предприятиях сельскохозяйственной деятельности следует пользоваться возобновляемыми источниками энергии, так как они являются более дешевой альтернативой в большинстве стран и создают в три раза больше рабочих мест, чем ископаемые виды топлива.

Литература

1. **Беззубцева, М.М.** Нетрадиционная и возобновляемая энергетика (конспект лекций) / М. М. Беззубцева, В. С. Волков // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 12-1. – С. 90-91. – EDN UNTAJD.
2. **Беззубцева, М.М.** Будущее энергетики человечества / М. М. Беззубцева, В. С. Волков ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2014. – 133 с. – EDN ABDGDD.
3. **Карпов, В.Н.** Введение в энергосбережение на предприятиях АПК / В. Н. Карпов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1999. – 73 с. – EDN YQOCYJ.
4. Открытые реестры // ФИПС URL: https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=a46cacb9c8a3302b6d6ac54bade04ef6 (дата обращения: 27.05.2023).

СОДЕРЖАНИЕ

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

Александров А.О. Влияние кадастровой оценки земель на использование земельно-ресурсного потенциала 3
Игнова В.В. Сравнительный анализ отечественной и зарубежной кадастровой оценки недвижимости 5
Будильникова А.А. Экспертная система для выбора подхода и метода оценки недвижимости 10
Быстрова А.П., Степанова Е.А. Крестьянское (фермерское) хозяйство как форма хозяйствования: современное понятие 14
Головин П.Н. Использование геоинформационных технологий при анализе и оценке эффективности агроландшафтов 17
Ватажок Г.В. Актуальные проблемы кадастрового учета охранных зон линейных объектов 23
Иванова О.С. Информационное обеспечение градостроительной и землеустроительной деятельности на уровне муниципального образования 27
Мышинская Е.А. Рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения в регионах Российской Федерации 31
Петрова Д.А. Определение физического износа квартир в Санкт-Петербурге 35
Пилецкая Д.Д., Соколов В.В., Волкова Я.А. Некоторые вопросы определения и оспаривания кадастровой стоимости объектов капитального строительства 38
Саскевич У.О. Актуальные проблемы постановки на кадастровый учёт границ особо охраняемых природных территорий 41
Сейидова А.А. Особенности проведения государственного земельного надзора и контроля в странах постсоветского пространства: сравнительный анализ 44
Федоров Н.А., Мкртчян Л.А. Применение нейросетевых алгоритмов информационного обеспечения кадастровой, землеустроительной деятельности 49
Чернова И.А. Особенности составления проектов комплексного развития территории для целей реновации 53
Цыбулин Д.В. Управление земельным фондом на границе Санкт-Петербурга и Ленинградской области 56
Шпаков А.А. Цифровые решения в системе управления земельными ресурсами АПК 60
Штыкова М.О. Нормативно-правовые проблемы использования заросших сельскохозяйственных угодий 64

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Аполон М.К. Методика ремонта эксплуатируемых кровель над функционирующими объектами 69
Васильева В.А. Методика устройства и реализации эксплуатируемых кровель над закрытыми помещениями 73
Вишневская А.С. Санация кирпичной кладки при реставрации зданий 76
Вишневская А.С. Организация работ по санации кирпичной кладки 81
Гудиев Г.О. Анализ способов моделирования образования и роста трещин в дисперсно-армированных бетонах 86
Домрачева К.А Технология обогрева скатных кровель для предотвращения обледенения элементов кровли 89
Заякина Е.В. Оценка слабых водонасыщенных грунтов Санкт-Петербурга и Ленинградской области 93
Капралова М.А., Юрьева Д.А. Анализ перспектив развития теплоизоляционных материалов для фасадных систем 96

