

**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)

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

---

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  
2023

**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). – СПб.: СПбГАУ, 2023. – 558 с.

В сборнике научных трудов рассматриваются современные проблемы развития отраслей растениеводства и животноводства, совершенствования средств механизации и энергетического оборудования в АПК, вопросы переработки сельскохозяйственной продукции, техносферной безопасности, землеустройства, сельскохозяйственного строительства и экономики в агропромышленном комплексе, повышения эффективности сельскохозяйственного производства на основе современных научных достижений и цифровых технологий.

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

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

Редакционная коллегия:

канд. техн. наук **А.В. Антипов**, канд. экон. наук **А.А. Дементьева**,  
канд. техн. наук **В.С. Волков**, канд. биол. наук **М.В. Ермилова**,  
канд. филол. наук **Е.В. Комовская**, канд. филос. наук **А.Е. Шабалина**,  
канд. биол. наук **Л.А. Ильина**, канд. техн. наук **М.П. Федорова**,  
канд. с.-х. наук **Т.В. Степанова**, канд. техн. наук **Е.Л. Уварова**

# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

---

УДК 631.535:631.811.98:635.92

Канд. с.-х. наук **Н.А. АДРИЦКАЯ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## РАЗМНОЖЕНИЕ СОРТОВ РОЗ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП ЗЕЛЕНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ

Цветник – одна из важнейших составляющих красивого ландшафтного дизайна. Он будет особенно впечатляющим, если посадить там розы. Королева цветов не устает удивлять своим многообразием: она может быть благородной, веселой, строгой, игривой, нежной, изысканной и создавать соответствующее настроение на всем участке или в какой-то его части. Использовать розы в ландшафтном дизайне сада всегда актуально и выигрышно.

Розы – самые любимые и популярные цветы в мире, благодаря высоким декоративным качествам, а также ремонтантности и длительности обильного цветения.

Большой выбор сортов и групп позволяет решать задачи декоративного оформления партеров, создания различных клумб, рабаток, миксбордеров; осуществлять солитерные и групповые посадки, благодаря штамбовым формам декорировать изгороди, расставлять акценты, использовать плетистые формы в вертикальном озеленении. В зависимости от группы и сорта розы характеризуются разной способностью к размножению [1].

Одной из причин, ограничивающих выращивание роз, а также введение в культуру новых сортов, является дефицит посадочного материала. В этой связи разработка приемов, направленных на повышение выхода стандартных саженцев для различных сортов и групп роз, является актуальной [2].

Дополнительные возможности открывает широкое использование корнесобственных роз (выращенные на собственных корнях). Одним из преимуществ которых, является метод их размножения – с помощью зеленого черенкования. Зеленое черенкование – один из самых быстрых способов размножения. Последнее просто и доступно, не требует больших площадей, не связано с затратами времени и труда на выращивание подвоя [3].

Современная технология производства посадочного материала роз подразумевает использование регуляторов роста.

Причина постоянного возрастающего внимания к проблеме заключается как в научной значимости, так и в практической важности, поскольку применение регуляторов роста стало сейчас неотъемлемым элементом современного получения укоренившихся черенков. Время от времени перед розоводческими хозяйствами встает вопрос об ускоренном размножении роз для обновления плантаций. С помощью метода зеленого черенкования возможно в несколько раз увеличить годовой выпуск посадочного материала как за счет увеличения процента укореняемости черенков, так и за счет уменьшения времени укоренения [3].

Целью нашей работы явилось сравнительное изучение способности различных сортов роз из основных групп к размножению зелеными черенками.

Опыты проводили в 2016-2021 гг. в розарии Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН в Санкт-Петербурге.

Коллекция розария насчитывает 303 таксона. Из них чайно-гибридных роз (Hybrid Tea) 68 сортов, роз группы флорибунда (Floribunda) 54 сорта, группа грандифлора (Grandiflora) 3 сорта, миниатюрных и полиантовых роз (Miniature and Polyantha) 22 сорта, полуплетистых роз (Shrub) 44 сорта, плетистых роз (Rambler, Climbing and Kordesii) 32 сорта, старинных садовых роз (Old Garden Roses) 33 сорта, а также дикорастущих видов роз и их современных гибридов (Wild roses and their hybrids) 34 таксона [4, 5].

Объектами исследования служили 4 сорта чайно-гибридных роз: Augusta Luise, Helen Hayes, Dame de Coeur, Parole; 3 сорта роз флорибунда: Red leonardo Da Vinci, Charles Aznavour, Golden Border; 4 сорта плетистых роз: Sympathie, Rosarium Uetersen, Laguna, Illusion; 4 сорта



садовых(полуплетистых) роз: Graham Thomas, Golden Celebration, Harlow Carr, Bremer Stadtmusikanten [4, 5].

Заготавливали черенки в начале одревеснения побегов. У розы это совпадает с началом цветения. Зеленый черенок брали из средней части с 2- 3 почками, длиной 10 см. Верхний срез полуодревесневшего зеленого черенка должен быть прямой и на 10 мм выше почки, нижний – косой, под почкой. Повторность в опытах трехкратная, по 15 шт. каждого сорта.

Перед посадкой черенки замачивали в водном растворе корневина, а контрольные в воде на 24 часа. Черенки высаживали под углом 45 на глубину 2-2,5 см по схеме 7x4см, затем их обильно поливали. Для сохранения влаги сверху черенки закрывали полиэтиленовой пленкой. В качестве субстрата использовали смесь песка и торфа в соотношении 1:1.

Температуру поддерживали на уровне 25°C, влажность воздуха – 80-90%. Проводили регулярное опрыскивание. Через 25-30 дней образовались новые корни и листья. Оценка укореняемости зеленых черенков роз представлена в таблице.

Таблица. Укореняемость зеленых черенков у изучаемых сортов роз, %

Группа, сорт	Замачивание в воде	Замачивание в корневине	Средняя длина прироста, см
Чайно-гибридные			
Augusta Luise	38,5	45,7	6,9
Helen Hayes	25,4	33,9	6,1
Dame de Coeur	20,6	31,3	3,2
Parole и	11,0	17,2	5,5
Флорибунда			
Red leonardo Da Vinci	67,1	80,7	4,5
Charles Aznavour	69,3	78,2	5,8
Golden Border	79,0	88,5	6,2
Плетистые			
Sympathie	83,4	85,6	8,4
Rosarium Uetersen	79,1	82,9	7,1
Laguna	78,9	84,0	8,6
Illusion	72,3	76,1	7,9
Садовые ( полуплетистые)			
Graham Thomas	6,7	13,3	2,1
Golden Celebration	4,5	11,1	3,0
Harlow Carr	6,7	10,5	2,8
Bremer Stadtmusikanten	8,3	12,4	3,4
НСР <sub>0,05</sub>	2,2	3,1	

Как следует из полученных данных, не все сорта и группы роз одинаково хорошо укореняются, а в дальнейшем успешно растут и развиваются на собственных корнях.

Для лучшего укоренения зеленых черенков во всех вариантах опыта использовали стимулятор корнеобразования – Корневин.

Доля укорененных зеленых черенков была низкой у садовых полуплетистых роз, так называемых шрабов. При замачивании черенков данной группы в воде укореняемость составила 4,5 – 8,3%, а при замачивании в корневине была несколько выше и составила 10,5 – 13,3%. Лучшие результаты по данной группе получены у сорта Graham Thomas и Bremer Stadtmusikanten 13,3% и 12,4%, соответственно.

Результаты укоренения по чайно-гибридным розам показали, что укореняемость черенков при замачивании в воде составила 11- 38,5%, а при замачивании в корневине была выше в 1,2 -1,6 раза и составила 17,2 – 45,7% в зависимости от сорта. Лучшие результаты по чайно-гибридным розам получены у сорта Augusta Luise, укореняемость составила 35,8% при замачивании в воде, а при замачивании в корневине – 45,7%. У чайно-гибридных сортов роз

хуже укоренялись сорта с темно-красной окраской – Dame de Coeur и Parole, независимо от варианта замачивания.

Укореняемость роз группы флорибунда была достаточно высокой и колебалась от 67,1% до 79,0% при замачивании черенков в воде, а при замачивании в корневине 78,2 – 88,5%. Высокие показатели по данной группе получены у сорта Golden Border, имеющим желтую окраску цветов.

Высокие показатели укореняемости черенков получены у плетистых роз, которые в меньшей степени зависели от варианта замачивания. При замачивании черенков плетистых роз в воде укореняемость составила 72,3- 83,4%, а при замачивании в стимуляторе корнеобразования – 76,1-85,6%. Лучшие результаты по данной группе получены у сорта Sympathie.

Таким образом, использование корневина при обработке черенков роз ускоряет процесс укоренения и выход укоренившихся растений у изучаемых сортов в опыте.

Исследования показали, что самые высокие приросты были у растений в группе плетистых роз, средняя длина прироста составила 7,9 – 8,6 см. Средняя длина прироста в группе чайно-гибридных роз составила 3,2 – 6,9 см, а в группе флорибунда 4,5 – 6,2 см. Самые низкие приросты были у растений садовой группы (шрабы), которые составили 2,1 – 3,4 см.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Выявлено, что большинство изучаемых сортов различных групп роз легко размножается зелеными черенками.
2. Самой низкой была укореняемость зеленых черенков у садовых полуплетистых роз (шрабов).
3. Использование корневина положительно влияет на укоренение зеленых черенков роз, ускоряя процесс корнеобразования.
4. Наибольший процент укорененных черенков фиксировали у сортов плетистых роз и роз группы флорибунда.
5. Наибольшая длина прироста наблюдалась у растений в группе плетистых роз.

#### Литература

1. **Воронцов В.В.** Все о розах / В. В. Воронцов, В. И. Коробов. – М.: ЗАО Фитон+, 2007. – 224 с.
2. **Сааков С.Г.** Происхождение садовых роз и направление работ в селекции их. М.: Наука, 1965. – 278 с.
3. **Капелян А.И.** Привитые и корнесобственные розы в ботаническом саду Петра Великого // Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Т. 145. – С. 271-274.
4. **Капелян А.И.** Коллекция роз в ботаническом саду БИН РАН // Материалы V1 международной конференции. Биологическое разнообразие. Интродукция растений. 20-26 июня 2016. – Санкт-Петербург. – С. 138-140.
5. **Адрицкая Н.А.** Сравнительная оценка зимостойкости и декоративности различных сортов роз в розарии Ботанического сада Петра Великого / Н. А. Адрицкая, А. И. Капелян – Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2 (67). – с. 48-55.

Д-р с.-х. наук **Ф.Ф. ГАНУСЕВИЧ**  
Канд. с.-х. наук **А.Г. ОРЛОВА**  
Канд. с.-х. наук **М.А. НОСЕВИЧ**  
Канд. с.-х. наук **О.Г. ЦИРУЛЬНИК**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## **ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАФЕДРЫ РАСТЕНИЕВОДСТВА ИМ. И.А. СТЕБУТА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Ведение хозяйственной деятельности в условиях, когда увеличиваются затраты энергии на производство единицы продукции, возрастает загрязнение окружающей среды, истощаются почвы, требует дополнительных знаний: мы должны знать, какой уровень урожайности сельскохозяйственных культур и с какой вероятностью следует ожидать в конкретных почвенно-климатических условиях при минимальных затратах энергии, а следовательно, и минимальным отрицательным воздействием на окружающую среду. При этом предполагается, что будут рационально использоваться эколого-генетические возможности районированных сортов, почвенно-климатические ресурсы агроклиматических районов, а также имеющиеся в хозяйстве материальные, сырьевые и трудовые ресурсы; полученная урожайность в этом случае будет экономически выгодной [1, 2, 3].

Полвека назад академик Шатилов И.С. изложил условия получения экономически выгодных урожаев, он предлагал вначале обосновать возможный уровень урожайности культуры (сорта) в конкретных почвенно-климатических условиях, а затем, соблюдая основные законы земледелия, обеспечить растения всеми необходимыми факторами жизни с учетом их биологических особенностей [1].

Поставленные академиком задачи перед аграрной наукой, вузами актуальны и сегодня, каждый обучающийся или специалист должен уметь не только обосновать возможный уровень урожайности, но и контролировать в течение вегетационного периода его формирование. Отсюда вытекает, что для этого нужны необходимые знания у специалистов, руководителей, что и прописывает новый профессиональный стандарт «Агроном», применяемый работодателями при формировании кадровой политики и в управлении персоналом, при организации обучения и аттестации работников, заключении трудовых договоров, разработке должностных инструкций [4].

Конечно, наша аграрная наука не стояла на месте, а прошла путь от 30-х гг. прошлого столетия – когда только предлагалось внедрить в агрономическую науку количественные методы исследований (академик Иоффе А.Ф.) – до настоящего времени, когда в современных технологиях имитационные динамические модели выступают в качестве интеллектуального ядра, позволяющего оперативно принимать оптимальные решения при управлении формированием заданного уровня и качества урожая (Полужтков Р.А).

Активная разработка и внедрение информационных (цифровых) технологий в учебный процесс на кафедре началось в 1979 г. Был разработан курс «Основы программирования урожаев полевых культур». Первая учебная программа курса составлялась с участием академика Бондаренко Н.Ф., доцента Швытова И.А. В дальнейшем она ежегодно совершенствовалась.

Сегодня цифровые технологии обучающиеся используют при освоении курсов «Основы программирования урожаев полевых культур», «Основы моделирования продуктивности агроэкосистемы», «Управление продукционным процессом роста и развития растений», «Агрометеорология», «Агроклиматология».

Основные разделы лекционного курса «Основы программирования урожаев полевых культур» включают в себя: принципы программирования урожайности по И.С. Шатилову; историю, имена ученых и их достижения в области программирования урожаев; уровни

урожайности, методики их обоснования; прогнозирование, планирование, программирование урожая; законы земледелия, факторы жизни растений; фитометрические показатели посевов, методики их определения; агрохимические основы программирования урожайности, воздушное питание растений.

Курс «Основы моделирования продуктивности агроэкосистемы» был разработан нами в 1982 г. после выхода монографии «Моделирование продуктивности агроэкосистем», авторы: Бондаренко Н.Ф. и др. [2]. В 1991 г. в программу были внесены дополнения в связи с выходом монографии Полуэктова Р.А. «Динамические модели агроэкосистемы» [5].

В данном лекционном курсе освещаются темы: понятие о математических моделях, классификация, функции моделей; агроэкосистема как объект моделирования, основные свойства агроэкосистемы; этапы построения моделей; структура базовой модели; эмпирические и имитационные модели агроэкосистем.

В 1987-1990 гг. на кафедре в лаборатории имитационного моделирования была разработана и внедрена в учебный процесс имитационная математическая одноэтапная модель продукционного процесса зерновых колосовых культур и овса (Швытов И.А.), которая позволяет обучающимся проследить и проанализировать ход развития продукционного процесса в зависимости от складывающихся погодных условий вегетационного периода; итоги модельных вычислений показывают динамику изменения интенсивности фотосинтеза и дыхания, перетоки ассимилятов между отдельными органами, сроки наступления фенологических фаз развития и созревания, величину урожайности зерна.

В 1990-1993 гг. по итогам многолетних исследований с кормовыми корнеплодами была разработана (Ганусевич Ф.Ф.) и внедрена в учебный процесс эмпирическая статико-динамическая детерминистическая модель, которая позволяет обосновать возможный уровень урожайности видов кормовых корнеплодов и отдельных элементов технологии (нормы высева семян, дозы элементов минерального питания) в конкретных почвенно-климатических условиях; проследить формирование расчетного уровня урожайности в зависимости от складывающихся погодных условий вегетационного периода, прогнозировать дату формирования расчетной урожайности.

Получение экономически выгодных урожаев полевых культур с минимальным отрицательным воздействием на окружающую среду потребовало разработки нового курса «Управление продукционным процессом роста и развития растений». При разработке данного курса были использованы отдельные разделы из монографий «Управление системами точного земледелия», 2005 г., автор Михайличенко И.М., «Информационное обеспечение точного земледелия», 2007 г., авторы Якушев В.П., Якушев В.В., а также учебно-практическое пособие «Точное сельское хозяйство», 2009 г. [1].

В лекционном курсе рассматриваются следующие темы: роль информационных технологий в управлении формированием урожая; имитационные модели в управлении продукционным процессом; эмпирические модели в управлении формированием урожая; современные спутниковые системы позиционирования, геоинформационные системы в сельском хозяйстве России; элементы точного земледелия как инструменты для получения заданного уровня и качества урожая.

На практических занятиях обучающиеся в компьютерном классе кафедры получают реальную возможность экспериментировать с виртуальной системой имитации: по эмпирической модели создавать посев заданной продуктивности в различных почвенно-климатических условиях Северо-Запада РФ, а затем проследить ее формирование в задаваемых погодных условиях; по имитационной модели проследить и проанализировать ход развития продукционного процесса в зависимости от складывающихся погодных условий.

Контроль освоения курсов обучающимися определяется компьютерным тестированием по 25 вопросов на каждый курс.

Таким образом, кафедра, начиная с 1979 г., в учебном процессе применяет цифровые технологии, разработанные на основе своих научных исследований. Обучающиеся по методическим разработкам кафедры выполняют индивидуальные задания в конкретных

почвенно-климатических условиях, а цифровые технологии используются в качестве решения многочисленных вариантов по заданию преподавателя, в других почвенно-климатических условиях Северо-Запада Нечерноземья РФ.

### Литература

1. **Шатилов И.С.** Принципы программирования урожаев / И. С. Шатилов. – Текст: непосредственный // Вестник сельскохозяйственных наук. – 1973. – № 3. – С. 8-14.
2. **Высокие урожаи по программе** / Н. Ф. Бондаренко, Е. Е. Жуковский, А. С. Кашенко и др. – Ленинград: Лениздат, 1986. – 141, [2] с. ил.; 20 см. – (Интенсификация-90).
3. **Ганусевич Ф.Ф.** От программирования урожаев к точному земледелию / Ф. Ф. Ганусевич. – Текст: непосредственный // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2009. – № 16. – С. 35-38.
4. **Профессиональный стандарт «Агроном».** 2021 г. – 27 с. Приказ Минтруда России от 20 сентября 2021г. № 6444, зарегистрирован в Минюсте России, регистр. № 65482 от 20 октября 2021 г.
5. **Полужтков Р.А.** Динамические модели агроэкосистемы / Р. А. Полужтков. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1991. – 311, [1] с.: ил.; 22 см.; ISBN 5-286-00552-7 (В пер.)
6. **Точное сельское хозяйство = Precision Agriculture:** [учебно-практическое пособие] / [Д. Шпаар и др.]; под. общ. ред. Д. Шпаара, В. В. Захаренко, В. П. Якушева. - Санкт-Петербург: [б. и.]; Пушкин: [б. и.], 2009. – 397 с. : ил., табл.; 22 см.; ISBN 978-5-93717-041-5

УДК 631.874

Канд. с.-х. наук **С.А. ЕРМАКОВ**  
(Калининградский филиал ФГБОУ ВО СПБГАУ)

### СТРУКТУРА УРОЖАЯ КАРТОФЕЛЯ СОРТА «РЯБИНУШКА» ПЕРИОДА ВЕГЕТАЦИИ 2022 ГОДА В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Картофель является одной из основных продовольственных культур, а во многих странах мира по важности он занимает вторую позицию после зерновых. Картофель – одна из важнейших сельскохозяйственных культур, обладающая высоким потенциалом урожайности, для полной реализации которой необходимо использовать технологические приемы обеспечивающие наилучшие условия роста растений в конкретной зоне возделывания.

Калининградская область как самый западный регион Российской Федерации в силу своего географического и территориального положения (полуэсклав, который не имеет сухопутного сообщения со страной, но имеет морское и воздушное сообщение, окруженный государствами (Польша и Литва), входящими в Европейский союз, является более подверженной рискам в плане обеспечения продовольствием [2]. В том числе растёт необходимость обеспечения населения области картофелем. В табл. 1 показана структура производства картофеля по категориям хозяйств в Калининградской области.

Таблица 1. Структура производства картофеля по категориям хозяйств (в % от общего объема производства в хозяйствах всех категорий) в Калининградской области

Год	2015	2016	2017	2018	2019
Сельскохозяйственные организации					
Картофель	18,7	21,4	15,1	21,6	27,9
Хозяйства населения					
Картофель	54,6	56,7	68,9	57,0	50,0
Крестьянские (фермерские хозяйства) и индивидуальные предприниматели					
Картофель	26,7	21,9	16,0	21,4	22,1

Анализируя данные табл. 1, можно прийти к выводу, что производство картофеля в хозяйствах населения составляет 50% на 2019 г., хотя этот показатель несколько снижается по отношению к сельскохозяйственным организациям, крестьянским фермерским хозяйствам и индивидуальным предпринимателям.

Общий размер посевных площадей Калининградской области в 2019 г. во всех категориях хозяйств составил 246 тыс. га и увеличился по сравнению с 2014-м на 11 %. Это выше уровня 2000 г. на 63 тыс. га [2]. Посевные площади картофеля в Калининградской области показаны в табл. 2.

**Таблица 2. Посевные площади картофеля в Калининградской области (тыс. га)**

Год	2015	2016	2017	2018	2019
Хозяйства всех категорий					
Картофель	10,9	10,7	9,7	9,4	9,7
Сельскохозяйственные организации					
Картофель	1,6	1,7	1,2	1,2	1,6

Анализируя данные табл. 2 делаем вывод, что с 2015 по 2019 гг. средняя посевная площадь картофеля в Калининградской области составляет 10 тыс. га, что составляет по отношению к сельскохозяйственным организациям 14,6%, соответственно 85,4% приходится на хозяйства населения, крестьянские (фермерские хозяйства) и индивидуальных предпринимателей. В табл. 3 указаны данные по валовому сбору и урожайности картофеля в Калининградской области.

**Таблица 3. Валовой сбор и урожайность картофеля (в хозяйствах всех категорий; урожайность с убранной площади) в Калининградской области**

Год	2015	2016	2017	2018	2019
Валовой сбор, тыс. т					
Картофель	149,5	126,4	109,2	142,7	137,2
Урожайность, ц/га убранной площади					
Картофель	180,8	166,5	173,3	212,3	198,0

В производстве картофеля в 2019 г. по сравнению с 2015-м отмечается снижение валовых сборов (на 9%), но при этом показатель урожайности увеличился почти на 10%. Урожайность картофеля остается выше, чем в РФ, на 12% и СЗФО – на 12. Примечательно, что в 2019 г. Калининградская область (КО) демонстрировала опережающие темпы роста урожайности практически всех основных видов сельскохозяйственных культур в масштабах РФ и СЗФО [2].

Картофель «Рябинушка» включен в Госреестр России и рекомендован к культивированию на территории Северного, Северо-Западного, Центрального и Средневолжского регионов. Кусты средней высоты, но могут формироваться и достаточно высокорослые растения, с промежуточным типом роста, полупрямостоячие. Венчик цветов имеет фиолетово-голубое окрашивание. Листья – от среднего размера до крупного, открытые, темно-зеленого цвета.

Корнеплоды обладают гладкой кожурой красного цвета. Глазки мелкие. Форма корнеплодов овальная. Средний вес корнеплода составляет не более 135 г. Мякоть картофеля этого сорта имеет бежево-кремовый цвет и содержит крахмал на уровне 11,9-15%. Сорт среднераннего созревания. Период от всходов до технической зрелости может варьироваться от двух до трёх месяцев. Сорт столового использования. Вкусовые качества очень хорошие. Максимальная урожайность достигает 396 ц/га. Ценностью сорта «Рябинушка», помимо

высокой урожайности и отменного качества клубней, являются товарность на уровне 86-96% и лежкость до 90%.

Опыт был заложен 03.05.22, площадь опыта составила 125 м<sup>2</sup>. Вспашка и культивация проводилась мотоблоком за 5 дней до посадки, за один день до посадки нарезались борозды высотой 35 см. Пророщенные клубни картофеля высаживались по схеме 0,7х0,35 см в гребни на глубину 10 см. Клубни были куплены в магазине, посадочный материал мелкий 25-30 г. Окучивание проводилось 27.05.22 окучниками мотоблока. Обработка инсектицидом Актара, 4 л на 100 м<sup>2</sup>, проводилась 19.06.22. Ботва погибла 02.08.22. Вегетационный период составил 90 дней. Удобрения минеральные и органические не вносились. В табл. 4 показаны данные биологической урожайности с. «Рябинушка» 2022 г.

Таблица 4. Биологическая урожайность с. «Рябинушка» 2022 г.

Показатели		Всего с одного растения	Количество клубней сортированных по размеру		
			Крупные более 100 г.	Средние 50 -100 г.	Мелкие менее 50 г.
Сорт «Рябинушка»					
Число клубней	шт.	35,5	1,7	4,33	29
	%	100	5,1	12,9	86,6
Масса клубней	г.	0,89	0,17	0,2	0,52
	%	100	19,1	22,5	58,4
Средняя масса 1-го клубня г.		37,2	10	21,6	5,6
Урожайность клубн. ц/га при площ.питан.0,7х0,35		74	2	18	54
Урожайность товарных клубней		20	2	18	-

Анализируя данные табл. 4, можно констатировать, что урожайность и другие показатели (вес среднего корнеплода, товарность и др.) оказались гораздо ниже как по данным Госреестра России, так и по данным урожайности по Калининградской области (табл. 3). Для выяснения причины такой низкой урожайности выяснялись суммы активных температур, сумма осадков и ГТК за вегетационный период 2022 года, данные представлены в табл. 5.

Таблица 5. Сумма активных температур, сумма осадков и ГТК за вегетационный период 2022 года

Показатель \ Месяц	Май	Июнь	Июль	За вегетационный период
Сумма активных температур, °С(САТ)	189,6	509,6	544,8	1244
Сумма осадков, мм (R10)	50,2	93	51	194,2
ГТК	2,6	1,8	0,93	1,56

Анализируя данные таблицы 5 можно сделать заключение, что ГТКм за май 2,6; (2,5 < ГТКМ < 3 — экстремально влажный);

ГТКм за июнь имеет значение 1,8 (1,6 < ГТКМ < 2,0 — относительно влажный);

ГТКм за июль 0,93 (0,7 < ГТКМ < 1,0 — сухой).

ГТК за вегетационный период 1,56 по классификации Селянинова климат является влажным.

В табл. 6 представлены данные статистических характеристик урожайности картофеля с. «Рябинушка» за 2022 год.

Изменчивость вариационного ряда считается средней, если коэффициент вариации выше 10%, но не менее 20%. Отличными показателями точности средних арифметических принято считать 1-2%, хорошими 3%, вполне удовлетворительными 3-5% [1, с. 163].

Таблица 6. Данные статистических характеристик урожайности картофеля с. «Рябинушка» 2022 г.

Варианты опыта	Количество наблюдений	Среднее арифметич. кг/м <sup>2</sup>	Стандартное квадратичное отклонение	Коэффиц. вариации %	Средняя ошибка средней арифм.±	Относит. ошибка средней арифм. %
Картофель	6	0,74	0,116	15,7	0,047	6,43

По итогам проведенных исследований можно сделать определенные выводы. Причиной неудовлетворительной урожайности картофеля сорта «Рябинушка» вегетационного периода 2022 г. можно считать следующие параметры:

1. Неудовлетворительное состояние посадочного материала – мелкие клубни.
2. Гидротермический коэффициент Селянинова в мае – экстремально влажный, этот же показатель в июле оказался сухим. Данные показатели помешали развиваться нормально растениям в начале вегетации, а отсутствие влаги в конце вегетации помешало нормальному развитию клубней.

#### Литература

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Дудин М.Н. Особенности развития сельского хозяйства Калининградской области // Региональная экономика: теория и практика. 2016. №10 (433). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-selskogo-hozyaystva-kaliningradskoy-oblasti> (дата обращения: 24.01.2020).

УДК: 634.725

Канд. геогр. наук **И.Г. КОСТКО**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ФРУКТОВОГО СОУСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРЫЖОВНИКА

Крыжовник называют «северным виноградом». У многих сортов крыжовника ягоды имеют прекрасные вкусовые достоинства и высокую биологическую ценность. Они богаты витаминами, минеральными солями, пектиновыми веществами, содержат много сахаров (в основном фруктозу), органические кислоты (лимонную и яблочную).

Количество аскорбиновой кислоты в ягодах крыжовника обычно изменяется в пределах от 20-25 до 35-40 мг/100 г, иногда может превышать 50 мг/100 г. В некоторых сортах крыжовника содержится до 1,5-1,7 мг/100 г каротиноидов [1].

Ягоды крыжовника могут также являться источником антоцианов. Антоцианы – растительные пигменты из группы флавоноидов, обладающие Р-витаминной активностью. Антоцианы придают частям растений (плодам, цветкам, листьям) окраску от красной до фиолетовой различных оттенков [2].

Среди продуктов питания наиболее высоким содержанием антоцианов выделяются некоторые виды ягод, в том числе темноокрашенные сорта крыжовника. Содержание Р-



активных веществ в зеленоплодных и желтоплодных сортах составляет 100-250 мг/100 г, в сортах с вишневой окраской ягод достигает 750-1000 мг/100 г. В 100 г темноокрашенных ягод крыжовника может содержаться количество антоцианов, обеспечивающее суточную потребность организма в витамине Р [3].

Антоцианы отнесены к функциональным пищевым ингредиентам. Их действие на организм человека проявляется в разных направлениях: они являются мощными антиоксидантами, улучшают обмен веществ, поддерживают деятельность сердечнососудистой системы, обладают капилляроукрепляющим действием, а также гепатопротекторными, антимикробными, противовоспалительным и другими лечебно-профилактическими свойствами [4].

Крыжовник может использоваться для многих видов переработки – производства, варенья, джемов, повидла, компотов, соковой продукции. Однако консервы из крыжовника значительно менее распространены по сравнению со многими другими ягодными и плодовыми культурами. В то же время в некоторых работах отмечается, что ягоды крыжовника является прекрасным сырьем для переработки и их ценность для использования в этих целях больше, чем для потребления в свежем виде [5].

Ассортимент выпускаемых у нас в стране фруктовых соусов очень ограничен. В имеющейся классификации соусов они представляют собой отдельную небольшую группу. В настоящее время в ассортименте соусов, предусмотренном действующим стандартом (ГОСТ 18077–2013. Консервы «Соусы фруктовые»), соусы, изготовляемые с использованием ягод крыжовника, отсутствуют.

Целью настоящей работы явилось изучение целесообразности использования ягод крыжовника для расширения ассортимента фруктовых соусов. В задачи исследований входило: изготовить опытные образцы соусов из различных сортов крыжовника, оценить органолептические свойства и биохимические показатели изготовленных соусов.

Для изготовления соусов были использованы 3 сорта крыжовника: Олави, Черныш и Северный капитан. Это сорта с темноокрашенными ягодами, имеющие повышенную биологическую ценность из-за содержащихся в ягодах Р-активных веществ.

По особенностям технологии изготовления фруктовые соусы относят к группе консервов, вырабатываемых на основе фруктового пюре. Пюре получают путем протирания сырья после предварительного бланширования. Фруктовые соусы готовят из фруктового пюре увариванием с сахаром.

Для приготовления пюре и соусов рекомендуется использовать сорта с повышенным содержанием сухих веществ, аскорбиновой кислоты, Р-активных веществ, а также пектиновых веществ. Количество добавляемого сахара зависит от массовой доли сухих веществ в пюре. Уваривание происходит быстро, так как массовая доля сухих веществ в пюре, смешанном с сахаром, является близкой к требуемой, и необходимо выпарить лишь небольшое количество влаги.

При изготовлении опытных образцов в рецептуры соусов (помимо крыжовника) включали также яблоки сорта Антоновка обыкновенная (для придания готовому продукту более мягкого, гармоничного вкуса) и сахар. Сорт Антоновка обыкновенная считается эталонным для многих видов переработки, он отличается не только своими прекрасными вкусовыми качествами и ароматом, но и более высоким по сравнению с другими сортами содержанием аскорбиновой кислоты. В плодах, использованных для переработки, содержание сухих веществ составляло 13,9%, сахаров – 8,6%, органических кислот – 1,4%, аскорбиновой кислоты – 15 мг/100 г.

Соотношение компонентов в рецептурах соусов было принято следующим:

- рецептура № 1: крыжовник – 90%, сахар – 10%;
- рецептура № 2: крыжовник – 50 %, яблоки – 40 %, сахар – 10%;
- рецептура № 3: крыжовник – 75%, яблоки – 25 %, сахар – 10%.

Соусы изготавливали с учетом имеющихся технологических инструкций по производству фруктовых консервов. Подготовленные ягоды и плоды бланшировали,

протирали, получали пюре. Пюре нагревали, добавляли сахар и уваривали при перемешивании до требуемого содержания сухих веществ (не менее 21%).

Биохимические показатели свежих ягод и соусов определяли по общепринятым методикам: сухие вещества – высушиванием до постоянной массы, аскорбиновую кислоту – по методу Мурри, общую кислотность – титрованием в присутствии фенолфталеина, сахара – по Бертрану.

В табл. 1 приведены показатели биохимического состава ягод, использованных для переработки. Содержание сухих веществ в зависимости от сорта находилось в пределах 12,9-15,6%, при этом на сахара приходилось 8,0-9,6% от массы свежих ягод. В ягодах содержалось 1,7-2,2% органических кислот, что несколько ниже среднего уровня этого показателя для данной культуры. Наибольшим содержанием аскорбиновой кислоты (33 мг/100 г) выделился сорт Олави. Вкусовые качества ягод в значительной степени зависят от соотношения сахаров и кислот. Сахаро-кислотный индекс у ягод использованных сортов различался незначительно и составлял 4,4-4,7.

Таблица 1. Показатели биохимического состава свежих ягод крыжовника

Сорт	Сухие вещества, %	Сумма сахаров, %	Общая кислотность, %	Сахаро-кислотный индекс	Аскорбиновая кислота, мг/100 г
Олави	15,6	9,6	2,2	4,4	33
Северный капитан	12,9	8,0	1,7	4,7	20
Черныш	13,8	8,7	1,9	4,6	26

В то же время следует отметить, что оценка показателей химического состава ягод крыжовника связана с определенными трудностями. Это вызвано отсутствием четких критериев степени зрелости ягод, что приводит к большим различиям в их биохимических показателях. [5]

В табл. 2 представлены данные о содержании в изготовленных соусах аскорбиновой кислоты и органических кислот, а также общая дегустационная оценка (рассчитанная с учетом коэффициентов значимости отдельных органолептических показателей – вкус, запах, цвет, консистенция, внешний вид). На рис. 1 и 2 приведены результаты оценки отдельных органолептических показателей соусов, изготовленных на основе крыжовника по разным рецептурам и с использованием различных сортов.

Таблица 2. Некоторые характеристики соусов, изготовленных на основе крыжовника

Сорт	Аскорбиновая кислота, мг/100 г			Общая кислотность, %			Общая дегустационная оценка, баллы		
	% крыжовника в рецептуре			% крыжовника в рецептуре			% крыжовника в рецептуре		
	90	75	50	90	75	50	90	75	50
Олави	25	20	17	2,1	1,9	1,6	4,6	4,7	4,4
Северный капитан	13	12	12	1,5	1,4	1,4	4,2	4,4	4,5
Черныш	18	16	14	1,8	1,7	1,5	4,4	4,6	4,5

При уменьшении доли ягод в рецептуре соусов снижение содержания аскорбиновой кислоты зависело от сорта. У сорта Северный капитан с относительно невысоким содержанием аскорбиновой кислоты в свежих ягодах (близким к ее количеству в яблоках) этот показатель практически не изменился, у сорта с наибольшим ее содержанием (Олави) – снизился на 30%. Такая же закономерность наблюдалась в изменении содержания органических кислот.

Согласно ГОСТ 18077–2013 по внешнему виду и консистенции фруктовые соусы должны представлять собой густую, однородную, вязкую, текучую массу. Вкус соусов – кисло-сладкий или сладкий, запах и цвет – свойственные натуральным фруктам. Изготовленные соусы во всех изучаемых вариантах отвечали этим требованиям. Цвет соусов и интенсивность окраски в разных образцах существенно различались и изменялись от светло-розовой до темно-фиолетовой в зависимости от окраски свежих ягод и количества добавляемого яблочного пюре.

Как видно из табл. 2, в целом органолептические показатели соусов, изготовленных на основе крыжовника, были оценены как хорошие. Общие дегустационные оценки составляли от 4,2 балла (сорт Северный капитан, 90% крыжовника) до 4,7 балла (сорт Олави, 75% крыжовника). Следует отметить, что несколько выше были оценены соусы, изготовленные из ягод сорта Олави. Кроме того, согласно полученным результатам добавление в рецептуру небольшого количества яблочного пюре (25%) повышало общие дегустационные оценки.

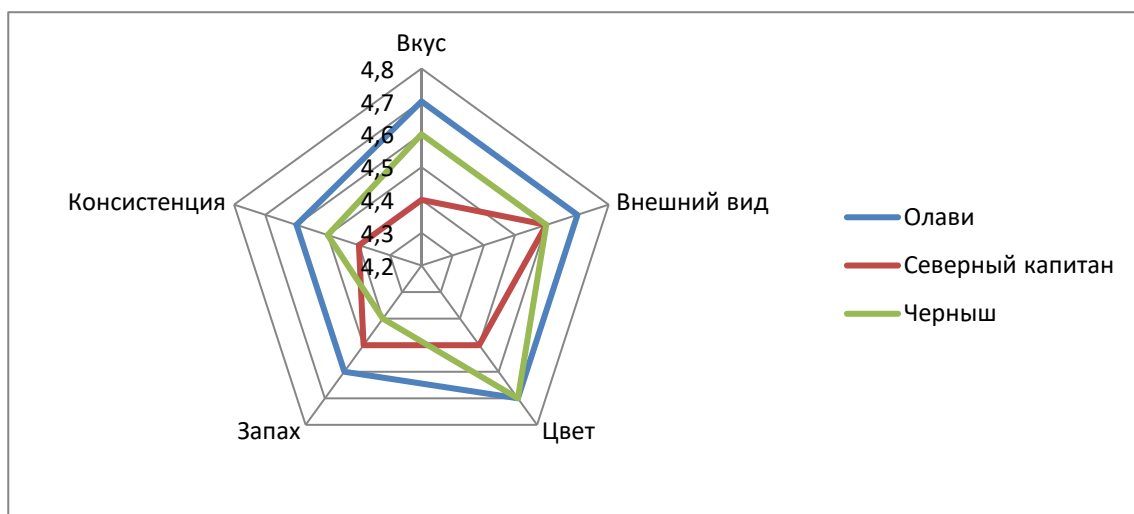


Рис. 1. Профилограмма органолептической оценки качества соусов, изготовленных из различных сортов крыжовника (75% ягод)

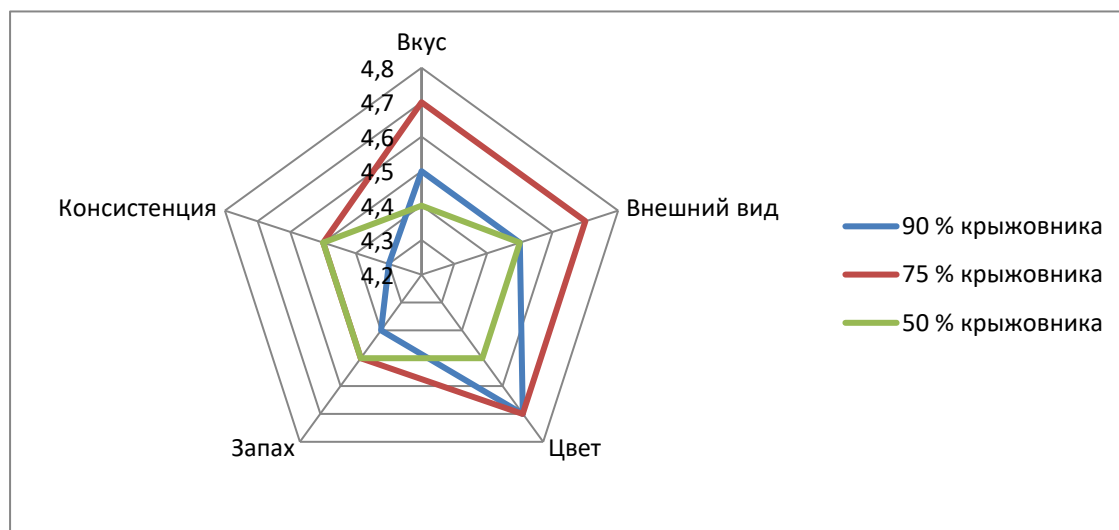


Рис. 2. Профилограмма органолептической оценки качества соусов, изготовленных по различным рецептурам (сорт Олави)

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы. Ягоды крыжовника являются перспективным местным сырьем для расширения производства фруктовых консервов. При изготовлении фруктовых соусов крыжовник хорошо сочетается с

яблоками, они придают продукту более гармоничный, сбалансированный вкус. Для изготовления соусов на основе ягод крыжовника может быть рекомендована следующая рецептура: пюре из крыжовника – 75%, яблочное пюре – 25%, сахар – 10%. Для получения соусов с наилучшими органолептическими и биохимическими показателями важно правильно осуществлять подбор сортов. Среди использованных для переработки сортов крыжовника в этом отношении выделился сорт Олави.