Коваленко Р.В. Получение гипохлорита натрия и его применение в ветеринарии 99
Кокарев Д.А. Методы временного усиления кирпичных стен при демонтаже перекрытий 102
Кутузова П.П., Осипов А.Д. Сравнительный анализ различных видов опалубок, применяемых в гражданском строительстве 105
Кухаренко Д.Ю. Оценка несущей способности свай по результатам определения расчетным методом и статическим зондированием..... 109
Лысцев И.К. Методы повышения огнестойкости железобетонных конструкций 113
Мясников А.С. Бесконтактные дистанционные методы обследования технического состояния зданий и сооружений при реновации городской застройки 117
Пыжов Р.Н. Перспективные направления горизонтального озеленения города 119
Савин И.К., Гасымов Д.С. Современные решения в деревянном домостроении 124
Татаринов Д.Э. Совершенствование конструкции разрядника при формировании буроинъекционных свай с применением разрядно-импульсной технологии 127
Тетеря А.О. Современные конструктивные решения плоских крыш 130
Толкачёв С.В. Анализ способов осуществления высоковольтных электрических разрядов при формировании буронабивных и буроинъекционных свай 132
Хохлова М.В. Анализ методов очистки воды в бассейнах 135

ТЕХНОЛОГИИ, МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Абдуллаев Р.Ш. Автоматизированный контроль глубины хода глубокорыхлительных лап в почвенном фумигаторе 139
Барабина У.В. Повышение продуктивности КРС за счет применения модернизированной системы выдачи концентрированных кормов лактирующим коровам.....141
Беслик Н.В. Выбор технических средств для снижения сноса капель рабочей жидкости при опрыскивании от воздействия ветра.....143
Борош М.А. Анализ конструктивно-технологических схем комбинированных почвообрабатывающих агрегатов 145
Булавенко А.А. Перспективы применения современной технологии заготовки кормов в условиях СЗФО 150
Гайнуллин И.А. Определение воздействия колесного трактора с разбрасывателем органических удобрений на почву 152
Ветушко В.И., Горецкий К.В., Нгулубе Тембелиле Ликомено. Совершенствование системы подталкивания корма на кормовых столах в коровниках 155
Дзигора А.А., Шинкарев Д.М. Использование промышленной томографии при неразрушающем контроле агрегатов автомобилей и сельскохозяйственной техники.....158
Калинина В.А. Пути снижения энергозатрат в биологизированной технологии возделывания картофеля 161
Каюдин В.Е. Совершенствование дозирующей системы машины для внутрипочвенного внесения органических удобрений в ягодном питомнике.....165
Живицкий А.Ю., Комин А.В. Конструктивно-технологическое решение почвоуплотнителя при комплектовании почвообрабатывающего агрегата для основной обработки почвы 169
Копыл Н.С. Совершенствование системы вентилирования воздуха на животноводческих фермах.....171
Костылев И.К. Выбор компоновочной схемы комбинированного агрегата для внесения органических удобрений в ягодном питомнике 173

Кривенко Т.С., Синицын А. Обзор технических средств для удержания влаги при обработке почвы.....175
Кустова Д.М. Совершенствование конструктивно-технологической схемы картофелекопателя.....178
Лебедянцев Д.А. Выбор рабочих органов клоновой картофелесажалки для посадки рассады картофеля в оригинальном семеноводстве.....183
Немцев И.С. Выбор и обоснование рабочих органов почвенного фумигатора для работы на профилированной поверхности.....186
Никифоров М.И., Нехорошев А.А. Выбор рабочих органов комбинированного картофелепосадочного агрегата, обеспечивающих снижение развития водной эрозии в условиях Северо-Западного региона.....189
Павленко И.С. К вопросу разработки конструктивно-технологической схемы предохранительного механизма корпуса плуга.....192
Пономарев К.С., Губарев В.Д. Индивидуальный предохранительный механизм рабочего органа дискатора.....194
Попов И.И. Магнитная обработка дизельных топлив.....196
Попов А.Д. Повышение эффективности работы карусельной зерновой сушилки за счет контроля и управления её технологическим процессом.....201
Прокофьев С.Г. Совершенствование конструктивно-технологической схемы самоходной косилки-плющилки.....204
Савенков Б.В. Информационная модель технологического процесса функционирования пропашного культиватора-глубокорыхлителя КТС 4-90.....209
Савинов С.С. Обоснование параметров лункователя в составе пропашного культиватора-гребнеобразователя.....213
Сапачева А.А., Овчинникова И.А. Совершенствование процесса измельчения сырья в технологиях приготовления корма для сельскохозяйственных животных.....216
Сарнецкий И.В. Управление глубиной хода рыхлительных лап в комбинированным картофелепосадочном агрегате.....217
Сафаров М.Л. Совершенствование технологического процесса посева зерновых культур по технологии strip-till путём оснащения сеялки системой подачи в почву выхлопных газов.....220
Север А.В. Анализ существующих способов и средств приготовления и подачи топливных смесей в систему питания двигателя внутреннего сгорания.....223
Семенова Ю.И. Использование уф-облучения в системе обеспечения микроклимата.....228
Сергеев А.С., Бараусов К.В. Современные решения подкапывающих рабочих органов картофелеуборочных машин.....231
Синицын А.К. Снижение рисков водной эрозии при основной обработке почвы на склонах.....234
Сухаров С.Н. Обоснование конструкции картофелесажалки с протравливающим устройством.....236
Трофимов Р.Д. Совершенствование плугов для вспашки почвы, засоренной камнями.....239
Устинов А.А. О современных системах дистанционного мониторинга технических систем в полевых условиях.....243
Файзуллаева М.Н. Методы и средства улучшения водного режима почвы в технологии возделывания капусты белокочанной в условиях Северо-Запада..... 246

ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Веселова П.А. Цифровизация в обеспечении безопасности.....249
Витренко Т. Система управления рисками в агропромышленном комплексе.....251
Григорьев О.Д. Анализ вредных и опасных факторов рабочей профессии тракториста-машиниста сельскохозяйственного профиля.....256

Демин В.И. Вибрация как вредный фактор производственных процессов АПК. Методика измерений. Гигиеническая регламентация 260
Ефременко Ю.О. Трансформация системы управления охраны труда в условиях цифровизации на примере порта Бронка 264
Карпеева А.А. Мониторинг промышленной безопасности в аграрном секторе 267
Лапицкий С.А. Сравнительный анализ различных технологий переработки пластиковых отходов 270
Лечиев А.А. Модернизация двигателя трактора МТЗ 82.1 (марка двигателя – Д-240, Д-243 и Д-245) для повышения экологичности и уменьшения вредных выбросов 273
Роот А.В. Методы и средства обеспечения безопасности труда в агропромышленном секторе и в агропромышленном производстве 279
Руснаков А.П. Основные проблемы обеспечения безопасности при пожаротушении 283
Скоробогатько В.С. Использование искусственного интеллекта и безопасность труда 286
Смирнов В.А. Влияние электромагнитных излучений и полей на организм в производственной среде и в быту 289
Смолякова А.Ф. Воздействие психофизиологического фактора в строительной отрасли 291
Степанов М.А. Цифровые инструменты управления профессиональными рисками в машиностроении 294
Сульженко П.П. Анализ условий и охраны труда в сельскохозяйственном строительстве и пути его улучшения 298
Суховский Д.А. Обоснование математической модели технологических процессов хранения, переработки и использования вторичного сырья с учетом безопасности труда в животноводстве и птицеводстве 301
Тимофеев А.А. Пыль как вредный и опасный производственный фактор в сельском хозяйстве 306
Хамдамова У.В. Обеспечение безопасности труда при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции 310
Шапкин А.Е. Геймификация в охране труда: обзор популярных решений 313
Яценко К.А. Анализ изменений законодательства в охране труда в АПК 315