### Литература

1. **Костко, И. Г.** Содержание аскорбиновой кислоты и каротина в продуктах переработки овощных и ягодных культур // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2006. – №3. – С. 94-96.
2. **Марченко, В.И., Степанова, Н.Ю.** Химический состав плодов и овощей // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: материалы науч.-практ. конференции. – СПб.: СПбГАУ, 2014. – С. 414-417.
3. **Костко, И.Г.** Биологическая ценность и органолептические свойства продуктов переработки аронии и яблок // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: материалы науч.-практ. конф. – СПб.: СПбГАУ, 2013. – С. 503-507.
4. **Сичко, Н.О.** Исследование антоцианов в различных извлечениях из крыжовника // Аграрная наука – сельскому хозяйству : сб. докладов по материалам Всероссийской науч.-практ. конф. посв. 60-летию ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ». – Майкоп: Магрин О.Д., 2021. – С. 425-428.
5. **Ковешникова, Е.Ю.** Комплексная оценка показателей плодов крыжовника // Ягодководство на современном этапе. – Т.15. – Плодоводство. – Самохваловичи, 2004. – С. 305-309.

УДК 634.75

Канд. техн. наук **Д.В. ЛЕБЕДЕВ**  
**Е.А. РОЖКОВ**  
(ФГБОУ ВО КубГАУ)

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫРАЩИВАНИЯ КЛУБНИКИ (ЗЕМЛЯНИКИ) В ГИДРОПОНИКЕ

Роль клубники (земляники) как культуры, выращиваемой в теплицах, с точки зрения прибыльности – высока. Область её применения обширна, начиная от непосредственного применения в пищу, заканчивая изготовлением масел. С учетом этого проблема увеличения прироста урожая по-прежнему остается одной из главных в сельском хозяйстве [1].

В повышении урожайности клубники (земляники) важное место занимает защита её от болезней, которые нередко приводят к значительному уменьшению плодоношения, а зачастую – гибель самого растения.

На возникновение заболеваний у растений могут влиять не только насекомые, различные вредоносные грибки и их споры, бактерии, микроорганизмы, но и почва, которая может стать источником плохого плодоношения или их гибели. Но вредоносные грибки не могут образовываться из пустоты, следовательно, чтобы их не было, нужно обрабатывать (рыхлить) и заменять грунт [2]. Но гидропоника может значительно сократить затраты времени на физические работы, а также денежные затраты на дополнительные удобрения клубники (земляники).

Цель исследования – определить наилучшую среду выращивания клубники (земляники), позволяющую повысить плодоношение растений при минимальных заболеваниях и физических затратах.

Существует очень хороший способ выращивания плодоносящих растений с минимальным количеством заболеваний и минимальными физическими затратами – гидропоника. Сам принцип заключается в выращивании в беспочвенных системах, то есть посредством погружения корней в воду или питательный раствор (рис. 1).

## Капельный полив

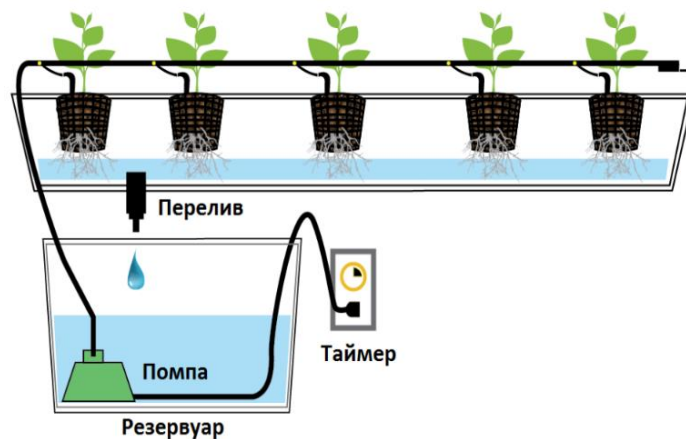


Рис. 1. Метод капельного орошения клубники в гидропонике

Гидропоника – метод выращивания растений без почвы на питательных растворах, где в качестве субстрата используются инертные материалы (вермикулит, керамзит, минеральная вата). Почти все время внимание ученых было сосредоточено на выращивании овощных и плодовых культур, а также цветов на срезку, обходя комнатные растения. Одним из первых исследователей, обративших внимание на выращивание комнатных культур, был Максвелл Бэнтли [2].

Основные критерии для успешного выращивания комнатных растений гидропонным методом:

- подбор оптимального соотношения элементов в питательном растворе;
- подбор правильного субстрата;
- выбор оптимальной гидропонной системы.

Важным элементом выращивания растений гидропонным методом является хороший субстрат, который должен соответствовать ряду требований: он не должен содержать солей, не должен влиять на pH и на ЕС питательного раствора, должен обладать пористой структурой и быть долговечен, а также обладать оптимальными влагоемкостью и влагоудерживающей способностью.

Чаще всего сооружение для гидропоники представляет собой что-то вроде емкости с питательным раствором (или водой), которая накрыта решеткой или пенопластом с дырочками под рассаду. На решетку насыпается субстрат, например, кокосовое волокно, торф, мох, керамзит. В этот субстрат и насыпают семена растений [3]. Чтобы культура начала прорастать, решетки и сам субстрат смачиваются питательным раствором (или водой) из горшка.

При выращивании любых растений важную роль играет соблюдение норм и правил полива. Для получения хорошего урожая выстраиваются целые технологические линии, позволяющие в автоматическом режиме контролировать и управлять состоянием растений [4]. При использовании традиционных способов выращивания клубники автоматизация полива, удобрения и анализа состояния требует значительного вложения средств, потому что необходимо связать в единую систему объект контроля (растения), датчики, контроллеры и исполнительные механизмы (трубки и сосуды для хранения и подачи воды и удобрений). В данном случае гидропоника имеет ряд преимуществ над другими способами выращивания растений.

При использовании гидропоники потребляется электрическая энергия для работы помпы и регулировки времени полива таймером. Для генерации электрической энергии можно использовать либо внешний источник, либо использовать солнечные батареи, которые можно разместить рядом с установкой. Солнечная энергетика – перспективное направление в

развитии альтернативных источников энергии. Технология продвинулась настолько, что современные батареи способны закрыть потребности в электричестве загородного дома даже в тех широтах, где количество ясных дней весьма ограничено (например, в Ленинградской области) [5].

Одними из преимуществ гидропоники являются:

1. Регулировка подкормки клубники (земляники).

Самое важное преимущество заключается в том, что питание растения находится под нашим контролем. Растения потребляют только те вещества, которые мы добавляем в воду, причём с определённой дозировкой, которую мы зададим.

2. Экономия воды.

Для поддержания здорового роста растение должно расходовать определенное количество воды, что оно и делает, но, по сравнению с выращиванием в грунте, некоторая часть воды не поглощается и уходит в саму почву.

3. Экономия питательных веществ.

Поскольку мы решаем, какие питательные вещества и в какой дозировке давать растению через воду, то питательные вещества не уходят в глубь и не становятся плацдармом для образования вредоносных бактерий и микроорганизмов.

4. Повышенная жизнеспособность растений.

Если вырастить материнские растения на гидропонике с целью дальнейшей пересадки их в почвенную среду, то эти растения будут иметь повышенную жизнеспособность.

5. Увеличение размеров, повышение качеств.

Если укрепить «здоровье» растения, то повысится производительность и урожайность, а гидропонные культуры заметно больше тех, которые выращены в грунте.

6. Доступ к корням.

По сравнению с традиционным выращиванием в почвенной среде, при выращивании в гидропонике человек имеет доступ к корневой системе растения, что упрощает нахождение зараженного участка и быстроту его ликвидации.

7. Выращивание культур в экстремальных условиях.

Гидропонику чаще всего применяют в теплицах или парниках, но клубника (земляника) и другие растения, выращенные таким способом, обладают некоторыми преимуществами перед растениями, которые были выращены в грунте.

8. Нет работы с землёй.

Поскольку гидропоника – беспочвенный способ выращивания растений, то работа с землёй отсутствует, следовательно, не нужно беспокоиться о заболевании растения от грибка и бактерий от земли. Не нужно разрыхлять почву или производить её замену.

9. Экономия энергии клубники (земляники).

Поскольку растению не нужно тратить энергию на прорастание корней через толщу земли в поисках питательных веществ, то он может потратить эту энергию на образование плода. Именно поэтому плоды у растений, которые выращивались с применением гидропоники имеют большие размеры.

Не смотря на обильное количество преимуществ, у гидропоники есть и незначительные недостатки:

1. Климатический контроль.

Согласно проведенному анализу литературы, было установлено, что гидропоника наиболее эффективна при средних температурах (18–22°C) в пределах корневой зоны. Однако при высоких температурах (выше 30°C), которые характерны для мест выращивания клубники, корни растений, лишённые растворенного кислорода, начинают быстро отмирать.

2. Подходит не для всех растений.

Существует ряд ограничений по выращиванию различных культур в гидропонике. Так, например, все корнеплодовые растения (свекла, картофель и др.) все полезные вещества получают напрямую из почвы, поэтому при разработке автоматических систем подкормки и

полива таких растений необходимо учитывать этот фактор и использовать дополнительное оборудование и приспособления.

Исходя из всех перечисленных аргументов, безусловно, гидропоника заслуживает внимания. И поскольку именно клубника – лучшее растение для выращивания в теплицах и парниках, то использование гидропоники самый – лучший выбор, по сравнению с традиционным выращиванием в почвенной среде, т.к. основное происхождение болезней клубники (земляники) берёт своё начало из земли, а для предотвращения заболевания нужно тратить большое количество сил и финансов на обработку земли и дополнительное её обогащения питательными веществами.

Предпринимаемая нами попытка выращивания посадочного материала методом гидропонии в дальнейшем должна подвергнуться более глубокому изучению, что позволит максимально увеличить продуктивность и сократить затраты на производство.

### Литература

1. **Электротехнологии в сельском хозяйстве** : учебно-методическое пособие для студентов направления 35.03.06 Агроинженерия (Электрооборудование и электротехнологии) / Н. Н. Курзин, Д. А. Нормов, Д. В. Лебедев, Е. А. Рожков. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2020. – 118 с.
2. **Скрыпник, А.Е.** Программно-аппаратный комплекс для выращивания растений в домашних условиях методом гидропонии / А. Е. Скрыпник, Т. А. Верещагин, А. А. Ходаковский // Современные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций «РТ – 2022» : материалы 18- й междунар. молодежной науч.-техн. конф., Севастополь, 10–14 октября 2022 г. / Севастоп. гос. ун-т; под ред. И. Л. Афолина. — Севастополь : Изд-во СевГУ, 2022. — 224 с.
3. **Применение биологически активных веществ для повышения эффективности культивирования ремонтантной земляники в условиях гидропонии** / Е. М. Егорова, Ф. Д. Таумурзаева, Е. И. Степанян, А. А. Абрегов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2022. – № 4(38). – С. 7-14. – DOI 10.55196/2411-3492-2022-4-38-7-14.
4. **Лебедев, Д.В.** Применение многофункциональных технологий оптико-электронного зрения для калибровки и анализа семян / Д. В. Лебедев, Е. А. Рожков, Д. С. Абрамцов // Вестник Курганской ГСХА. – 2020. – № 2(34). – С. 67-74.
5. **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. – ISBN 978-5-8114-9502-3.

УДК633.491+631.147

Канд. с.-х. наук **С.П. МЕЛЬНИКОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
Канд. с.-х. наук **В.Б. МИНИН**  
**М. В. ЧЕРНИКОВА**  
(ИАЭП – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

### ЗАВИСИМОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ КАРТОФЕЛЯ ОТ АНТРОПОГЕННЫХ СУБСИДИЙ И ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ

Картофель (*Solanum Tuberosum L.*) входит в первую четверку наиболее популярных продовольственных сельскохозяйственных культур. В Европейском Союзе после некоторого снижения производства картофеля наибольшее количество картофеля производится в северных странах – в северных регионах Германии, Франции, Великобритании, на всей территории Нидерландов и Бельгии. Тем не менее, площади, на которых осуществляется органическое производство картофеля в этих странах, составляет только 1,9%. При этом в Германии площади картофеля возделываемого согласно органическим требованиям составляют 3,9% от общей площади под картофель в стране [1].

В Северной Европе и на Северо-Западе России климатические условия достаточно подходящие для картофеля – относительно прохладное лето и существенное количество выпадающих атмосферных осадков. Температура является основным фактором, ограничивающим производство: оптимальные урожаи достигаются при среднесуточных температурах в диапазоне от 18 до 20 °С, рост урожая резко замедляется при температурах ниже 10 °С и выше 30 °С [2].

В Российской Федерации интерес к производству органической продукции в последние годы имеет положительную динамику. Несмотря на то, что в России закон об производстве органической продукции вступил в силу только с 1 января 2020 г., рост производства такой продукции составляет 8...10% ежегодно.

Тем не менее, существуют определенные сложности возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе картофеля, согласно требованиям к органическому производству. Нельзя использовать большинство минеральных удобрений, химических пестицидов, а органические удобрения должны производиться из навоза от скота, выращиваемого по органической технологии. Поэтому разработка технологий по оптимизации антропогенных субсидий в органическом (и биологизированном) земледелии является важным условием как его экологической безопасности, так и экономической обоснованности.

Полевой опыт проводился в 2022 г. в рамках севооборота, реализованного на базе Опытной станции Института агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиала ФГБНУ «Федеральный Научный Агроинженерный Центр ВИМ», расположенного южнее Павловска.

Почва опыта дерново-подзолистой легкосуглинистой глееватой на остаточном карбонатном моренном суглинке. Она характеризуется слабо-кислой реакцией среды и высоким содержанием органического вещества. Содержание подвижных соединений фосфора и калия отличалось достаточно высокой вариабельностью [3].

В опыте с картофелем (сорт «Удача») изучалось влияние следующих факторов:

1. Уровень минерального питания, обеспеченный действием компоста; использовались две дозы компоста «БИАГУМ» – 4,3 и 8,6 т/га (что соответствует внесению азота в 80 и 160 кг/га). Компост приготовлен из куриного помета в аэробном биоконвекторе ИАЭП.

2. Действие биофунгицида «Картофин». Клубни картофеля обрабатывались разработанным во Всероссийском институте защиты растений биологическим препаратом Картофин (на основе штаммов *Bacillus subtilis*) при посадке, а затем этот препарат в ходе вегетации картофеля наносился по листьям специальным опрыскивателем.

Площадь делянки в опыте – 5,6м x 11м = 61,6 м<sup>2</sup>. Повторность – четырехкратная, расположение делянок – рендомизированное. В исследованиях использовалась биологизированная технология возделывания картофеля, разработанная институте ИАЭП – филиале ФГБНУ ФНАЦ ВИМ [4]. Данные о погоде предоставляла автоматизированной метеостанции Davis Vantage pro2, расположенная на Опытном поле.

Качества клубней картофеля определяли согласно соответствующим ГОСТам в аналитической лаборатории ИАЭП – филиале ФГБНУ ФНАЦ ВИМ и в биохимической лаборатории СПбГАУ. Математическая обработка данных проводилась с использованием стандартных методик и статистической программой Statistica, version 10.

Погода в 2022 г. была близка к среднемноголетним значениям по месяцам. Она отличалась некоторой прохладой в летние месяцы и достаточным количеством выпавших атмосферных осадков, кроме мая (табл. 1). Наиболее теплые условия с большим количеством осадков были отмечены в августе. В целом, погодные условия были благоприятными для возделывания картофеля, в отличие от 2021 г., когда во время активного развития картофеля в июне и июле наблюдались засушливые условия (показатель ГТК за эти месяцы составлял только 0,25-0,26). В отчетном году в период клубнеобразования в конце июня – июле температура не превышала 20°С (была близка к среднегодовой), что не привело к задержке



развития клубней картофеля. В тот же период выпало к норме количество атмосферных осадков – 47,3 мм в июне и 85,2 мм в июле. Гидротермический коэффициент (ГТК) за эти месяцы был близок к оптимуму. Таким образом, погодные условия благоприятствовали произрастанию сельскохозяйственной культуры.

Ранее мы останавливались на влиянии погодных условий на развитие картофеля [5].

Таблица 1. Атмосферные показатели в летние месяцы 2022 г.

Месяцы	Атмосферные показатели				ГТК
	Среднемесячная температура, С°		Атмосферные осадки, мм		
	2022 г.	Среднегодовое значение	2022 г.	Среднегодовое значение	
Май	8,5	11,3	15,0	46,0	0,320
Июнь	17,4	15,7	47,3	71,0	0,913
Июль	18,7	18,8	85,2	79,0	1,473
Август	20,0	16,9	149,6	83,0	1,662

В условиях 2022 г. картофель развивался достаточно успешно. Учитывая, что почва отличалась повышенным плодородием, даже на контрольном варианте урожайность стандартных клубней составила 20,5 т/га (табл. 2). Внесение компоста повысило урожайность стандартных клубней на 34%. Использование Флавобактерина несколько повысило урожайность стандарта и общий биологический выход. Компост также существенно повысил урожайность и стандарта, и общий биологический выход.

Использование Картофина не сказалось существенно на выходе стандарта с компостом, но существенно повысило общий биологический урожай, в том числе за счет не стандартных, больших картофелин. Количество мелкого картофеля примерно на одном уровне по всем вариантам (за исключением Флавобактерина с компостом). Здесь существенно снизилось содержание мелкого картофеля, что свидетельствует о более эффективном биологическом процессе у картофеля на этом варианте.

Таблица 2. Влияние агроприемов на урожайность картофеля сорта Удача

Вид биопрепарата	Доза компоста, кг N/га	Стандарт	Биологический урожай	Мелкая фракция
		т/га		
0	0	20,5	22,1	1,34
0	110	27,5	29,7	1,38
Флавобактерин	0	22,7	24,5	1,60
Флавобактерин	110	27,1	29,8	0,88
Картофин СК и МК	0	20,5	21,9	1,37
Картофин СК и МК	110	23,0	26,4	1,61
НСР <sub>0,95</sub>		3,16	3,10	0,42

Таблица 3. Влияние агроприемов на качественный состав клубней картофеля сорта Удача

Вид биопрепарата	Доза компоста, кг N/га	Сухое вещество	Крахмал	Сбор крахмала	Аскорбиновая кислота
		%		т/га	мг/100 г
0	0	23,2	16,1	3,3	5,8
0	110	19,8	11,4	3,1	5,6

Флавобактерин	0	21,9	12,3	2,8	5,3
Флавобактерин	110	20,0	10,3	2,8	8,1
Картофин СК и МК	0	23,0	15,4	3,2	6,5
Картофин СК и МК	110	20,8	13,2	3,0	6,4
НСР <sub>0,95</sub>		2,6	3,1		1,9

На качественном составе клубней отразились как действия компоста, так и величина образовавшейся массы клубней (табл. 3). В целом, качественный состав клубней на всех вариантах был достаточно благоприятным. Более высоким содержанием сухого вещества отличались клубни на вариантах без компоста. За счет дополнительного азота компост увеличивал содержание воды в клубнях и снижал как выход сухого вещества в клубнях, так и содержание крахмала. Очень характерна величина сбора крахмала. Очевидно, что на вариантах с компостом сбор крахмала гораздо меньшей, чем в других вариантах. По всей видимости, растения картофеля не имели достаточных ресурсов для синтеза более сложных органических веществ, включая крахмал. Видимо, им не хватило солнечной энергии для этого.

Наблюдалась тенденция повышения содержания аскорбиновой кислоты в клубнях от воздействия биопрепаратов, она особенно выражена в варианте Флавобактерин на фоне дозы компоста 110 кг/га азота.

В результате нашего исследования мы пришли к следующим выводам:

1. В условиях 2022 года сложились достаточно хорошие климатические условия в регионе для развития картофеля.

2. Внесение биопрепаратов (особенно Флавобактерина) и компоста достоверно повысили выход как стандартных клубней картофеля, так и общей биомассы.

3. В целом, клубни смогли сформировать требуемый состав биологических веществ. Использование компоста понижало содержание сухих веществ и крахмала, а также сбор крахмала. Это, по всей видимости, связано с недостатком солнечной энергии для синтеза большего количества биологических веществ. Под влияние компоста общая биомасса клубней возрастает, но не возрастает содержание крахмала.

### Литература

1. **Jean-Pierre Gofart, Anton Haverkort, Michael Storey and etc.** . Potato Production in Northwestern Europe (Germany, France, the Netherlands, United Kingdom, Belgium): Characteristics, Issues, Challenges and Opportunities. Potato Research (2022) 65: P. 503-547. <https://doi.org/10.1007/s11540-021-09535-8>
2. **Haverkort AJ, Franke AC, Steyn JM and etc.** (2015) A robust potato model: LINTUL-POTATO-DSS. Potato Res 58(4):313–327. <https://doi.org/10.1007/s11540-015-9303-7>
3. **Мельников, С.П., Минин, В.Б.** Неоднородность дерново-подзолистых почв в опыте по органическому земледелию // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сб. науч. тр. Часть 1. СПбГАУ. – СПб., 2018. – С. 27-29.
4. **Maksimov D.A., Minin V.B., Ustroeв A.A., Murzaev E.A., Melnikov S.P.** The effect of biologized methods of potato cultivation in organic farming on its yield // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. Proceedings of AgroCON-2019 conference, Kurgan 18-19 April, 2019. IOP Publishing Ltd. 2019. Vol. 341, ID: 012088
5. **Минин, В.Б., Мельников, С.П.** Продуктивность биологизированного картофеля при меняющихся метеоусловиях. Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2020. – С 50-57.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЦВЕТОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ

Сортировка растительной продукции по сортам, а значит и по присущим ей функционально-технологическим свойствам, представляет значительный практический интерес, поскольку позволяет автоматизировать технологические процессы, осуществляемые на предприятиях хранения и переработки растительной продукции. Наиболее перспективным направлением для сортировки растительной продукции представляется использование ее цветовых свойств. В этом направлении проведен ряд исследований с растительным сырьем [1] и продуктами животного происхождения [2, 3]. Данная работа является продолжением ранее проводимых исследований.

В качестве объекта исследования выбраны корнеплоды моркови четырех сортов. Это следующие сорта: 1 сорт – Местная розовая (происхождение из Азербайджана), 2 сорт – Амагер (Figaro) ( происхождение Нидерланды), 3.сорт – Rotherz (происхождение Германия), 4 сорт – Nantes 20 (Notabene). Выращивание моркови осуществлялось по общепринятой технологии на Пушкинской станции ВИР им. Н.И. Вавилова. После уборки урожая исследовались технологические и колориметрические свойства корнеплодов моркови. Из технологических свойств определяли естественную убыль массы при хранении, которая представляла наибольший интерес, а также ряд других показателей. Естественная убыль массы определялась методом взвешивания, при этом средняя проба каждого сорта моркови состояла из 25 образцов корнеплодов [4]. Хранение корнеплодов моркови осуществляли в условиях активного вентилирования при температуре около 0°C и относительной влажности воздуха в пределах 90 – 95%, т. е. в условиях максимально соответствующих хранилищам и исключающих возможность самсогревания от тепла дыхания или нагревания по иным причинам.

Фотоколориметрические исследования проводили в стационарных условиях методом получения цифровых фотографий с поверхности корнеплодов моркови сразу после уборки урожая. Расстояние от объектива фотокамеры до поверхности корнеплода было всегда постоянным, а перед получением фотографий осуществлялась настройка системы. Все исследования осуществлялись с 3-х кратной повторностью и обрабатывались для получения цветового тона, яркости (светлоты) и насыщенности. Указанные параметры, полученные для всех сортов моркови, использовались для выработки методики по разделению корнеплодов моркови по их цветовым характеристикам и для их сопоставления с технологическими свойствами корнеплодов и получения методики разделения корнеплодов по технологическим свойствам на основе цветовых свойств.

На рис. 1 представлены средние значения цветового тона для всех исследованных сортов моркови. Обращает внимание, что сорт 1 Rotherz существенно отличается по абсциссе максимума от остальных сортов, которое заключается в сдвиге в желтую область. Два сорта – 3 и 4 – очень близки между собой по среднему значению цветового тона, а 2 сорт значительно превосходит по величине ординаты максимума 3 и 4 сорта.

Смещение абсциссы экстремума в желтую область, как и в случае со спектрами отражения в видимой области, может быть связано с уменьшением длины системы сопряженных двойных связей каротиноидов, которые и определяют цвет моркови. Сдвиг в желтую сторону соответствует увеличению энергии кванта и уменьшению протяженности системы сопряженных двойных связей в связи с уменьшением чувствительности рецептора из-за увеличения энергии кванта. Единственное отличие цветового тона от спектров отражения заключается в том, что в спектрах отражения цвета последовательно сменяют друг друга в пределах от 400 до 700 нм, а смена цветов в цветовом тоне начинается и заканчивается красным цветом, поскольку цветовой тон замкнут в кольцо.

Смещение цветового тона корнеплодов позволяет надежно отделять соответствующие образцы даже в случае присутствия загрязнений на поверхности корнеплодов моркови. Превышение ординаты максимума цветового тона, обусловленное повышенным содержанием определенного каротиноида в одном из образцов корнеплодов (в данном случае это 2 сорт), также может быть использовано для отделения этого сорта корнеплодов моркови.

Средние значения яркости (светлоты) для всех исследованных сортов моркови не совпадают между собой. Это открывает возможность разделения. В тоже время, необходимо иметь в виду, что яркость представляет собой изменение определенного цветового тона в пределах от светлого до темного. Поэтому, возможно, что загрязнения на поверхности корнеплодов могут внести погрешность в измерения, что естественно нежелательно.

Что касается насыщенности, то один из исследованных образцов существенно отличается от остальных, и его на основании указанной особенности можно надежно отделять. Таким образом, последовательное использование цветовых характеристик создает алгоритм разделения корнеплодов. Этот алгоритм технически реализуем, но, существует и другой подход.

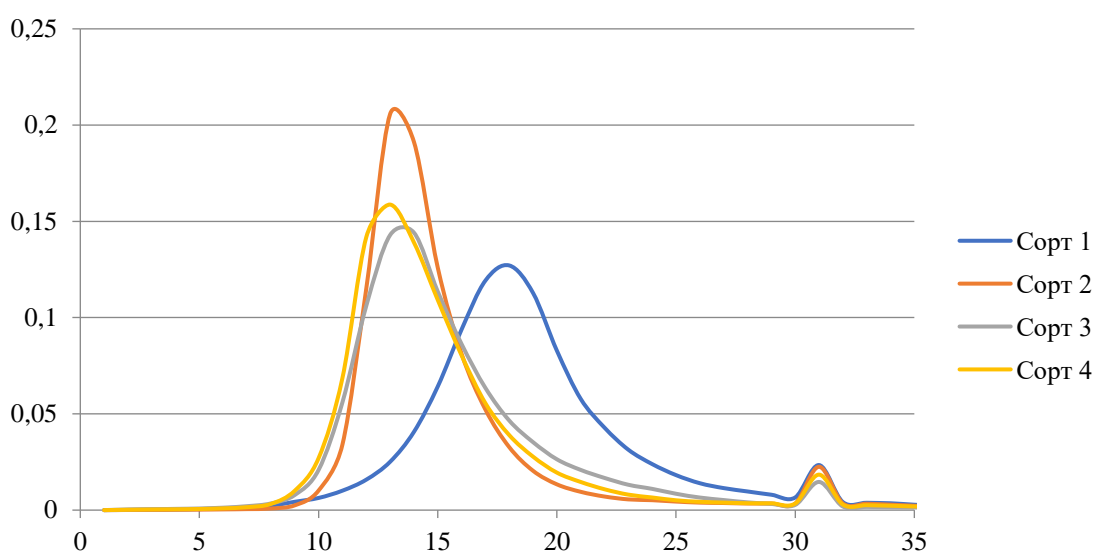


Рис. 1. Средние значения цветового тона корнеплодов моркови: 1 сорт – Rothers; 2 сорт – Nantes 20; 3 сорт – Местная розовая; 4 сорт – Амагер (Figaro)

На рис. 2 приведена зависимость абсцисс для максимумов яркости от абсцисс максимумов цветового тона для всех четырех сортов корнеплодов моркови. Как следует из рисунка, представленная зависимость по существу представляет собой ломаную линию, состоящую из двух отрезков. Возможно, при большем количестве сортов она преобразовалась бы в дугообразную зависимость. Совмещение данных по двум цветовым параметрам из трех может повысить надежность получаемых результатов, поскольку только все три параметра однозначно определяет цвет образца. В пределах ломаной линии образцы моркови, обладающие минимальной величиной естественной убылью массы, связанной с жизнедеятельностью, находятся по краям, а те, что обладают максимальной естественной убылью массы корнеплодов, находятся в центре зависимости.

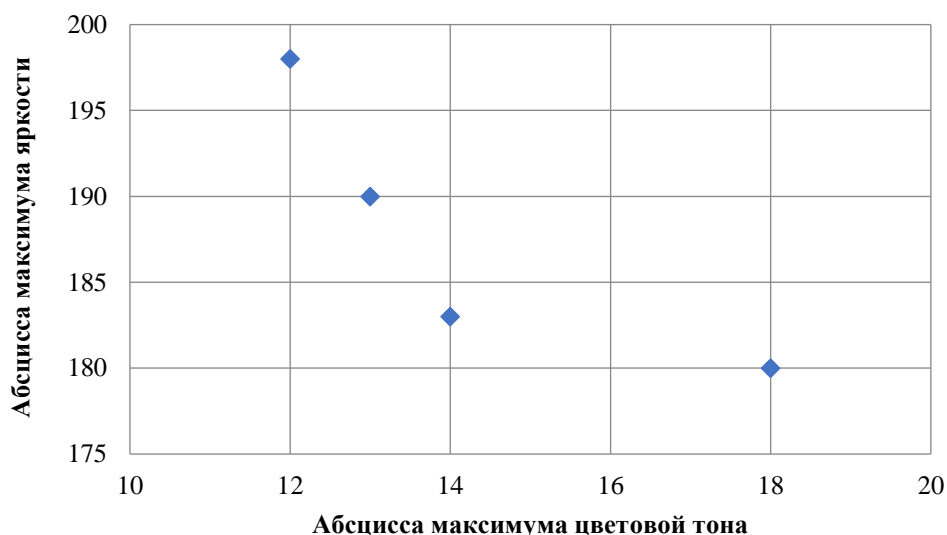


Рис. 2. Сопоставление абсцисс максимумов яркости и абсцисс максимумов цветовой тона четырех сортов корнеплодов моркови.

Аналогичные результаты получены относительно и других показателей корнеплодов моркови: одни показатели располагаются по краям ломаной линии, в то время как другие находятся в ее центре.

Таким образом, зависимость, представленная на рис. 2, позволяет успешно сортировать корнеплоды в соответствии с их технологическими свойствами, в том числе в соответствии с естественной убылью массы, обусловленной жизнедеятельностью.

#### Литература

1. **Мурашев, С.В.** Прогнозирование лежкости плодовой продукции по ее цветовым характеристикам. // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2022. – С. 51-55.
2. **Murashev S.V., Gorlach E.A., Baranov I.V., Troshkin D.E., Chertov A.N., Mironova D.Y.** Machine vision usage for new sausage products development– В сборнике: Proceedings of SPIE The International Society for Optical Engineering. 2019. С. 110610M
3. **Murashev S.V., Gorlach E.A., Baranov I.V., Troshkin D.E., Chertov A.N., Mironova D.Y.** Machine vision application to analyze the quality of meat products by color characteristics. – В сборнике: Proceedings of SPIE The International Society for Optical Engineering. 2019. С. 110610J.
4. **Методы биохимического исследования растений** / Под ред. А. И. Ермакова. – Л.: Колос, 1972. – 456 с.

УДК 634.1.03

Аспирант **НАДЖИБУЛЛА АСИР**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

#### ОЦЕНКА КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ В ОТВОДКОВОМ МАТОЧНИКЕ ОТКРЫТОГО ГРУНТА

В настоящее время в интенсивных технологиях возделывания плодовых насаждений широко используются слаборослые клоновые подвои. В результате использования таких подвоев достигается высокая эффективность производства в сельскохозяйственных предприятиях [1].

Слаборослые клоновые подвои яблони играют большую роль в регулировании роста привитых деревьев, их скороплодности, продуктивности, качестве продукции, а также долговечности [2].

Сортимент клоновых подвоев яблони в России ежегодно увеличивается благодаря плодотворной работе селекционеров в ряде научных учреждений по садоводству. Но наиболее широкое распространение в интенсивном садоводстве получили слаборослые клоновые подвои яблони селекции Мичуринского государственного аграрного университета, отличающиеся высокой морозостойкостью корневых систем [3].

Широкая адаптивная способность данных подвоев яблони обусловлена богатой наследственной структурой, сочетающей в себе свойства нескольких видов яблони. Это позволяет реализовать им свой большой генетический потенциал в разных зонах возделывания.

В связи с этим в учебно-опытном саду Санкт-Петербургского государственного аграрного университета (СПбГАУ) произведена закладка отводкового маточника в условиях открытого грунта 9 форм слаборослых клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ, 6 из которых ранее не выращивались в Ленинградской области. Оценка клоновых подвоев яблони является весьма актуальной для развития современного садоводства в регионе.

Целью исследований явилась сравнительная оценка слаборослых клоновых подвоев яблони по хозяйственно-биологическим признакам при выращивании в отводковом маточнике открытого грунта.

Условия, объекты и методика исследований. Закладка отводкового маточника вертикального типа клоновых подвоев яблони была произведена в открытом грунте в мае 2020 г. Схема посадки маточника – 2,5 x 0,5 м. При отрастании побегов до образования на них придаточных корней проводили 2-кратное окучивание органическим субстратом, в качестве которого использовали перепревший конский навоз с опилками. Осенью, в третьей декаде октября кусты разокучивали и укорененные отводки отделяли секатором. Часть укорененных отводков оставляли на маточных кустах для оценки их зимостойкости в весенний период после перезимовки. На зиму кусты окучивали почвой слоем 10 см для защиты от морозов.

Объектами исследования являлись 9 форм слаборослых клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ. По силе роста подвои делились на три группы: карликовые – 62-396, Малыш Будаговского; полукарликовые – 54-118, 62-223, 64-143, 67-5(32), 70-6-8, 71-3-150; среднерослые – 57-490. Клоновые подвои Малыш Будаговского, 62-223, 64-143, 67-5(32), 70-6-8, 71-3-150 впервые интродуцированы в Ленинградскую область для изучения их хозяйственно-биологических признаков. В качестве контроля использовали наиболее распространенный клоновый подвой 54-118.

Степень зимостойкости маточных кустов клоновых подвоев яблони определяли по методике З.Н. Таровой и др. [4]. Основные учеты и наблюдения проводили согласно методике «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [5].

Результаты исследований. Одним из главных лимитирующих факторов использования слаборослых клоновых подвоев яблони в данных почвенно-климатических условиях является зимостойкость. Изучение зимостойкости клоновых подвоев яблони в маточнике вертикальных отводков дает возможность оценить способность растений реагировать на различные неблагоприятные факторы зимнего периода и установить общую степень повреждения. Эти повреждения зависят от погодных условий вегетационных периодов, особенностей роста и развития клоновых подвоев, а также их генетического происхождения.

Оценку зимостойкости клоновых подвоев яблони проводили в первой половине мая 2021 г. и 2022 г. на неотделенных отводках. Наибольшее влияние на перезимовку растений клоновых подвоев оказал зимний период 2021 г. Осень 2020 г. характеризовалась обильными осадками. Из-за переувлажнения часть маточных кустов клоновых подвоев оказалась ослабленной, что в дальнейшем повлияло на их зимостойкость. Кроме того, некоторые растения пострадали от вымокания. Это привело к частичной гибели клоновых подвоев.

Эти факторы оказали негативное влияние на зимостойкость растений в зимний период 2021 г. (табл. 1). Степень зимостойкости из-за подмерзания и вымокания у изучаемых форм варьировала от 3,1 (67-5(32)) до 3,9 балла (54-118, 57-490, 64-143). После перезимовки наибольшая сохранность маточных растений отмечена у форм 54-118, 57-490, 62-396, 64-143, 70-6-8 (93,3%), наименьшая – у форм 67-5(32) и 62-223 (73,3%).

Таблица 1. Зимостойкость клоновых подвоев яблони в маточнике открытого грунта (2021–2022 гг.)

Подвой	Степень зимостойкости, балл			Сохранность растений, %
	2021 г.	2022 г.	среднее	
54-118 (к)	3,9	5,0	4,5	93,3
Малыш Будаговского	3,6	4,7	4,2	80,0
57-490	3,9	5,0	4,5	93,3
62-223	3,6	5,0	4,3	73,3
62-396	3,7	5,0	4,4	93,3
64-143	3,9	5,0	4,5	93,3
67-5(32)	3,1	4,8	4,0	73,3
70-6-8	3,7	5,0	4,4	93,3
71-3-150	3,5	5,0	4,3	80,0
НСР <sub>05</sub>	0,17			

Условия зимнего периода 2021–2022 гг. сложились достаточно благоприятными для перезимовки растений клоновых подвоев яблони. Отводки на маточных кустах клоновых подвоев осенью 2021 г. полностью вызрели. Большой снеговой покров обеспечил успешную перезимовку растений. Незначительные повреждения тканей отмечены у клонового подвоя 67-5(32) и Малыш Будаговского.

Таким образом, наибольшую устойчивость к абиотическим факторам (подмерзание, вымокание) проявили формы клоновых подвоев 54-118, 57-490, 62-396, 64-143, 70-6-8.

После отделения отводков во 2-й год эксплуатации маточника (2022 г.) проведена оценка роста и развития их надземной и подземной частей. Оценка биометрических показателей роста и развития надземной части отводков отражена в табл. 2.

Установлено, что наиболее высокие отводки (>70 см) сформировали маточные кусты клоновых подвоев 54-118, 57-490, 62-396, 64-143. Диаметр штамба отводков на высоте 20 см колебался от 5,1 мм (71-3-150) до 6,2 мм (62-396).

Общим достоинством всех изучаемых форм клоновых подвоев яблони являлось вызревание отводков к концу вегетации. Степень вызревания их оценивалась в 5 баллов.

Таблица 2. Биометрические показатели надземной части отводков клоновых подвоев яблони в открытом грунте (2022 г.)

Подвой	Высота отводков, см	Диаметр штамба, мм	Степень вызревания отводков, балл	Степень ветвления отводков, балл
54-118 (к)	79,9	5,8	5,0	1,5
Малыш Будаговского	46,8	5,4	5,0	1,1
57-490	80,4	5,3	5,0	1,4
62-223	70,6	6,0	5,0	1,0
62-396	77,0	6,2	5,0	1,1

64-143	77,1	5,4	5,0	1,5
67-5(32)	60,4	5,7	5,0	1,0
70-6-8	69,7	5,6	5,0	1,0
71-3-150	58,1	5,1	5,0	1,1
НСР <sub>05</sub>	3,1			

Одним из отрицательных качеств клоновых подвоев яблони, усложняющих проведение технологических операций в питомнике, является обрастание отводков преждевременными побегами. Отводки большинства форм клоновых подвоев обладали слабым ветвлением побегов (степень ветвления составила 1,0-1,1 балла). Степень ветвления отводков клоновых подвоев 57-490, 54-118 и 64-143 составила 1,4 - 1,5 балла.

При оценке биометрических показателей подземной части отводков учитывали степень укоренения отводков, зону корнеобразования, количество корней диаметром более 2 мм, среднюю длину корней. Сравнительная оценка биометрических показателей подземной части отводков показала различия параметров в зависимости от изучаемых форм слаборослых клоновых подвоев яблони (табл. 3).