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Абдусаламов А.С., Сербин К.К. Влияние препарата ионик на урожайность и качество продукции кресс-салата 319
Володина Е.Н., Легошина Е.С., Быстрых А.Е. оценка предрасположенности серых лесных почв к возникновению водной эрозии с использованием гис-технологий 321
Гаджиева А.Г., Кяхерь Ю.В. Оценка декоративности луговика дернистого на газонах в первый год жизни 325
Гречишникова В.С. Химико-биологическое значение хлеба. Зачем и какой хлеб нужно есть? 329
Гурлева Е.А. Оценка коллекционных образцов чеснока озимого в условиях Ленинградской области 332
Давыдова Д.Р. Эффективность внекорневых подкормок на листовом салате в закрытом грунте 335
Дивисенко Е.Е. Зимостойкость и урожайность интродуцированных сортов земляники в условиях Северо-Западного региона РФ 338
Загорнова Е.А. Сравнительная оценка сортов томата в весенних теплицах 342
Захарова В.Д. Обзор рынка Российской Федерации по выпуску сахарного печенья функционального назначения 346

Жукова А.А., Шадрина А.И. Перспектива использования псиллиума для обогащения хлебобулочных изделий 351
Иванова А.М. Сравнительная оценка сортов редиса в весенних теплицах....353
Иванова М.В. Применение натуральных добавок в технологии хлебобулочных изделий....356
Ивачева Н.Ф., Бабаев Т.П. Сравнительный анализ применения удобрений с аминокислотами на сортах двурядника тонколистного трициа и стрелы купидона в условиях светокультуры....360
Камышева П.А. Исторические сорта сирени Александровского дворца....363
Каретникова А.В. Разработка биойогурта с растительными сиропами 365
Корепин А.Н. Производство игристого вина на ЗАО «Игристые вина» 367
Кузнецова А.С. Особенности использования хосты в озеленении....370
Липатова В.А. Фитосанитарное состояние семян цветочных растений в условиях города Новосибирска 374
Ломакин Ю.А. Влияние водорастворимых соединений фенола и формальдегида на рост и развитие культуры огурца....377
Максимова Е.Н. Оценка сортов черешни на клоновом подвое ВСЛ-2 в условиях Ленинградской области 381
Матвеев В.А. Формирование укосных травостоев с козлятником восточным сорта юбиляр на дерново-подзолистых почвах....383
Некрашевич О.В. Агробиологическая оценка выращивания разных сортов пекинской капусты в весенних теплицах при летнем посеве....386
Никулин И.Р. Культура потребления чая в России. Китай или Индия?....388
Проценко Д.Р. Люпин узколистный – перспективный предшественник картофеля....391
Прошкин Н.В. Оценка продуктивности интродуцированных сортов земляники в условиях Ленинградской области.... 393
Прошкина А.В. Сортоизучение земляники садовой в условиях Ленинградской области 396
Прохоренко М.В., Гайдова В.А. Влияние БАВ на урожай и качество томата сорта Ленивец в весенних теплицах....399
Самохвалова М.А. Разработка биопростокваши с растительными добавками 402
Санджиева А.Г. Производство печенья с растительными добавками 405
Соловьева Е.С. Технология производства и разработка адыгейского сыра с растительными добавками 408
Фунтиков Р.А. Оценка декоративности сортов английских парковых роз в условиях Ленинградской области 412
Шадрина А.И. Исследование потенциала использования натуральных добавок для обогащения кваса 416

ЗООИНЖЕНЕРИЯ, БИОТЕХНОЛОГИИ И АКВАКУЛЬТУРА

Андрющенко О.А. Влияние различной кормовой базы на условия содержания и жизнедеятельность мексиканского карликового оранжевого рака....421
Березина В.В. Сравнительная оценка результатов инкубации яиц разновозрастных кур родительского стада мясных кроссов 424
Вайковски М.Д. Возрастные изменения качества скорлупы яиц у разных кроссов кур ...428
Вайковски М.Д., Фурсова А.В. Пигментация скорлупы и биофизические качества яиц перепелов породы селадон....431
Волков И.В., Усаров Г.Х. Фауна москитов зон отдыха Канимехского района Навоийской области Узбекистана....433
Гуккина В.Б. Изучение генетической структуры поголовья крупного рогатого скота айрширской породы с применением микросателлитных маркеров....436