Установлено, что степень укоренения отводков варьировала от 3,8 (Малыш Будаговского) до 4,6 баллов (57-490). По наибольшей зоне корнеобразования (6,4 см) отличались отводки подвоя 64-143. Наибольшее количество корней диаметром более 2 мм отмечено у отводков подвоя 62-396 – 11,6 шт. Наименьшее количество корней сформировали отводки клоновых подвоев 67-5(32) и Малыш Будаговского (7,2-7,5 шт.).

Отводки большинства изучаемых клоновых подвоев характеризовались достаточно хорошей длиной корневой системы. Наибольшая средняя длина корневой системы отмечена у подвоя 54-118 (31,8 см), наименьшая – у подвоя Малыш Будаговского (12,9 см).

Таблица 3. Биометрические показатели подземной части отводков клоновых подвоев яблони (2022 г.)

Подвой	Степень укоренения отводков, балл	Зона корнеобразования, см	Количество корней диаметром более 2 мм, шт.	Средняя длина корней, см
54-118 (к)	4,5	4,5	9,5	31,8
Малыш Будаговского	3,8	3,0	7,5	12,9
57-490	4,6	5,5	8,4	26,8
62-223	4,0	4,0	9,7	18,4
62-396	4,2	5,7	11,6	22,5
64-143	4,4	6,4	9,2	24,7
67-5(32)	4,0	5,5	7,2	21,0
70-6-8	3,9	4,2	10,0	17,6
71-3-150	4,0	4,8	9,1	16,8
НСР <sub>05</sub>			1,22	2,13

Нами определено, что наибольшее количество отводков (3,7-3,9 шт./куст) сформировали маточные кусты клоновых подвоев 54-118, 57-490, 64-143, 70-6-8. Выход отводков 1-го сорта варьировал от 37,6% (Малыш Будаговского) до 63,2% (64-143). Наибольший выход качественных отводков (>50%) получен с маточных кустов подвоев 64-



143, 54-118, 57-490, 70-6-8, 62-396. Выход отводков 2-го сорта колебался от 22,0% (62-223) до 38,0% (Малыш Будаговского). Наименьший выход нестандарта отмечен у клонового подвоя 54-118 – 9,1% (табл. 4).

Таблица 4. Выход отводков клоновых подвоев яблони (2022 г.)

Подвой	Количество отводков, шт./куст	Выход отводков, %		
		1-й сорт	2-й сорт	нестандарт
54-118 (к)	3,7	62,1	28,8	9,1
Малыш Будаговского	2,8	37,6	38,0	24,4
57-490	3,8	54,4	30,1	15,5
62-223	3,0	60,6	22,0	17,4
62-396	3,5	52,9	30,5	16,6
64-143	3,9	63,2	25,3	11,5
67-5(32)	2,9	45,0	37,3	17,7
70-6-8	3,9	48,7	32,0	19,3
71-3-150	3,1	46,5	32,7	20,8
НСР <sub>05</sub>	0,16			

В ходе исследования мы пришли к следующим выводам. Наибольшей устойчивостью к абиотическим факторам окружающей среды (подмерзание, выпревание) обладали формы 54-118, 57-490, 62-396, 64-143, 70-6-8. Наиболее высокие отводки (>70 см) сформировали маточные кусты подвоев 54-118, 57-490, 62-396, 64-143. По наибольшему выходу отводков (3,7-3,9 шт./куст) выделились маточные кусты подвоев 54-118, 57-490, 64-143, 70-6-8.

#### Литература

1. **Минаков И.А., Куликов И.М.** Проблемы и перспективы развития садоводства в России // Садоводство и виноградарство, 2018. – №6. – С. 40-46.
2. **Атрошенко Г.П., Щербакова Г.В., Скрипниченко М.М.** Интенсивное питомниководство: учебно-методическое пособие. – СПб.: СПбГАУ, 2018. – 62 с.
3. **Трунов Ю.В., Соловьев А.В., Папихин Р.В.** Перспективы клоновых подвоев яблони для интенсивных садов // Садоводство и виноградарство, 2020. – №2. – С. 34-40.
4. **Тарова З.Н., Чурикова Н.Л., Папихин Р.В.** Оценка зимостойкости новых слаборослых клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ в полевых и лабораторных условиях // Вестник Мичуринского ГАУ, 2019. – №3. – С. 27- 30.
5. **Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур.** – Орел: ВНИИСП, 1999. – 606 с.

УДК 635.52

Доктор с.-х. наук **Г.С. ОСИПОВА**  
Магистрант **М.С. СУХОИВАНОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

#### **ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ РИЗОБАКТ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ САЛАТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ЗАМКНУТЫХ СИСТЕМАХ**

За последнее время значительно расширились и углубились представления о роли микроорганизмов в жизни растений. Были сформулированы приоритетные практические задачи по сокращению объемов применения азотных и фосфорных удобрений при

выращивании растений, замене пестицидов на микробиологические препараты, защите растений от стресса, в том числе и создаваемого загрязнением почв тяжелыми металлами и радионуклидами.

Такие технологии преимущественно основаны на использовании микробиологических препаратов, представляющих из себя живые клетки отселектированных по полезным свойствам микроорганизмов, которые находятся или в культуральной жидкости, или адсорбированы на нейтральном носителе. Такой препарат позволяет создать огромную концентрацию полезных форм микроорганизмов (в 1 миллилитре или грамме препарата содержится до 1-5 млрд. клеток бактерий) в нужном месте и в нужное время. За счет этого внесенные формы могут успешно конкурировать с аборигенной микрофлорой и захватывать экологические ниши, предоставляемые им растением.

Микробиологическое удобрение Ризобакт (Гос. рег. № 298-19-1312-1) способно активизировать деятельность азотфиксирующей, фосфор и калий мобилизирующей микрофлоры, в результате которой растение получает все необходимые элементы питания в каждый момент своего развития, а не порциями, как при внесении минеральных удобрений. Исключение минеральных удобрений из технологии позволяет существенно снизить засоренность посевов, при этом сократить затраты на использование гербицидов или междурядных обработках. Развитие в ризосфере и на корнях растений полезных микроорганизмов способствует механическому вытеснению болезнетворной микрофлоры, а также ее подавлению за счет выделения антибиотиков, поэтому протравливания семян химическими протравителями (фунгицидами) при биотехнологии не требуется.

В 2007 - 2011 гг. в Курской области были проведены полевые испытания различных препаративных форм микробиологического удобрения Ризобакт при обработке семян и посевов яровой пшеницы в условиях черноземных почв. Препарат при возделывании пшеницы способствовал лучшему росту и развитию растений, повышал урожайность и качество зерна. Обработка семян повышала озерненность колоса на 2,0 шт., массу 1000 зерен – 2,4 г, натуру зерна – 4 г/л, увеличивала урожайность на 0,28 – 0,37 т/га [1].

В 2013 - 2014 гг. в СПбГАУ исследовалось влияние препарата Ризобакт СП на рост и развитие однолетних цветочных культур, результаты которого показали, что влияние препарата было нестабильным по годам, увеличивало высоту и облиственность растений и снижение количество соцветий [2].

В 2014 - 2015 гг. на полях Сибирского научно-исследовательского института сельского хозяйства была проведена оценка влияния препарата на рост, развития и продуктивность сои. Была отмечена сортовая реакция на действие препарата [3].

В 2015 г. Волжским научно-исследовательским институтом гидротехники и мелиорации выявлено положительное влияние предпосевной обработки семян сои биопрепаратом «Ризобакт» на формирование мощного ризобияльного комплекса, что способствует повышению продуктивности растений в течение всего вегетационного периода [4, 5].

В большинстве исследований применение препарата Ризобакт на культурах открытого грунта в разных условиях приводит к активизации ростовых и формообразовательных процессов. Однако исследования по влиянию препарата на культуры защищенного грунта не проводились. Поэтому определение эффективности препарата при совместном использовании с питательным раствором на салате посевном, как одной из широко распространенных культур в защищенном грунте, является актуальным.

Целью исследования является агробиологическая оценка эффективности применения микробиологического удобрения Ризобакт (композиция шт. О + шт. А + шт. Я) марки р.ж.ф. (далее именуемым Ризобакт) на салате посевном.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования были:

фактор 1 - сорта салата Афицион и Хризолит;

фактор 2 – растворы.

1. Standard – (NPK+м/э)

2. Ризобакт+St.
3. Ризобакт+St. без N.
4. Ризобакт.

Исследования проводили в фитотроне Лаборатории светокультуры и сити-фарминга ФГБОУ ВО СПбГАУ в 2022 г. Размещение вариантов систематическое, исследования проводились в трехкратной повторности по 10 растений в каждой повторности.

Во время вегетации салата посевного проводились фенологические наблюдения (даты посева, массовых всходов, появления 2-х, 8-и и 10-ти настоящих листьев, продолжительность вегетационного периода); биометрические измерения (высота растения). Учет продуктивности проводился на 30-е, 35-е, 40-е и 45-е сутки.

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].

Статистическую обработку экспериментальных данных по высоте растений и продуктивности проводили методом дисперсионного анализа по критерию Фишера (оценка значимости разности между средними значениями осуществлялась при вероятной ошибке в 5% и 1%) с использованием прикладных программ Microsoft Excel. Средние значения показателей указаны с ошибкой среднего.

Рабочий раствор составлялся по схожей схеме питательного раствора ЗАО Агрофирма «Выборжец». Состав стандартного питательного раствора применяемого в опыте (NPK+MЭ), г/л: Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> – 0,45; KNO<sub>3</sub> – 0,83; MgSO<sub>4</sub> – 0,23; KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> – 0,20; Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> – 0,002; REXOLIN APN (B – 0,85%, Cu – 0,25%, Fe – 6%, Mn – 2,4%, Mo – 0,25%, Zn – 1,3% в хелатной форме) – 0,10.

Состав стандартного питательного раствора без азота (St. без N), г/л: MgSO<sub>4</sub> – 0,23; KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> – 0,33; K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – 0,33; Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> – 0,002; REXOLIN APN (B – 0,85%, Cu – 0,25%, Fe – 6%, Mn – 2,4%, Mo – 0,25%, Zn – 1,3% в хелатной форме) – 0,10.

Проводились измерения pH растворов и их электропроводность (табл. 1).

Таблица 1. Кислотность растворов и их электропроводность

Варианты	pH	Ес, мСм/см
Standard	6,25	2,09
Ризобакт+St.	6,34	1,92
Ризобакт+St. без N	5,8	1,44
Ризобакт	6,7	0,15

Дозировка Ризобакта 1 мл/л (концентрат, титр не менее 5x10<sup>9</sup>КОЕ/мл).

Посев семян осуществлялся вручную в минераловатные пробки по 3 штуки в сосуды объемом 100 мл. Проращивание осуществлялось при 23-24 °С и влажности воздуха 93%. При появлении массовых всходов включалось освещение. Световые условия выращивания: фотопериод составил 18 ч день, 6 ч ночь; средняя мощность облучения, мкмоль/м<sup>2</sup>/с – 130±10; спектр света – отношение синего спектра к красному спектру 1:5, спектрограмму (рис 1).

В период выращивания поддерживали температуру воздуха – 22...23 °С, влажность воздуха – 65...70 %. Учет продуктивности проводился на 30-е, 35-е, 40-е и 45-е сутки.

Питание растений осуществлялось методом проточной гидропоники. Принудительная аэрация раствора не осуществлялась. Подача питательного раствора осуществлялась через 2 часа по 2 минуты.

Характеристика препарата, по данным Заказчика:

Жидкое микробиологическое удобрение РИЗОБАКТ (Гос. рег. № 298-19-1312-1) на основе клубеньковых, ризосферных и филлосферных штаммов различных видов бактерий.

Производство: ООО «Петербургские Биотехнологии» (ООО «ПБТ»).

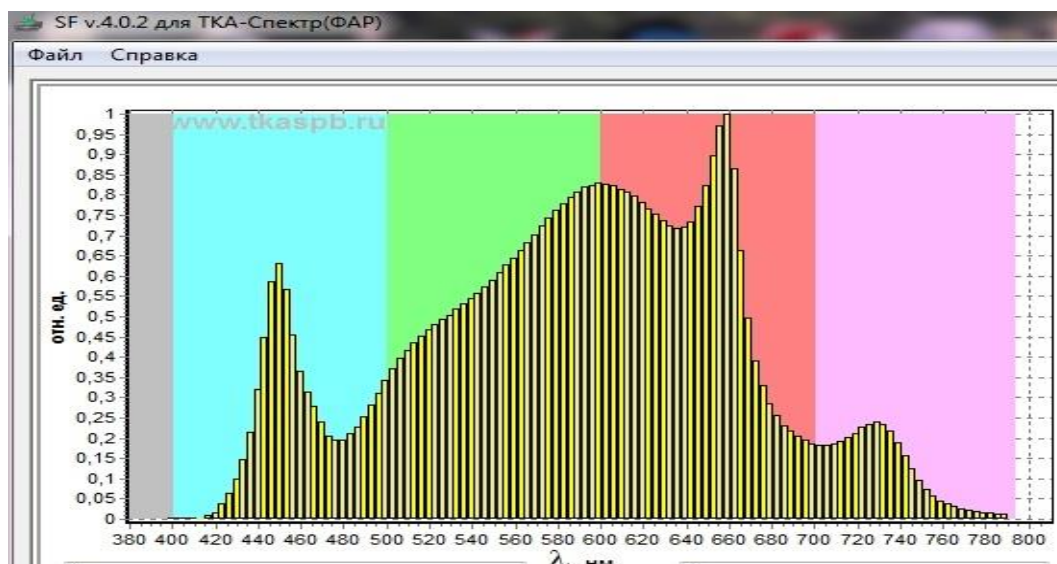


Рис. 1 – Спектрограмма светодионного источника освещения

Характеристика сорта салата посевогого [8]:

Афицион – включен в Госреестр по Российской Федерации для выращивания в светокультуре. Рекомендуется для использования в фазе 31-33-дневного «недоросшего» растения. Очень ранний. Кочанный. Розетка листьев горизонтальная, высотой 24 см. Лист среднего размера, светло-зеленый, выпуклый, глянцевый, часто среднепузырчатый, по краю слабо-средневолнистый, надрезы края на верхушечной части отсутствуют. Консистенция ткани листьев хрустящая. Масса одного растения в светокультуре 50-60 г, вкусовые качества высокие. Ценность сорта: пригодность для светокультуры, отличные вкусовые качества продукции. Характеристики: сортотип Батавия. Тип растения: кочанный.

Хризолит – Включен в Госреестр по Российской Федерации для выращивания в личных подсобных хозяйствах. Среднеспелый сорт. Листовой. Розетка листьев полупрямостоячая, высотой 26 см, диаметром 26 см. Лист среднего размера, округлый, желтоватый, без антоциановой окраски, пузырчатый, край листа сильноволнистый, без надрезов. Масса одного растения 340-370 г. Время выбрасывания цветоноса среднее. Консистенция ткани листьев плотная. Вкус отличный.

Результаты исследований. В вариантах со Standard и Ризобакт+St. наличие в питательном растворе микробиологического удобрения не повлияло на скорость появления первых двух настоящих листьев у обоих сортов.

У сорта Афицион восемь настоящих листьев в варианте Ризобакт+St. сформировалось через 30 дней, что на два дня позже, чем в варианте со стандартным раствором. Формирование десяти настоящих листьев сортом Афицион завершилось на 33 сутки после массовых всходов в вариантах со Standard и Ризобакт+St.

Выращивание сорта Хризолит в варианте Ризобакт+St. ускорило развитие растений салата: 8 и 10 настоящих листьев появилось на 6 дней раньше относительно варианта со стандартным раствором.

В варианте Ризобакт +St. без N два настоящих листа появились лишь через 25 и 23 дня у сортов Афицион и Хризолит соответственно. Затем рост остановился у обоих сортов.

В варианте Ризобакт у сорта Хризолит два настоящих листа появилось лишь через 25 дней, затем рост остановился. У сорта Афицион полноценных настоящих листьев в данном варианте не образовалось.

В результате фенологических наблюдений можно заключить, что препарат Ризобакт оказывает сортоспецифическое воздействие на салат посевогого. Так применение Ризобакта совместно со стандартным питательным раствором благоприятно повлияло на скорость листообразования у сорта Хризолит. У сорта Афицион добавление Ризобакта не повлекло значительных изменений в процессе формирования листьев относительно варианта со

стандартным раствором. В варианте Ризобакт +St. у сорта Хризалит ускорилось наступление фенологических фаз, у сорта Афицион таких ускорений не наблюдалось.

Рост растений сорта Афицион в варианте опыта с добавлением Ризобакта в варианте Standard на 30-е сутки проходит существенно медленнее с высокой долей вероятности, по сравнению со Standard (разница между вариантами составила 2,1 см, что больше  $НСП_{0,05}=1,46$ ,  $НСП_{0,01}=2,05$ ). Но к 45 суткам различие между данными вариантами по высоте розетки листьев нивелируется до не существенного (разница между вариантами составила 2,1 см, что существенно меньше  $НСП_{0,05}=2,31$ ,  $НСП_{0,01}=3,51$ ).

Высота розетки листьев сорта Хризолит так же существенно ниже в варианте Ризобакт + St. на 30-е сутки с высокой долей вероятности, по сравнению со стандартным раствором (разница между вариантами составила 3,3 см, что строго больше  $НСП_{0,05}=0,90$ ,  $НСП_{0,01}=1,26$ ). В отличие от сорта Афицион высота розетки листьев сорта Хризолит к 45 суткам стала существенно выше (разница между вариантами составила 4,3 см, что строго больше  $НСП_{0,05}=2,88$ ).

В варианте в варианте Ризобакт+St. без N сорт Афицион на 45-е сутки сформировал низкие розетки листьев высотой 6,8 см, а сорт Хризолит 6,1 см. В варианте опыта Ризобакт сорт Афицион на 45-е сутки сформировал низкие розетки листьев высотой 2,1 см, а сорт Хризолит 2,8 см (рис. 2, 3).

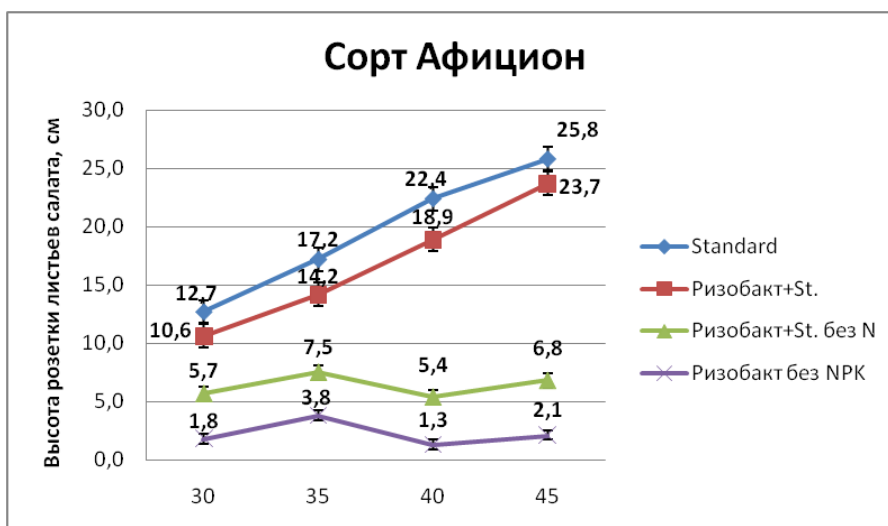


Рис. 2. Высота розетки листьев салата сорта Афицион по учетам, см

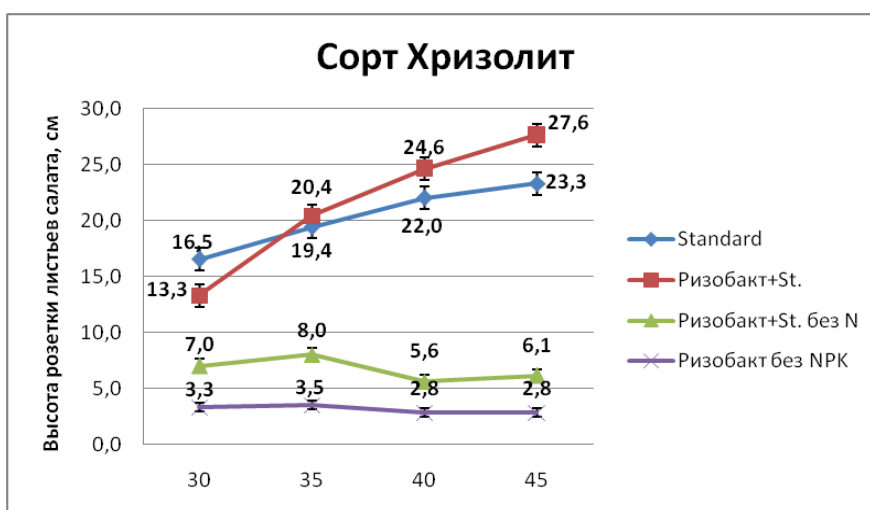


Рис. 3. Высота розетки листьев салата сорта Хризолит по учетам, см

Продуктивность сорта Афицион в варианте опыта Ризобакт+St. несущественно отличалась от значений, полученных на стандартном растворе, на протяжении с 30-х по 45-е сутки (разница между вариантами на 45-е сутки составила 26,5 г, что существенно меньше  $НСП_{0,05}=30,60$ ,  $НСП_{0,01}=46,33$ ).

Продуктивность сорта Хризолит, в отличие от сорта Афицион, существенно выше в варианте Ризобакт + St. начиная с 30-х по 45-е сутки (разница между вариантами на 45-е сутки составила 37,1 г, что существенно больше  $НСП_{0,05}=11,5$ ,  $НСП_{0,01}=17,5$  (рис. 3).

В варианте опыта Ризобакт+St. без N продуктивность одного растения сорта Афицион на 45-е сутки составила 2,5 г, а у сорта Хризолит 3,0 г. В варианте Ризобакт масса одного растения сорта Афицион на 45-е сутки составила 0,3 г, а у сорта Хризолит 0,8 г (рис. 5).

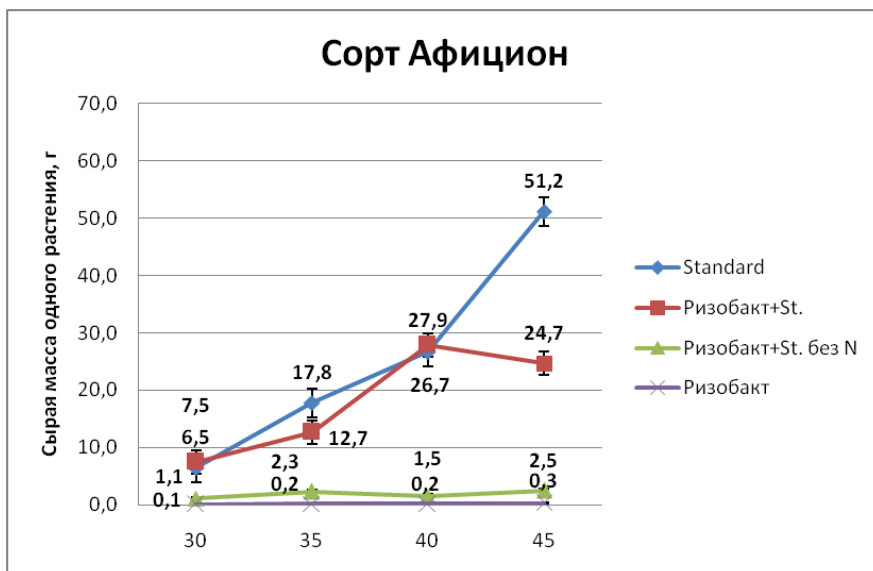


Рис. 4. Масса растения салата сорта Афицион с 30 по 45 сутки

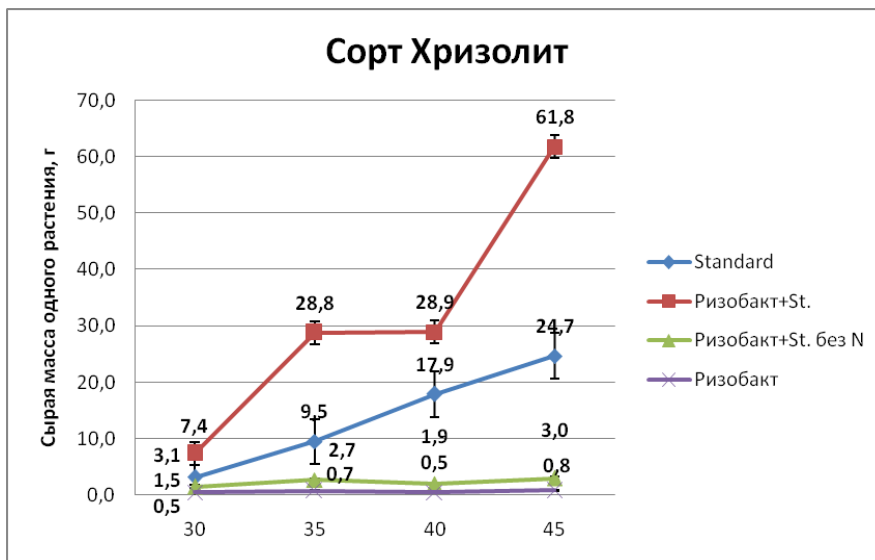


Рис. 5. Масса растения салата сорта Хризолит с 30 по 45 сутки

На основании проведенной экспериментальной работы можно сделать выводы:

1. Сорта салата посевного проявили специфическую реакцию на совместное применение Ризобакта и стандартного раствора.
2. Совместное применение питательного раствора и Ризобакта не оказало влияния на развитие сорта Афицион, но ускорило развитие сорта Хризолит на 6 суток.
3. При совместном применении Ризобакт + St. высота розетки листьев сорта Афицион на 45-е сутки составила 23,7 см, что не существенно меньше контрольного варианта (разница между вариантами составила 2,07 см, что существенно меньше  $НСП_{0,05}=2,31$ ,  $НСП_{0,01}=3,51$ ).

При совместном применении Ризобакт + St. высота розетки листьев сорта Хризолит на 45-е сутки составила 27,6 см, что существенно выше контрольного варианта (разница между вариантами составила 4,27 см, что существенно больше  $НСР_{0,05}=2,88$ ).

5. Совместное применение Ризобакт + St. не дало существенной прибавки урожайности у сорта Афицион. Средняя масса одного растения на 45-е сутки составила 24,7 г (разница с контрольным вариантом на 45-е сутки составила 26,5 г, что существенно меньше  $НСР_{0,05}=30,60$ ,  $НСР_{0,01}=46,33$ ).

6. Совместное применение Ризобакт + St. дало существенную прибавку урожайности у сорта Хризолит. Средняя масса одного растения на 45-е сутки составила 80,4 г (разница с контрольным вариантом на 45-е сутки составила 55,7 г, что существенно больше  $НСР_{0,05}=36,77$ ,  $НСР_{0,01}=55,69$ ).

7. Частичное или полное отсутствие основных элементов питания не восполняется изучаемой композицией штаммов (шт. О + шт. А + шт. Я).

8. При комплексном взаимодействии Ризобакт + St. улучшается тургор листа, плотность розетки, в ряде случаев ускоряет рост и развитие, а также это способствует поддержанию жизнедеятельности растений.

### Литература

1. **Лазарев, В.И.** Микробиологическое удобрение Ризобакт на посевах яровой пшеницы в Курской области / В. И. Лазарев, О. М. Шершнева, С. В. Жемякин // Вестник Российской Сельскохозяйственной Науки, 2016. – № 4. – С. 50-52.
2. **Хайрова, Л.Н.** Влияние препарата Ризобакт СП на рост и развитие однолетних цветочных культур // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, 2015. – № 39. – С. 61-63.
3. **Омельянюк, Л.В.** Применение биологического препарата Ризобакт СП на сое в южной лесостепи западной Сибири / Л. В. Омельянюк, А. М. Асанов, О. А. Юсова // Масличные культуры: науч.-техн. бюллетень ВНИИ масличных культур. 2018. – № 1 (173). – С. 61-66.
4. **Шадских, В.А.** Возделывание семенных посевов перспективных сортов сои на орошении в сухостепной зоне Поволжья / В. А. Шадских, А. В. Кравчук, В. О. Пешкова, В. Е. Кижаяева, Л. Г. Романова, А. Г. Лапшова // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2015. – № 4 (20). – С. 57-72.
5. **Кузьмин, Н.А.** Эффективность использования гуминовых удобрений и биопрепаратов при повседневной обработке семян ячменя ярового / Н. А. Кузьмин, С. В. Митрофанов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. 2016. – № 3 (31). – С. 18-22.
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. – М.: ГНУ ВНИИО, 2011. – 650 с.
8. **Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [Электронный ресурс]:** Том 1. Сорты растений – режим доступа: <https://reestr.gossortrf.ru/> (дата обращения 28.06.2022)

УДК 632.937.3

**Д.А. ПОПОВ**

(НПП Институт прикладной энтомологии (ИНАППЕН)

Канд. биол. наук **Н.А. БЕЛЯКОВА**

(Всероссийский НИИ защиты растений (ВИЗР)

## АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ, ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ХИЩНЫХ КЛЕЩЕЙ СЕМЕЙСТВА RHYSOSEIDAE В ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

Применение наземных членистоногих-энтомоакарифагов (насекомых и клещей) – наиболее безопасный и эффективный метод биологической борьбы с вредителями в теплицах и органическом земледелии, где использование химических пестицидов запрещено или крайне ограничено. Выпуски энтомоакарифагов являются обязательным элементом современных

технологий получения экологически чистой растениеводческой продукции. Число энтомофагов, используемых в защите растений, увеличилось в 3 раза за последние 20 лет.

Хищные клещи, принадлежащие к семейству Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata), являются ключевой группой агентов биологической борьбы с некоторыми растительноядными клещами и насекомыми, такими как тетранихидные и эриофиидные клещи, белокрылки, трипсы и свободноживущие нематоды (McMurtry et al. 2013). Хотя в настоящее время известно около 2800 видов фитосейидных клещей, только некоторые из них были изучены в отношении их потенциала в качестве агентов биологической борьбы. Самая востребованная в защите растений группа фитосейидных клещей – это многоядные хищники-универсалы, которые пригодны для разведения на акароидных клещах. Среди них *A. swirskii* Athias-Henriot, *Neoseiulus californicus* (McGregor), *N. cucumeris* (Oudemans) являются массовыми хищниками и коммерчески доступны для биологической борьбы с растительноядными вредителями. Их широкая пищевая специализация делает их производство технологичным.

Среди фитосейид, отобранных для защиты растений, есть многоядные виды с более или менее выраженными пищевыми предпочтениями к определенной группе вредителей, например, *N. californicus* (рис. 1.) – к паутиным клещам. Наличие пищевых предпочтений у фитосейид-полифагов повышает их эффективность в отношении целевых жертв. Пищевые предпочтения проявляются не только в охотничьем поведении и функциональной реакции хищника на жертву, но также могут затрагивать репродуктивное поведение, в том числе особенности откладки яиц.



Рис. 1. Самка *N. CALIFORNICUS*

Репродуктивное поведение фитосейид во многом парадоксально. Эти хищники являются ярко выраженными К-стратегами, так как они имеют крупное потомство. Одновременно созревает только одно яйцо, готовое к откладке, вследствие этого самка откладывает по одному яйцу за раз. При этом часть яиц самки откладывают в кластеры (Faraji et al., 2002). Следует отметить, что у подавляющего большинства членистоногих кластеры формирует одна самка одновременно, а у фитосейид кластеры состоят из яиц, отложенных двумя и более самками в разное время.

У хищных насекомых часть яиц в кластере, как правило, идет на корм личинкам, вылупившимся первыми. В результате особи-каннибалы получают адаптивное преимущество, особенно в условиях дефицита корма. Возможно, у фитосейид кластеризация яиц тоже способствует проявлению sibлингового каннибализма, который является существенным фактором их смертности особенно на стадиях яйца и личинки.

Каннибализм – играет двоякую роль в жизни популяции. С одной стороны, поедание особей своего вида помогает популяции выжить в отсутствие корма. Но, если плодовитость популяции (вида) низкая, то каннибализм может привести к существенному снижению плотности и тем самым столкнуть популяцию в депрессию (Олли-эффект). Каннибализм можно сравнить с обоюдоострым мечом, который может защитить популяцию от вымирания или привести к ее затуханию и, в конечном счете, к гибели.



У фитосейид низкая плодовитость не всегда коррелирует с увеличением размера яиц. Например, у *Amblyseius orientalis* оба показателя – плодовитость и размер яйца – ниже средних величин для представителей рода и семейства в целом. При этом материнские инвестиции проявляются в поведении самки при откладке яиц. Для *A. ORIENTALIS* характерны рыхлые разбросанные яйцекладки, яйца самка откладывает преимущественно по 1, а не в кластерах. Учитывая облигатный характер личиночного питания и низкую плодовитость, адаптивный смысл такого поведения самки понятен – защита яиц от сиблингового каннибализма.

Описанные выше особенности репродукции и питания фитосейид отражают разнообразие их жизненных стратегий. Используя RSC-систему, среди них можно выделить следующие варианты: совмещение двух стратегий (CR, CS и RS) в различных соотношениях; совмещение всех трех стратегий (CRS) в различных соотношениях.

Паттерн репродуктивного поведения самки является важным аспектом заботы о потомстве. У некоторых насекомых стимулом для откладки яиц является жертва (корм), пригодный для питания потомства. Поэтому особенности репродуктивного поведения могут стать важным критерием оценки пищевых предпочтений вида. Для повышения эффективности скрининга фитосейид целесообразно анализировать степень кластеризации яиц с учетом характера личиночного питания и каннибализма ювенилов (личинок и протонимф) в отношении яиц.

Известны и описаны следующие типы питания личинок у фитосейид (табл. 1).

Таблица. 1 Типы личиночного питания

Питание личинок		Онтогенез		Каннибализм личинок в отношении яиц
		Выживание и развитие личинок без корма		
		да	нет	
при наличии корма	Личинка питается	факультативное	облигатное	возможен
	Личинка не питается	афагия	–	нет

По типу питания личинки фитосейид отличаются значительным разнообразием. У большинства изученных в этом отношении видов личинка развивается до протонимфы без питания, используя только ресурсы яйца, но при наличии корма может питаться факультативно. Реже среди фитосейид встречаются виды, у которых питание личинок является облигатным (Schausberger, Croft, 1999). Разнообразие типов питания личинок связывают с наличием разных стратегий выживания у фитосейид (McMurtry et al., 2013). Есть данные, что степень кластеризации выше у видов, личинки которых способны развиваться до протонимфы без питания. Афагия личинок, очевидно, является фактором, сдерживающим сиблинговый каннибализм.

Учитывая микроскопический размер фитосейид, их фитнес в значительной степени зависит от адаптивных способностей особей на ранних стадиях развития (личинки и протонимфы), которые ограничены в выборе добычи. Потому ключевым фактором выживания фитосейид на ранних стадиях развития является устойчивость к пищевому стрессу, способность максимально долго сохранять жизнеспособность и двигательную активность в поиске пригодной жертвы. Особенности пищевого поведения личинок и устойчивость протонимф к пищевому стрессу во многом определяют фитнес вида и стратегию выживания.

При голодании срок сохранения жизнеспособности личинок и протонимф определяется во многом материнскими инвестициями в потомство, которые теоретически могут коррелировать с размером яиц. Предположительно вид с крупными яйцами должен получать адаптивное преимущество. Для проверки этой гипотезы целесообразно в будущем провести сравнение межвидовой изменчивости относительного размера потомства у фитосейид с разным типом личиночного питания.

Основной проблемой в применении клещей сем. Phytoseiidae является нестабильный защитный эффект в подавлении целевых вредителей. Из-за этого фитосейид используют преимущественно методом превентивной колонизации, а также «живого инсектицида», т. е. выпускают без расчета на их размножение в теплице, что требует регулярного внесения биоматериала. Поэтому поиск новых видов, способных к размножению в тепличных агроценозах и пригодных для долгосрочной сезонной колонизации, является актуальным.

Скрининг фитосейид начинается с идентификации и введения в культуру видов, которые имеют пищевую и/или биотопическую связь с вредителем. Это, как правило, десятки потенциально пригодных энтомоакарифагов. Далее эти виды разделяют по пищевой специализации – ключевому показателю первичного скрининга. Среди фитосейид отбор новых видов проходит в основном пределах двух групп: (1) полифаги, способные выживать на пыльце (*A. SWIRSKII*) и (2) широкие олигофаги с выраженными пищевыми предпочтениями (*A. CALIFORNICUS*). Поиск узких олигофагов (хищников паутиных клещей) тоже продолжается, но не столь интенсивно. Тому есть две причины. Во-первых, эффективность уже используемых акарифагов-специалистов (в основном *PHYTOSEIULUS PERSIMILIS* и другие представители данного рода) настолько высока и стабильна, что трудно найти хищников более эффективных. Во-вторых, пока не решена в полной мере технологическая задача очистки хищников-специалистов от вредителей, на которых их разводят. Существующие приемы очистки существенно повышают себестоимость разведения. Поэтому скрининг среди специалистов должен быть направлен преимущественно на поиск видов, совмещающих эффективность *P. persimilis* с поведением, которое позволит отделять хищника от вредителя без существенных затрат, что является весьма сложной задачей.

После разделения потенциально пригодных видов по пищевой специализации переходят к следующему этапу отбора, который предполагает оценку особенностей их репродукции и поведения. Следует подчеркнуть, что критерии скрининга по этим признакам будут различаться в зависимости от пищевой специализации исходно отобранных видов.

Среди узких и широких олигофагов система скрининга должна быть направлена на выявление конкурентов-оппортунистов, то есть видов с крупным потомством и, как следствие, афагией личинок. Оппортунизм в стратегии выживания таких видов может проявляться в высокой потенциальной плодовитости и продолжительном овипозиционном периоде. Ярким примером конкурента-оппортуниста является *P. PERSIMILIS*.

Среди полифагов предпочтительны оппортунисты, устойчивые к пищевому стрессу. Следует отметить, что отсутствие пригодного корма как фактор смертности наносит наибольший ущерб в основном той популяционной страте, которая проходит ранние стадии постэмбрионального развития (личинки и протонимфы). Спектр их потенциально пригодных жертв существенно лимитирован малыми размерами хищников и ограниченными возможностями для расселения и поиска пищи. Выживаемость на ранних этапах развития повышается, если личинки и протонимфы способны питаться растительным соком и/или пыльцой. Эти же качества обеспечивают рентабельное разведение хищников-полифагов в условиях биотехнологических производств. Оппортунизм в группе полифагов проявляется в факультативном питании личинок, которые могут выжить и без корма, но используют любую возможность повысить свои шансы выжить, подпитываясь перед линькой на протонимфу. В этом случае потенциальными жертвами личинок являются яйца своего вида, что является проявлением sibлингового каннибализма.

Целесообразно использовать фитосейид с разными стратегиями, в том числе по характеру взаимодействия с популяцией жертвы (вредителя). В течение последних 20 лет отбирали преимущественно виды, совмещающие экспрелентную стратегию со стрессоустойчивостью (прежде всего к пищевому стрессу), но в будущем, с нашей точки зрения, предпочтительными будут виды-экспреленты с выраженной заботой о потомстве. Этот сдвиг в критериях скрининга обусловлен ожидаемыми изменениями в применении энтомофагов. Если ранее ключевым способом было превентивное внесение, то на новом витке развития биоконтроль вернется к сезонной колонизации в очагах вредителя, что предполагает размножение энтомофага в теплице (Белякова, Павлюшин, 2023). Основной причиной возвращения к сезонной колонизации на новом витке развития биологического контроля будет приближающийся технологический переход на качественно новые методы мониторинга, которые обеспечат сверхраннее обнаружение вредителя.

### Литература

1. Белякова, Н.А., Павлюшин, В.А. Скрининг биоресурсов насекомых и клещей для биологического контроля вредителей в защищенном грунте // Вестник защиты растений. – 2023. Вып. 1 (в печати).
2. McMurtry, J.A., De Moraes, G.J., Sourassou, N.F. Revision of the lifestyles of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) and implications for biological control strategies // Systematic and Applied Acarology. – 2013. – Vol. 18. – №. 4. – Pp. 297-320.
3. Faraji, F., Janssen, A., Sabelis, M. W. Oviposition patterns in a predatory mite reduce the risk of egg predation caused by prey // Ecological Entomology. – 2002. – Т. 27. – №. 6. – С. 660-664.

4. **Schausberger, P., Croft, B.A.** Activity, feeding, and development among larvae of specialist and generalist phytoseiid mite species (Acari: Phytoseiidae) // *Environmental Entomology*. – 1999. – Т. 28. – №. 2. – Pp. 322-329.
5. **Chittenden, A.R., Saito, Y.** Why are there feeding and nonfeeding larvae in phytoseiid mites (Acari, Phytoseiidae)? // *Journal of Ethology*. – 2001. – Т. 19. – С. 55-62.

УДК 633.2.031

Доктор с.-х. наук **К.Н. ПРИВАЛОВА**  
(ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»)

## БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПАСТБИЩНЫХ ТРАВСТОЕВ С УЧАСТИЕМ ФЕСТУЛОЛИУМА

В успешном решении задач, указанных в «Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации», важная роль принадлежит оптимизации кормопроизводства, в том числе лугового. Особая роль в решении этой задачи принадлежит организации культурных пастбищ с учетом конструирования состава травосмесей – целенаправленного подбора видов и сортов трав [1, 2]. Для организации раннего звена пастбищного конвейера в центральных областях лесной зоны рекомендованы производству злаковые травосмеси на основе традиционного вида ежи сборной.

В настоящее время все большее значение приобретают новые виды кормовых культур, характеризующиеся более высокой и стабильной урожайностью, протеиновой и энергетической питательностью по сравнению с традиционными видами. Во ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (ныне ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса») в конце 70-х гг. прошлого столетия был получен межродовой гибрид ВИК 90 (*Festulolium*) в системе родов *Lolium* (райграсс) и *Festuca* (овсяница) [4]. В государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2022 г., включены 22 сорта фестулолиума (в т. ч. – 10 отечественных).

Фестулолиум ВИК 90 (райграсс пастбищный + овсяница луговая) включен в Госреестр с 1997 г. по всем регионам РФ. Отличается удовлетворительной зимостойкостью и засухоустойчивостью, высокими показателями урожайности и качества корма, морфологически близок к райграссам. В исследованиях ВНИИ кормов изучен биологический потенциал пастбищных травостоев разного состава с участием этого сорта при краткосрочном (6 лет) и долголетнем (14 лет) сроках использования. Исследования выполнены в соответствии с заданием тематического плана. Полевой опыт проведен на суходоле с дерново-подзолистой слабокислой (РН<sub>сол</sub> 5,5) почвой в слое 0-20 см, в которой содержалось 2,5 % гумуса, 155 мг/кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 72 мг/кг K<sub>2</sub>O. Режим использования травостоев – 4 цикла за сезон в фазу кушения – начала трубкования доминирующих злаков. Норма удобрений составила N<sub>90</sub>P<sub>30</sub>K<sub>75</sub> в год залужения и N<sub>180</sub>P<sub>60</sub>K<sub>150</sub> – на 2-14-й годы (по N<sub>45</sub> для формирования каждого цикла). Схема опыта по составу травосмесей и нормам высева семян трав приведена в таблицах. В результате изучения фитоценотического фактора (реакции фестулолиума на дополняющие его виды злаковых трав) выявлены особенности многолетней изменчивости состава травостоев (табл. 1).

**Таблица 1. Урожайность пастбищных травостоев и содержание в их составе сеяных видов злаков**

Травосмесь, норма высева семян	1-6 гг. жизни			7-14 гг. жизни		
	ц/га СВ.	содержание сеяных злаков, %	в том числе фестулолиума, %	ц/га СВ.	содержание сеяных злаков, %	в том числе фестулолиума, %
Ежа сборная (6) + тимофеевка луговая (4) + мятлик луговой (2) - базовая	80,3	80	-	68,6	69	-
Фестулолиум (18)	74,5	71	71	71,9	27	27
Фестулолиум (12) + ежа сборная (4)	78,4	82	34	73,3	58	16

Фестулолиум (12) + тимофеевка луговая (4)	76,1	73	62	69,3	26	24
Фестулолиум (12) + овсяница луговая (4)	73,8	70	65	69,3	22	22
Фестулолиум (12) + мятлик луговой (2)	75,7	73	65	69,8	60	23
Фестулолиум (12) + ежа сборная (4) + мятлик луговой (2)	80,6	87	33	75,6	82	17
НСР <sub>05</sub>	6,0			5,0		

При дополнении фестулолиума тимофеевкой луговой или овсяницей луговой полноценные травостой с высоким содержанием сеяных трав (70-73 %) сохраняются только при шестилетнем использовании. При этом фестулолиум является доминирующим видом при содержании 62-65% в среднем за 1-6 гг. пользования.

На следующем периоде формирования (7-14 гг.) участие сеяных злаков в составе этих травостоев снизилось до 22-26% в результате внедрения дикорастущих видов трав. При включении в травосмесь мятлика лугового, способного к вегетативному самовозобновлению, или ценотически сильного злака – ежи сборной содержание сеяных трав составляет 66-69% в среднем за 14 лет. Наиболее полноценный фитоценоз с высоким и стабильным по годам содержанием сеяных злаков (87% в 1-6-й годы и 82% на 7-14-й годы) при 69% в базовом варианте сформировался при использовании трехкомпонентной травосмеси в составе фестулолиума, ежи сборной и мятлика лугового. Полноценный долголетний травостой формируется благодаря флуктуационному взаимовлиянию злаковых трав во времени. При близком содержании ежи сборной в 1-6-й и 7-14-й годы – соответственно 48 и 45%, снижение участия фестулолиума во второй период с 33 до 17% компенсировалось увеличением содержания мятлика лугового с 5 до 20%. Наблюдения за морфологическими особенностями популяции мятлика лугового в составе злаковых травостоев обосновывают положение о сохранении высокого потенциала органов его вегетативного возобновления в течении длительного времени [5]. Протяженность его корневищ, отобранных на травостое 7-8-го гг. жизни (на фоне N<sub>180</sub>PК), составила 165 м/м<sup>2</sup>, насыщенность фитоценоза ортотропными побегами – 2,6 тыс./м<sup>2</sup>, на травостое 19-20-го гг. жизни эти показатели были выше соответственно на 15 и 20 %. Обеспеченность растений почками возобновления на старосеяных травостоях (11 тыс. штук/м<sup>2</sup>) также не снижалась по сравнению с травостоями 7-8-го гг. жизни. При соблюдении рекомендуемых приемов ухода и использования отмечается высокий биологический потенциал мятлика лугового – преобладание почек возобновления над количеством побегов в 3,5-4,2 раза. Проявляя различную реакцию на срок использования, ежа сборная и мятлик луговой взаимозаменяют друг друга на разных периодах формирования травостоя, что является основной конструирования долголетних устойчивых фитоценозов.

Использование травостоя, созданного на основе трехкомпонентной травосмеси в фазу пастбищной спелости на фоне ежегодного внесения N<sub>180</sub>P<sub>60</sub>K<sub>150</sub>, обеспечило высокую урожайность – 77,8 ц/га в среднем за 14 лет. При 6-летнем сроке использования этого травостоя урожайность была на уровне ранее рекомендованного базового травостоя – 80,6 ц/га сухого вещества. В последующие 7-14 гг. его урожайность была на 7 ц/га выше по сравнению с базовой, в результате дополнительный сбор корма в сумме за 8 лет – 5,6 т/га сухого вещества.

При соблюдении научно обоснованных технологических приемов – 4-х кратный режим использования травостоев на фоне ежегодного внесения N<sub>180</sub>P<sub>60</sub>K<sub>150</sub> получена высокая их продуктивность 75-81 ГДж/га обменной энергии (6,2-6,7 тыс. корм. ед.), 11,5-12,3 ц сырого протеина в среднем за 14 лет (табл. 2).

Таблица 2. Продуктивность пастбищных травостоев 1-14 гг. жизни

Состав травосмеси, норма высева семян, кг/га	Произведено на 1 га			
	ОЭ, ГДж	корм.ед., тыс	Протеин, ц	
			сырой	переваримый
Ежа сборная (6) + тимофеевка луговая (4) + мятлик луговой (2) - базовая	76	6,3	12,1	8,5
Фестулолиум (12) + ежа сборная (4)	79	6,5	11,9	8,3
Фестулолиум (12) + мятлик луговой (2)	75	6,2	11,5	8,0
Фестулолиум (12) + ежа сборная (4) + мятлик луговой (2)	81	6,7	12,3	8,6

Отмечена тенденция повышения производства корма при использовании трехкомпонентной травосмеси в составе фестулолиума, ежи сборной и мятлика лугового. Сбор корма составил 81 ГДж/га обменной энергии (6,7 тыс. корм. ед.) при 76 ГДж (6,3 тыс. корм. ед.) в базовом варианте, при этом травостой характеризовался более высоким содержанием сеяных видов трав – 82% против 69%.

Потенциал продуктивности пастбищных травостоев в значительной степени зависит от погодных особенностей вегетационных периодов. По характеру погодных условий четырнадцати вегетационных периодов семь лет (50%) относятся к теплому и влажному типу, пять лет (36 %) – к теплому и сухому и два года – (14%) – к прохладному и сухому типу (рис. 1).

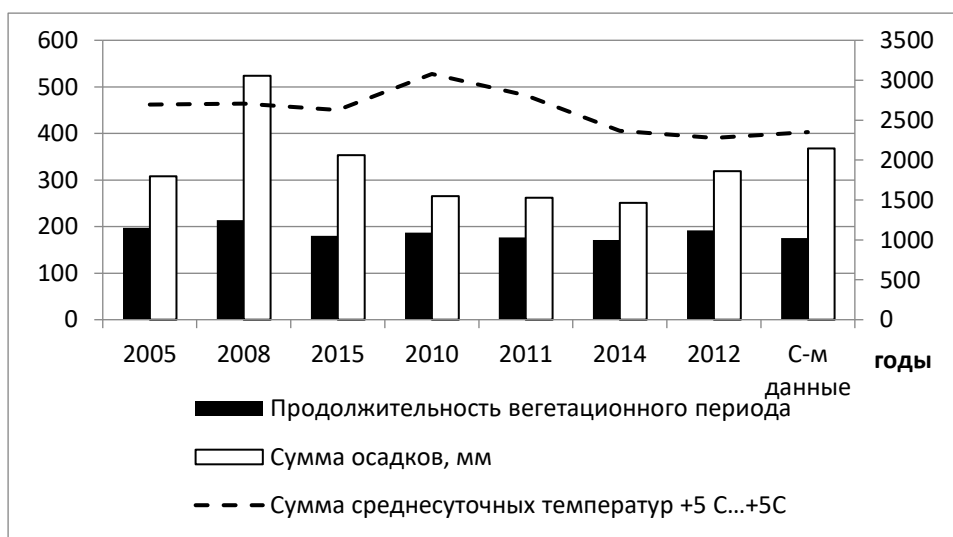


Рис. 1. Метеорологические условия в годы исследований

Сравнение продуктивности при разных типах погодных условий показывает, что определяющим фактором производства пастбищного корма в гумидной зоне является атмосферное увлажнение. В табл. 3 приведены показатели продуктивности пастбища в среднем за 2005, 2008 и 2015 гг. – при теплом и влажном типе погоды, в среднем за 2010, 2011 и 2014 гг. – при теплом и сухом типе погоды.

Таблица 3. Продуктивность пастбищных травостоев в зависимости от типа погоды вегетационных периодов (+ 5° С ... + 5 °)

Состав травосмеси, норма высева семян, кг/га	Тип погоды					
	теплый и сухой Σ t - 2674° С, Σ О – 249 мм			теплый и влажный Σ t - 2618° С, Σ О – 390 мм		
	произведено на 1 га					
	ОЭ, ГДж	корм.ед., тыс.	СП, ц	ОЭ, ГДж	корм.ед., тыс.	СП, ц
Ежа сборная (6) + тимopheевка луговая (4) + мятлик луговой (2) – базовая	56	4,8	10,4	76	6,3	12,1
Фестулолиум (12) + ежа сборная (4)	60	5,1	10,6	79	6,5	11,9
Фестулолиум (12) + мятлик луговой (2)	56	4,8	9,6	75	6,2	11,5
Фестулолиум (12) + ежа сборная (4) + мятлик луговой (2)	62	5,2	11,0	81	6,7	12,3

При достаточной тепло- и влагообеспеченности на фоне полного минерального удобрения получена наиболее высокая продуктивность пастбищных травостоев 75-81 ГДж/га обменной энергии, (6,2-6,7 тыс. корм. ед.) в результате более активной минерализации органического вещества дернины. При снижении количества осадков даже при высокой теплообеспеченности (°С) отмечен недобор корма – 19-20 ГДж/га обменной энергии (1,4-1,5 тыс. корм. ед.), 1,3-1,9 ц/га сырого протеина.

Максимальная продуктивность травостоев – 97-110 ГДж/га обменной энергии (7,8-9,1 тыс. корм. ед.) получена в 2008 г. при продолжительности вегетационного периода 214 дней (среднемультилетный 175 дней), сумме среднесуточных температур воздуха 2706° С (2350°С), сумме осадков 524 мм (368 мм), ГТК – 1,91 (1,44).

Благодаря целенаправленному подбору видов трав в состав травосмесей удается повысить биологический потенциал фитоценозов в результате снижения их зависимости от нерегулируемых факторов внешней среды. Так, при использовании перспективной травосмеси в составе фестулолиума ВИК 90, ежи сборной ВИК 61 и мятлика лугового Тамбовец получена прибавка урожайности (8,6 и 4,2 ц/га) по сравнению с базовой даже в прохладные и сухие годы (2012 и 2017 гг.). Недостаточное количество осадков в эти годы в меньшей степени повлияло на снижение продуктивности пастбищ в результате пониженной эвапотранспирации фитоценозов.

Таким образом, на основе изучения фитоценотического фактора и биологического механизма возобновления популяций луговых видов трав выявлены перспективные злаковые травосмеси с участием отечественного сорта фестулолиума для организации раннего звена пастбищного конвейера. Применение перспективной травосмеси в составе фестулолиума сорт ВИК 90, ежи сборной ВИК 61 и мятлика лугового Тамбовец при соблюдении технологических приемов по уходу и рациональному использованию обеспечило высокий уровень производства пастбищного корма – 81 ГДж/га обменной энергии (6,7 тыс. корм. ед.) в среднем за 14 лет при сохранении ценного ботанического состава (83,9% сеяных злаков при 74,5% в базовом варианте).

Использование высокопродуктивного травостоя при соблюдении всех звеньев пастбищной технологии способно обеспечить кормом 3 гол./га с годовым удоем 4,5 тыс. кг молока в течение 135-140 дней летнего периода. Задача совершенствования состава травосмесей для лугового кормопроизводства с целью повышения потенциала продуктивности фитоценозов является приоритетной и в настоящее время, и на перспективу.

## Литература

1. **Кутузова, А.А и др.** Конструирование целевых фитоценозов для пастбищ и сенокосов // Программа и методика проведения научных исследований по луговодству (по Межвед. координационной программе НИР РАСХН на 2011-2015 гг.). – М., 2011. – С. 44-68.
2. **Лепкович, И.П.** Теория и практика составления луговых травосмесей. – СПб., 2011. – 39 с.
3. **Роль культурных пастбищ в развитии молочного скотоводства Нечерноземной зоны России в современных условиях.** Сб. науч. тр. под редакцией Н. А. Ларетина, А. А. Кутузовой, В. М. Косолапова. – Москва, 2010. – 240 с.
4. **Возделывание и использование культуры фестулолиума на корм и семена:** мет. пособие. / Н. И. Переправо, В. М. Косолапов, [В. Э. Рябова] и др. – М., РГАУ–МСХА, 2012. – 27 с.
5. **Привалова, К.Н.** Биологический потенциал самовозобновляющихся видов многолетних трав в составе разновозрастных пастбищных травостоев / Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сб. науч. тр. М., Угреша Т, 2020. Вып. 24 (72), – С. 14-18.

УДК 633.88

Аспирант **САЛИХ РААД ХУССЕЙН**  
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОБРАЗЦОВ НИГЕЛЛЫ ПОСЕВНОЙ (*Nigella sativa L.*) В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Нигелла посевная – однолетнее травянистое растение, светло-зеленого цвета, относится к семейству лютиковых (*Ranunculaceae*) с прямым разветвленным стеблем высотой от 15 до 50 см [1].

Прохоров В.Н. в своей статье отмечает следующее: данное растение включает около 25 видов, распространенных в Западной Европе, Северной Африке и Западной Азии. На территории России и сопредельных стран встречаются 10-11 видов [2].

В сельскохозяйственной литературе растение встречается под различными названиями, самые распространённые: чернушка посевная, калинджи, сейдана, седана, чёрный тмин и римский кориандр. В России растения нигеллы называют чернушкой. Во многих англоязычных странах различные виды чернушек называют Love-in-mist, что в буквальном переводе означает «любовь в тумане». В англоязычных научных источниках ее называют Black Seed», семена нигеллы посевной темного цвета

Нигелла выращивается для получения лекарственного сырья, используется в пищевой промышленности [3].

Целью исследования была сравнительная оценка образцов нигеллы посевной, полученных из коллекции ВНИИР им Н.И. Вавилова.

Эксперимент проводился в пленочных теплицах на опытном поле Санкт-Петербургского государственного аграрного университета в 2022 г. Площадь опытной делянки составляла 1 м<sup>2</sup>, в трехкратной повторности.

По результатам исследования выявлено, что наиболее высокие растения сформировались у образцов 1 и 4 – 36,4 см и 37,6 см, низкорослые растения были у образцов 5 и 6 – 23,1 см и 22,0 см. Выше 30 см растения образца 2 – 31,6 см, образца 15 – 30,5 см, образца 16 – 31,5 см и образца 18 – 31,7 см. Высота растений образца 3 – 28,8 см, образца 19 – 26,4 см.

Большим количеством разветвлений отличился образец 4 – 12,8, от 5 до 6 разветвлений у образцов 2 – 5,0, 3 – 5 – 5,3, 6 – 5,0, 16 – 5,9, от 6 до 7 разветвлений сформировалось у образца 3 – 6,1 и образца 18 – 6,2.

Высокой облиственностью отличились образец 4 – 23,1 лист и образец 15 – 22,8 листа, больше 20 листьев сформировали образцы 15 – 21,1 лист и образец 18 – 20,8 лист. Низкая облиственность у образцов 1 – 12,2 листа и 2 – 13,3 листа, меньше 20 листьев у образцов 6 – 17,4 листа, образца 16 – 19,0 листьев и образца 19 – 19,1 листа.

Таблица 1. Биометрические показатели образцов нигеллы посевной.

Образцы	Показатели			
	высота, см	количество разветвлений, шт	количество листьев, шт	количество цветков, шт
Образец 1	36,4	4,2	12,2	11,4
Образец 2	31,6	5,0	13,3	13,5
Образец 3	28,8	6,1	16,6	14,9
Образец 4	37,6	12,8	23,1	26,8
Образец 5	23,1	5,3	21,1	10,0
Образец 6	22,0	5,0	17,4	8,8
Образец 15	30,5	6,7	22,8	14,0
Образец 16	31,5	5,9	19,0	12,4
Образец 18	31,7	6,2	20,8	17,8
Образец 19	26,4	5,5	19,1	12,4

Образец 4 отличился большим количеством цветков – 26,8, наименьшее количество цветков у образца 6 – 8,8 штук, от 10 до 15 цветков отмечено у образца 2 – 13,5 штук, образца 3 – 14,9 штук, образца 5 – 10,0 штук, образца 15 – 14,0 штук, образца 16 – 12,4 штук, у образца 19 – 12,4 штук, образец 18 сформировал 17,8 цветков (табл. 1).

Растения образца 4 сформировали наибольшее количество коробочек – 21,4 штуки, больше 10 коробочек отмечено у образца 2 – 10,8, образца 3 – 14,4, образца 15 – 12,9, у образца 16 – 10,6, у образца 18 – 15,3, образца 19 – 10,7, меньше 10 коробочек отмечено у образца 1 – 9,0, образца 5 – 8,6 и образца 6 – 7,5.

Количество семян в коробочке колебалось от 64,0 у образца 1, близкий показатель у образца 2 – 62,0 до 41,1 семени у образца 6, от 40 до 50 семян сформировалось у образца 5 – 48,7 и образца 15 – 49,2 семени, от 50 до 60 семян у образца 3 – 59,7, образца 4 – 56,2, образца 16 – 53,9 и образца 18 – 52,3.

Мелкие семена с массой 1000 семян 1,90 г у образца 1. Наиболее крупные семена у образца 19 – 3,60 г, образца 16 – 3,30 г. Масса 1000 семян больше 3,00 г у образца 15 – 3,10 г, образца 16 – 3,30 г и образца 18 – 3,20 г. Масса 1000 семян от 2,00 г до 3,00 г у образца 2 – 2,00 г, у образца 3 – 2,30 г, образца 4 – 2,10 г, у образцов 5 и образца 6 – 2,40 г.

Наиболее высокая продуктивность отмечена у образца 4 – 2,68 г семян с растения, за счет большого количества коробочек, несколько ниже у образца 18 – 2,28 г за счет большого количества коробочек и крупности семян, больше 2,0 г семян у образца 3. Самая низкая урожайность семян у образца 6 – 0,27 г и образца 5 – 0,51 г, меньше 1 г семян урожайность у образца 16 – 0,97 г. Урожайность от 1,0 г до 2,0 г у образца 1 – 1,33 г. у образца 2 – 1,44 г. образца 15 – 1,65 г и образца 19 – 1,90 г (табл. 2).

Таблица 2. Продуктивность и структура урожая образцов нигеллы посевной

Сорт	Показатели			
	количество коробочек, шт	количество семян с коробочки, шт	масса 1000 семян, г	Масса семян с растения, г
Образец 1	9,0	64,0	1,90	1,33
Образец 2	10,8	62,0	2,00	1,44
Образец 3	14,4	59,7	2,30	2,10
Образец 4	21,3	56,2	2,10	2,68
Образец 5	8,6	48,7	2,40	0,51
Образец 6	7,5	41,1	2,40	0,27
Образец 15	12,9	49,2	3,10	1,65
Образец 16	10,6	53,9	3,30	0,97
Образец 18	15,3	52,5	3,20	2,28
Образец 19	10,7	45,9	3,60	1,90



По итогам нашего исследования можно сделать выводы:

1. Наиболее крупные растения сформировал образец 4 с большим количеством коробочек и большей урожайностью 2,68 г/раст.
2. Высокая урожайность семян у образца 18 - 2,28 г/раст за счет большого количества коробочек и кропности семян
3. Низкая урожайность отмечена у образца 5 и образца 6.

#### Литература

1. Буданцева, А.Л., Буданцева, Е.Е. Дикорастущие полезные растения. – СПб.: СПХФА, 2001. – С. 465-466.
2. Прохоров, В.Н. Нигелла–ценная хозяйственно-полезная культура (обзор литературы)// Овощи России, 2021. no. 4, – pp. 111–123,
3. Словарь **АВВУУ Lingvo**. URL: [https://www.lingvolive.com/ru-ru/translate/la-ru/nigellus\\_sativa](https://www.lingvolive.com/ru-ru/translate/la-ru/nigellus_sativa) (дата обращения: 29.10.21).
4. Yimam, E., Nebiyu, A., Mohammed, A., Getachew, M. Effect of nitrogen and phosphorus fertilizers on growth, yield and yield components of black cumin (*Nigella sativa* L.) at Konta District, South West Ethiopia // J. Agron, 2015., vol. 14, no. 3,– p. 112.

УДК 632.915

Канд. биол. наук **А.Г. СЕМЕНОВА**  
Ассистент **М.Д. СОЛОДЯННИКОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В ЛИСТЬЯХ ЯЧМЕНЯ И УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ К ШВЕДСКОЙ МУХЕ

В современном растениеводстве невозможно получить качественную продукцию без применения средств защиты растений. В настоящее время остро стоит вопрос о создании сортов растений, устойчивых к насекомым и возбудителям заболеваний, поскольку активное применение пестицидов для защиты культур приводит к нарушению биологического равновесия в агробиоценозах, развитию резистентности у вредных организмов и в целом снижает стабильность экологических систем.

На кафедре защиты и карантина растений ФГБОУ ВО СПбГАУ в содружестве с сотрудниками ФИЦ ВИР им. Вавилова долгое время проводят оценку коллекционных образцов ячменя с целью поиска источников устойчивости ячменя к вредным организмам в условиях Нечерноземной зоны [1]. Шведская муха *Oscinella frit* L. – является одним из самых опасных вредителей ячменя в нашей климатической зоне. Вредит личинка, которая проникает в зону конуса нарастания, разрушает его, что приводит к усыханию центрального листа. Если повреждение нанесено в ранние фазы развития растения (2-3 листа и начало кущения), погибает главный стебель, формирующий наиболее продуктивный колос, но и более позднее заселение растений может принести серьезный ущерб урожаю. Насекомые, выбирая растение для откладки яиц и питания, сначала дистанционно оценивают растение по цвету и запаху с помощью органов зрения и ольфакторных рецепторов, затем подключаются рецепторы контактной и вкусовой ориентации [2]. Таким образом, причины меньшей или большей поврежденности различных сортов и, в конечном итоге, устойчивости к фитофагу конкретной культуры могут быть многообразны.

Одной из сторон наших исследований является выяснение механизмов устойчивости ячменя к шведской мухе. Нами было определено 20 образцов культуры с разной степенью устойчивости к вредителю, стабильно подтверждающие показатели повреждения в течение нескольких лет. На основании прежних опытов установлено, что самки шведской мухи предпочитают откладывать яйца на листья ячменя с более редкими трихомами и на растения с большим содержанием сухого вещества [3].

В 2022 г. в полевых условиях была проведена оценка уровня азотного питания растений по содержанию хлорофилла в зеленой массе растений 20 образцов контрастных по устойчивости к шведской мухе.

Азот – важнейший питательный элемент всех растений. В среднем его в растении содержится 1-3% от массы сухого вещества. Он входит в состав таких важных органических веществ, как белки, нуклеиновые кислоты, нуклеопротеиды, хлорофилл, алкалоиды, фосфатиды и др. В среднем содержание его в белках составляет 16-18% от массы. Оказалось возможным установить условную степень потребности злаковых культур (пшеницы, ячменя) в азоте по абсолютному содержанию элемента в листьях [4]. В нашем случае была предпринята попытка сопоставить содержание азота в листьях форм ячменя разных по устойчивости к вредителю.

Использовали карманный прибор Хлорофиллметр (Компания Konica Minolta) – N- тестер SPAD 502 PLUS. Датчик N-тестера имеет активный источник излучения и ответное принимающее окно и измеряет сигнал после прохождения через листовую пластинку. Для этого лист растения помещают в прижимное устройство датчика и просвечивают насквозь. Измерения проводятся по 30-32 листьям, прибор рассчитывает среднее значение: это безразмерный показатель, вычисляемый по разнице испускаемого и поглощаемого после прохождения листа сигналов (диапазон показаний прибора от 0 до 999) (рис. 1).



Рис. 1. Внешний вид прибора «N-тестер SPAD 502 PLUS» [5]

Место полевых испытаний – научно-производственная база «Пушкинские и Павловские лаборатории ВИР». С целью повышения заселённости посевов ячменя шведской мухой использовали провокационный фон [6]. Посев был произведен на три недели позже принятых в производстве сроков, семена высевались разреженно. Выполнение этих условий необходимо для синхронизации уязвимой фазы растения-хозяина с агрессивной фазой насекомого-фитофага, что обеспечивает максимальное заселение исследуемых шведской мухой образцов и, тем самым, более четкую дифференциацию их по устойчивости к вредителю. Каждый образец высевали по 2 рядка. Через каждые 20 номеров размещали сорта-стандарты: неустойчивый к шведской мухе сорт Криничный (к-27605, Беларусь) и устойчивый к фитофагу сорт Белогорский (к-22089, Ленинградская область). Учеты проводили в начале фазы кущения, определяли процент повреждения насекомым главных стеблей растений и в фазу выхода в трубку – поврежденность всех стеблей у каждого из образцов.

Поскольку образцы, которые используют для изучения механизмов устойчивости, испытываются в течение нескольких лет, данные по их поврежденности вредителем варьируют, что объясняется условиями года. В этой связи, для окончательной характеристики устойчивости образцов применяли метод суммы мест, в котором каждому образцу присваивается место (ранг) в ряду возрастающих значений отдельного показателя. Место 1 соответствует наилучшей характеристике устойчивости. После установления ранговых значений признака для каждого образца подсчитывается общая сумма мест и вычисляется индекс устойчивости, который представляет среднее арифметическое из суммы мест. К устойчивым относят образцы с наименьшим значением индекса [7].

Использование прибора Хлорофиллметр проходило в фазу кущения растений, было проведено по 10 измерений листьям каждого образца. Прибор рассчитывает среднее значение – это безразмерный показатель, вычисляемый по разнице испускаемого и поглощаемого после прохождения листа сигналов (диапазон показаний прибора от 0 до 999).

Статистическая обработка данных проводилась в программе Microsoft Excel, Statistica 8.0 (StatSoft), рассчитывали коэффициент корреляции Пирсона (r). Корреляция считается очень слабой при  $0,3 < r$ , слабой при  $0,3 < r < 0,5$ , средней при  $0,5 < r < 0,7$ , сильной при  $0,7 < r < 0,9$  и очень сильной при  $0,9 < r < 1$ .

Результаты исследований. Поврежденность личинками шведской мухи 20 образцов, оцененных в течении последних 5 лет, варьировала, что объясняется условиями года и в целом степенью вредоносности фитофага. С целью получения более чёткой дифференциации образцов по устойчивости к фитофагу, использовали метод суммы мест. Пример использования этого метода представлен в таблице 1.

Таблица 1. **Определение индекса устойчивости у образцов ячменя, контрастных по повреждению шведской мухой (провокационный фон, 2021)**

№ каталога ВИР	Поврежденность главных стеблей, %	Место по устойчивости	Поврежд. всех стеблей, %	Место по устойчивости	Сумма мест	Индекс устойчивости
к-9779	4,8	3	21,4	18	21	11
к-11687	5,7	6	18,2	17	23	13
к-11556	5,0	4	17,6	16	20	9,5
к-11473	18,8	20	13,5	10	30	18
к-11193	13,9	18	12,5	9	27	15
к- 11440	11,4	13	15,3	13	26	14
к-11344	4,0	2	8,7	3	5	1
к-3233	8,9	10	12,1	7	17	6,5
к-15002	12,1	15	9,8	5	20	9,5
к-11198	6,7	9	22,7	19	28	17
к-3454	5,9	7	14,3	12	19	8
к-11282	12,5	16,5	28,6	20	36,5	20
к-11343	12,5	16,5	13,6	11	27,5	16
к-716	3,8	1	16,7	14	15	5
к-6158	9,1	11	10,1	6	17	6,5
к-7412	5,6	5	8,9	4	6	2
к-25623	6,1	8	7,6	2	10	3
к-31051	9,3	12	5,4	1	13	4
к-22089	11,6	14	12,2	8	22	12
к-27065	14,4	19	17,4	15	34	19

Нами был рассчитан индекс устойчивости за 5 лет для изучаемых образцов и сопоставлен с уровнем содержания хлорофилла в листьях данных форм. В табл. 2 представлено 10 образцов ячменя, контрастных по устойчивости к вредителю и уровень содержания хлорофилла в листьях этих образцов.

Таблица 2. Содержание хлорофилла в листьях ячменя и устойчивость образцов к шведской мухе

№ каталога ВИР	Название	Происхождение	Содержание хлорофилла (усл.един.)	Индекс устойчивости
к-6158	Местный	Азербайджан	45,1	1
к-31051	Craft	США	47,4	2
к-15002	Местный	Дагестан	41,1	3
к-11343	Местный	Хорватия	43,8	4
к-3454	Местный	Эфиопия	42,8	5
к-11440	Местный	Дагестан	32,9	16
к-3233	Местный	Эфиопия	40,3	17
к-11198	Jaran hupaterum	Япония	34,7	18
к-716	Местный	Азербайджан	40,5	19
к-11193	Местный	Япония	32,2	20

Было выявлено, что листья образцов ячменя, имеющие индекс устойчивости от 1 до 5, содержат больше хлорофилла, чем растения, сильно повреждаемые личиками шведской мухи (индекс устойчивости 16-20) (рис. 2).



Рис. 2. Содержание хлорофилла в образцах ячменя, контрастных по устойчивости к шведской мухе

При сопоставлении данных показателей установлен коэффициент корреляции, который составляет – 0,83293. Таким образом, мы имеем сильную отрицательную корреляцию между индексом устойчивости ячменя к шведской мухе и содержанием хлорофилла в листьях. Наименее повреждаемые вредителям образцы ячменя содержат больше хлорофилла в листьях, а значит, согласно показаниям прибора «Хлорофилл метр», содержат и больше азота. Поскольку азот входит в состав многих биомолекул, в том числе и растительных токсинов, можно предположить, что вероятно повышенное содержание таких веществ в устойчивых к шведской мухе формах ячменя обеспечивает проявление антибиоза и тем самым меньшую поврежденность растений.

В дальнейшем необходимо подтверждение и уточнение полученных результатов, а также выяснение более глубоких причин зависимости поврежденности растений ячменя вредителем от содержания хлорофилла (азота) в листьях образцов различных по устойчивости в шведской мухе.

## Литература

1. Семенова, А.Г. и др. Устойчивость к вредным организмам современных сортов ячменя. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2021 – 182 (4). – С. 108–116.
2. Пайнтер, Р. Устойчивость растений к насекомым – М.-Л., 1953. – 350 с.
3. Орлов С.Ю. Устойчивость ячменя к шведской мухе (*OSCINELLA FRIT L.*) в условиях Северо-западного региона России: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – СПб., 2014, – 26 с.
4. Минеев В.Г. Агрехимия: учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МГУ, Колос, 2004. –720 с.
5. Официальный сайт компании «Konica Minolta» / URL: <https://www.konicaminolta.eu/eu-en/hardware/measuring-instruments/colour-measurement/chlorophyll-meter/spad-502plus>.
6. Заговора, А.В., Кгаевская, О.С., Кравченко, А.Б. Шведская муха // Энтомологическая оценка селекционного материала зерновых и зернобобовых культур: мет. ук. – Харьков, 1980. – С. 34-38.
7. Шапиро, И.Д., Вилкова, Н.А. Практикум по иммунитету растений к вредителям. –Л., 1989. –174 с.

УДК 637.146

Канд. с.-х. наук **Н.Ю. СТЕПАНОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### РАЗРАБОТКА СОКОСОДЕРЖАЩИХ МОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ДИКОРАСТУЩЕГО СЫРЬЯ

В последнее время все большую популярность и распространенность приобретают функциональные продукты, особенно молочные [1]. Сейчас на рынке напитков появились функциональные новинки, например, сывороточно–соковые напитки.

С помощью молочной сыворотки можно более полно сбалансировать белковый состав пищи и использовать, в том числе белки растительного происхождения.

В связи с этим исследования по производству напитков на основе молочной сыворотки с добавлением растительного сырья является актуальным. Тем более, что чаще всего сыворотка выбрасывается на производстве.

По данным МСХ и пищевой промышленности в Ленинградской области переработкой дикорастущих ягод занимается 20 предприятий и индивидуальных предпринимателей, например ООО «ТИАВИТ», ООО «Баба Ягодка». В течение года они перерабатывают более 100 тонн ягод. Таким образом дикорастущее сырье достаточно распространено в Ленинградской области и его можно использовать для производства молочно-сывороточных напитков [2].

Цель наших исследований – разработка рецептуры сокосодержащих молочных напитков на основе дикорастущих ягод Ленинградской области.

В задачи исследования входило:

- разработать сокосодержащий молочный напиток с использованием растительного сырья;
- оценить полученный молочный сокосодержащий продукт по органолептическим показателям;
- определить химический состав полученного сывороточно-сокового напитка.

Объектами исследования служили ягоды черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus*), брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea*), костяники каменистой (*Rubus saxatilis L.*), собранные в период технической зрелости, произрастающие на территории Ленинградской области, обладающие богатым химическим составом [3].

Наши исследования включали в себя 3 варианта сокосодержащего молочного напитка на основе сыворотки:

1. вариант № 1 с соком черники в концентрации 20%;
2. вариант № 2 с соком брусники в концентрации 30%;
3. вариант № 3 с соком костяники в концентрации 50%.

Технологическая схема производства сокосодержащего молочного напитка.

Сок нагревали до температуры 70 - 90°C, добавляли лимонную кислоту 0,1 г, сахар, после тщательного перемешивания вносили молочную сыворотку температурой 23°C.

Готовый продукт пастеризовали в течение 2 минут при температуре 75°C, охлаждали до температуры 20°C и разливали в тару. Проведенная оценка качества сока позволила получить следующие данные (табл. 1, 2, 3).

Из данных таблиц видно, что используемые нами соки содержат большое количество аскорбиновой кислоты, особенно сок костяники, дубильные и красящие вещества. Это позволит повысить биологическую ценность разрабатываемого молочного напитка.

Органолептическая оценка готовых сокодержащих молочных напитков проводилась в соответствии с ГОСТ 34352 – 2017 «Сыворотка молочная - сырье»

**Таблица 1. Органолептические и химические характеристики сока из черники**

Наименование показателей	Значение
<b>Органолептические показатели</b>	
Внешний вид	Густой, вязкий, непрозрачная жидкость. Допускается на дне тары (любой) осадок
Вкус и запах	Сладкий, ярко-выраженный, приятный, без посторонних вкусов и запахов, свойственный данному виду сока
Консистенция	Вязкая
<b>Физико-химические показатели. Содержание</b>	
Дубильные и красящие вещества (%)	0,25
Аскорбиновая кислота (мг/100 г)	9,0
Сухие вещества (%)	12,4
Сахара (%)	7,0
Кислотность (%)	1,2

**Таблица 2. Органолептические и химические характеристики сока из брусники**

Наименование показателей	Значение
<b>Органолептические показатели</b>	
Внешний вид	Густой, вязкий, непрозрачная жидкость. Допускается на дне тары (любой) осадок
Вкус и запах	Кисло-сладкий, ярко-выраженный, приятный, без посторонних вкусов и запахов, свойственный данному виду сока
Консистенция	Вязкая
<b>Физико-химические показатели. Содержание</b>	
Дубильные и красящие вещества (%)	0,21
Аскорбиновая кислота (мг/100 г)	15,0
Сумма каратиноидов (мг/100 г)	1,0
Сухие вещества (%)	12,0
Сахара (%)	8,1
Кислотность (%)	2,5

**Таблица 3. Органолептические и химические характеристики сока из костяники**

Наименование показателей	Значение
<b>Органолептические показатели:</b>	
Внешний вид	Густой, вязкий, непрозрачная жидкость. Допускается на дне тары (любой) осадок
Вкус и запах	Кисло-сладкий, ярко-выраженный, приятный, без посторонних вкусов и запахов, свойственный данному виду сока

Консистенция	Вязкая
Физико-химические показатели. Содержание	
Дубильные и красящие вещества(%)	1,56
Аскорбиновая кислота (мг/100гр)	98,0
Сухие вещества (%)	11,0
Сахара(%)	7,0
Кислотность (%)	0,9

Органолептическую оценку, качества сывороточно-сокового напитка проводили по 5-ти бальной шкале, которая представлена в табл. 4.

**Таблица 4. Органолептические свойства готовых продуктов**

№ Образца	Дегустационная оценка, балл
№ 1 С внесением сока черники 20 %	4,2
№ 2 С внесением сока брусники 30 %	4,6
№ 3 С внесением сока костяники 50%	4,9

Органолептическая оценка сыворотки молочной, обогащенной соком из черники, брусники и костяники, показала, что образец под №3 (с соком костяники 50%) является наилучшим. Этот образец имел молочный сладкий вкус, насыщенный аромат и привкус ягоды, консистенция соответствовала сывороточно-соковому напитку.

Органолептическая оценка сывороточно-сокового напитка под №1 с наименьшим количеством сока черники 20% составила 4,2 балла. Продукт на вкус кисло-сладкий с приятной консистенцией, цвет светло-синий.