Джепбарова О. Изучение эффективности нового биопрепарата для профилактики и лечения энтеротоксемических диарей телят 440
Ефимов Д.В. Анализ эффективности воспроизводства стада в условиях СПК «Будогощь» 443
Жиляева М.Ю. Технология производства однополого посадочного материала радужной форели ФСГЦР филиал ФГБУ «Главрыбвод» 447
Ивершина А.А. Система CRISPR/Cas9: перспективы использования в редактировании генома курицы 450
Калмыкова В.А. Молочное козоводство – перспективная отрасль животноводства России....453
Ключникова И.А. Определение функционального состояния микробного сообщества слепых отростков кишечника кур под действием глифосата с помощью молекулярно-генетических методов....455
Коротаева Е.К. Качество основных кормов для молочных коров 461
Кошелева С.А. Применение пробиотика ЛикваФид при выращивании радужной форели в ИП «Романов» 463
Крыпаева А.А. Динамика молочной продуктивности коров и её значение в селекционной работе в хозяйствах Ярославской области 467
Кульчицкая Е.Р. Анализ выборки производителей лосося на Невском рыбоводном заводе....469
Леонтьева Е.Д. Последствия интенсивного использования цыплят-бройлеров в современном птицеводстве и меры улучшения благосостояния птицы....473
Липунова А.В. Длина пуха и ости в шерсти овец романовской породы различных половозрастных групп 476
Макошева Н.Н. Сравнительные характеристики птиц семейства *Accipitridae* и *falconida* 478
Мельников Ф.О. Кормление ремонтно-маточного стада радужной форели в ООО «Аквабиопроект» 482
Митина А.А., Леонтьев Е.Д. Использование диметилглицеролата кремния в технологии кратковременного хранения ооцит-кумулюсных комплексов свиней 485
Митина А.А. Эффективность использования пробиотических препаратов в кормлении цыплят-бройлеров....488
Мурзак Д.А. Свойства шерсти овец породы Оксфорд Даун, разводимых в ООО «Кроноборг» 491
Никулина В.В. Дрессировка и степень обучаемости собак 494
Орлова Г.Р., Ходова П.Д., Сафронов Ф.С. Оценка качества мяса, полученного при промышленном скрещивании 498
Орлова Г.Р., Ходова П.Д. Сравнительный анализ сухого и натурального кормления йоркширских терьеров 501
Пономарева А.В. Изменения морфо-биофизических качеств яиц перепелов техасской белой породы в процессе хранения....503
Проватар А.Г. Влияние кормления на заболевания пищеварительной системы у кошек....507
Сметанникова Т.С. Анализ влияния пробиотика на микробиоту репродуктивной системы коров 509
Соболев Л.А. Использование абердино-ангусской породы для повышения эффективности мясного скотоводства....512
Темиров М.Т. Обзор современных методов мониторинга и анализа поведения рыб в процессе кормления в аквакультуре 515
Фролова А.А. Хондродистрофия межпозвоночных дисков у новошотландских ретриверов 520