Что касается образца под №2, в который был добавлен сок брусники 30%, он тоже получил достаточно высокую оценку – 4,6 балла. Она связана с приятным вкусом, цветом и консистенцией.

Таким образом, наилучшим по органолептическим показателям является молочная сыворотка, в котором ягодный сок костяники составил 50%.

Химические исследования образцов сывороточно-сокового напитка проводили на соответствие требованиям ГОСТ Р 34352 – 2017 «Сыворотка молочная - сырье» результаты представлены табл. 5.

**Таблица 5. Химические состав готовых напитков**

Показатели	Наименование продукта			
	ГОСТ Р 34352 – 2017 для сыворотки молочной	Образец № 1	Образец №2	Образец №3
Аскорбиновая кислота мг/100 г	Не менее 1,7	2,8	3,9	24,7
Сухие вещества, %	Не менее 11	11,9	11,6	11,3
Сахароза, %	Не менее 3,8	5,3	5,7	6,3
Жир, %	0,2	0,17	0,14	0,11
Белок, %	0,8	0,8	0,7	0,6

Анализируя полученные данные, отметили, что по содержанию сухих веществ, сахарозы и аскорбиновой кислоты полученные образцы соответствуют требованиям ГОСТа на сыворотку молочную. Полученные напитки за счет внесения сока обогатились дубильными и красящими веществами, флавоноидами, аскорбиновой кислотой. Особо выделяется образец под номером 3 с соком костяники, который содержит 24,7 мг/100г аскорбиновой кислоты.

Таким образом, нами были разработаны 3 сывороточно-соковых напитка с целью создания продукта, повышающего качество жизни населения, что полностью отвечает требованиям концепции здорового питания.

Новый напиток имеет повышенную биологическую ценность за счет добавления соков. Введение в рецептуру молочной сыворотки при производстве черничного, брусничного и костяничного сывороточного напитка, помимо обогащения витаминами, микроэлементами и пищевыми волокнами, улучшает органолептические качества.

Из трех образцов выделен наилучший по комплексу органолептических и химических показателей, им является сывороточно-соковый напиток с соком костяники в количестве 50%.

Разработанные сывороточно-соковые напитки позволяют расширить ассортимент данной продукции на основе дикорастущего сырья.

Следует отметить, что использование лесных ягод в рецептурах сокосодержащих молочных продуктов придает им функциональность и придает лечебно-профилактические свойства.

#### Литература

1. **Чубуклеева, Т.В., Степанова, Н.Ю.** Перспективы использования дикорастущего сырья при проектировании функционального напитка // Роль молодых ученых и исследователей в решении актуальных задач АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся. – 2020. – С. 131-133.
2. **Костко, И.Г.** Биохимическая оценка продуктов переработки ягодных культур // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ. – СПб.: СПбГАУ, 2011. – С. 163-166.
3. **Степанова, Н.Ю.** Исследование свойств и применение растительных пигментов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 41. – С. 56-64.

УДК 637.146

Канд. с.-х. наук **Н.Ю. СТЕПАНОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

#### РАЗРАБОТКА БИОКЕФИРА С РАСТИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКОЙ

Производство продуктов нового поколения, обогащенные минеральными веществами, аминокислотами, витаминами, бифидобактериями очень актуально в настоящее время. Для выпуска таких продуктов необходимо проведение комплекса физиологических, химических и технологических исследований. Созданные таким образом молочные продукты, обогащенные биологическими веществами и бактериальными культурами, будут оказывать положительное влияние на организм человека, нормализовать пищеварительный тракт [1].

Цель наших исследований: разработать молочный напиток функциональной направленности с использованием растительной добавки.

В задачи исследований входило:

- разработать рецептуру нового функционального молочного напитка;
- провести органолептическую оценку полученного молочного напитка;
- изучить химический состав полученного молочного напитка.

В качестве объекта исследования был выбран биокефир 1%. Его готовили резервуарным способом с добавлением бифидобактерий.

Биокефир – это кефир, в который добавлены специальные заквасочные бифидобактерии.



В качестве растительной добавки была выбран сироп черники. Данный сироп содержит лимонную, яблочную, бензойную кислоты, аскорбиновую кислоту до 60 мг/100г, рибофлавин, фолиевую кислоту, токоферол, антоцианы 180 – 231 мг/100 г, катехины, флавонолы – 60 мг/100 г, а также значительное количество калия, фосфора, натрия, кальция, марганца и железа [2].

Наши исследования включали в себя 5 вариантов:

1. вариант № 1 с сиропом черники в концентрации 3%;
2. вариант № 2 с сиропом черники в концентрации 5%;
3. вариант № 3 с сиропом черники в концентрации 8%;
4. вариант № 4 с сиропом черники в концентрации 10%;
5. вариант № 5 с сиропом черники в концентрации 20%.

Пастеризованное 1%-ное молоко подогревали до температуры 20°C, вносили закваску в количестве 1 грамма от массы молока, а затем сквашивали в течении 12-14 часов при температуре 25-27 °С. После того, как кефир достиг нужной консистенции, полученный продукт охлаждали до температуры 20 °С и добавляли фруктозный сироп с черникой в нужном количестве, после этого тщательно перемешивали в течение нескольких минут до однородной консистенции и разливали полученный готовый продукт в тару.

Органолептические и физико-химические показатели сиропа черники на фруктозе представлены в табл. 1.

**Таблица 1. Органолептические и физико-химические характеристики сиропа черники**

Наименование показателей	Значение
Органолептические показатели:	
Внешний вид	Непрозрачный сироп, темно-красного цвета, свойственный данному виду сиропа
Вкус и запах	Сладкий, ярко-выраженный, приятный, без посторонних вкусов и запахов, свойственный данному виду сиропа
Консистенция	Вязкая
Физико-химические показатели	
Аскорбиновая кислота (мг/100 г)	33 мг/100 г
Сухие вещества, %	74
Сахара	70

Исходя из представленной таблицы, можно сделать вывод о том, что вносимая добавка по своим показателям является питательной, а самое главное – полезной не только здорового человека, но и для людей с ограниченными возможностями в питании, например, для диабетиков, которым сахароза в их рационе категорически запрещается. Кроме того, сироп черники обогатит биокефир антоцианами и флавоноидами [3]. Поэтому сироп на фруктозе будет являться положительной добавкой для создания молочного функционального продукта с добавлением растительного сырья.

Органолептическую оценку качества биокефира проводили по 5-ти бальной шкале, которая представлена в табл. 2. Оценка готового биокефира проводили через 4 часа после приготовления. Органолептическая оценка проводилась с помощью дегустационной комиссии (по системе оценивания от 0 до 5 баллов) с заполнением дегустационных листов (табл. 2).

**Таблица 2. Органолептические свойства готового продукта**

Образец	Дегустационная оценка
№ 1. С внесением добавки 3 %	4,3
№ 2. С внесением добавки 5 %	4,6
№ 3. С внесением добавки 8 %	4,9
№ 4. С внесением добавки 10 %	5,0
№ 5. С внесением добавки 20 %	4,6

Анализируя данные табл. 2 отметили два образца с концентрацией сиропа черники 8 и 10%. Они получили максимальную оценку 4,9 и 5 баллов за привлекательный цвет, приятный аромат и отличный вкус. Образец № 5 получил чуть меньшую оценку за слишком сладкий вкус, свойственный более йогуртам, а не кефиру. Образцы № 1 и 2 имели более низкие оценки за слабо выраженный аромат и не выраженный цвет.

Все образцы имели однородную консистенцию.

Исследования всех 5-ти образцов биокефира по химическим показателям были проведены на соответствие требованиям ГОСТ Р 32923-2014 «Продукты кисломолочные, обогащенные пробиотическими микроорганизмами» результаты, которые приведены в табл. 3.

**Таблица 3. Химические свойства готовых напитков**

Показатели	Наименование продукта					
	ГОСТ Р 32923-2014 для кефира	Образец № 1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5
Аскорбиновая кислота мг/100гр	Не менее 0,7	0,8	1,2	1,8	2,4	4,7
Сухие вещества, %	Не менее 11	11,3	11,6	12,0	12,6	16,6
Сахароза, %	Не менее 3,8	4,7	5,5	7,1	8,2	14,5
Кислотность, °Т	От 80 до 120	84	86	89	91	99
Жир, %	1,0	0,97	0,95	0,92	0,9	0,8
Белок, %	3,0	2,90	2,85	2,80	2,70	2,40
Бифидобактерии, КОЕ/см <sup>3</sup> , не менее	не менее 1×10 <sup>6</sup>	1×10 <sup>6</sup>	1×10 <sup>6</sup>	1×10 <sup>6</sup>	1×10 <sup>6</sup>	1×10 <sup>6</sup>
Молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/см <sup>3</sup> , не менее	Не менее 1×10 <sup>7</sup>	1×10 <sup>7</sup>	1×10 <sup>7</sup>	1×10 <sup>7</sup>	1×10 <sup>7</sup>	1×10 <sup>7</sup>

Анализируя данные табл. 3 следует отметить, что с увеличением доли вносимого сиропа увеличивается содержание количества аскорбиновой кислоты. Достаточно высокое количество ее отмечено в образцах № 4 и 5.

Содержание сухих веществ и сахаров во всех вариантах соответствует требованиям стандарта и увеличивается пропорционально вносимой доли сиропа. Отмечено незначительное увеличение кислотности при добавлении сиропа, но она не выходит за пределы требований стандарта.

Содержание жира и белка немного снижается при добавлении сиропа, но это можно исправить, если изначально брать кефир с более высокими показателями по жирности и содержанию белка.

КОЕ бифидобактерий и молочнокислых микроорганизмов – самый важный показатель полезности, который во всех полученных напитках не выходит за пределы норм, это свидетельствует о том, что такой продукт имеет право называться биокефиром.

Из всего вышесказанного можно рекомендовать для производства биокефира образцы с добавлением сиропа черники в концентрации 8 и 10%.

## Литература

1. Чубуклеева, Т.В., Степанова, Н.Ю. Перспективы использования дикорастущего сырья при проектировании функционального напитка // Роль молодых ученых и исследователей в решении актуальных задач АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся. – 2020. – С. 131-133.
2. Костко, И.Г. Биохимическая оценка продуктов переработки ягодных культур // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ. – СПб.: СПбГАУ, 2011. – С. 163-166.
3. Степанова, Н.Ю. Исследование свойств и применение растительных пигментов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 41. – С. 56-64.

УДК 663.86.054.1

Канд. техн. наук **Р.А. ФЁДОРОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
Аспирант **П.В. ПИМЕНОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГУ)

### ПЕРИОДЫ РАЗВИТИЯ ГРИБОВ-ЗООГЛЕЕВ В НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД КУЛЬТИВИРОВАНИЯ

В основу поиска математических моделей кинетических закономерностей развития грибов-зооглеев *Medusomyces gisevi* (чайный) и *Oryzomyces indicia* РГЦ (рисовый) положены результаты экспериментальных исследований различных авторов по их культивированию. Установлены три периода развития грибов на начальной стадии культивирования, в течение которых, благодаря наличию растворённого в культуральной среде кислорода, образуются кислоты низкой и высокой активности [1].

Цель научной работы – исследование культуральных сред *Medusomyces gisevi* и *Oryzomyces indicia* в определенные периоды и составление математической модели их развития.

Объекты исследования: образцы напитка *Oryzomyces indicia* РГЦ и *Medusomyces gisevi*.

Первый период начинается с момента ввода засевной культуры в питательную среду –  $\tau = 0$ ,  $\bar{Y}(\tau) = 1$ . Начало процессов, протекающих в культуральной среде, зафиксировано только через время  $\tau_1 \approx 0,1$  суток, которое соответствует началу снижения концентрации кислорода. Снижение  $pH$  начинается позже, что, видимо, связано с небольшим выделением микроорганизмами высокоактивных кислот в промежутке времени 0,15 суток. Промежуток времени от  $\tau = 0$  до  $\tau_1 \approx 0,1$  сут. определяет длительность лаг-фазы развития обоих грибов представленной на рис. 1 Б.

Выбор положения точек  $p_1$ ,  $O_1$ ,  $\bar{W}_{p1}$  должен определяться исследователем, но с таким расчётом, чтобы отклонением в них функции  $\bar{Y}(\tau)$  от единицы можно было бы пренебречь.

Более раннее снижение концентрации кислорода, по сравнению со  $pH$ , скорее всего, связано не только и не столько с жизнедеятельностью микроорганизмов, сколько с физическим процессом нарушения равновесного состояния системы настоя – растворённый в нём воздух. Причиной тому может служить поступление в исходную питательную среду веществ из засевной культуры, способствующих вытеснению кислорода из грибного настоя.

Этот процесс идёт по линии  $O_1 O_2$ . Точка  $O_2$  – первая точка перегиба функции  $\bar{Y}'(\tau)$  соответствует времени  $\tau_2 \approx 0,25$ . В указанное время происходит перестройка течений процессов – затухание физического вытеснения кислорода из настоя на возрастание биологического потребления его клетками с одновременным образованием кислот высокой активности.

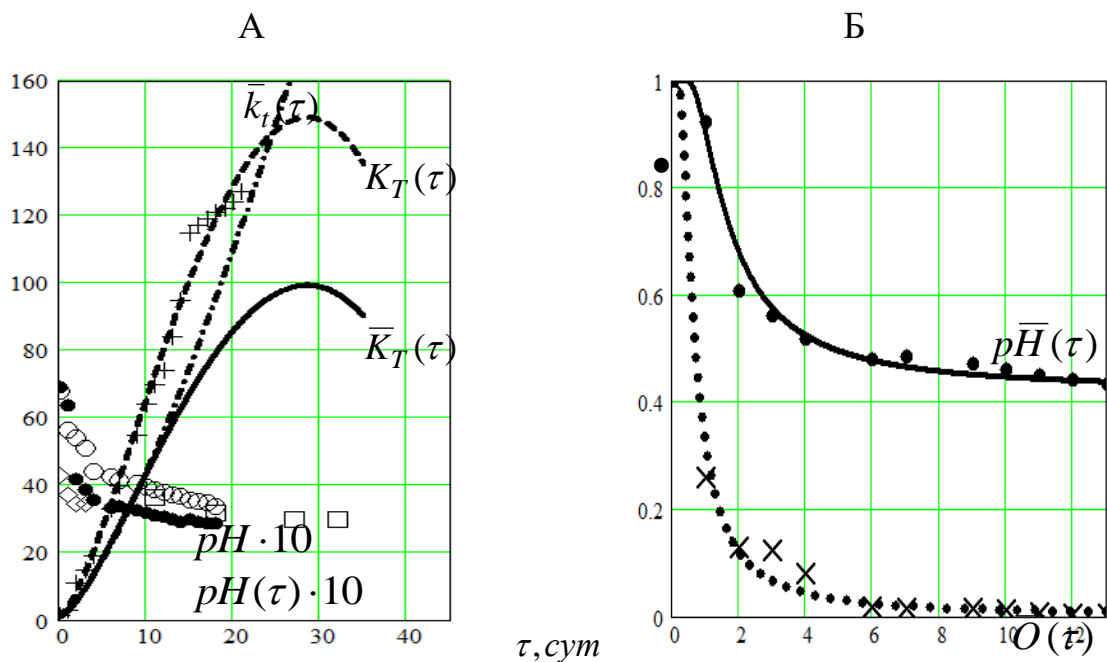


Рис. 1. Изменение кислотностей и концентрации кислорода в настоях грибов [1].

Рис. 1 А: + чайный гриб -  $S_0 = 0,13$ ,  $pH$  •,  $S_0 = 0,1$ ,  $pH$  ○,  $S_0 = 0,04$  в массовых долях;  
 $pH$  - чайный гриб □; рисовый гриб ◇.

Линии соответствуют уравнениям: ---  $K_T(\tau)$ ; —  $\bar{K}_T(\tau)$ ; —•—  $\bar{k}_t(\tau)$  (6).

Рис. 1 Б: -  $S_0 = 0,13$  чайный гриб  $p\bar{H}$  •,  $\bar{O}$  ×;  $pH_0 = 6,9$ ,  $O_0 = 8,05$  мг/л.

Линии: —  $p\bar{H}(\tau)$ , ●●●  $\bar{O}_2(\tau)$

Таким образом, не исключено потребление клетками в течение 0,15 суток некоторого количества кислорода и необходимых для их развития питательных веществ. Образовавшиеся при этом продукты метаболизма ( $CO_2$ , органические кислоты и пр.) начинают выделяться в культуральную среду, т. е. биологические и физические процессы в первом периоде, в принципе, могли протекать одновременно. Этому, в определённой мере, соответствуют рис. 1 А, согласно которому на начальных участках общая кислотность настоя чайного гриба –  $K_T$  и содержание в настое рисового чистой уксусной кислоты –  $\bar{K}_i$  (рис. 2 А) повышаются плавно и постоянно.

Таким образом, в первом периоде протекают 2 процесса вытеснения кислорода из настоев – физический и биологический. Первый период можно ограничить временем 0,25 суток – от момента внесения в питательную среду засевной культуры ( $\tau = 0$ ) до времени  $\tau_2 \approx 0,25$  (точки  $p_1$ ,  $O_1$ ,  $\bar{W}_{p1}$ ). Далее начинаются чисто биологические процессы.

Второй период начинается с резкого увеличения скоростей падения  $pH$  настоев и концентрации кислорода в них (функции  $\bar{W}_p(\tau)$  и  $\bar{W}_o(\tau)$ ), отражающих (в конечном итоге) рост скоростей образования кислот высокой активности (рис. 2 А).

Далее скорости протекания биологических процессов начинают резко снижаться до вторых точек перегиба  $O_4$  и  $p_4$ , соответствующих скоростям  $\bar{W}_{o4}$  и  $\bar{W}_{p4}$   $\tau \approx 1,5$  сут. функций  $\bar{W}(\tau)$ , после чего начинается плавное снижение функций  $\bar{W}(\tau)$  до постоянных значений. В эти же  $\tau \approx 1,5$ , согласно рис. 2 А, концентрации кислот высокой активности начинают резко возрастать.

А
Б

$\bar{K}$ 
 $\bar{G}$

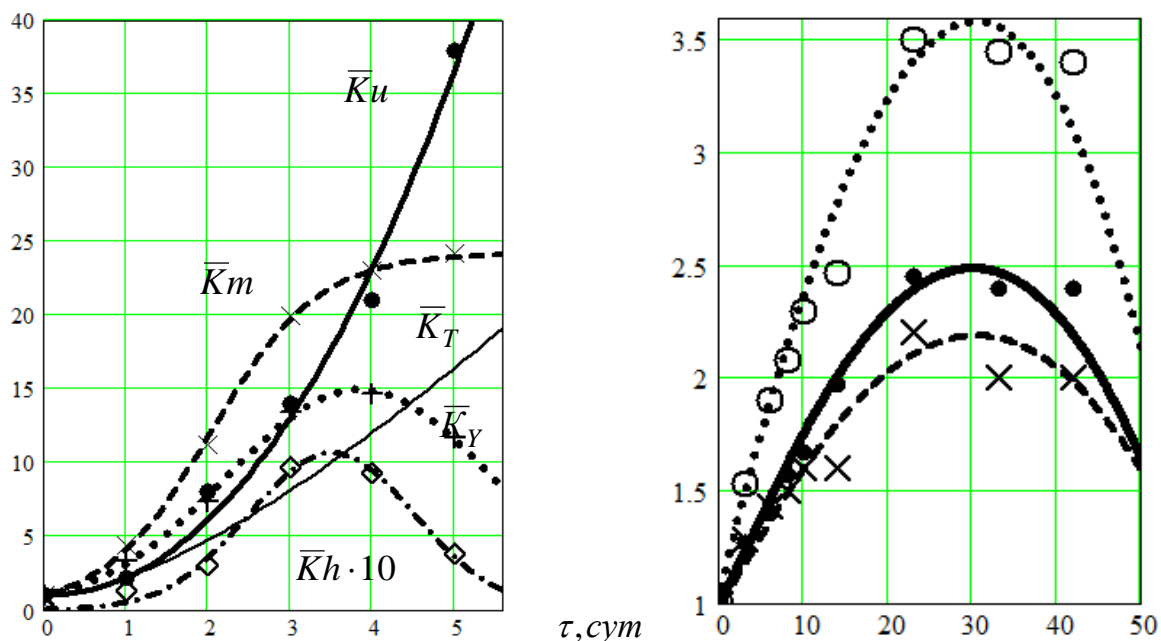


Рис. 2 А. Динамика изменение в настоях содержания кислот [2].

Рис. 2 Б. - Динамика изменения массы рисового гриба [4].

Рис 2. А рисовый гриб - уксусная -  $\bar{K}u(\tau)$  — ; молочная-  $\bar{K}m(\tau)$  — — (9);  
 янтарная -  $\bar{K}_Y(\tau)$  ●●● (10); шикимовая-  $\bar{K}h(\tau) \cdot 10$  — ● — (10) [5];  
 общая кислотность чайного гриба -  $\bar{K}_T(\tau)$  - (5):  $\bar{G}$ :  $S_0 = 0,04$  ●●  $S_0 = 0,05$  — ;  
 $S_0 = 0,06$  — — (5) [1]

Таким образом, второй период, ограниченный точками  $p_1$  и  $p_4$ , определяет время активного биологического потребления растворённого в настое кислорода и выделения клетками микроорганизмов кислот высокой активности.

Третий период начинается от точки  $p_4$  и  $O_4$ . Затем следует плавное снижение функции скоростей  $\bar{W}p(\tau)$  и  $\bar{W}_o(\tau)$  до постоянных минимальных значений к четвёртым – пятым суткам. В это же время, согласно рис. 2 А резко повышаются концентрации кислот высокой активности, достигая к  $\tau \approx 3$  суткам максимального значения, а концентрация кислорода в настое и его  $pH$  становятся близкими к постоянным близким минимальным. Окончанием третьего периода начальной стадии процесса культивирования можно считать 4-5 сутки. Далее следует вторая стадия процесса культивирования, протекающая при постоянных минимальных значениях  $pH$  и концентрации растворённого кислорода в настое (рис. 1, Б).

Что касается мало активной уксусной кислоты и общей титруемой кислотности настоев, то функции  $\bar{K}u(\tau)$  и  $K_T1(\tau)$  повышаются плавно в течение 28–32 суток до максимума с возможным понижением в дальнейшем. Сказанное подтверждается рисунками 1 А и 2 А.

Выполненный анализ протекания биологических процессов в начальной стадии культивирования, основанного на кинетике изменения  $pH$  и концентрации кислорода, позволяет перейти к поиску уравнений ММ кинетики формирования кислотного состава настоев.

Кинетика изменения концентраций кислот и массы микроорганизмов в настоях грибов зооглеев. В принципе, кинетику изменения тех или иных параметров в процессе культивирования различных микроорганизмов, можно описать многими уравнениями [5]. В частности, кинетические закономерности развития грибов-зооглеев, представленные на рисунках 1 А, 2 А и 2 Б, подчиняются уравнению:

$$K(\tau) = K_0 + (H \cdot \tau)^N - Kr(\tau), \quad (1)$$

где: функция  $Kr(\tau)$  отражает появление в процессе культивирования факторов, отрицательно влияющих на развития микроорганизмов: снижение продуктов питания в культуральной жидкости, образование в ней различных метаболитов и т. п. Её можно выразить в различных вариантах, зависящих от вида биологического объекта и технологических условий его развития.

Разделив уравнение (1) на  $K_0$ , приведём его к безразмерному виду:

$$\bar{K}(\tau) = 1 + (\gamma \cdot \tau)^N - (\mu_1 \tau)^n, \quad (2)$$

где:  $\gamma = ((1/K_0)^{1/N} \cdot H)$ ,  $\mu_1 = ((1/K_0)^{1/n} \cdot \mu)$ .

В общем случае, согласно уравнениям (4) и (5), функции  $K(\tau)$  и  $\bar{K}(\tau)$  могут достигать максимума, после чего последует их снижение.

Практика показывает, что культивирование грибов более 10 - 12 суток приводит к ухудшению их вкусовых качеств напитков [3, 4, 5]. Если культивирование ограничить указанным сроком, то влиянием в уравнении (2) третьим слагаемым можно пренебречь. В таком случае уравнение (2) примет вид:

$$\bar{k}(\tau) = 1 + (\gamma \cdot \tau)^{n1}. \quad (3)$$

В итоге получено уравнение обычного степенного закона, которому подчиняются развития многих микроорганизмов. Обработка экспериментальных данных показала, что при приведении уравнения (2) к виду (3) значения  $\gamma$  в них можно оставить постоянными, показатель же степени  $N$  меняется на  $n1$ .

Показатели степени  $N$ ,  $n$  и  $n1$  в уравнениях (1) – (3) определяют форму кривых функций  $K(\tau)$ ,  $\bar{K}(\tau)$ ,  $\bar{k}(\tau)$ . Изменение формы означает изменение скорости биологических процессов во времени, т. е. их течение происходит с ускорениями. Скорости представляют собой первые производные функций (2) или (3) - (4), (4а), ускорения – вторые (8), (8а):

$$\bar{K}'(\tau) = N\gamma^N \cdot \tau^{N-1} - n\mu_1^n \tau^{n-1}, \quad (4)$$

$$\bar{k}'(\tau) = \gamma^{n1} n1 \cdot \tau^{n1-1}, \quad (4a)$$

$$\bar{K}''(\tau) = N\gamma^N (N-1)\tau^{N-2} \left[ 1 - \frac{n\mu_1^n (n-1)\tau^{n-N}}{N\gamma^N (N-1)} \right], \quad (5)$$

$$\bar{k}''(\tau) = \gamma^{n1} n1 \cdot (n1-1)\tau^{n1-2}, \quad (5a)$$

Функция (2) в точке, соответствующей времени  $\tau = \tau_m$ , имеет максимальное значение  $\bar{K} = \bar{K}_m$ . Время  $\tau_m$  находится из условия равенства нулю первой производной (4) -  $\bar{K}' = 0$ .

Что касается кислот с более высокой степенью диссоциации, то динамика их изменения на начальной стадии развития выглядит иначе. Так, например, в настоях рисового гриба кинетики изменения концентраций кислот, представленных на рис. 2 А, в безразмерном виде могут быть описаны различными уравнениями. Для молочной ( $K_{dm} = 3,8 \cdot 10^{-4}$ ) - уравнением логистической кривой –

$$\bar{K}m(\tau) = \frac{a}{1 + be^{-c\tau}}; \quad (6)$$

где:  $a = 24,53$ ,  $b = 23,53$ ,  $c = 1,48$  1/сут.

Кинетики изменения концентраций янтарной ( $K_{dY} = 7,4 \cdot 10^{-5}$ ) и шикимовой ( $K_{dh} = 3 \cdot 10^{-3}$ ) кислот описываются уравнением Гаусса:

$$\bar{K}(\tau) = a \cdot e^{\frac{-(\tau-b)^2}{2 \cdot c^2}}, \quad (7)$$

где: для янтарной кислоты  $a = 15$ ,  $b = 3,82$  сут,  $c = 1,64$  сут.; для шикимовой  $a = 10,64$ ,  $b = 3,5$  сут,  $c = 1,016$ .

Уравнения (6) и (7) достаточно точно отражают динамику изменения концентраций высоко активных кислот в настоях рисового гриба в начальный период его развития, представленный на рис. 2 А.

В результате проведения исследования пришли к следующим выводам: входящие в уравнения любой математической модели эмпирические коэффициенты и показатели степеней зависят от различных факторов, лимитирующих скорости протекания биологических процессов. Важность каждого из факторов в процессе культивирования будет различной в разное время. В частности, в рассматриваемых нами процессах культивирования грибов-зооглеев на начальной стадии определяющую роль в формировании кислотного состава настоев играет наличие растворённого в культуральной среде кислорода. Однако, поскольку концентрация растворённого в настоях кислорода уже к 4–5 суткам приближается к минимуму, его влияние на развитие грибов на конечной стадии вырождается.

В целом наши исследования показали, что вид функций (1) – (7) зависит от следующих факторов: начальных концентраций в культуральной среде: сахара, кислорода, биомассы, кислот и их констант диссоциации в культуральной среде. Другими словами, необходимо установить в явном виде функциональные связи  $\gamma = \gamma(S_0, K_0, O_0, G_0, K_d)$ ,  $N = N(S_0, K_0, O_0, G_0, K_d)$ ,  $n = n(S_0, K_0, O_0, G_0, K_d)$  и пр. Однако для этого необходимы дополнительные более точные эксперименты. Без них все предшествующие рассуждения о двух стадиях и трёх периодах развития гриба в первой стадии носят (большой частью,) предположительный характер, поэтому уравнения (1) – (10) можно принять в качестве математических моделей кинетических закономерностей только частных процессов, которые протекают в культуральных средах: прироста биомассы, потребления грибами кислорода, изменения активной и титруемой кислотности.

И всё же, несмотря на то, что выполненный сравнительный анализ развития двух грибов-зооглеев и полученные на его основе математические зависимости не дают возможности полностью раскрыть кинетические закономерности развития грибов, они необходимы для дальнейшего поиска более полной ММ. Кроме того, решение полной задачи требует проведения экспериментальных исследований по изменению во времени химического состава настоев на всём протяжении процесса культивирования. Решения этой задачи не избежать, если настои будут использоваться для извлечения из них тех или иных метаболитов. Для чего необходимо знать время отбора культуральной жидкости из биореактора для её дальнейшей переработки.

#### Литература

1. Тишин, В.Б., Фёдорова, Р.А. Кинетика развития грибов-зооглеев *Medusomyces gisevi* и *Oryzomyces indicia* РГЦ: закономерности и проблемы математического описания // Известия СПбГАУ. – 2023. – № 1 (70). – С. 30–40.
2. Tishin, V.B., Fedorova, R.A. Features of the Fungus *Medusomyces gisevi* at the Initial Stage of Cultivation and its Mathematical Description // EC Nutrition. 2022. V. 17. Is. 7. p. 1 – 11.
3. Верёвкина, М.Н. Природные микробные ассоциации /М. Н. Верёвкина, Е. В. Светлакова, С. Н. Поветкин, С. В. Пруцаков. // Ветеринария Кубани. – 2010. – № 4. – С. 15 – 17.
4. Цед, Е.А., Васильев, З.В., Королёва, Л.М., Волкова, С.В., Астапенко, С.В., Селемина, Н.М. Рисовый гриб как продуцент органических кислот при получении безалкогольных напитков брожения. // Пиво и напитки. – №4. – 201. С. 26 – 29.
5. Aliaño-González, M.J. et al. Wood waste from fruit trees: biomolecules and their applications in agri-food industry // Biomolecules. 2022. –Vol. 12. – № 2.

### ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Северная часть Восточной Пруссии (территория Калининградской области) обладала сельхозугодьями общей площадью 1161,5 тыс. гектаров. Из них: пашня – 580 тыс. га, сенокос – 170,3 тыс. га, усадебные земли – 52,5 тыс. га, леса и кустарники – 238 тыс. га, прочие земли – 120,2 тыс. га. Мелиоративная система позволяла осушать 898 тыс. га земли, из них 524 тыс. га – закрытым дренажом. Морские и речные дамбы защищали от наводнений 250 тыс. гектаров земли, расположенных ниже уровня моря.

Особенности развития и специализации сельского хозяйства Восточной Пруссии были определены следующими причинами. Восточная Пруссия была территориально удалена от основной части Германии, но имела с ней хорошее транспортное сообщение. Климатические условия отличались более коротким (на две недели) годом, что связано с более низкими среднегодовыми температурами по сравнению с центральной Германией. Плотность населения региона была ниже, чем в Германии в целом. Попытки властей страны стимулировать переселение жителей в регион из других частей страны не имели особых успехов.

Основным направлением сельского хозяйства Восточной Пруссии стало производство мясной и молочной продукции (в основном масла и сыров). Тильзитский сыр был общеизвестным европейским брендом. Разведение высокопородного скота (в основном крупного рогатого скота) и вывоз его в другие регионы Германии и во многие европейские страны также являлось не менее важной отраслью сельского хозяйства. Восточная Пруссия была регионом проведения многочисленных сельскохозяйственных специализированных животноводческих выставок, ярмарок и аукционов.

Все имеющиеся сельскохозяйственные угодья находились в обороте. На лесных и сельскохозяйственных землях были проведены мелиоративные работы, работала дренажная система. На пойменных землях эффективно действовала система подъема и сброса воды с большим количеством насосных станций. На этих землях выращивались сельскохозяйственные культуры, проводился выпас скота и заготавливалось сено. Регион полностью снабжал себя всеми видами сельскохозяйственной продукцией, которая могла по природным условиям производиться в регионе. В целом сельское хозяйство Восточной Пруссии отличалось высоким по тем временам уровнем технологической культуры и насыщением средствами механизации.

Сразу после окончания Великой Отечественной войны на переданной Советскому Союзу территории был организован Кёнигсбергский особый военный округ, который также занимался и гражданскими делами.

Указом Президиума Верховного совета СССР от 7 апреля 1947 г. была образована Кёнигсбергская область. 4 июля 1946 г. область была переименована в Калининградскую, а Кёнигсберг – в Калининград. Массовое переселение в область семей колхозников и сельскохозяйственных рабочих началось в 1946 г. [1].

В послевоенное время сельское хозяйство Калининградской области начало развиваться практически «с нуля». Причинами этого стали военные разрушения, эвакуация еще в военное время и вызванная разными причинами депортация в 1947-48 г. местного населения, отсутствие должного количества материальных ресурсов в стране для поддержки сельского хозяйства нового региона и отсутствие опыта у прибывших переселенцев работы на мелиорированных землях.



Создаваемые в это время на территории области колхозы, как правило, не имели выраженной специализации и чем-то напоминали первые колхозы, создаваемые в 30-е г. В каждом хозяйстве держали крупный рогатый скот, свиней, птицу и выращивали те культуры, от которых была практическая польза в тот или иной период.

В начале 50-х гг. сельскохозяйственный сектор Калининградской области был включен в плановое хозяйство СССР, что послужило началом масштабных инвестиций в сельхозпроизводство. При этом колхозы по-прежнему не имели выраженной специализации.

Отчетливо выраженную специализацию получили государственные предприятия – совхозы. В 1954 г. для выращивания овощей был создан совхоз «Поля орошения». В 50-е г. три совхоза стали специализироваться на выращивании саженцев плодовых деревьев и кустарников. В 1959 г. появилась новая отрасль – пушное звероводство. Пионером в этом направлении стал совхоз «Прозоровский» в Приморском районе (сейчас - Зеленоградский). В 1960-х г. пушных зверей стали разводить четыре совхоза в Багратионовском районе. Расположенные поблизости от областного центра совхозы специализировались на выращивании овощей в открытом и закрытом грунте и картофеля.

Со второй половины 60-х гг. XX в. и до начала 90-х в области сформировался успешно функционировавший агропромышленный комплекс – крупное товарное специализированное производство. За это время была восстановлена система мелиорации, разрушенная и деградировавшая в 50-х г., что положительно сказалось на валовых и качественных показателях сельскохозяйственного производства в регионе. К концу 1980-х гг. область полностью обеспечивала себя зерном, картофелем, молоком и мясом. При этом, начиная с 70-х годов, существенная часть сельскохозяйственной продукции вывозилась за пределы области в рамках товарного обмена, например, для снабжения Москвы, Ленинграда и воинских частей, расположенных на территории области.

В 90-е гг. в результате непродуманной «либеральной» экономической политики сельское хозяйство Калининградской области пережило жесточайший кризис. Было выведено из оборота более половины сельхозугодий. Многие предприятия перестали существовать как хозяйствующие субъекты. поголовье скота, производство продукции животноводства и растениеводства многократно сократилось.

Принятые законодательные акты, позволившие приватизацию земли, сделали на десятилетие сельскохозяйственные земли объектом спекулятивных сделок. При этом сотни тысяч гектар сельскохозяйственных земель были выведены из оборота. В области прекратилось проведение мелиоративных работ и обслуживание мелиоративной системы. Десятки тысяч гектаров земель превратились в пустоши, поросшие ивняком и боярышником.

В начале этого столетия после осознания на государственном уровне значимости продовольственной безопасности страны и подкрепления государственной поддержкой сельскохозяйственного производства ситуация в сельском хозяйстве страны в целом и в Калининградской области стала меняться. За прошедшие два десятилетия область стала одним из интенсивно и динамично развивающихся сельскохозяйственных регионов.

В 2019 г. по инициативе губернатора Калининградской области Антона Алиханова было образовано государственное бюджетное учреждение Калининградской области «Калининградмелиорация». Предприятие ведет интенсивные работы по восстановлению мелиоративных систем области и постоянно наращивает темпы работ. Так, протяженность расчищенных каналов в первый год работы предприятия составила 53 км, а в 2022 г. выросла до 130 км.

Калининградская область является единственным эксклавым регионом России, где до недавнего времени это не только не представляло каких-либо сложностей для развития промышленного и сельскохозяйственного производства области, но было способствующим фактором развития. В сельскохозяйственном производстве было много иностранных инвесторов, и многие процессы в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции использовали иностранные технологии.

Климатические особенности области характеризуются следующими качественными показателями. Средние температуры воздуха в летний период являются благоприятными для всех видов сельскохозяйственной деятельности, характерных для климатической зоны средней полосы. Количество осадков достаточно, но время их преимущественного выпадения плохо прогнозируется. Засушливые периоды редки. Устойчивого снежного покрова в течение всего зимнего периода, как правило, не бывает. Зимой возможны относительно длительные периоды низких температур без снежного покрова. Плодородие почв поддерживается правильным севооборотом, внесением органических и минеральных удобрений, всеми видами мелиорации и другими агротехническими мероприятиями.

Из 800 тыс. га сельхозугодий в настоящее время в сельскохозяйственном обороте находится порядка 600 тыс. га. Не используются земли сельскохозяйственного назначения по разным причинам, хотя все земли имеют собственников, которые по существующему законодательству должны их обрабатывать. Часть земель, являющихся сельхозугодиями, являются непрофильными активами юридических лиц или государственных структур. Эти земли или не обрабатываются, или на них ведется имитация минимальной сельскохозяйственной деятельности.

Сельское хозяйство области демонстрирует в последние годы быстрые темпы развития как в растениеводстве, так и в животноводстве.

Поголовье крупного рогатого скота на конец сентября 2020 г. составляет 178,5 тыс. голов (+13,9 % к сентябрю 2019), из них коров 77,3 тыс. голов (+13,6 %), свиней 299,6 тыс. голов (+35,2 %), овцы и козы 80,7 тыс. голов (-11,1 %), птица 3318,7 тыс. голов (+3,6 %). В регионе восстановилось поголовье свиней после вспышки АЧС в 2018 г. В Калининградской области в животноводческих хозяйствах всех категорий за 2020 г. получено 212 тыс. тонн молока (+14,6 %), в том числе в сельскохозяйственных предприятиях – 130,4 тыс. тонн (+18,6 %). Надой на одну фуражную корову в сельхозпредприятиях составили 8 506 кг (+636 кг). С увеличением производства молока возросло производство молочной продукции, в том числе масла сливочного – 3,7 тыс. тонн (+72 %); сыра и творога – 16,5 тыс. тонн (+43 %); продуктов кисломолочных – 29,5 тыс. тонн (+31 %) [2].

Калининградская область занимает первое место в РФ по урожайности кукурузы по итогам 2018 г. Урожайность кукурузы в регионе составляет 113 центнеров с гектара в бункерном весе. На некоторых полях в области урожайность этой культуры достигала 200 ц/га, при этом, средняя урожайность кукурузы по России составляет 49 ц/га.

Калининградская область занимает первое место в РФ по итогам 2020 г. по урожайности рапса 34,3 ц/га, средняя урожайность по России составляет 17,7 ц/га.

В 2020 г. урожай зерновых и зернобобовых составил 824 тыс. тонн в бункерном весе при средней урожайности 60 ц/га. В весе после доработки 730 тыс. тонн зерна, исторически рекордный показатель, из них 485 тыс. тонн пшеницы, 175 тысяч тонн кукурузы и 48 тыс. тонн ячменя. Валовой сбор озимого и ярового рапса составил 155 тыс. тонн при средней урожайности 36 ц/га. Это очередной рекордный для региона урожай. Рекорд 2019 г. – 118,8 тыс. тонн. Валовой сбор сои 4,6 тыс. тонн при средней урожайности 30 ц/га. Это хороший показатель и для севооборотных ротаций, и для увеличения экспортного потенциала региона [2].

Растениеводство является ведущей отраслью сельского хозяйства Калининградской области.

В области выращивают рожь, пшеницу (озимую), ячмень, овес, гречиху, просо, кукурузу (корм, зерно), горох, рапс (озимый, яровой), подсолнечник, картофель, столовую свеклу, морковь, яблоки, груши, ягодные, кормовую свеклу, кормовые травы.

В Калининградской области активно развивается промышленное садоводство. Работа по закладке плодовых садов, особенно яблоневых, ведётся в регионе уже несколько лет. В соответствии с программой по развитию садоводства в Калининградской области общая площадь промышленных плодово-ягодных насаждений в 2020 г. составит более 1,5 тыс. гектаров. Урожай этих садов позволит полностью закрыть потребность населения в десертном

яблоке и груше, на 50 % сократить импорт соковой продукции и наладить вывоз плодов в другие регионы России.

Параллельно с садоводством идет развитие инфраструктуры по хранению и переработке яблок. По информации минсельхоза, практически каждое хозяйство, где площадь плодовых насаждений превышает 10 га, планирует или ведет строительство специализированных плодохранилищ.

Развивается производство овощей в закрытом грунте, в котором заняты мелкие производители с площадью парников в несколько соток до промышленных предприятий с площадью теплиц, измеряемых гектарами.

В области появляются и новые виды сельскохозяйственной деятельности. В районе поселка Талпаки заложены 83 га промышленной плантации районированных морозостойких сортов грецкого ореха. Она активно возделывается, и в ближайшие годы начнется плодоношение саженцев. Несколькими хозяйствами были проведены посевы сои. Гречиха становится одной из возделываемых культур. Растет число производителей ягод – смородины, малины, клубники, голубики. В поселке Озерки Гвардейского района успешно работает предприятие по выращиванию ресторанной эксклюзивной минизелени. Несколько предприятий области занимаются разведением шампиньонов. Количество питомников плодовых деревьев и кустарников, цветов и декоративных растений исчисляется десятками.

Сельскохозяйственные предприятия области представлены разными организационно-правовыми формами. Наряду с промышленными холдингами работают как относительно небольшие предприятия, так и крестьянские фермерские хозяйства.

В производстве молока, производстве мяса животных и птицы, разведении КРС, производстве зерна, картофеля, в закладке садов специализируются в основном большие предприятия.

Питомники плодовых, декоративных растений, цветов, производство меда, ягод, овощей представлены в основном небольшими предприятиями и КФХ. Продукция предприятий, специализирующихся на выращивании овощей в закрытом грунте, представлена в торговых сетях двумя крупными предприятиями – «Гвардейские теплицы» и «Дона».

Предприятия, как правило, специализирующиеся на выращивании картофеля и зелени, находятся как правило в Гурьевском районе, недалеко от областного центра.

Подводя итоги, можно с уверенностью сказать, что сельское хозяйство Калининградской области является динамично развивающейся отраслью, которая имеет потенциал для дальнейшего роста.

#### Л и т е р а т у р а

1. **История Калининградской области** // Правительство Калининградской области. URL: <https://gov39.ru/press/region/istoriya-kaliningradskoy-oblasti/> (дата обращения 02.05.2023).
2. **Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство** // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Калининградской области. URL: [https://39.rosstat.gov.ru/Agriculture\\_hunting\\_and\\_forestry](https://39.rosstat.gov.ru/Agriculture_hunting_and_forestry) (дата обращения 02.05.2023).

УДК 636.082

Канд. с.-х. наук **А.Г. БЫЧАЕВ**  
Магистрант **Н.А. ГРИГОРЯН**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И БИОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ**

Восстановление собственной племенной базы и сохранение генофондных популяций как генетического резерва для будущего создания новых линий и кроссов яичной и мясной птицы с новыми пока не определенными свойствами является основной задачей отечественного птицеводства. Документы международных организаций (ООН, ЮНЕСКО)

отмечают исключительное значение аборигенных и генофондных популяций как ресурса новых генов при селекции на продуктивные и качественные показатели яиц и мяса, а также в борьбе с существующими и новыми заболеваниями птицы [1].

Оценка качества инкубационных яиц позволяет предсказать результаты инкубации и принять меры для улучшения их характеристик. Предварительная оценка качества инкубационных яиц и их отбор позволяют определить ценные генотипы для их дальнейшего использования в программах селекции.

Следует заметить, что каждая из внешних характеристик яиц сама по себе мало и только косвенно связана с их выводимостью и племенной ценностью. Только анализ нескольких признаков в комплексе позволяет вероятнее оценить генотип кур и биологическую полноценность яиц.

Целью исследования явился анализ инкубационных качеств яиц нескольких генофондных популяций.

Материалом исследований послужили инкубационные яйца пород и породных групп кур отдела биоресурсных коллекций генофондных пород сельскохозяйственных животных ВНИИГРЖ. Исследования проводились с использованием приборов и методик, разработанных на кафедре птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко [2, 3].

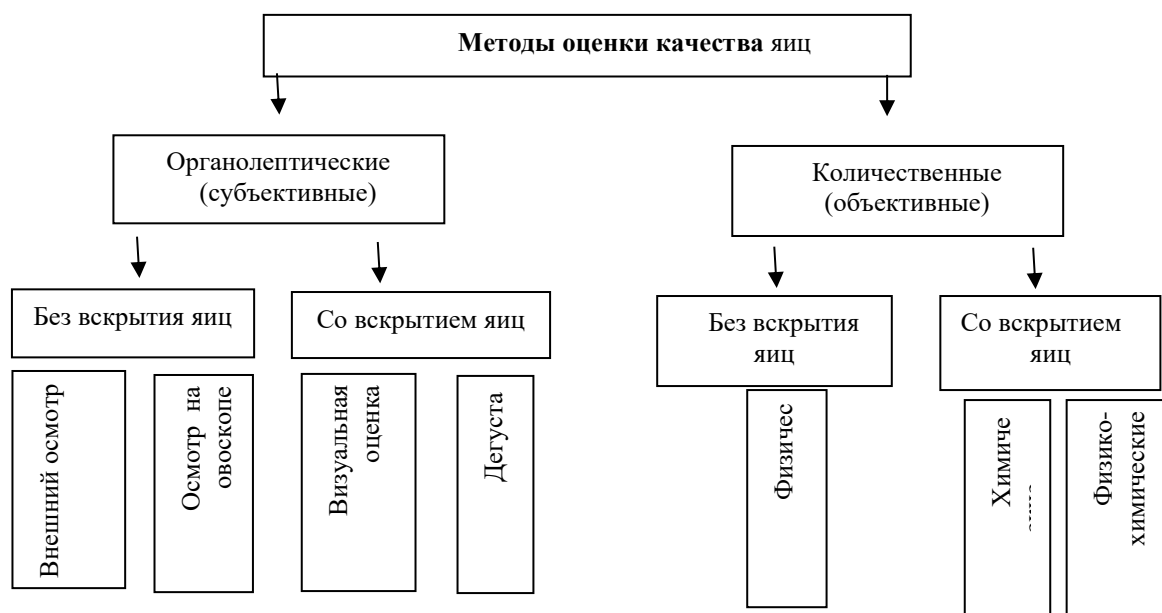


Рис.1. Классификация методов оценки качества яиц [3]

Органолептические методы оценки (в основном визуальные) наиболее распространены, так как не требуют измерительной техники и осуществляются с высокой скоростью, почти мгновенно. Их недостаток – субъективность и возникающая при этом неточность (разночтение). Результаты органолептической оценки (табл.1) выражаются словесно или в баллах.

Количественная и инструментальная оценка яйца выражается в конкретных величинах и отличается достаточно высокой точностью.

Недостатком количественных методов (особенно химических и физико-химических) является повышенная трудоемкость, необходимость иметь соответствующее оборудование, приборы, реактивы.

По мере внедрения в птицеводство достижений науки и техники органолептические методы будут вытесняться количественными преимущественно без вскрытия яйца.

В связи с тем, что качество определяемых яиц по некоторым показателям значительно отличались от рекомендаций ВНИИТИП, была определена структура браковки полученных яиц (табл. 1).

Таблица 1. Уровень браковки инкубационных яиц в опытных группах, %

Показатели	Допустимая браковка	Порода, породная группа		
		Итальянская	Пушкинская	Ленинградская золотисто-серая (ЛЗС)
Загрязнение скорлупы	2,0	2,5	3,0	4,0
Повреждение скорлупы	1,5	0,5	4,5	-
Шероховатость	0,5	-	-	-
Мраморность	1,0	10,0	32,0	20,5
Неправильная форма яиц	0,5	-	-	-
Сверхмелкие и -крупные	3,0	60,5	10,0	20,5
Большая или подвижная воздушная камера	0,3	-	-	-
Обрыв градинок	0,2	-	-	-
Кровяные включения	0,5	-	-	-
Проч. браковка	0,5	-	-	-
Всего отбраковано яиц	10,0	73,5	49,5	45,0

Анализ данных табл. 1 свидетельствуют о непригодности 73,5 % яиц к инкубации у итальянской породы. Причём более половины выбракованных яиц (60,5%) составляют яйца с низкой массой (менее 50 г). У пушкинской породы и ЛЗС брак яиц составил 49,5 % и 54,0 % соответственно. При этом максимальная браковка яиц у пушкинской породы была по мраморности (32 %), а у ЛЗС – по мраморности (20,5 %) и по массе – 20,5 %.

Для полной характеристики групп яиц было проведено исследование их биофизических качеств (табл. 2) при нарушении целостности скорлупы.

Определение качеств яиц при их разбивании показало, что яйца итальянской породы имели самую маленькую массу белка и более крупный желток, что привело к минимальному соотношению белка и желтка (2,03). Это соотношение было наиболее благоприятным для инкубационных яиц. В двух других породах белка было гораздо больше, чем желтка. Обращает на себя внимание высокий белок и желток у пушкинской породы, а также толстая тяжёлая скорлупа.

Таблица 2. Сравнительная характеристика внутренних качеств яиц разных пород

Показатели	Порода, породная группа		
	Итальянская	Пушкинская	Ленинградская золотисто-серая (ЛЗС)
Масса желтка, %	29,0	26,0	27,0
Масса скорлупы, %	12,0	13,0	12,0
Масса белка, %	59,0	61,0	61,0
Отношение белка к желтку, %	2,03	2,35	2,26
Толщина скорлупы	318,80±5,9	376±10,27	346±6,12

Изучение изменения биофизических качеств яиц при хранении у пушкинской, итальянской и ЛЗС пород определило ход дальнейшего исследования. Температура и влажность при хранении изменялись незначительно ( $\pm 1$  °С и  $\approx 5-10$  % относительная влажность).

Таблица 3. Характеристика биофизических качеств инкубационных яиц на 7-е сутки хранения

Показатели	Порода, породная группа		
	Итальянская	Пушкинская	Ленинградская золотисто-серая (ЛЗС)
Масса яиц, г	48,14±0,4	57,13±0,4	52,61±0,42
Упругая деформация скорлупы, мкм.	28,24±0,51	25,03±0,44	25,54±0,68
Мраморность, балл	4,12±0,14	3,91 ±0,05	3,87±0,1
Диаметр возд. камеры, мм	22,80±0,20	24,18±0,34	24,87±0,2
Высота возд. камеры, мм	3,64±0,06	4,13±0,08	4,37±0,09
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,0571	1,0624	1,0905
Показатель прочн.скор., у. е.	3,3	3,6	3,8

Через семь суток хранения выявилось, что изменения качества яиц у разных пород происходили по-разному. Средняя масса яиц у итальянской породы была ниже массы, при которой яйца допускаются для инкубирования (50 г). Однако в этой группе около 63 % яиц имели массу более 50 г. Следовательно, отбор яиц на инкубацию в генофондном стаде (особенно у пород мелкояичных) следует вести индивидуально, что не только повысит показатель средней массы яиц, но и будет способствовать селекции по этому признаку (табл. 3).

Таблица 4. Характеристика биофизических качеств инкубационных яиц на 10-е сутки хранения

Показатели	Порода, породная группа		
	Итальянская	Пушкинская	Ленинградская золотисто-серая (ЛЗС)
Масса яиц, г	46,29±1,15	55,53±0,5	50,47±0,58
Упругая деформация скорлупы, мкм.	27,2± 0,88	27,70±0,71	26,54±0,78
Мраморность, балл	4,04±0,13	4,1 ±0,11	3,86±0,13
Диаметр возд. камеры, мм	24,10±0,41	25,72±0,14	25,33±0,33
Высота возд. камеры, мм	4,34±0,09	4,68±0,03	4,72±0,14
Показатель прочн.скор., у. е.	3,4	4,0	4,05

Более длительное хранение яиц (10 сут.) выявило значительные породные различия в качестве яиц (табл. 4).

Так, из данных таблицы следует, что по биофизическим показателям яиц, определяемых без нарушения целостности скорлупы, в процессе длительного хранения качество значительно изменяется у всех пород, что делает их мало пригодными для инкубации. Внутренние биофизические качества яиц имеют значительные отклонения от требуемых показателей для инкубационных яиц (табл. 5).

Характеристика внутренних качеств яиц, представленная в таблице, свидетельствует о изменениях в яйцах, которые произошли в процессе хранения. Следует подчеркнуть, что у мелких яиц в процессе хранения увеличился желток за счёт перехода воды из белка, что повлияло как на высоту белка, так и на высоту желтка и, соответственно, индекс. Желток в этих яйцах увеличил массу, но желтковая оболочка, утратившая эластичность, не смогла удерживать желток, и он, потеряв форму, стал более низким. В яйцах пород пушкинская и ленинградская золотисто-серая (ЛЗС) переход воды в желток оказался не столь интенсивным. Здесь больше наблюдалось испарение воды из желтка, что также изменило внутренние качества яиц этих пород. Анализ динамики массы желтка и белка у исследуемых пород выявил, что меньше всего в процессе хранения изменялась масса желтка у пушкинской породы. Масса желтка у итальянской породы и ЛЗС в первый период хранения увеличивалась

(за счёт перехода воды из белка в желток), а затем снижалась, причём у ЛЗС снижение было менее заметным, чем у итальянской породы.

Таблица 5. **Биофизические качества яиц при разбивании на 10-е сутки хранения**

Показатели	Порода, породная группа		
	Итальянская	Пушкинская	Ленинградская золотисто-серая (ЛЗС)
Масса желтка, %	31,30	28,4	27,42
Масса скорлупы, %	11,79	12,13	11,63
Масса белка, %	56,91	59,47	60,95
Отношение белка к желтку, %	1,82	2,09	2,22
Высота белка, мм	2,78±0,14	2,92±0,33	2,65±0,25
Индекс белка, %	3,16±0,24	3,18±0,36	2,78±0,33
Высота желтка, мм	13,42±0,11	13,91±0,36	13,71±0,37
Индекс желтка, %	32,87±0,64	33,71±1,09	34,89±1,54
Пигментация желтка, балл	2,03±0,13	2,4±0,22	2,63±0,26
Толщина скорлупы, мкм.	315±9,57	300	331,25±4,26

На основании проведённых исследований следует сказать, что необходимо учитывать как основные, так и возможно большее количество дополнительных показателей качества яиц.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Состояние всемирных генетических ресурсов животных в сфере продовольствия и сельского хозяйства** / Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства Россельхозакадемии. – Рим-Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства РАСХН, 2010. – 512 с. – EDN RZIVIQ.
2. **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.
3. **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. Санкт-Петербург, 2021. – С. 7-18.

УДК 636.5:636.085.453

Канд. с.-х. наук **А.Г. БЫЧАЕВ**  
 Магистранты **ЛИН ЮЕ, СЮЙ ГОЯН**  
 (ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПОСОБОВ СОДЕРЖАНИЯ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА ЯИЧНЫХ КРОССОВ**

В настоящее время птицефабрикам предлагается широкий выбор комплектов отечественного и импортного оборудования. В большинстве случаев оно характеризуется большим выходом продукции на квадратный метр пола и более эффективным использованием помещения с одной стороны и возникновением технологических стрессов у птицы (за счет концентрации поголовья, увеличения гиподинамии, усиления звукового давления на птицу, ухудшения параметров микроклимата в птичнике и клетках и т. д.) с другой [1].

В следствии обострения конкуренции на рынке яичного и мясного птицеводства возникла острая необходимость вплотную заняться продвижением продукции на экспорт. В

связи с этим начинают появляться на птицефабриках альтернативные системы содержания птиц, приближенные к естественным условиям среды. Поэтому исследования по определению эффективности способов содержания кур-несушек являются актуальными и имеют практическую значимость для хозяйств яичного направления продуктивности [2, 3].

Целью исследования явилось сравнение способов содержания родительского стада кур яичного направления.

Материалом исследования были куры-несушки кросса «Lohmann Braun» при напольной, клеточной и вольерной системах содержания в условиях ЗАО «Птицефабрика Роскар», оборудование немецкой фирмы «Hellmann Poultry», испанской фирмы «Zucami Poultry Equipment».

Данные, представленные в табл. 1, дают общее представление о продуктивных качествах птицы при разных способах содержания в сравнении со стандартом кросса и в то же время не очень четко определяют эффективность используемых в хозяйстве способов содержания. Птица по своим продуктивным качествам в целом не уступает данным стандарта, а по яйценоскости только «пол», как, собственно, и должно быть, имеет низкие показатели.

**Таблица 1. Сравнительная характеристика продуктивности кур при разных способах содержания**

Показатели	Данные фирмы по «LB»	Способ содержания		
		клеточное	напольное	вольерное
Возраст достижения 50 % кладки, нед.	21	19,5	20,5	21,5
Пик, нед.	30	33	29	31
Высота пика, %	92-94	96,2	93,2	96,3
Яйценоскость на нач.несушку, шт.	305-315	314	301	312
Средняя масса яйца, г	63,5-64,5	63,3	63,6	64,0
Сохранность за 78 нед. жизни, %	94-96	96	95,2	96,2

Следует отметить, что динамика яйценоскости кур при содержании их разными способами имела некоторые отличия. Птица в хозяйстве более позднеспелая по сравнению со стандартом кросса, а в конце продуктивного периода (с 64 недели) более продуктивная. Анализ некоторых элементов кривой яйценоскости кур разных способов содержания показывает реакцию птиц в определенном возрасте на условия их содержания. Тем не менее, кривая клеточного содержания более предпочтительна.

Адаптация молодняка к условиям содержания прошла также с некоторыми особенностями.

Анализируя динамику живой массы в период адаптации, можно сделать вывод, что быстрее и лучше всех освоился в новых условиях молодняк при содержании в клетках. Живая масса его увеличилась за этот период на 25 %. Это объясняется небольшим сообществом молодняка в клетке. Несколько хуже этот период прошел у молодняка в условиях напольного содержания. Величина сообщества здесь больше, в связи с чем адаптироваться в новом сообществе сложнее.

Данные табл. 2 показывают, что только клеточные несушки соответствуют стандарту живой массы в конце периода использования. Птица, содержащаяся с использованием активного передвижения, имела значительное отличие по живой массе от стандарта.

Так, средняя живая масса 19-недельного ремонтного молодняка в клетках была выше на 60 г и 30 г, чем у молодняка этого возраста при напольном и вольерном содержании. Это свидетельствует о том, что молодняк, переведенный во взрослые птичники в 17-недельном возрасте в условиях клеточного содержания, быстрее и лучше адаптируется, чем при напольном и вольерном способах содержания. Все способы содержания превысили данные



стандарта на 11-14 %, что увеличило затраты на выращивание и подготовку ремонтного молодняка к началу продуктивного периода (рис. 1).

Таблица 2. Динамика живой массы кур-несушек в разные периоды яйценоскости

Способы содержания	Живая масса в возрасте					
	в 19 недель		пика яйцекладки		в 52 недели	
	г	%	г	%	г	%
Клеточное	1810	114	1920	99,8	2030	103
Напольное	1750	111	1830	95	1920	97
Вольерное	1780	112	1900	99	1940	98
Стандарт	1583	100	1923	100	1975	100

Следует сказать, что сохранность взрослой птицы в хозяйстве достаточно высока и соответствует стандарту (94-96%). Анализ данных показателя сохранности при разных способах содержания показал, что сохранность кур в вольерах оказалась самой высокой, что свидетельствует о высокой жизнеспособности птицы, поддержанной повышенным обменом веществ за счет высокой двигательной активности.

Эффективность использования птицы определяется не только ее яйценоскостью, но и качеством полученной от нее продукции. Исследования, проведенные на 3000 яиц, полученных от кур 30-недельного возраста при разных способах содержания, показали, что от клеточных несушек получают более мелкие яйца. Подобная тенденция распределения яиц по крупности была получена и при оценке товарных категорий яиц в более позднем возрасте кур в 52 недели.

Сравнительная характеристика биофизических качеств яиц, определяющих их товарную ценность, показала, что куры вольерного содержания несли яйца более крупные по сравнению с клеточным и напольным (+1,9 г и + 1,2 г, соответственно) с недостоверно большим содержанием сухих веществ в белке, и с несколько толстой прочной скорлупой – показатель прочности скорлупы (ППС)  $3,8 \pm 0,24$  на 0,4 у.е. больше, чем в клетке и на полу.

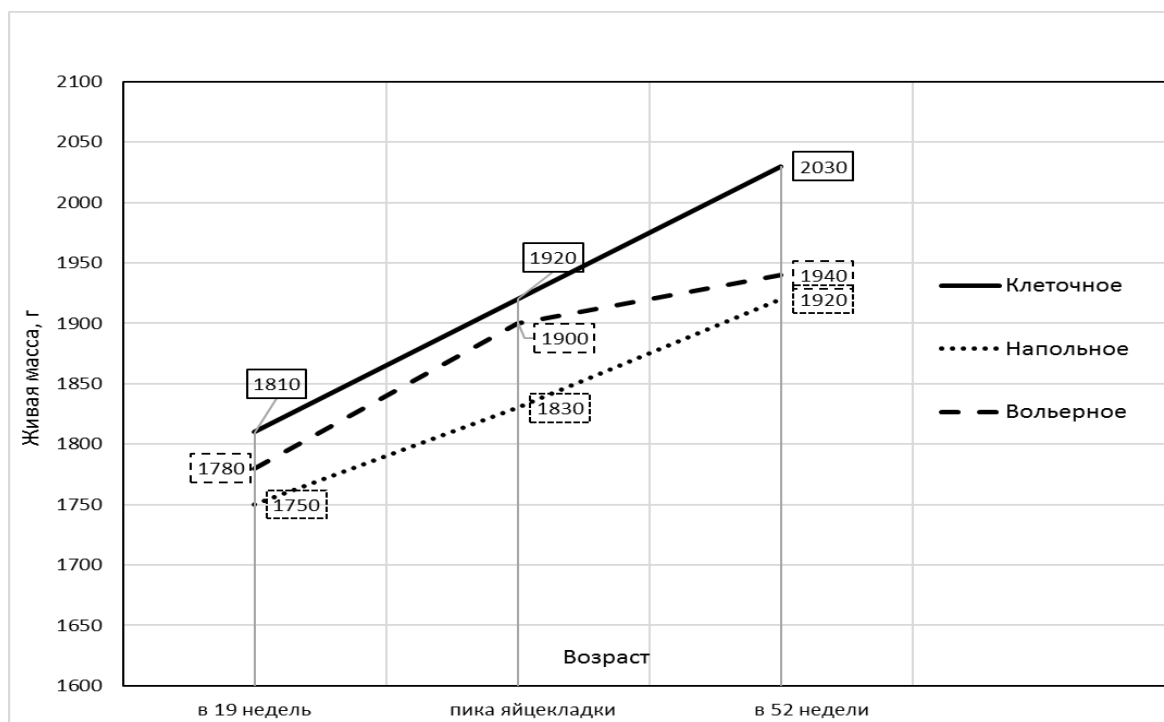


Рис. 1. Живая масса кур при разных системах содержания

Несколько иначе с грязным и поврежденным яйцом. Анализ распределения яиц с «грязной» и поврежденной скорлупой, полученных от кур разных способов содержания, показал, что при клеточном способе содержания от кур получено 9 % яиц с загрязненной скорлупой и 1% – с поврежденной. При напольном содержании грязных яиц было получено 40 % и яиц с насечкой – 3 %. При вольерном способе содержания было получено 24 % и 2 % соответственно. Вероятно, использование подстилки увеличивает количество яиц с загрязненной скорлупой.

В клетках «семейных» и «групповых» уровень показателей (их отличия) диктуются в основном величиной сообщества. Это заметно и по интенсивности кладки, которая показывает, что продуктивность птицы, содержащейся малыми сообществами (клетка «групповая»), существенно выше, чем продуктивность в больших сообществах (клетка «семейная»), в среднем на 4 %; сохранность выше на 1,1 %; товарность яйца тоже выше – 90,2 % против 86,8 %. Живая масса птицы в «групповых» клетках в среднем выше на 9,1 % по сравнению с «семейными».

Исследованиями установлено, что интенсивность яйценоскости кур в групповых клетках на всем протяжении использования была выше, имела более высокий пик и более стабильную продуктивность на «хвосте» кладки.

Однозначно можно сказать, что напольное содержание яичных кур неэффективно. В связи с этим, использование вольерного способа является, в свою очередь, удачной альтернативой напольному. Исследованиями установлена эффективность использования многоярусных клеточных батарей для содержания кур яичного направления. Сравнительный анализ габаритных «евро» и групповых клеток показал эффективность использования вторых, так как биологически малочисленные сообщества менее подвержены различного плана стрессам, что проявляется в более высокой и стабильной продуктивности.

### Литература

1. **Васильева, Л.Т.** Эффективность использования родительского стада кросса Ну-Line Brown / Л. Т. Васильева // 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. 93-96.
2. **Фисинин, В.** Наращиваем производство мяса и яйца / В. Фисинин // Животноводство России. – 2022. – № S3. – С. 2-4.
3. **Гордеева, Т.** Тенденции мирового племенного птицеводства/ Т. Гордеева // Животноводство России. – 2011. – № 10. – С. 17-20.

УДК 636.72

Канд. с.-х. наук **А.Г. БЫЧАЕВ**  
Ст. преподаватель **А.В. МАМАЕНКО**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДРЕССИРОВКИ СОБАК ДЛЯ ПОИСКА И ОБОЗНАЧЕНИЯ ЛЕТУЧИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (ЛОС)**

Известна и широко применяется во всем мире способность собак обнаруживать в представленных образцах наличие различных веществ и соединений, называемых «целевыми запахами», разновидность которых очень широка и ничем не ограничена. На практике собаки определяют среди множества запахов наличие: различных наркотических средств, взрывчатых веществ, трупных запахов (причем могут по запаху с легкостью отличать останки человека от останков других животных), денежных купюр (способны различать денежные знаки различных государств), янтарь, топливо и алкоголь, табак и многое, многое другое. Фактически, собака может быть обучена выявлять любое вещество, имеющее специфичный запах из смеси других веществ. Причем, соотношение концентрации искомого (целевого)

вещества и сопутствующих веществ и разница интенсивности запахов не имеют определяющего значения и могут варьироваться в очень больших пределах. Кроме того, разработаны и прошли проверку временем методики обучения собак поиску определенных, заранее заданных запахов и способы сообщения собакой проводнику об их наличии – сигнальное обозначение [1].

Определение в крови уровня простат-специфического антигена (ПСА) на сегодняшний день остается наиболее широко используемым в мире маркером рака предстательной железы. Однако диагностическая ценность анализа ПСА в плазме крови при значениях не более 4 нг/мл характеризуется низкими показателями специфичности (менее 21%) при относительно высоком уровне чувствительности (более 93%), т. е. обнаруживается у мужчин, не имеющих злокачественной опухоли простаты. В тоже время при наличии опухоли, на ранних этапах заболевания уровень ПСА может быть в пределах нормы. Это приводит к выполнению большого количества «ненужных» биопсий предстательной железы. Данная процедура достаточно агрессивна, может сопровождаться различными осложнениями, включая сепсис и смерть, но вместе с тем предполагает очень низкий уровень точности (т. е. при первой биопсии выявляемость заболевания не превышает 30 %). В тоже время известно, что при раке различных органов присущие им жидкости выделяют уже на ранней стадии заболевания специфические летучие органические соединения (ЛОС), которые воспринимаются специально обученными собаками с очень высоким уровнем коррелирующей достоверности [2, 3, 4].

Следовательно, имеется потребность в разработке более чувствительного диагностического метода.

Целью исследования явилась разработка методики обучения собак поиску и обозначению ЛОС, характерных для рака предстательной железы человека, как модели на детекцию специфических ЛОС.

### **Материалы и методы исследования**

Кинологический центр Санкт-Петербургского аграрного университета (СПбГАУ) провели исследования совместно с сотрудниками кафедры урологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова с целью разработки методики обучения собак для диагностики одного из видов онкологического заболевания – рака предстательной железы.

Используемым для разработки методики дрессировки собак диагностике РПЖ биологическим материалом являлась моча. Такой выбор был обусловлен простотой и не инвазивностью ее получения, а также имеющейся достоверной информацией о наличии в ней искомых ЛОС. Использовались методики работы с собаками на обнаружение так называемых «целевых запахов».

Эффективность научения в форме образования инструментальных условных рефлексов (оперантного научения) заключается не только в том, что животное само стремится совершить какое-либо действие, но и в том, что подкрепление – это не просто событие, связанное временной последовательностью с каким-либо сигналом, а всегда удовлетворение доминирующей потребности, поэтому и становится биологически важным, а действия приводящие к нему – биологически целесообразными.

Этапы оперантного научения:

1. Создание состояния выраженной потребности у животного.
2. Первичная инициация нужного поведения (поведенческого акта) одним из способов дрессировки. При этом избегаются способы болевого воздействия (оборонительного поведения) и предпочитается способы, основанные на отборе поведения.
3. Создание условий, при которых животные самостоятельно воспроизводят первично иницированное поведение.
4. Введение стимула, санкционирующего данный поведенческий акт.
5. Использование свойств подкрепления и тренировочного процесса для закрепления поведенческого акта до навыка.

Оперантное научение может быть основано на любой потребности, выбор которой определяется задачами дрессировки и особенностями животного.

В исследование было включено 176 мужчин, от которых были получены образцы мочи. Среди них 112 образцов мочи взяты у мужчин (средний возраст  $67,9 \pm 8,5$  лет) с морфологически доказанным диагнозом РПЖ, которым выполнялась трансректальная мультифокальная биопсия предстательной железы под УЗ-контролем и 64 образца от здоровых молодых мужчин (средний возраст  $20 \pm 1,2$  лет). В табл. 1 приведено распределение пациентов с выявленным раком предстательной железы по группам в соответствии с классификацией Международного общества уропатологов (ISUP).

Таблица 1. Стратификация пациентов с выявленным раком предстательной железы

Группа ISUP	Группа риска	Сумма баллов по шкале Глисона	Количество пациентов (%)
1	низкая	2-6	28 (25)
2	умеренная благоприятная	7 (3+4)	42 (37,5)
3	умеренная неблагоприятная	7 (4+3)	8 (7,1)
4	высокая	8 (4+4) или (5+3) или (3+5)	28 (25)
5	высокая	9-10	6 (5,4)

Большая часть пациентов  $n=50$  (44,6%) относилась к умеренной (благоприятной и неблагоприятной) группе риска, 34 (30,4%) к высокой и 28 (25%) к низкой группе риска. Среднее значение уровня ПСА среди этих мужчин составило 46,8 нг/мл (минимум 2,5 нг/мл; максимум 978 нг/мл). Обязательным критерием включения в исследование являлось отсутствие какого-либо лечения по поводу онкологического заболевания.

Экспериментальная работа состояла из двух частей:

- разработка методики: собак обучали распознавать образцы больных (основная группа) и здоровых (контрольная группа) людей. Общая длительность составила 24 недели со средней периодичностью 2 занятия в неделю. Каждое занятие состояло из 2-5 подходов. В каждом подходе собака обнюхивала один комплект образцов запаха. В случае, если у собаки возникали трудности с обработкой данного комплекта образцов, собаке позволялось сделать несколько попыток (пусков) для правильного решения задачи. Между пусками, обычно, имелся некоторый промежуток времени и каждый пуск начинался с посадки собаки около проводника и команды «Ищи!». Длительность каждого занятия составляла примерно 3-4 часа;

- детекция продолжалась 8 недель и была направлена на выявление возможностей собак идентифицировать образцы мочи от пациентов с раком предстательной железы, а также проверки имеющейся информации о высокой (более 95%) точности этого метода диагностики.

С 42 по 52 день занятий в качестве контрольных образцов были применены образцы мочи мужчин, имевших повышенный уровень ПСА по результатам анализа крови, но не имевших рака предстательной железы (по результатам проведенных биопсий). В начале этого этапа частота ошибочных сработок всех собак резко возросла. Мы предполагаем, что повышенный уровень ПСА в крови обеспечивает поступление в мочу каких-то специфических летучих органических соединений, которые всегда имеются в образцах пациентов с РПЖ (у всех пациентов с раком предстательной железы анализ крови показывал повышенный уровень ПСА), но не являются строго характерными для этого заболевания. На всех предшествующих тренировках эти ЛОС ПСА присутствовали в образцах, за обозначение которых собаки получали подкрепление, так же как и ЛОС специфичные для рака предстательной железы.

С этого времени за обозначение этих ЛОС (ЛОС ПСА) больше подкрепление не выдавалось, и собакам пришлось корректировать свое поведение, исключая запах ЛОС ПСА.

Из опыта обучения собак поиску целевых запахов нам известно, что надежно скорректировать «поставленный» собаке целевой запах (перевести его в разряд не целевых) бывает крайне сложно, а в ряде случаев и невозможно. Собаки очень хорошо запоминают запахи, за обозначение которых получали подкрепление, и даже после соответствующей коррекции иногда пробуют их обозначать.

За 10 занятий Киссу и Шанель удалось в целом скорректировать навык, и они почти не делали обозначений контрольных образцов с высоким ПСА. Тори, возможно в силу возраста или свойств нервной системы, показывала частоту правильных сработок около 50 % и в связи с этим была выведена из эксперимента.

Во время этого этапа дрессировки нами были выявлены два пациента из контрольной группы с неподтвержденным в результате обследования раком предстательной железы, но имевшие повышенный уровень ПСА в крови, чьи образцы мочи Кисса и Шанель уверенно обозначали как содержащие ЛОС РПЖ. После перепроверки через 5 занятий информация о подозрении на наличие ранее не диагностированных злокачественных новообразований у этих пациентов была передана врачу-онкологу, предоставившему данные образцы. До настоящего времени информации о результатах углубленного обследования этих людей мы не обладаем.

Для оценки диагностической значимости метода рассчитывали показатели чувствительности, специфичности и точности, используя следующие уравнения:

$$\text{ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ} = \text{ДП} / (\text{ДП} + \text{ЛО}).$$

$$\text{СПЕЦИФИЧНОСТЬ} = \text{ДО} / (\text{ДО} + \text{ЛП}).$$

$$\text{ТОЧНОСТЬ} = (\text{ДП} + \text{ДО}) / (\text{ДП} + \text{ДО} + \text{ЛП} + \text{ЛО}).$$

Примечание: ДП – достоверно положительный результат; ЛО – ложноотрицательный результат;  
ДО – достоверно отрицательный результат; ЛП – ложноположительный результат.

В начале каждого занятия этапа детекции первый подход для обеих собак использовался для контроля работоспособности. Собакам предъявлялся набор из 5 конусов, в одном из которых был образец с ЛОС РПЖ, а остальные содержали контрольные образцы. Весь набор составлялся из числа использованных на этапе обучения образцов, остатки которых хранились у нас в замороженном виде. Предполагалось, что в случае, если какая-то из собак покажет неуверенное или ошибочное обозначение на первом подходе, то ее работу следует считать недостоверной и в этот день не допускать до участия в детекции. Такой допусковый контроль позволит свести к минимуму ошибки диагностики, вызванные усталостью, плохим самочувствием или болезнью собак. На протяжении этапа детекции мы ни разу не столкнулись с проблемами при обозначении искомых запахов на «проверочных подходах», но считаем такую систему контроля действенной, особенно, если занятия будут проводиться почти ежедневно, и собаки будут испытывать высокие нагрузки. Кроме того, такой пуск позволяет «включить» собаку в работу, настроить ее на обследование предлагаемых объектов, как калибровка прибора перед замером. Все эти меры должны повысить точность и работоспособность собак во время большого количества исследований.

В ходе проведения эксперимента при обнюхивании образцов мочи собака №1 (Кисса) в 71 образце показала положительный результат – указывала на наличие специфических ЛОС. Среди них диагноз рака предстательной железы был морфологически подтвержден у 68 пациентов (достоверно положительный результат) и в 3 случаях исключен (ложноположительный результат).

Отрицательный результат был зафиксирован в 39 случаях, среди которых 37 действительно не имели рака предстательной железы (достоверно отрицательный результат) и в 2 случаях заболевание присутствовало (ложноотрицательный результат).

Собака №2 (Шанель) показала 70 положительных результатов, диагноз подтвержден в 69 пробах (достоверно положительный результат) и в 1 случае исключен (ложноположительный результат). В 40 случаях собака идентифицировала отсутствие заболевания, среди которых в 39 образцах заболевания не было (достоверно отрицательный

результат) и в 1 случае (ложноотрицательный результат) заболевание присутствовало (см. табл. 2).

Таблица 2. Результаты обнюхивания образцов мочи животными

№ собаки	Результат обнюхивания, n	Диагноз	
		подтвержден, n	не подтвержден, n
1	положительный, 71	68	3
	отрицательный, 39	2	37
2	положительный, 70	69	1
	отрицательный, 40	1	39

Для первого животного диагностическая ценность метода составила: чувствительность 97,1%, специфичность 92,5%, точность 95,4%.

Для второго – чувствительность 98,6%, специфичность 97,5%, точность 98,2%. В табл. 3 приведены данные чувствительности, специфичности и точности для каждой собаки.

По данным расчетов, собака, подготовленная по «укороченной» методике, показала несколько более высокие результаты чувствительности, специфичности и точности диагностики, однако это предположение не может считаться достоверным из-за недостаточной величины выборки. И различие в показателях может объясняться не преимуществом методики, а обучением более «способной» собаки. Но показатели диагностической ценности метода, рассчитанные для наших собак, сопоставимы с такими же результатами, обозначенными в литературе, что свидетельствует об одинаковой эффективности методик дрессировки. Длительность дрессировочного процесса даже Киссы почти в 2 раза меньше.

Таблица 3. Одорологические способности собак в диагностике рака

№ собаки	Чувствительность, %	Специфичность, %	Точность, %
1	97,1	92,5	95,4
2	98,6	97,5	98,2

На момент начала проведения этапа детекции Тори показывала очень нестабильную работу, выражавшуюся в том, что в некоторые дни занятий она демонстрировала хорошую безошибочную работу, а в некоторые – вдруг начинала обозначать все конусы подряд, или не обозначала ни один из них. В связи с этим, было принято решение признать попытку обучить эту собаку неудачной. Ее результаты в расчете диагностической ценности метода не учитывались.

Несомненно, на результаты нашего исследования могли повлиять различия в возрастных группах пациентов. Средний возраст мужчин с раком предстательной железы составил более 60 лет, в то время как контрольная группа была представлена молодыми людьми в возрасте не старше 30 лет. Такой выбор был обусловлен низкой вероятностью наличия у них карциномы предстательной железы. Тем не менее, высокие показатели чувствительности (97,1–98,6%); специфичности (92,5–97,5%) и точности (95,4–98,2%) подтверждают гипотезу о существовании неких летучих молекул, специфичных только для этого заболевания. В тоже время урина, образуемая в нефронах и омывающая верхние и нижние мочевые пути, может служить идеальной биологической средой для диагностики опухолей почек, мочеточников, мочевого пузыря, предстательной железы и уретры.

В нашем исследовании продемонстрирована возможность моделирования процесса обучения собак на обнаружение ЛОС на ранних стадиях ракам предстательной железы с высокой достоверностью, что предполагает возможность экстраполировать эту методику для диагностики рака других органов человека.