Щелканова А.А. Диагностико-лечебные мероприятия при арахнозах у змей.....522

ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ АПК

Александрова Г.В. Конституционный контроль как гарантия обеспечения конституционных прав и свобод человека и гражданина в Российской Федерации 525
Антипова В.Н. Ответственность за жестокое обращение с животными: правовой аспект 528
Коваленко Н.Н. Перспективы изменения земельного и экологического законодательства в связи с закреплением правового статуса инвазивных видов растений 530
Лебедева А.О. Уголовная ответственность за эвтаназию 533
Набиев Р.А. Особенности привлечения к ответственности за распространение вич-инфекции, проблемы правового регулирования: теоретический и практический аспект 536
Тимошков М.Г. Искусственный интеллект и правовые основы его внедрения в современной России.....539
Александрова В.А. Порядок определения места жительства детей в случае раздельного проживания родителей в Российской Федерации 542
Ковалева А.С. Лишение родительских прав в Российской Федерации на современном этапе 547
Конухина В.М. Право и мораль: современные представления об их соотношении.....552
Петров И.Н. Целевое обучение – современный способ привлечения специалистов для решения задач агропромышленного комплекса. Проблемы правового регулирования и перспективы развития 554
Рожкова М.Т. Юридическая природа оснований отказа в предоставлении государственной услуги 560
Клементьева С.И. Маркировка рекламы: благо или очередной административный барьер для свободного развития предпринимательства в России 566
Федорова А.С. Достоинства и недостатки приказного производства 569
Михайлюк Д.С. Коммуникативные барьеры в профессиональной деятельности юриста 573
Кольцова И.К. Исследование специфики признания права собственности на бесхозные участки: практические аспекты и рекомендации.....575
Лапшина О.А. Проблемы правового регулирования землепользования лесными участками Сибири.....578
Петрова П.Д. Правовые особенности реализации примирительной процедуры медиации 581
Тонких М.И. Снижение возраста уголовной ответственности несовершеннолетних на основании психоэмоциональных факторов развития 584
Егорова Л.Е. Скриншот как доказательство в цивилистическом процессе 587
Вашкинель П.В. О правах Дмитрия Ивановича Углицкого (1582–1591 гг.) на Российский престол 590
Хакова Д.И. Соотношение интересов хозяйствующих субъектов и целей правового регулирования в области природопользования и охраны окружающей среды 594

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Гайков О.И. Революция роботов в сельском хозяйстве 599
Иванов Н.К. Интернет вещей в агропромышленном комплексе.....601
Процан Л.Ю. Определение степени вызревания виноградной лозы физическими методами 605
Крук А.И. Трансформация деятельности банка на основе построения экосистемы 609
Мазурик К.Ю. Клеточная и напольная технологии выращивания цыплят-бройлеров: сравнительная эффективность.....612
Михайленко В.А. Экономическая эффективность проекта по организации производства чая из кипрея узколистного 615
Оськина А.А. Совершенствование технических процессов в сельском хозяйстве 619
Плотникова Д.М. Степень влияния болезней конечностей на молочную продуктивность коров.....621

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В АПК

Черняк А.Г. Обзор методов прогнозирования и показателей в молочном скотоводстве 624
Иванова В.В. Прибыль и ее раскрытие в бухгалтерской отчетности..... 629
Лазарева Т.Э. Повышение инновационной активности как фактора устойчивого развития сельского хозяйства 633
Щербакова С.И. Теоретические аспекты оценки финансового состояния предприятия ..636
Бечина Д.А. Краткий обзор рынка сахара ЕАЭС 639
Бокова В.А. Анализ эффективности использования основных средств предприятия.....642
Буценко М.С. Учет и анализ финансовых результатов предприятия 646
Абрамова Е.Р. Особенности повышения эффективности финансовой политики сельскохозяйственных предприятий.....650
Иванов В.В. Роль искусственного интеллекта в производственных процессах сельскохозяйственных предприятий.....654
Ильина И.И. Государственная поддержка овощеводства закрытого грунта. 658
Гатауллина А.М. Способы увеличения экономической эффективности при производстве основных видов сельскохозяйственной продукции 662
Акимова Д.А. Анализ валового сбора и урожайности сахарной свёклы в России. 668
Мирошниченко Ю.С. Влияние «культурного кода» на финансовое поведение населения 671
Иванов Е.М. Влияние управленческого учёта на эффективность деятельности организации 675
Денисов М.А. Информационные основы управления экономикой 678
Дугин А.Д. Анализ динамики выбросов парниковых газов в атмосферу на территории Российской Федерации.....681
Зернов М.Ю. Проблемы сельского хозяйства ленинградской области 683
Мазунина А.Е. Дифференциация населения по доходам 686
Шапошникова К.П. Автоматизированные системы научных исследований. 688
Саганова С.В. Определение состояния финансовой устойчивости АО птицефабрики «Северная». 691
Медведкова Д.А. Аналитический обзор преимуществ и недостатков объединения территорий в муниципальные округа на примере Архангельской области. 695
Коноваленкова В.А. Повышение производительных мощностей производства мукомольно-крупяной отрасли на примере АО «Петербургский мельничный комбинат». 698