## Литература

1. **Сынгаевская, В.П.** Служебные собаки. Сигнальное обозначение / В. П. Сынгаевская. – Москва: ОнтоПринт, 2019. – 68 с.
2. **Amin, M.B.** AJCC Cancer Staging Manual. 8th ed. / M.B. Amin, S.B. Edge, F.L. Greene et al; New York: Springer: 2017. – V.67, № 2. – P.93-99.
3. **Anastasiadis, A.** Complications of prostate biopsy. /A. Anastasiadis, L. Zapala, E. Cordeiro et al.; Expert Rev Anticancer Ther, – 2013. – V.13. – P. 829.
4. **Catalona, W.J.** Prostate cancer detection in men with serum PSA concentrations of 2.6 to 4.0 ng/mL and benign prostate examination. / W. J. Catalona, D. S. Smith, D. K. Ornstein; JAMA, 1997. – V. 277. – P.1452.

УДК 636.72

Канд. с.-х. наук **А.Г. БЫЧАЕВ**  
Магистрант **Л.В. САНАЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## ОСОБЕННОСТИ КОРРЕКТИРОВКИ ПОВЕДЕНИЯ СОБАК ДЛЯ НЕСЕНИЯ КАРАУЛЬНОЙ СЛУЖБЫ

Собаки являются социальными животными. Проблема во взаимоотношениях человека и животного была всегда и будет всегда, так как иерархическая структурная психология собаки предполагает наличие управляющего лидера и подчиненной особи. В распоряжении человека имеется множество собак различных пород рабочих направлений, часто используемых не по назначению, с не привитыми «нормами поведения», требующих коррекции своего психического состояния [1].

Акцент в сторону рабочих качеств собаки несколько утратил свою актуальность, на первое место вышли декоративные свойства животного. В связи с этим беспорядочным разведением появляются на свет собаки с проблемами психики. Такие собаки требуют огромных усилий в выполнении коррекции поведения, социализации, дрессировки. Известно, что у чрезмерно агрессивных родителей появляются трусливые потомки. Из-за трусости появляются проблемы с адаптацией к жизни в большом городе, и, как следствие, неадекватное поведение [2].

В связи с вышесказанным можно сделать вывод, что коррекция поведения в современном мире имеет одно из главных мест в тандеме «собака – человек».

Значимость этого вопроса многократно усиливается при использовании собак в служебной деятельности, так как от степени послушания собаки зависит эффективность ее службы [3].

В караульной службе используются собаки разных пород, поэтому необходимы исследования критериев оценки поведения и его коррекции, а также степени и возможности коррекции [4].

Целью исследования является изучение различных форм поведения собак, правильное и адекватное взаимодействие с ними при несении караульной службы.

Работа проводилась в войсковой части 94210. В качестве респондентов использовались семь караульных служебных собак: пять среднеазиатских овчарок (три кобеля и две суки, рис. 1А), одна немецкая овчарка (сука, рис. 1Б) и одна кавказская овчарка (кобель, рис. 1В). В ходе работы применялись вкусо-поощрительный метод, контрастный метод, оперантный метод, а также метод хендлинга (метод налаживания контакта). Изучаемые признаки: восприимчивость обучению (корректируемость), сила, подвижность, уравновешенность нервных процессов.

При тренировке сторожевых караульных собак особое внимание необходимо обращать внимание на такие особенности, как сторожевая служба на местности и в движении. Чаще следует тренировать собак по сторожевой службе в комплексе со следовой работой, обыском

местности и задержанием. Такое разнообразие задач повысит заинтересованность и активность собак в караульной службе.

Тренировка служебных собак проводится на тех объектах, где они несут службу, преимущественно в темное время суток. В этом случае собака быстрее привыкнет к особенностям охраняемого участка и будет нести службу более настороженно.



А



Б



В

Рис. 1. А – среднеазиатская овчарка; Б – немецкая овчарка; В – кавказская овчарка

В процессе тренировки следует выработать у собаки навыки длительной настороженности, быстрой реакции на малейшие шумы, шорохи и активного лая в случае приближения постороннего человека к охраняемому объекту.

Наряду с упражнениями по отработке у собаки нужной реакции на шорохи и другие звуковые раздражители, следует не менее двух раз в неделю пускать ее на задержание фигуранта, пытающегося проникнуть на объект. Методики и техники управления собакой во время тренировки используются такие же, как и при дрессировке караульных собак.

Кроме специальных занятий на объекте, надо проводить тренировки собак по развитию злости, общедисциплинарным и другим приемам на дрессировочной площадке.

В ходе исследований был составлен зоопсихологический «портрет» каждой собаки с рекомендациями с наиболее эффективными методами дрессировки (табл. 1).

Таблица 1. Краткая характеристика собак войсковой части 94210

Кличка	Торгай
Порода	Среднеазиатская овчарка
Пол	Кобель
Возраст	1,5 года
Общие характеристики	Меланхоличный тип темперамента. Страх при механическом воздействии на собаку, обучение только на вкусо-поощрительном методе дрессировки
Кличка	Охин
Порода	Среднеазиатская овчарка
Пол	Кобель
Возраст	1,5 года
Общие характеристики	Холеричный тип темперамента. Собака почти все время в перевозбужденном состоянии, трудно тормозится. Имеет зооагрессию в отношении других кобелей. Хорошо работает на контрастном методе дрессировки
Кличка	Ялта
Порода	Среднеазиатская овчарка
Пол	Кобель
Возраст	1,5 года



Общие характеристики	Сангвистичный тип темперамента. Собака легко возбуждается и хорошо тормозится. Имеет зооагрессию по отношению к другим кобелям. Хорошо работает на контрастном методе дрессировки
Кличка	Сказка
Порода	Среднеазиатская овчарка
Пол	Сука
Возраст	2 года
Общие характеристики	Флегматичный тип темперамента. У собаки больше преобладает реакция торможения, нежели возбуждения. Даже в процессе обучения собака остается спокойной и не перевозбуждается. Хорошо работает на контрастном методе дрессировки
Кличка	Гита
Порода	Среднеазиатская овчарка
Пол	Сука
Возраст	1,5 года
Общие характеристики	Флегматичный тип темперамента. Собака имеет преобладающую реакцию торможения, и в меньшей степени реакцию возбуждения. Хорошо работает на контрастном методе дрессировки (в некоторых случаях отказывается от поощрения лакомством, следовательно заменяется поглаживанием)
Кличка	Ярон
Порода	Кавказская овчарка
Пол	Кобель
Возраст	1,5 года
Общие характеристики	Собака холеричного типа темперамента. Собака активна, неуравновешенна, сложно тормозится. Имеет зооагрессию на других кобелей. Работа только на вкусо-поощрительном методе, так как на механическое воздействие собака проявляет моментальную агрессию (на человека)
Кличка	Лакоста
Порода	Немецкая овчарка
Пол	Сука
Возраст	1,5 года
Общие характеристики	Тип темперамента: сангвиник. Собака имеет хорошую реакцию возбуждения и в нужный момент торможения. Метод дрессировки подходит как контрастный, так и вкусо-поощрительный (собака не всегда работает на одном).

При задержании некоторые собаки начинали перекусывать место хватки, так как было слишком сильно возбуждение, перерастающее в нервность. Для корректировки данного возбуждения фигурант медленно и спокойно поглаживал собаку, тем самым успокаивая ее.

У некоторых собак отмечается так называемая «мертвая хватка»: в момент хватки у собаки спазматически сокращаются мышцы челюстей, и она не способна их разжать. Такая хватка нежелательна, так как преступник может легко уничтожить собаку. Но коррекция данного поведения не проводилась, так как караульной собаке необходимо удерживать преступника длительное время до прихода дрессировщика. Единственная коррекция – это разжимание челюстей собаки специальным стеклом.

## **Основные методы, применяемые в дрессировке и коррекции поведения собак караульной службы**

Метод 1. Метод формирования желательного поведения базируется на вкусопоощрительном и оперантном методе дрессировки. Таким образом, психологической стороной воспитания является обеспечение адекватного формирования нервной системы собаки.

Основным пунктом в формировании желательного поведения является установление правил и удовлетворение потребностей животного. Важно пресекать нежелательное поведение собаки, не дав ему закрепиться в навык.

Метод 2. Метод устранения нежелательного поведения и возможности совершения нежелательного поступка базируется на контрастном методе дрессировки. К достоинствам можно отнести только то, что он очень оперативен. Применение данного метода дает достаточно времени понять причины возникновения нежелательных действий и подумать над более эффективным методом коррекции, который поможет решить проблему поведения.

Способ устранения физической возможности совершения нежелательных действий не устраняет потребности, лежащей в его основе, и не переучивает в другую форму поведения. Данный метод не допускает повторения нежелательного поведения, то есть препятствует его закреплению в навык.

Метод 3. Отрицательное подкрепление базируется на механическом методе дрессировки. Подкреплением считают все безусловные воздействия на животное, которые следуют после условного сигнала (к примеру, команды). Факт отрицательного подкрепления вызывает негативные эмоции у собаки и снижает вероятность повторения в будущем действий, приводящим к ним.

Метод 4. Привыкание – это снижение выраженности или исчезновение поведенческих реакций при повторяемых или продолжительно действующих раздражителях, которые не имеют серьезных последствий и не несут в данный момент сколько-нибудь важной информации для организма. Особенностью данного метода коррекции поведения является не освоение новых поведенческих реакций, а утрата или ослабление уже имеющихся. Животное способно привыкнуть к любым раздражителям, с которыми ежедневное встречается (зрительным, слуховым, запаховым, вкусовым и так далее).

Метод 5. Ориентировочное торможение опирается на механический метод дрессировки. Торможение – снижение выраженности реакции или действия животного. Ориентировочная реакция – комплекс сдвигов в разных системах организма животного, вызываемый любым неожиданным изменением ситуации и обусловленный особой активностью центральной нервной системы. То есть, когда собака слышит или видит что-нибудь новое или необычное, то прекращает заниматься тем, чем так увлеченно занималась до этого. Длительность ориентировочной реакции и ее выраженность зависит от силы действия раздражителя, его новизны и индивидуальных особенностей собаки.

Метод 6. Выработка несовместимого поведения основывается на контрастном методе дрессировки. Данный метод предполагает выработку дополнительного навыка у собаки, выполнение которого не позволяет животному совершить нежелательный поступок.

Метод 7. Связь поведения с определенным сигналом базируется на контрастном методе дрессировки. В ситуации, когда животное обучено совершать действие в ответ на определенный ключевой стимул, поведение начинает подчиняться этому стимулу. Если этот сигнал не подается, то и скорость ответной реакции животного начинает угасать.

Метод 8. Подкрепление отсутствия нежелательного поведения основывается на оперантном методе дрессировки. Данный метод близок к методу формирования альтернативного поведения.

В ходе исследований мы пришли к выводу, что для успешной дрессировки и коррекции поведения необходимо выделить и взять за основу преобладающую мотивацию собаки. Все нежелательные действия собаки объяснимы. Удовлетворение всех основных потребностей собаки поможет улучшить ее общее поведение. При дрессировке собаки необходимо обращать

внимание не только на внешний вид и физическое состояние собаки, но и на ее психологическое состояние.

### Л и т е р а т у р а

1. **Бобкова, А.М.** Гладь, любви, хвали: срочное руководство по решению собачьих проблем / А. М. Бобкова, Н. Н. Пигарева, Е. А. Пронина: – Москва: Эксмо, 2023. – С. 113-147.
2. **МакКоннелл, П.** По ту сторону поводка. Как понять собаку и стать понятным ей / П. МакКоннелл; – Москва: Догфренд Паблишерс, 2018. – С.23-31.
3. **Кидман, Н.** О чем молчит собака: как понять и воспитать питомца без жестких методов. / Н. Кидман; – Москва: Эксмо, 2021. – с. 96-105.
4. **Высоцкий, В.Б.** Общий курс дрессировки собак разных пород / В. Б. Высоцкий; – М.: АСТ, Донецк: Сталкер, 2002. – С.61.

УДК 637.4.04/07

Канд. с.-х. наук Л.Т. **ВАСИЛЬЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **АНАЛИЗ МОРФО-БИОФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ПЕРЕПЕЛИНЫХ ЯИЦ ПОРОДЫ СЕЛАДОН**

В настоящее время в мире используется около 20 пород перепелов, различающихся между собой не только по направлению продуктивности, но и по экстерьеру, живой массе и другим признакам. Однако о качестве получаемой продукции (кроме общих сведений о их химическом составе и массе яиц) практически ничего не известно, за исключением нескольких пород. Морфо-биофизические качества яиц, присущие каждой породе и направлению продуктивности, могут достаточно полно характеризовать их пищевую и биологическую ценность, учитывать которые необходимо при создании новых пород и линий перепелов. Совсем недавно в России появилась новая порода перепелов яичного направления продуктивности – селадон, созданная селекционерами Южной Луизианы (США). Оценка качеств яиц этой малоизвестной у нас породы даст возможность объективно определять оптимальные условия хранения пищевых и инкубационных яиц, режимов их инкубирования, эффективно решать вопросы кормления и содержания птицы. Поэтому, актуальность и практическая значимость исследования морфо-биофизических качеств яиц не вызывает сомнения.

Целью исследования явился анализ морфо-биофизических качеств перепелиных яиц новой породы селадон.

Исследования проведены в лаборатории кафедры птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко. Для исследования были взяты яйца от двух пород перепелов яичного направления продуктивности: исследуемой породы – селадон (n=30 шт.) и для сравнения – японской породы (n=30 шт.). В процессе исследования были использованы методики и приборы, разработанные на кафедре птицеводства и мелкого животноводства им. П.П. Царенко и методики ВНИТИП. Пигментация скорлупы определялась по основному тону скорлупы визуально по 5-балльной шкале (от светлого тона к более насыщенному темному тону).

Материал и методика представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Материал и методика исследования**

Порода	Число яиц, шт.	Возраст птицы, мес.	Исследуемые показатели	
			без нарушения скорлупы яиц	с нарушением скорлупы яиц
Селадон	30	5	Масса яйца (г); длина и ширина яйца (мм); индекс формы (%); плотность яйца (г/см <sup>3</sup> ), пигментация (балл) и упругая деформация скорлупы (мкм)	Масса белка, желтка и скорлупы (г, %); толщина скорлупы(мкм); высота (мм) белка и желтка; диаметры (мм) белка и желтка; индексы белка и желтка (%); пигментация желтка (балл); отношение массы белка к массе желтка; единицы Хау
Японская	30	5		

Некоторые показатели были определены расчетным путем.

Индекс формы яйца (ИФ),%

$$ИФ = d \div D \times 100,$$

где  $d$  – малый (поперечный) диаметр яйца (мм);

$D$  – большой (продольный) диаметр (мм).

Индекс белка (ИБ), %

$$ИБ = 2h \div (d + D) \times 100,$$

где  $h$  – высота плотного белка (мм);

$d$  – малый (поперечный) диаметр плотного белка (мм);

$D$  – большой (продольный) диаметр плотного белка (мм).

Индекс желтка (ИЖ, %):

$$ИЖ = h \div D \times 100,$$

где  $h$  – высота желтка (мм);

$d$  – диаметр желтка (мм).

Масса белка ( $M_b$ , г)

$$M_b = M_{я} - (M_{ж} + M_{ск}),$$

где  $M_{я}$  – масса яйца (г);

$M_{ж}$  – масса желтка (г);

$M_{ск}$  – масса скорлупы (г).

Отношение массы белка к массе желтка (ОБЖ)

$$ОБЖ = M_b \div M_{ж},$$

где  $M_b$  – масса белка (г);

$M_{ж}$  – масса желтка (г);

Объем яйца ( $V$ , см<sup>3</sup>):

$$V = M_1 - M_2,$$

где  $M_1$  – масса яйца в воздухе (г);

$M_2$  – масса яйца в дистиллированной воде (г).

Плотность яйца ( $P$ , г/см<sup>3</sup>)

$$P = M_1 \div V,$$

где  $M_1$  – масса яйца в воздухе (г);

$V$  – объем яйца (см<sup>3</sup>).

В процессе работы были использованы следующие методы исследования: сравнительный, аналитический, корреляционный, описательный, графический, статистический, табличный.

Уникальность породы селадон заключается в том, что несушки дают яйца голубого цвета под влиянием аутосомно-рецессивного гена (CE), который самка должна унаследовать от обоих родителей. Традиционные коричневые пятна на скорлупе существенно мельче либо отсутствуют совсем. В связи с этим качества яиц этой породы представляют определенный интерес. В результате исследований были изучены качества интактных яиц и их внутренние качества. Результаты исследований морфо-биофизических качеств интактных яиц представлены в табл. 2

Таблица 2. Определение морфо-биофизических качеств интактных яиц породы перепелов селадон

Показатели	M±m	Cv,%	Lim	
			min	max
Масса яйца, г	12,54±0,18	7,94	10,69	13,51
Плотность яйца, г/см <sup>3</sup>	1,0553±0,002	1,06	1,0259	1,0672
Упругая деформация скорлупы, мкм	24,85±1,09	24,08	16	46
Индекс формы,%	76,07±0,60	4,37	70,27	81,81
Пигментация скорлупы, балл	2,2±0,17	43,69	1	4

Оценка качества яиц породы селадон показала, что они обладали средней для перепелиных яиц массой с небольшой изменчивостью (Cv =7,94%) среди исследуемых яиц, имели почти среднюю для перепелиных яиц упругую деформацию скорлупы и несколько удлиненную их форму с колебаниями индекса формы 70,27–81,81%. Наблюдается значительная изменчивость (Cv=24,08%) упругой деформации скорлупы яиц у этой породы, что возможно определяется генетическими различиями в усвоении минеральных веществ.

Оценка внутренних морфо-биофизических качеств яиц не только позволит определить особенности породы, но и даст возможность сделать вывод о питательной и биологической ценности исследуемых яиц. Результаты анализа морфо-биофизических качеств внутреннего содержимого яиц, полученных от перепелов породы селадон, представлены в табл. 3.

Установлено, что в яйцах данной породы в структуре яйца преобладает белок, что снижает питательные и биологические качества этих яиц. Это подтверждает показатель отношения массы белка к массе желтка, который у яиц породы селадон составил 1,8. Однако следует обратить внимание на показатели, характеризующие качество белка. Высота и индекс белка у исследуемых яиц были высокими, что возможно свидетельствует о высоком качестве в исследуемых яйцах белковой фракции. Исследованиями установлена высокая изменчивость изучаемых показателей внутренних качеств яиц. С одной стороны, это объясняется качеством и уровнем кормления, а с другой – указывает на необходимость дальнейшей селекционной работы с породой. В процессе исследования были рассчитаны коэффициенты корреляции массы яйца с массой белка, желтка и скорлупы у породы селадон. Они оказались высокими, положительными ( $r = 0,89; 0,85; 0,72$  соответственно) и достоверными ( $P \geq 0,999$ ).

Таблица 3. Анализ качества яиц, полученных от перепелов породы селадон

Показатели	M±m	Cv,%	Lim	
			min	max
Масса яйца, г	12,54±0,18	7,94	10,69	13,51
Масса белка, г %	7,18±0,10 57,26	8,25	6,09	8,23
Масса желтка, г %	3,99±0,07 31,82	10,92	3,31	4,75
Масса скорлупы, г %	1,37±0,02 10,92	10,08	1,12	1,54
Высота белка, мм	3,95±0,12	17,73	2,8	5,5

Индекс белка, %	9,14±0,37	22,46	6,29	13,75
Индекс желтка, %	46,34±0,82	10,46	34,07	50,00
Пигментация желтка, балл	3,7±0,09	14,45	3	5
Толщина скорлупы, мкм	218±3,63	9,14	170	260

Среди представителей яичного направления перепелов наиболее широко распространенной является японская порода. Поэтому для сравнения с исследуемой породой были взяты яйца японской породы перепелов. Были определены морфо-биофизические качества яиц, полученных от этой породы. В табл. 4 представлены результаты исследования морфо-биофизических качеств интактных яиц японской породы перепелов.

Таблица 4. Морфо-биофизические качества интактных яиц японской породы перепелов

Показатели	M±m	Cv,%	Lim	
			min	max
Масса яйца, г	11,03±0,12	7,80	8,24	12,73
Плотность яйца, г/см <sup>3</sup>	1,0761±0,001	0,56	1,0651	1,0858
Упругая деформация скорлупы, мкм	30,68±1,31	17,11	24	42
Индекс формы,%	80,03±0,79	5,22	73,52	87,10
Пигментация скорлупы, балл	2,73±0,11	3,64	1	4

Анализ данных свидетельствует об очень высоком показателе упругой деформации, что предполагает тонкую скорлупу у яиц этой породы при высокой изменчивости этого показателя. Обращает внимание округлая форма яиц причем колебания составляли более 14%.

Исследование внутренних морфо-биофизических качеств яиц, полученных от японской породы, представлено в табл. 5.

Анализ полученных данных показал, что более половины яйца занимает белок (53,49%), плотный белок имеет очень высокий индекс – 13,01% (по норме 7-8%), отмечен высокий показатель единиц Хау – 88,49 единиц. Соотношение белка и желтка составило 1,595. Индекс желтка незначительно (на 1,2%) превышал стандартный для яиц индекс желтка (45%).

Желток яиц имел слабую пигментацию. По шкале Роше средняя пигментация желтка соответствовала 3,48 балла. Обращает на себя внимание тонкая скорлупа, которая колебалась от 165 мкм до 270 мкм и в среднем составила 217 мкм. В процессе исследования были рассчитаны коэффициенты корреляции массы яйца с массой белка, желтка и скорлупы. Они оказались высокими, положительными ( $r = 0,83; 0,80; 0,32$  соответственно) и достоверными ( $P \geq 0,999$ ). Полученные коэффициенты корреляции показывают, что при селекции птицы по массе яиц структура его будет увеличиваться за счет белковой фракции и желтка.

Таблица 5. Анализ качества яиц, полученных от перепелов японской породы

Показатели	M±m	Cv,%	Lim	
			min	max
Масса яйца, г	11,03±0,12	7,80	8,24	12,73
Масса белка, г %	5,90±0,16 53,49	6,84	5,08	7,10
Масса желтка, г %	3,70±0,12 33,54	4,36	3,06	4,60
Масса скорлупы, г %	1,43±0,10 12,97	7,12	1,25	1,70
Высота белка, мм	4,23±0,15	6,12	3,21	5,98
Индекс белка, %	13,01±0,51	12,23	6,42	14,13
Индекс желтка, %	46,2±0,45	18,76	36,71	55,36
Пигментация желтка, балл	3,48±0,08	41,34	2	6
Толщина скорлупы, мкм	217±3,14	11,76	165	270

Полученные коэффициенты корреляции показывают, что сравнивая морфо-биофизические качества яиц исследуемых пород (старой – японской и новой – селадон), можно определить возможность использования каждой из них и необходимость их улучшения. С этой целью был проведен сравнительный анализ морфо-биофизических качеств яиц этих пород. Результаты исследования приведены в табл. 6.

Таблица 6. Сравнительная оценка качества яиц

Показатели	Породы перепелов		В среднем по исследованным породам
	японская	селадон	
Масса яйца, г	11,03±0,12	12,54±0,18	11,79±0,21
Плотность яйца, г/см <sup>3</sup>	1,0761±0,001	1,0553±0,002	1,0657±0,002
Упругая деформация скорлупы, мкм	30,68±1,31	24,85±1,09	27,77±1,12
Индекс формы,%	80,03±0,79	76,07±0,60	78,05±0,74

Сравнительный анализ биофизических качеств яиц двух исследуемых пород показал, что яйца породы селадон оказались достоверно ( $P \geq 0,999$ ) крупнее на 13,69% яиц, полученных от несушек японской породы. Качество скорлупы у яиц породы селадон было также достоверно ( $P \geq 0,99$ ) выше на 19%. А яйца селадонов по форме были более вытянутыми по сравнению с более округлыми яйцами японской породы.

Сравнительный анализ внутренних показателей яиц этих двух пород показал значительные отличия по их качеству. Так, результаты исследования структуры яиц представлены на рис. 1.

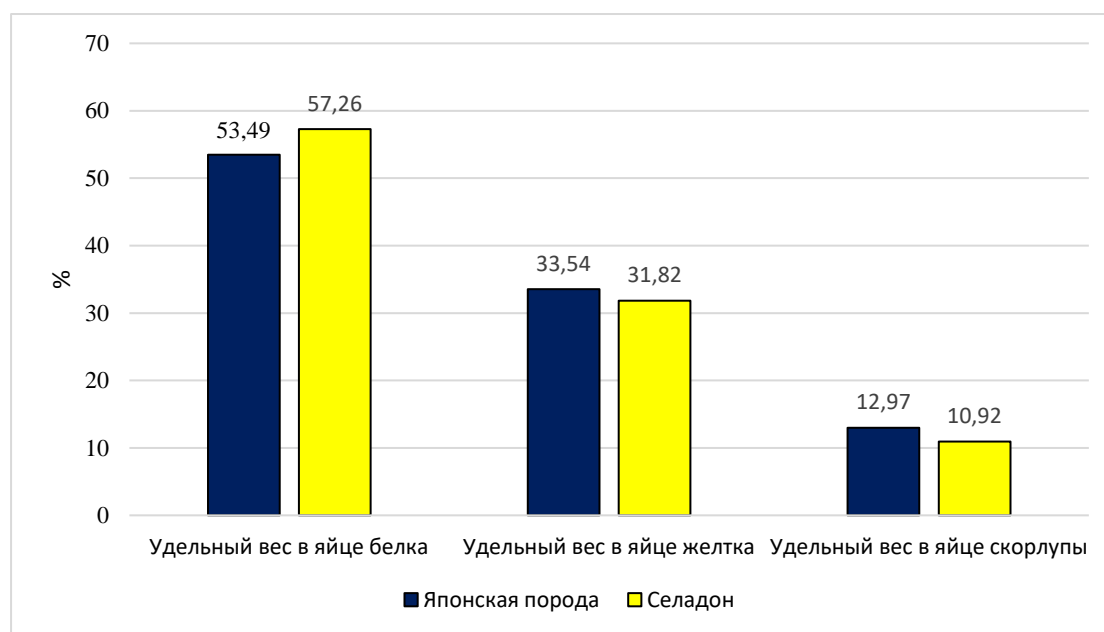


Рис. 1. Сравнительная характеристика структуры яиц у исследуемых пород

Графический анализ свидетельствует, что в яйцах породы селадон на 3,77% больше белка, но меньше на 1,72% желтка и на 2,05% меньше скорлупы.

Это свидетельствует о том, что питательная и товарная ценность яиц породы селадон меньше, а эти показатели требуют дальнейшей селекции.

Таблица 8. Сравнительная характеристика внутренних морфо-биофизических качеств яиц исследуемых пород

Показатели	Породы перепелов		В среднем по яичному направлению
	японская	селадон	
Высота белка, мм	4,23±0,15	3,95±0,12	4,09±0,20
Индекс белка,%	13,01±0,51	9,14±0,37	11,08±0,68
Индекс желтка,%	46,2±0,45	46,34±0,82	44,77±0,77
Пигментация желтка, балл	3,48±0,08	3,7±0,09	3,59±0,11
Толщина скорлупы, мкм	217±3,14	218±3,63	217,5±3,72
Отношение массы белка к массе желтка	1,6±0,02	1,8±0,03	1,7±0,03

Анализ полученных данных (табл. 8) показывает, что высота белка немного выше в яйцах породы селадон, однако более низкий индекс в этих яйцах возможно объяснить большим диаметром плотного белка. Вероятно, более высокий белок обусловил и несколько более высокий индекс желтка. В яйцах перепелов породы селадон желтки оказались достоверно ( $P \geq 0,90$ ) выше на 0,22 балла (6,33%). На 1 мкм оказалась более толстой скорлупа. Однако разница между породами по этому показателю не была статистически достоверной.

Исследованиями установлено, что разницы между породами по отношению массы белка к массе желтка была значительной (12,5%), что питательная ценность яиц породы селадон ниже по сравнению с японской породой.

Расчитанные показатели единицы Хау у обеих пород представлены на рис. 2.

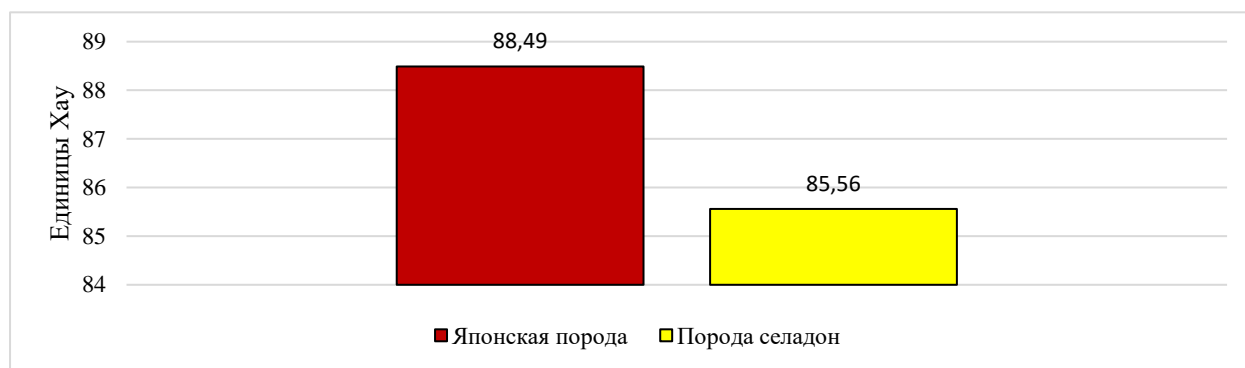


Рис. 2. Сравнительный анализ показателя единицы Хау у исследуемых пород

Выявлено, что единицы Хау, которые зависят от массы яиц и высоты плотного белка, у яиц японской породы на 3,43% выше по сравнению с яйцами породы селадон. Это также свидетельствует о более высоком качестве белка у яиц японской породы.

Исследованиями установлено, что яйца, полученные от перепелов породы селадон обладают более крупной массой и более вытянутой формой по сравнению с яичной породой японских перепелов. В структуре содержимого яиц определенно больше белка и меньше желтка. Установлено, что качество белка у яиц породы селадон хуже по сравнению с японскими перепелами, что указывает на необходимость селекционной работы, направленной на повышение качества белка в яйцах породы селадон.

### Литература

1. Бачинина, К.Н. Морфологические показатели и качество яиц перепелов разных пород / К. Н. Бачинина, В. И. Щербатов // Птицеводство. – 2021. – № 6. – С. 69-72.
2. Околелова, Т.М. Качество яиц: проблемы и решения / Т. М. Околелова, С. В. Енгашев // Наше сельское хозяйство. – 2021. – № 2(250). – С. 48-53.
3. Царенко, П.П. Методы оценки и повышения качества яиц сельскохозяйственной птицы: учебники для вузов./ П. П. Царенко, Л. Т. Васильева; Специальная литература. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 280 с.



4. **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; СПб.: СПб ГАУ, 2021. – 32 с.
5. **Козлов, М.С.** Результаты оценки качества перепелиных яиц / М. С. Козлов, В. Д. Козлова, 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. 322-327.
6. **Гагина, А.И.** Физические параметры яиц перепелов японской породы / А. И. Гагина, К. Н. Бачинина // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам 77-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2021 год. В 3-х частях, Краснодар, 01 марта 2022 года / Отв. за выпуск А. Г. Коцаев. Том Часть 1. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – С. 709-712.

УДК 637.4.04/07

Канд. с.-х. наук **Л.Т. ВАСИЛЬЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ СУЩЕСТВУЮЩЕГО СТАНДАРТА НА ПИЩЕВЫЕ ПЕРЕПЕЛИНЫЕ ЯЙЦА**

Использование стандартов позволяет регламентировать научно обоснованные нормы качества, методы и средства контроля, что позволяет не только достоверно, но и оперативно определять основные свойства сельскохозяйственной продукции, характеризующие ее потребительскую стоимость. О стандарте на перепелиные яйца впервые начали говорить в 70-х г. прошлого столетия. М. Д. Пигарева указывала, что отсутствие технических условий на продукцию перепеловодства тормозит развитие этой отрасли птицеводства, и активно доказывала необходимость создания такого документа [1, 2].

Основным требованием, предъявляемым к яйцам перепелов в тот период, явилось по мнению М. Д. Пигаревой, только соответствие их определенной массе не ниже 10 г. Уже при создании первого стандарта на перепелиные яйца М. Д. Пигарева, являясь одним из его авторов указывала на необходимость определения свежести яиц (как и у куриных яиц) по высоте воздушной камеры. Однако она обращала внимание на то, что этот показатель в отличии от куриных яиц, у перепелиных яиц путем овоскопирования определить затруднительно из-за темной окраски скорлупы. Поэтому автор при необходимости предлагала использовать их удельный вес (плотность). Однако это предложение в стандарте не нашло свое отражение [2].

М. Д. Пигаревой особое внимание при создании стандарта на перепелиные яйца было уделено длительности и условиям хранения перепелиных яиц. Автором указывалось, что хранение яиц не должно превышать 8 суток со дня снесения и происходить при температуре 2-15 °С и относительной влажности воздуха 60 – 70%.

Автором были предложены упаковки на 10, 20 или 50 яиц с обязательным указанием основных данных, характеризующих продукцию (поставщик, дата снесения яиц, некоторые данные о питательности яиц) [2].

На основании проведенных исследований был разработан республиканский стандарт «Яйца домашних перепелов», который был утвержден Госпланом РСФСР (РСТ 298 – 72).

В последующих нормативных документах, посвященных перепелиным яйцам, «дату снесения» заменили на «дату сортировки» яиц. Следует отметить, что начиная с 1988 г. отдельного стандарта на перепелиные яйца уже не издавалось. В создаваемых позднее стандартах на пищевые яйца указывались требования не только к перепелиным пищевым яйцам, но и к яйцам индеек, цесарок и страусов, где требования к пищевым перепелиным

яйцам – к условиям и длительности их хранения – не всегда соответствовали требованиям предыдущего стандарта.

Потребительские требования к пищевым яйцам базируются на их качестве (масса, целостность скорлупы и др.), свежести (длительности хранения), стоимости, а у куриных яиц – на пигментации скорлупы и желтка, наличии в них полезных добавок (селена, йода и т. д.) [3, 4, 5]. Большая часть этих требований включена в Национальные стандарты РФ для пищевых яиц кур, перепелок, индеек, цесарок и даже страусов. Требования со стороны потребителя, предъявляемых к пищевым перепелиным яйцам, значительно меньше в связи с небольшим выбором продукции данного вида на прилавках торговых сетей. В основном, приобретая перепелиные яйца, покупатель обращает внимание на длительность хранения (ориентируясь по дате сортировки, указанной на контейнере или упаковке) и на стоимость продукта. В 2009 г. был издан Национальный стандарт РФ «ГОСТ Р 53404-2009 «Яйца пищевые (индюшиные, цесариные, перепелиные, страусиные)», который создан на базе уже существовавших стандартов, а в 2012 г. данный стандарт был преобразован в Международный стандарт 31655-2012, выпущенный в 2013 г. [4, 5].

Действующий стандарт на пищевые перепелиные яйца ГОСТ 31655-2012 «Яйца пищевые (индюшиные, цесариные, перепелиные, страусиные)» по сути является «гибридом» первого стандарта и стандарта на пищевые куриные яйца ГОСТ Р «Яйца пищевые куриные» [6, 7, 8].

В существующем стандарте на перепелиные яйца есть ряд пунктов, которые остались неизменными на протяжении длительного периода и требуют существенного обновления. Так, в современных стандартах на пищевые перепелиные яйца, несмотря на то, что прошло более 40 лет, минимальной массой яиц считается 10 г, без деления яиц по весовым категориям. В настоящее время большинство перепелиных хозяйств работают уже с более крупной птицей: эстонская, белая техасская, фараон, маньчжурская породы, улучшенная японская порода и др., что делает малоэффективным использование столь маленькой допустимой для реализации массы перепелиных яиц. При этом в стандарте указано, что масса 300 яиц должна быть не менее 3 кг, что не исключает наличие в любой выборке яиц как более крупных, так и яиц менее 10 г. Кроме того, в последнее время в торговых сетях по более высоким ценам стали появляться при реализации яйца бренда «Особо крупные» с массой выше 15 г. Вероятно, с учетом происшедших изменений с птицей для перепелиных яиц следует откорректировать стандарты по их массе.

В последних стандартах на пищевые перепелиные яйца также определены сроки хранения яиц, которые значительно изменились и оказались более продолжительными. Длительность хранения и условия несколько отличаются от допустимых показателей первого стандарта, что, вероятно, связано с получением на основании исследований более глубоких знаний, касающихся перепелиного яйца, и происшедшими изменениями яиц у самой птицы за этот длительный период ее использования. Следует обратить внимание, что в современном стандарте свежесть яиц предлагается определять только на овоскопе, измеряя высоту воздушной камеры; при этом не указывается мощность источника света, однако четко прописаны размеры воздушной камеры, соответствующие диетическим и столовым яйцам. Причем не определено число яиц, необходимое для получения достоверной информации о высоте воздушной камеры.

Для перепелиных яиц ГОСТом 31655-2012 «Яйца пищевые (индюшиные, цесариные, перепелиные, страусиные)», также как и прошлых стандартах ГОСТ Р указывается, что в зависимости от сроков хранения яйца подразделяют по классам на диетические (со сроком хранения не более 11 суток) и столовые (при хранении от 12 до 30 сут.) [6, 7, 8].

При этом в стандарте даны признаки диетических и столовых яиц. Так, у диетических перепелиных яиц должна быть неподвижная воздушная камера высотой не более 2 мм; прочный, едва видимый желток, с невидимыми контурами, стабильно занимающий центральное положение в яйце, плотный, светлый, прозрачный белок. У столовых перепелиных яиц допускается некоторая подвижность воздушной камеры, высота которой

не должна превышать 3 мм; прочный, мало заметный, перемещающийся от центрального положения желток и недостаточно плотный, светлый, прозрачный белок.

Следует сказать, что различие показателя высоты воздушной камеры в 1 мм у диетических и столовых яиц настолько мало и недостоверно, что этот показатель, определяющий свежесть яиц, становится неубедительным.

Описание внутренних качеств диетических и столовых перепелиных яиц при просмотре на овоскопе в значительной степени напоминает подобную информацию в существовавших и существующих Национальных и Международных стандартах «Яйца пищевые куриные».

Перенос качественных характеристик (состояние воздушной камеры, положение желтка, плотности и цвета белка) из ГОСТа куриных яиц в ГОСТ Р 53404-2009, а впоследствии в ГОСТ 31655-2012 «Яйца пищевые (индюшковые, цесариные, перепелиные, страусиные)» произведен автоматически без учета особенностей перепелиных яиц, имеющих темную, пигментированную скорлупу, а также некоторые особенности их формы.

Большое внимание уделено в ГОСТе условиям хранения. Так, по сравнению с первым ГОСТом границы температуры хранения перепелиных яиц стали более узкими (0°C до 8°C), при относительной влажности воздуха 75 - 80% [7, 8].

В действующем стандарте указано, что хранение мытых яиц должно осуществляться не более 12 суток при температуре от 0°C до 8°C и относительной влажности воздуха от 65% до 95%. Не совсем ясно, на чем основано удлинение сроков хранения мытых («беззащитных» перед микрофлорой воздуха яиц) и снижение влажности воздуха при хранении на 10% по сравнению с условиями для немываемых пищевых яиц.

Одним из «слабых» мест действующего стандарта является пункт, который делает ненужными рекомендации стандарта о длительности и условиях хранения. Так, в действующем стандарте указывается, что срок годности устанавливает производитель с указанием условий хранения.

По нашему мнению, это является стимулом для ряда хозяйств использовать технические условия, в которых указываются для пищевых перепелиных яиц ничем не обоснованные сроки (40, 45, 60 и даже 90 суток) и условия хранения (при температуре от 12 до 25°C и относительной влажности воздуха от 65% до 85%) яиц. Все это приводит к появлению на прилавках торговых сетей не только некачественной продукции перепеловодства, но и напрямую угрожает здоровью потребителей. В связи с этим необходимо ужесточить контроль за использованием стандартов организаций – техническими условиями (ТУ)

Таким образом, существующий ГОСТ «Яйца пищевые (индюшковые, цесариные, перепелиные, страусиные)» для получения и реализации безопасной и полезной для потребителя продукции требует пересмотра и уточнения некоторых пунктов стандарта, касающихся перепелиных яиц. Кроме того, использование возможности устанавливать свои ТУ при реализации перепелиных яиц должны соответствовать основным положениям ГОСТа, основного государственного документа, защищающего права и здоровье потребителей.