Зеленев А.Н. Перспективные направления инноваций в сельском хозяйстве Тамбовской области. 701
Чикина Я.Е. Экономическая эффективность использования финансовых ресурсов в агропромышленном комплексе. 704
Кострова К.Д. Географические особенности реформирования сельского хозяйства в России....708
Бушманова Н.В. Социально-экономические проблемы Крайнего Севера. 711
Кожаров М.А. Сущность рынка труда и его функции. 715
Бузинов А.А. Анализ предпринимательской деятельности предприятия (на примере АО «Победа» Ленинградской области). 718
Веригина А.А. Изменение государственной поддержки и производства продукции АПК Ленинградской области. 722
Наговицына Е.В. Развитие рынка вертикального земледелия 727
Станишевский Л.В. Теоретические основы циркулярной экономики. 731
Смирнова К.Н. Оценка эффективности производства и реализации продукции животноводства в ООО «ВСГЦ»....736
Старикова М.И. Влияние санкций на малый бизнес АПК в России. 739
Фарходова М.У. Анализ эффективности производства продукции животноводства в сельскохозяйственной организации 742
Станишевский Л.В. Управление диверсификацией производства....744
Бударина В.А. Современные методы мотивации персонала в сфере ресторанного бизнеса 749
Галанин С.В. Проблемы управления лояльностью и вовлеченностью персонала организации.... 751
Додонова А.А. Проблемы управления персоналом в ресторанном бизнесе.... 754
Иванов В.Э. Современные персонал-технологии развития компетенций в индустрии гостеприимства....757
Иванченко Д.А. Тенденции в ресторанном бизнесе: растущий интерес к веганской и вегетарианской кухне 762
Корнилова К., Семенова С. Стратегия адаптации как этап развития предприятия в условиях санкционного давления....766
Ладис В.Ю. Исследование современных форм и методов обслуживания гостей в общественном питании....769
Луговая Д., Кайнова М. Актуальные аспекты SNW-анализа предприятия индустрии гостеприимства....773
Унгуряну Л. Пути совершенствования программ лояльности в ресторане (на примере ООО «КОМПАНИЯ М11» ресторан «BESTIE» г. Санкт-Петербург) 777
Мурзин В.В., Пушкарев М.А. Актуальные вопросы стратегии цифровизации в индустрии гостеприимства.... 779
Николаева А.В. Эмоциональный клиентский сервис....783
Пшеничная А.Н. Методические подходы к формированию ассортиментной политики предприятия питания 785
Разванова З.Ш. Роль эмоционального сервиса в ресторанном бизнесе 7 89
Холомеев М.В. Образовательный туризм как эффективный инструмент профориентационной деятельности вузов 792
Шмайлова С.А. Развитие внутреннего туризма в ответ на внешние вызовы....796
Иванченко Д.А. Факторы формирования индустрии гостеприимства в Санкт-Петербурге....799
Угольников И.О. Проблемы и перспективы использования стратегии WIN-WIN в сфере гостеприимства.... 803
Шмайлова С.А. Формирование лояльности потребителей гостиничных услуг....805
Юрков Д.П. Методы оценки конкурентоспособности ресторанного бизнеса....809

Домрачев Д.В., Титов К.С. Соотношение государства и общества в социогуманитарных науках. 812
Белкина Э.А., Салеева А.М., Евдокимова С.Н. Взаимодействие государства и общества на примере проекта третейского суда Г.Р. Державина. 814

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Аверкин О.И. Инновационные технологии в сельском хозяйстве....819
Алексеева М.А. Внедрение систем управления на основе I_OT в энергосети.....821
Бас С.В. Использование БПЛА в сельском хозяйстве....823
Беличенко А.И. Использование трехфазного выпрямителя при однофазном питании сварочной дуги 825
Белов П.В., Леонтьева Л.В. Повышение эффективности переработки органических отходов. Оборудование, параметры, эффективность....828
Бобров И.С. Гидроэнергетика. Энергия волновой поверхности океана. 831
Бранько Е.М. Применение оборудования для визуализации данных при выращивании зерновых культур 833
Буб А.В. Моделирование работы генератора переменного тока....836
Васняев Н.А. Роль энергетической инфраструктуры в развитии сельского хозяйства....839
Горбушин А.А. Использование методов электротехнологии в аппаратурно-технологических схемах выращивания аквакультуры....842
Добродеев А.А. DC-DC преобразователь с гальванической развязкой 843
Дынул П.В. Некоторые аспекты использования сжиженного природного газа в качестве моторного топлива....846
Козлов Т.С. Автоматическое устройство определения количества оборотов двигателя на базе платформы «ARDUINO»....849
Колола А.А. Способы прогрева бетона 851
Коршунова О.Н. Система солнечного холодного и горячего водоснабжения 855
Костылев И.К. Звуковой отпугиватель животных на базе микроконтроллерной платы «Ардуино» 858
Кузнец А.С. Актуальность использования сельскохозяйственной техники с двигателями, работающими на сжиженном природном газе 860
Кузнецов И.М. Мероприятия по повышению энергоэффективности производства сжиженного природного газа: обзор и перспективы....862
Леонтьева Л.В. Обнаружение аномалий в показаниях теплового датчика с использованием аналитической платформы KNIME 864
Леонтьева Л.В. Исследование микроклимата и оптимизация теплоэнергетических процессов: обзор и перспективы 868
Лоушкин А.А. Оценка эффективности процесса энергоинжиниринга....871
Миловзоров Н.С. Анализ электротехнологических методов воздействия на пчелосемьи в условиях Северо-Запада 873
Михайлов В.М. Возобновляемые источники энергии в сельскохозяйственном производстве....875
Невесенко В.А. Солнечная энергетика в сельском хозяйстве....876
Потапов Ю.А. Ультразвуковой дальномер на базе платформы «ARDUINO» 879
Пушков А.С. Оптимизация радиаторов системы смазки....884
Рычков А.Д. Анализ влияния ветрогенераторов на сельское хозяйство 888
Саночкин А.С. Анализ и перспективы применения систем газодинамического наддува двигателей внутреннего сгорания 889
Сахаров Н.Г. Применение технологий охлаждения для улучшения трансформатора (мониторинг) 893

Свидин А.С. Электротранспорт в сельском хозяйстве. Достоинства, недостатки и перспективы использования 896
Сенин А.М. Устройство определения концентрации паров этилового спирта на базе микроконтроллерной платы «Ардуино».....899
Серегин И.А. Инновационные технологии в сельском хозяйстве.....902
Соколов А.А. Улучшение проводимости токопроводящих элементов.....904
Солдатов Р.В. Методы бизнес-инжиниринга экобиосистем культивирования растений в искусственной среде 907
Соловьев А.О. Роль электроэнергетики в развитии сельского хозяйства 910
Соловьев М.А. Биотехнические аспекты устройств генерации оптического излучения для светокультуры 912
Сувирова М.Н. Установки для обработки почвы. Комбинированные агрегаты..... 916
Суворин Н.И. Инновационные технологии в сельском хозяйстве.....919
Тиам Салиму Энергообеспечение потребителей сельской местности республики Мали с использованием возобновляемых источников энергии 921
Ткач Н.А. Как технологии меняют будущее сельского хозяйства 924
Файзуллаева М.Н. Автоматическое устройство для измерения расхода жидкости 926
Федоров Д.С. Электроснабжение возобновляемыми источниками электроэнергии предприятий сельскохозяйственного производства.....928

Научное издание

Интеллектуальный потенциал молодых ученых
как драйвер развития АПК

Материалы международной научно-практической конференции
молодых ученых и обучающихся

Сантк-Петербург-Пушкин
19-21 марта 2024 года

Литературные редакторы М.Ю. Раззак, М.А. Еремина
Верстка А.А. Иванова

9 785859 834303

Подготовлено к публикации 17.06.2024
в Издательско-полиграфическом комплексе
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный
университет» (ФГБОУ ВО СПбГАУ)
196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин,
Петербургское шоссе, дом 2