### Литература

1. **Пигарева, М.Д.** Разведение перепелов / М. Д. Пигарева. – Москва: Россельхозиздат, – 1978. – 79 с.
2. **Пигарева, М.Д.** Научное обоснование стандарта на яйца домашних перепелов / М. Д. Пигарева // Повышение качества пищевых яиц: науч. тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1976. – С. 143-146.
3. **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.
4. **Кулешова, Л.Т.** Влияние на качество перепелиных яиц условий хранения и материала упаковки / Кулешова Л. Т. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2017. – № 8 – С. 50-55.

5. **Кулешова, Л.А.** Товарные качества куриных и перепелиных яиц. / Л.А. Кулешова, П. П. Царенко // Инновационные технологии в сельскохозяйственном производстве, экономике, образовании: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию с дня рождения доктора ветеринарных наук, профессора Есютина Александра Васильевича (30 марта 2016 г, Троицк) – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – С. 144-147.
6. **ГОСТ Р 53404 – 2009** Яйца пищевые (индюшковые, цесариные, перепелиные, страусиные). Технические условия. – Москва: Стандартинформ – 2012. – 13 с.
7. **ГОСТ 31655 – 2012** Межгосударственный стандарт Яйца пищевые (индюшковые, цесариные, перепелиные, страусиные). – Москва: Стандартинформ – 2013. – 13 с.
8. **ГОСТ 31654 – 2012** Межгосударственный стандарт Яйца куриные пищевые. – Москва: Стандартинформ – 2013. – 12 с.

УДК 636.2.033

Канд. с.-х. наук **Н.Д. ВИНОГРАДОВА**  
Канд. ветеринар. наук **И.В. КНЫШ**  
Канд. с.-х. наук **Ю.Р. САФИУЛОВА**  
Канд. ветеринар. наук **В.В. АЛЕКСАНДРОВ**  
Д-р с.-х. наук **С.Л. САФРОНОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГУВМ)

## **РОСТ И РАЗВИТИЕ БЫЧКОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ НА МЯСО**

В современных условиях развития отечественного скотоводства одним из резервов увеличения производства говядины и повышения ее качества, является интенсивное выращивание и откорм помесного молодняка, полученного путем промышленного скрещивания [1, 2]. Полученное потомство приспособлено к местным условиям, обладает хорошими технологическими качествами, что является важным признаком в промышленных условиях производства говядины. Используя эффект гетерозиса при межпородном скрещивании, возможно добиться увеличения мясной продуктивности крупного рогатого скота и улучшения качества говядины. Экономически такая система скрещивания эффективна и широко используется во многих странах и регионах с развитым молочным скотоводством [3, 4].

На протяжении нескольких десятилетий в нашей стране проводится успешное скрещивание маточного поголовья черно-пестрой, голштинской пород с быками-производителями герефордской, абердин-ангусской и других пород.

В Ленинградскую область скот герефордской породы был завезен в 2009 г. и хорошо акклиматизировался (выход телят более 95%, молочность коров до 270 кг). При скрещивании герефорды устойчиво передают свои хозяйственно полезные признаки потомству. Поэтому их широко используют для повышения мясной продуктивности скота молочного и комбинированного направления продуктивности при промышленном скрещивании. Полученные помеси отличаются высокой энергией роста, оплатой корма продукцией, меньшим содержанием в тушах костей, лучшим качеством мяса с высокой биологической ценностью имеют высокую убойную массу, более тяжелые туши.

Закономерности роста и развития растущего молодняка учитывают при производстве говядины, как показатели мясной продуктивности. Характер роста и развития, а также степень выраженности мясных качеств скота можно установить по интенсивности протекающих в организме биохимических процессов, которые отражаются на составе крови животных [1, 2, 3, 4]. Кровь и ее составляющие, как внутренняя среда организма, обладают относительным постоянством состава, одновременно являясь лабильной системой, наиболее полно отражающей физиологические процессы, происходящие в организме. Интенсивный синтез белка в организме обеспечивают аспартат-аминотрансфераза (АсАТ) и аланин-

аминотрансфераза (АлАТ). Изучение гематологических показателей способствует прогнозированию и более объективной оценке продуктивности животных.

Успешное производство говядины возможно на базе как молочного и молочно-мясного, так и специализированного мясного скотоводства. Технология производства говядины состоит из нескольких этапов: выращивание молодняка – первый этап в технологической цепи; доращивание, который при экстенсивном ведении скотоводства служит этапом доведения молодняка до кондиций, необходимых при постановке скота на откорм; откорм – заключительный этап в технологии производства говядины, его продолжительность составляет 4-8 мес. при среднесуточных приростах 800-1000 г. Завершают откорм бычков в возрасте 15-18 мес. [4]

Научно-производственный опыт по изучению роста и развития помесных бычков (9 гол.), полученных от скрещивания черно-пестрой и герефордской пород, был проведен в животноводческом предприятии, расположенном в Ленинградской области. Исследование было проведено в период от рождения бычков до реализации их на убой в 16 и 18 мес. возрасте.

Рационы кормления подопытного молодняка были сбалансированы на основе детализированных норм кормления с целью получения в разные возрастные периоды среднесуточного прироста 900-1400 г. В соответствии со схемой кормления первое выпаивание молозива бычкам было проведено через 30-60 мин. после рождения непосредственно в родильном отделении из сосковых поилок. В течение первых 5 сут. им выпаивали молозиво по 1,0-1,5 кг/гол. 4 раза в сут. С 6 сут. кратность кормления уменьшили до 3-х раз, молозиво в рационе было заменено молоком. С 5 сут. после рождения особей приучали к поеданию концентрированных кормов, сена – с 21, а силоса с 51 сут. За весь период выращивания в расчете на 1 гол. израсходовано 420 кг цельного молока, 189 кг концентрированных кормов, 72 кг сена и 78 кг силоса.

По принятой технологии в хозяйстве до 3-мес. возраста молодняк содержится в групповых станках в профилактории, а с 3-мес. возраста и до достижения живой массы 280-300 кг (9 мес.) в групповых боксах площадью 2,5-3,0 м<sup>2</sup>/гол. Боксы оснащены групповой кормушкой, раздача кормов осуществлялась в расчете на группу, выпаивание молока было индивидуальным. Для кормления скота использовали силосно-сенной тип кормления со следующей структурой рациона: 28,9-30,6% сена, 18,7-19,5% соломы, 36,6-38,5% силоса и 13,1-14,6% концентратов по питательности. В 10-мес. особи были переведены на привязное содержание до достижения ими живой массы 450-600 кг (18 мес.). Раздача кормов осуществлялась миксером-кормораздатчиком, подача воды в поилки – автоматическая.

Прирост живой массы бычков контролировали путем ежемесячного их взвешивания (утром до кормления). На основании данных взвешивания по общепринятой методике определяли абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы.

Влияние скрещивания на рост и развитие помесных животных и ранний прогноз мясной продуктивности бычков определяли по активности аспартат-аминотрансферазы (АсАТ) и аланин-аминотрансферазы (АлАТ) в сыворотке крови. Коэффициент де Ритиса был рассчитан по общепринятой методике [4, 5].

В результате проведенного научно-производственного опыта было установлено, что формирование мясной продуктивной помесных бычков происходило в соответствии с закономерностями их роста и развития. В молочный период (от рождения до 4 мес. возраста) помеси отличались интенсивным ростом, о чем свидетельствует наивысшая величина абсолютного и относительного приростов живой массы – 104,1±1,2 кг и 116,9±0,4% соответственно. По нашему мнению, на протяжении этого периода бычки потребляли значительное количество молока и концентрированных кормов, которые максимально удовлетворяли потребность их организма в питательных веществах. В послемолочный период величина абсолютного прироста живой массы уменьшилась на 30,7% до 6 мес. с последующим ее увеличением на 35,7% до 12 мес. возраста. Установленные изменения роста помесного молодняка обусловлены их адаптацией при смене типа кормления. Оба периода выращивания бычков характеризуются среднесуточным приростом живой массы 1066,7-1200,0 г, что

является типичным признаком специализированных мясных пород крупного рогатого скота. В период выращивания (12-15 мес.) было отмечено увеличение уровня прироста живой массы помесных бычков на 50,0%, а с момента перевода животных на усиленное кормление в возрасте 15 мес. прирост массы особей изменялся медленно и уменьшился на 33,1%. Колебания величины прироста в период 6-14 мес. обусловлены, по-нашему мнению, половым созреванием и адаптацией к изменению способа содержания скота (перевод с беспривязного содержания на привязный). В период откорма – 14-16 мес. и 16-18 мес. абсолютный прирост живой массы составил  $76,1 \pm 2,4$  кг и  $78,0 \pm 3,5$  кг, а среднесуточный –  $1268,5 \pm 39,5$  г и  $1300,0 \pm 47,3$  г соответственно. Следует отметить, что величина среднесуточного прироста живой массы по периодам от рождения до 14 мес., от 4 мес. до 14 мес., а также от рождения до 16 и 18 мес. имела различия и составила  $1020,4 \pm 9,1$  г,  $1081,5 \pm 10,5$  г,  $1051,7 \pm 9,5$  г и  $1079,0 \pm 14,0$  г соответственно.

Об интенсивности роста помесного молодняка можно судить по величине относительного прироста (табл. 1), который в период выращивания (4-14 мес.) уменьшился с 40,7 до 13,4%. В период 14-16 мес. относительный прирост массы составил 16,9%, а в 16-18 мес. – 14,0%.

Таблица 1. Динамика относительного прироста живой массы помесных бычков по периодам их выращивания и откорма

Период, мес.	Относительный прирост живой массы, %
0–4	$116,9 \pm 0,4$
4–6	$40,7 \pm 0,2$
6–9	$36,8 \pm 0,3$
9–12	$27,3 \pm 0,4$
12–14	$13,4 \pm 0,5$
14–16	$16,9 \pm 0,4$
16–18	$14,5 \pm 0,5$

Отмеченные изменения величины относительного прироста живой массы в разные периоды выращивания и откорма помесного молодняка необходимо учитывать при промышленном производстве говядины.

Изменение живой массы молодняка было результатом определенной активности и направленности белкового метаболизма в клетках организма, а также скорости обмена между тканевыми белками и белками крови [3, 5]. Об интенсивности роста и развития молодняка, а также о продуктивном потенциале животного, характеризующего мясную продуктивность в раннем возрасте, можно судить по содержанию в крови ферментов. Они участвуют во всех обменных процессах как биологические катализаторы. Активность аминотрансфераз связана с интенсивностью процесса переаминирования и дезаминирования. Концентрация АсАТ отражает количество свободных аминокислот, вовлекающихся в цикл Кребса с целью получения энергии, а АлАТ – использующихся в процессах синтеза глюкозы. Посредством реализации активности аминотрансфераз определяется анаболическая или катаболическая направленность биохимических реакций в организме животных, что позволяет охарактеризовать интенсивность их развития по периодам выращивания и откорма (табл. 2).

Таблица 2. Активность трансаминаз в сыворотке крови помесных бычков разного возраста, мккат/л

Показатель	Возраст, мес.	Норма	Величина показателя
АлАТ, мккат/л	12	0,1-0,68	$0,46 \pm 0,03$
	16		$0,50 \pm 0,02$
	18		$0,46 \pm 0,03$

АсАТ, ммкат/л	12	0,1-0,55	0,47±0,03
	16		0,65±0,03
	18		0,58±0,03
Коэффициент де Ритиса, усл. ед.	12	1,1-1,3	1,13±0,03
	16		1,21±0,02
	18		1,38±0,02

В проведенном исследовании установлено, что активность трансаминаз соответствует физиологической норме. Большая часть углеродных скелетов аминокислот использовалась для компенсации затрат энергии растущего организма бычков, так как концентрация АсАТ в 1,1-1,4 раза превосходила уровень АлАТ. Следует отметить, что минимальное значение АлАТ (0,46 ммкат/л) установлено у помесей в 12 и 18 мес. Активность аминотрансфераз у бычков увеличивалась по мере их роста и развития и достигла максимального значения в возрасте 16 мес. (0,50±0,02 и 0,65±0,03 ммкат/л). В этот период наиболее активно в цикле трикарбоновых кислот окислялись аминокислотные остатки, поэтому можно сделать предположение об активном росте мышечной ткани. По данным табл. 2 установлены положительная динамика коэффициента де Ритиса на 7,1-14,0% и максимальное достижение его значения в возрасте 18 мес. Отмеченные тенденции и закономерности свидетельствуют об интенсивном обмене веществ у помесных бычков по периодам их выращивания и откорма.

На основании проведенных исследований можно сделать заключение о целесообразности широкого использования промышленного скрещивания черно-пестрой и герефордской пород в животноводческих предприятиях Ленинградской области. Помесные бычки отличаются интенсивным ростом и развитием, имеют признаки, характерные для крупного рогатого скота специализированных мясных пород. Выращивание и откорм помесных бычков обеспечит увеличение производства говядины высокого качества в Ленинградской области.

### Литература

1. Григорьева, М.Г. Мясная продуктивность скота, завезенного в Краснодарский край / М. Г. Григорьева, П. П. Яковенко // Животноводство Юга России. – 2017. – №7(25). – С. 24-25.
2. Соловьева, О.И. Повышение эффективности разведения молочного скота / О. И. Соловьева, Х. А. Амерханов, Р. М. Кертиев – М.: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2021. – 199 с.
3. Фомина, Н.В. Селекционно-генетическая оценка молодняка герефордской породы с учетом генотипа по хозяйственно-полезным признакам / Н. В. Фомина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – №1(63). – С. 133-134.
4. Левицкая, Т.Т. Показатели роста чистопородного и помесного молодняка герефордской породы при промышленном скрещивании с учетом оценки сбалансированности рационов / Т. Т. Левицкая, Н. В. Фомина // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т.31. – №11. – С.52-55.
5. Фомина, Н.В. Сопряженность концентрации свободных аминокислот с показателями мясной продуктивности у молодняка герефордской породы/ Н. В. Фомина, М. А. Дерхо // Аграрный вестник Урала. – 2010. – №12(79). – С. 51-53.

## РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ БИОТЕХНИКИ ЗАВОДСКОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА АТЛАНТИЧЕСКОГО ЛОСОСЯ

Нерестовый возврат производителей лосося заводского происхождения от выпускаемых в настоящее время годовиков и двухлеток (массой 20-26 г) составляет всего 0,4% при нормативном (для двухгодовалой молоди, массой от 40 г) – 1,9% [1]. Подавляющее большинство лососевых рыбоводных заводов нашей страны располагается на акватории низовых нерестилищ, непосредственно откуда и изымает зрелых производителей для искусственного воспроизводства в ущерб естественному нересту. Эти недостатки биотехники воспроизводства, браконьерство, гидростроительство, загрязнения рек привели к тому, что в настоящее время естественный нерест атлантического лосося в подавляющем большинстве рек Северо-Запада отсутствует, и их нерестовые популяции утратили промысловое значение. Проблема нехватки зрелых производителей для заводского воспроизводства возникла и в связи с катастрофическим снижением запасов осетровых рыб в Азовско-Донском и Волго-Каспийском бассейнах, эти запасы заготавливают уже в низовьях рек и даже в приустьевых участках моря. По нашим представлениям, восстановить численность популяций этих ценных видов рыб возможно только путем сочетания эффективности заводского и естественного воспроизводства.

Для устранения наиболее важных недостатков биотехники воспроизводства нами разрабатывается новый биотехнологический подход, основанный на выявлении и использовании видовых потенций размножения, выживаемости и роста в адекватном видоспецифическом комплексе оптимальных экологических условий. Целью настоящего исследования является разработка эффективной биотехники искусственного воспроизводства популяций лососевых рыб в условиях Северо-Запада. Главной задачей работы является доработка основного полносистемного метода искусственного воспроизводства популяций лососевых и осетровых рыб [2] до возможности его широкого использования в аквакультуре.

Разработку и производственные испытания новых методов биотехники воспроизводства проводили на Невском лососевом рыбоводном заводе (ЛРЗ) Ленобласти и морском (прибрежном) садковом рыбоводном участке в Финском (Выборгском) заливе, осетровых рыбоводных заводах (ОРЗ) нижней Волги. Работа выполнена на ценных видах рыб: атлантическом лососе (*Salmo salar* L., 1758) Балтийской популяции (далее: лосося) и севрюге (*Acipenser stellatus* Pallas, 1771) Волго-Каспийской популяции. Результаты лабораторных опытов и производственных испытаний методов заводской биотехники оценивали по основным рыбоводно-биологическим и ихтиологическим показателям состояния производителей (>100 особей) и молоди (>3000 особей). Результаты количественной морфометрии обработаны методами вариационной статистики при помощи пакета программ Microsoft Excel.

Основой разработки методов искусственного воспроизводства популяций лососевых (и осетровых) рыб является полное управление их размножением путем стимуляции и задержки полового созревания природным комплексом гормональных и экологических факторов (рис. 1 а, б).



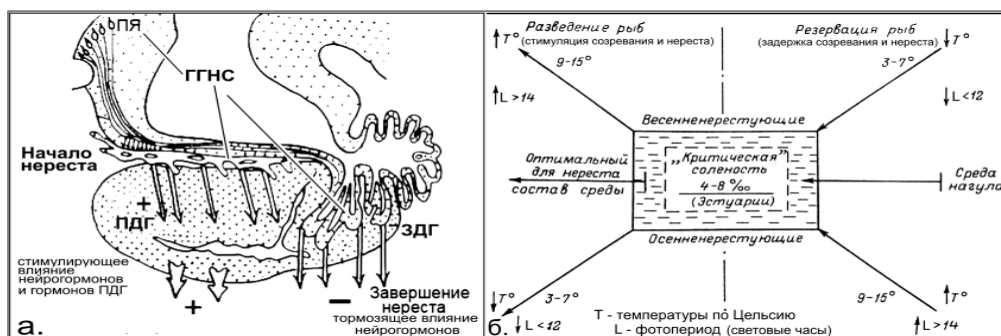


Рис. 1. Схемы, характеризующие физиологические и экологические особенности рыб:  
*а* - схема строения гипофиза и участия гипоталамо-гипофизарной нейроэндокринной системы (ГГНС) в интеграции размножения рыб по принципу саморегуляции и действия ее нейрогормонов (стимулирующее: +, тормозящее: -) на железы-мишени (репродуктивную систему); обозначения: ПДГ – передняя доля гипофиза, ЗДГ – задняя доля гипофиза;  
*б* - схема управления разведением и резервированием проходных рыб комплексом (триадой) ведущих экологических факторов: сигнального ( $T^{\circ}$ ,  $L$ ) и филогенетического ( $\%$ ) значений на примере основного эколого - физиологического механизма миграций рыб.

В итоге многолетних производственных испытаний этого метода на производителях осетровых и костистых рыб было впервые доказано, что критическая соленость (в диапазоне 5-7%) длительно сохраняет высокую степень выживаемости и рыбопродуктивного качества производителей, задерживая созревание и предотвращая резорбцию половых продуктов даже при верхних нерестовых температурах, и она является оптимальной средой для содержания ремонтно-маточных стад (РМС) рыб в целом.

Для воспроизводства популяций промысловых видов рыб с разной сезонностью нереста первоначально была разработана биотехнология управления их размножением (рис. 1 б). Эколого-физиологический принцип этого метода заключается в резервировании производителей различных видов (и экологических форм) рыб в универсальной для них среде «критической» солености важнейшего филогенетического значения, но при преднерестовых пороговых значениях экологических факторов сигнального значения (видоспецифических температур и освещенности), а затем в последующей синхронной стимуляции их созревания, в получении и выращивании потомства путем плавного перевода в комплекс оптимальных экологических условий.

Новый (уже полносистемный) метод заводского воспроизводства популяций, охватывающий важнейшие этапы управляемой биотехники, разработан нами на основе использования видовых потенций выживаемости, размножения и роста, которые обеспечиваются системой филогенетических видовых адаптаций морского нагула как наиболее продуктивного этапа онтогенеза [2]. Этот метод осуществляют путем массовой заготовки производителей на рыбопромысловых участках в море, при садковом содержании РМС (резервировании производителей) в солоноватой морской воде и получения потомства в виде оплодотворенной икры (рис. 2: II).

Затем после заводской инкубации икры в речной воде и выращивания молоди до признаков готовности к миграции, например смолтификации, смолтов дорастивают в морских садках до массы свыше 40 г, что обеспечит их необходимую выживаемость не менее 2%.

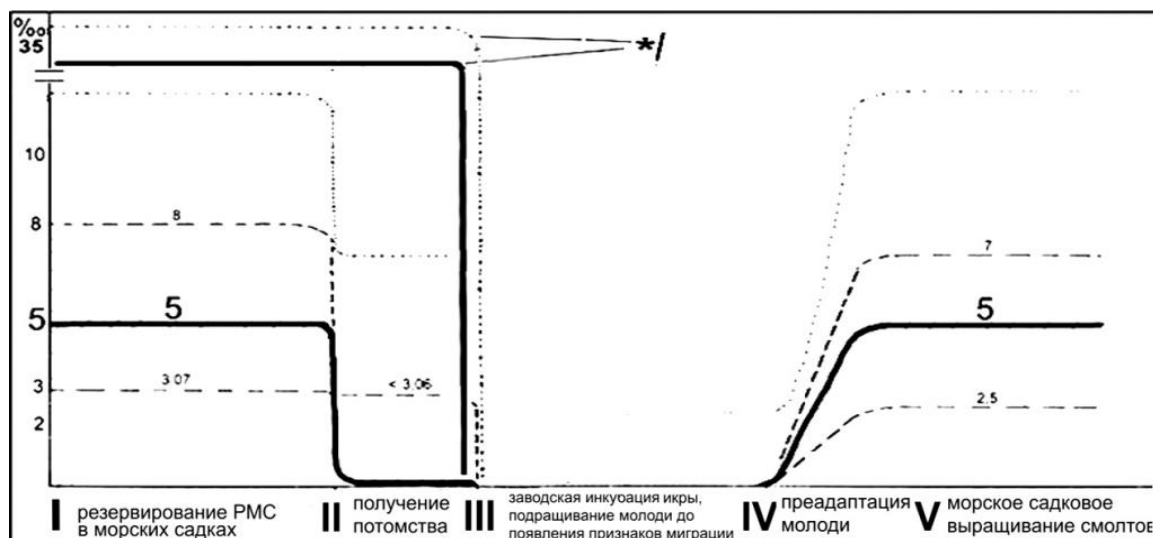


Рис. 2. Биотехнологическая схема методов воспроизводства популяций рыб (соленость среды на разных этапах биотехники, усовершенствована).

Обозначения [по: 2]: нижняя сплошная кривая (5‰) – оптимальное значение солености, прерывистая кривая – заявленные допустимые значения (их диапазон - заштрихованный сектор), точечная кривая – ожидаемые верхние значения;

\* / Новые обозначения [по: 3]: верхняя сплошная кривая – оптимальное значение солености («популяционный» диапазон), верхняя точечная кривая – ожидаемое верхнее значение солености, соответствующее популяционно-видовому уровню объекта.

На гистограмме приведены сравнительные результаты морфометрии и рыбоводно-биологических показателей производителей и производственных испытаний новой и применяемой биотехники воспроизводства популяции Балтийского лосося в морских садках рыбоводного хозяйства (Финский залив) и на базовом Невском ЛРЗ (рис. 3):

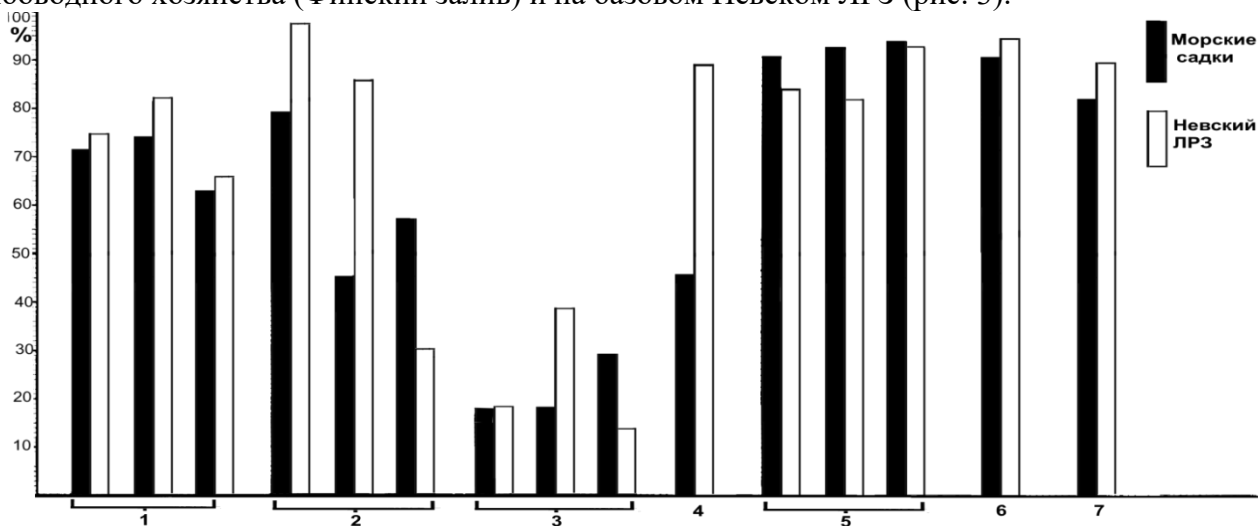


Рис. 3. Основные сравнительные ихтиологические и рыбоводно-биологические показатели производителей лосося в морских садках Выборгского залива и на Невском ЛРЗ [5]

Рассмотрим основные сравнительные ихтиологические и рыбоводно-биологические показатели производителей лосося в морских садках Выборгского залива и на Невском ЛРЗ \*рис.3).

1. Длина тела (L, см) (левая пара колонок: «Общие характеристики», центральная: «Из них самок», правая: «Из них самцов»).

2. Средняя масса (M, кг) (значения колонок те же).
3. Коэффициент упитанности по Фульгону (Q, значения колонок те же).
4. Рабочая плодовитость самок (r, тыс. шт.).
5. Степень рыбоводного использования производителей (% их созревания; значения колонок те же, что: 1-3).
6. Процент оплодотворения икры.
7. Процент выклева предличинок. На оси ординат: в % от верхнего значения показателей.

Самки с нерестилищ практически по всем основным показателям – по массе ( $5,0 \pm 0,12$  сравнительно с  $4,17 \pm 0,07$ ), коэффициенту упитанности (2,6 сравнительно с 1,09), рабочей плодовитости ( $4,7 \pm 0,03$  сравнительно с  $2,4 \pm 0,1$ ) – превышают «морских» с нагульных пастбищ. Поэтому их изъятие из нереста нежелательно, что также подтверждает обоснованность природоохранной значимости нового метода, позволяющего предотвратить такой репродуктивный ущерб природе [2; 4]. Способ позволяет получить потомство севрюги и лосося в море в результате массового спонтанного созревания (овуляции и спермиации) гонад производителей в солоноватой морской воде (при солёности  $0,003 \div 3,06\%$ ) и таким образом повысить эффективность как естественного, так и заводского воспроизводства.

Однако существенным недостатком данного способа является ограниченная возможность его применения из-за недостаточно широкого диапазона солёности морской воды для получения потомства ( $0,003 \div 3,06\%$ ) и технической сложности перевода РМС из среды резервирования ( $3,07 \div 8,00\%$ ) в эту солёность (рис. 2). В указанном диапазоне солёности осморегуляция организма осуществляется по пресноводному «гипертоническому» типу, соответствующему нерестовым условиям, обеспечивающим (при нерестовых температурах) спонтанное созревание лососевых рыб. В итоге, несмотря на разработку нового природоохранного принципа искусственного воспроизводства популяций рыб (биотехнологической системы «река-море»), главная задача получения потомства лосося в естественной морской среде (и искусственной осолоненной), реальная задача для производственного использования оказывается нерешенной. Результаты предварительных лабораторных опытов по гормональной стимуляции производителей перспективного объекта аквакультуры клариевого сома *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) впервые показали возможность доброкачественного созревания рыб в растворах поваренной соли повышенной концентрации (выше 8‰), что перспективно для инновационных научных и биотехнологических разработок. Эти положительные результаты, полученные на пресноводном виде, согласуются с недавно полученными на проходной эвригалинной севрюге [5]. Нам также известны, в том числе из литературы, и случаи поимки текучих самок осетровых рыб в прибрежных водах Каспия, хотя достоверных случаев их нереста здесь не отмечалось. Мы исходно предполагали, что и на проходных «более эвригалинных» видах лососей будут достигнуты даже сильнее выраженные эффекты стимуляции полового созревания производителей и доброкачественного получения потомства в морской или искусственно осолоненной воде, поскольку солевая толерантность их производителей может достигать океанической солёности 35‰, а их эмбриональное, личиночное развитие и рост молоди оптимальны в границах критической солёности 4-8‰ [6]. В маловодные годы мы наблюдали также массовый выброс зрелой икры горбуши в приустьевом пространстве моря (при 32‰ в заливе Анива, лагуне Буссе) из-за невозможности захода производителей на нерест в малые обмелевшие реки, но при экологической (пресноводной) стимуляции созревания [1]. При этом очевидно, что степень выраженности этих эффектов в основном ограничивается верхними пределами солевой толерантности вида.

Поэтому нами начата разработка метода получения потомства от производителей пресноводных видов рыб при более высоких значениях солёности, сравнимой с нашими маточными водоемами (от 12‰ и выше). При этом мы исходили из представления о том, что при гормональной стимуляции полового созревания (овуляции и спермиации) основным строго необходимым для получения потомства экологическим фактором являются только

нерестовые температуры в их видоспецифическом (нерестовом) диапазоне воздействия (см. рис. 1 б). Биотехнологической основой окончательной доработки полносистемного метода явился комплексный эколого-физиологический подход в виде сочетания гормонального и экологического воздействия, адекватного природному сезонному комплексу.

Задачей нового способа [3] является расширение возможностей промышленного применения предыдущего метода воспроизводства для получения потомства проходных рыб при солености среды морского нагула их популяций, т. е. в пределах их видовой адаптационной пластичности. Поставленная задача решается путем отлова производителей в море, резервирования маточных стад в естественной солености. При наступлении нерестовых температур производят бонитировку и сортируют производителей по степени готовности к нересту, затем осуществляют физиологическую стимуляцию созревания гонад зрелых производителей (в IV завершённой стадии зрелости гонад) естественным гормональным препаратом – препаратом изолированной передней долей гипофиза (суспензией препарата ИПД) в установленных видоспецифических температурозависимых дозах, а незрелых производителей (в IV незавершённой стадии зрелости гонад) подвергают экологической стимуляции созревания притоком пресной воды и по достижению готовности к нересту в IV завершённой стадии зрелости гонад их стимулируют препаратом изолированной передней доли гипофиза в установленных видовых температурозависимых дозах.

Физиологическую стимуляцию созревания гонад зрелых производителей весеннерестующих видов рыб (например, осетровых) осуществляют суспензией препарата ИПД в температурозависимых дозах, принятых для целого гипофиза: 30 мг/♀ и 20 мг/♂, а стимуляцию созревания зрелых производителей осеннерестующих видов рыб (например, лососевых) осуществляют суспензией препарата ИПД лососевых, либо карповых рыб в температурозависимых дозах 0,3-0,9 мг/кг массы тела.

Экологическую стимуляцию созревания незрелых производителей весеннерестующих рыб осуществляют плавным опреснением морской воды в течение 2-х суток с градиентом опреснения 0,3‰ в час, а осеннерестующих рыб – естественной периодической сменой солености до их созревания в IV завершённой стадии зрелости гонад.

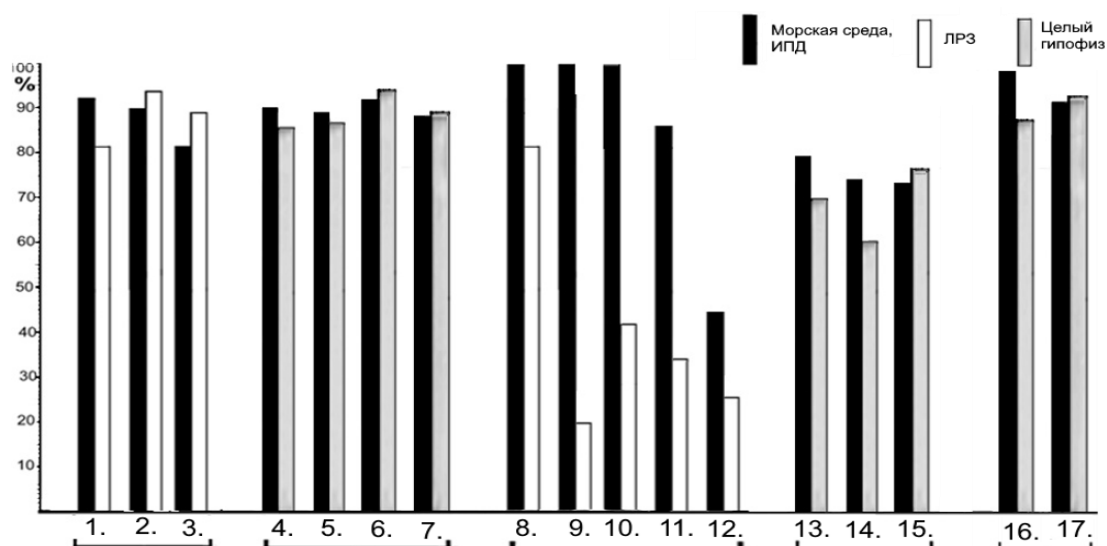


Рис. 4. Сравнительные рыбоводно-биологические показатели производителей атлантического лосося (1-7), севрюги (8-15) и воблы (16-17) после стимуляции созревания (экспериментально- производственные: 1-3, 8-15 и расчетные: 4-7, 16-17 показатели) [3, 4].

Эффективность способа получения потомства проходных рыб в морской воде может быть доказана результатами производственных испытаний, а также системой расчетных показателей и режимов их выполнения на ценных промысловых видах осетровых и костистых

рыб: проходных, анадромных видах Волго-Каспийской популяции – атлантическом лососе, севрюге и (полупроходной, «морской») вобле (рис. 4).

Рассмотрим указанные на рис. 4 показатели. Степень (%) рыбоводного использования самок лосося. 2. Оплодотворение икры. 3. Выклев предличинок.

Сравнительные результаты получения потомства лосося после стимуляции созревания производителей препаратами изолированной передней доли гипофиза (ИПД) и целого гипофиза (4-7). 4. Созревание самок. 5. Рыбоводное использование самок (>50% оплодотворения икры). 6. Оплодотворение икры. 7. Выклев предличинок.

Сравнительные рыбоводные показатели получения потомства от самок севрюги после 28 суток резервирования в морской и пресной воде при верхних нерестовых температурах (8-12). 8. Выживаемость. 9. Сохранение состояния физиологической нормы. 10. Созревание самок. 11. Оплодотворение икры. 12. Выклев предличинок.

Рыбоводно-биологические показатели получения потомства севрюги после стимуляции созревания препаратами ИПД и целого гипофиза (13-15). 13. Созревание самок. 14. Рыбоводное использование самок. 15. Оплодотворение икры.

Рыбоводно-биологические показатели получения потомства самок воблы (16-17). 16. Созревание. 17. Оплодотворение икры.

Таким образом, полносистемный способ воспроизводства популяций севрюги и балтийского лосося [2] доработан с популяционного до видового уровня [3], который позволит сочетать эффективность естественного и заводского воспроизводства. Для этого необходимо создать механизм материально-экономической и социальной заинтересованности (и ответственности) лососевых рыбоводных заводов в развитии естественного нереста, учитывая общность их территории и единство природоохранной системы. И фактический статус «Природно-промышленных комплексов» лососевых рыбоводных заводов (в частности) целесообразно признать юридически, как необходимую правовую основу повышения эффективности заводского и естественного воспроизводства [1].

### Литература

1. **Гарлов, П.Е.** Искусственное воспроизводство популяций рыб: полносистемное исследование / П. Е. Гарлов, Т. А. Нечаева, Н. Б. Рыбалова. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 328 с. – ISBN 978-5-8114-4248-5. – EDN YZXRMN.
2. **Способ воспроизводства популяций севрюги и балтийского лосося.** Патент № 2582347 РФ; МПК А01К 61/00(2006.01). ФГБОУ ВПО СПбГАУ (RU). 2016. – Бюлл. № 12. – С. 4.
3. **Способ получения потомства севрюги и атлантического лосося в морской воде** Патент №2788707 РФ; МПК А01К 61/00(2006.01). ФГБОУ ВПО СПбГАУ (RU). 2023. – Бюлл. № 3. – С. 7.
4. **Palmé, A.** Compromising Baltic salmon genetic diversity – conservation genetic risks associated with compensatory releases of salmon in the Baltic Sea / A. Palmé, L. Wennerström, P. Guban, A. Hasslöwn, N. Ryman, L. Laikre // Havs- och Vatten myndighetens rapport. – 2012. – 18. – 115 р.
5. **Климов, В.И.** Опыт получения зрелых половых продуктов севрюги в морской воде / В. И. Климов // Рыбоводство. – 2019. – № 3-4. – С. 27.
6. **Nisembaum, L.G.** Melatonin and osmoregulation in fish: A focus on Atlantic salmon *Salmo salar* smoltification. Review / L. G. Nisembaum, P. Martin, F. Lecomte, J. Falcón // J. Neuroendocrinology. – 2021. – 33(3) – P. 12955.

Д-р биол. наук **П.Е. ГАРЛОВ**  
Аспирант **А.Н. ДЕНИСЕНКО**  
Канд. с.-х. наук **Н.Б. РЫБАЛОВА**  
Канд. биол. наук **Т.А. НЕЧАЕВА**  
Канд. биол. наук **Е.Д. ШИНКАРЕВИЧ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО И ЗАВОДСКОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛОСОСЕВЫХ**

Сохранение популяций наиболее ценных видов лососевидных рыб в нашем регионе (Балтийской и Ладожской популяций атлантического лосося, кумжи, палии, волховского сига) в настоящее время обеспечивается их искусственным заводским воспроизводством. Однако его эффективность недостаточна, поскольку выживаемость выпускаемых заводских годовиков лосося массой 20-26 г в природе достигает всего 0,4% при необходимой массе молоди от 40 г. и норме нерестового возврата производителей от 1,9%. При этом все лососевые рыболовные заводы в ущерб естественному воспроизводству заготавливают зрелых производителей на нерестилищах в сезон нереста.

Целью нашей работы является определение способа повышения эффективности заводского воспроизводства популяций лососевых рыб путем преодоления указанных недостатков. Задачами является разработка новых методов биотехники повышения выживаемости, роста, выхода полноценного потомства, позволяющих сочетать эффективность естественного и заводского воспроизводства.

Для этого разработан новый принцип заводского воспроизводства популяций ценных видов рыб. Он основан на использовании систем видовых филогенетических адаптаций морского нагула. Они способны обеспечить наибольшую продуктивность популяций проходных эвригаллиных рыб в виде максимального проявления потенций размножения, выживаемости и роста рыб. Прежде всего нами было установлено, что эффекты повышения степени выживаемости и сохранения рыболовного качества производителей рыб, а в дальнейшем и темпов роста молоди наиболее ярко проявляются в узком диапазоне «критической» солености – 4-8%. Эта соленость является порогом для созревания гамет морских и пресноводных организмов. Она определяет пределы их физиологической устойчивости и ряд важных границ и градиентов взаимоотношений организма с внешней средой. В критической солености нами впервые были установлены наиболее высокая степень выживаемости и задержка полового созревания у производителей костистых и осетровых рыб, причем при верхних нерестовых температурах. Этот эффект впервые установлен как в морской воде, так и в растворах промышленной поваренной соли той же концентрации. Это особенно перспективно для использования в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ).

В результате логического и экспериментального анализа этих эффектов кафедрой водных биоресурсов СПбГАУ был разработан и предложен к внедрению принципиально новый метод воспроизводства ценных видов рыб, который основан на использовании новой системы биотехнологии «река-море». Этот биотехнический метод заключается в массовой заготовке производителей в море и резервировании их ремонтно-маточных стад в морских садках, естественном созревании производителей и получении здесь потомства при солености ниже 4‰ и, после заводской инкубации икры и выращивания личинок и молоди в реке до признаков готовности к миграции, последующем ее садковом доразращивании в солоноватой морской воде (патент на изобретение кафедры водных биоресурсов СПбГАУ № 2582347, рис. 1 а).

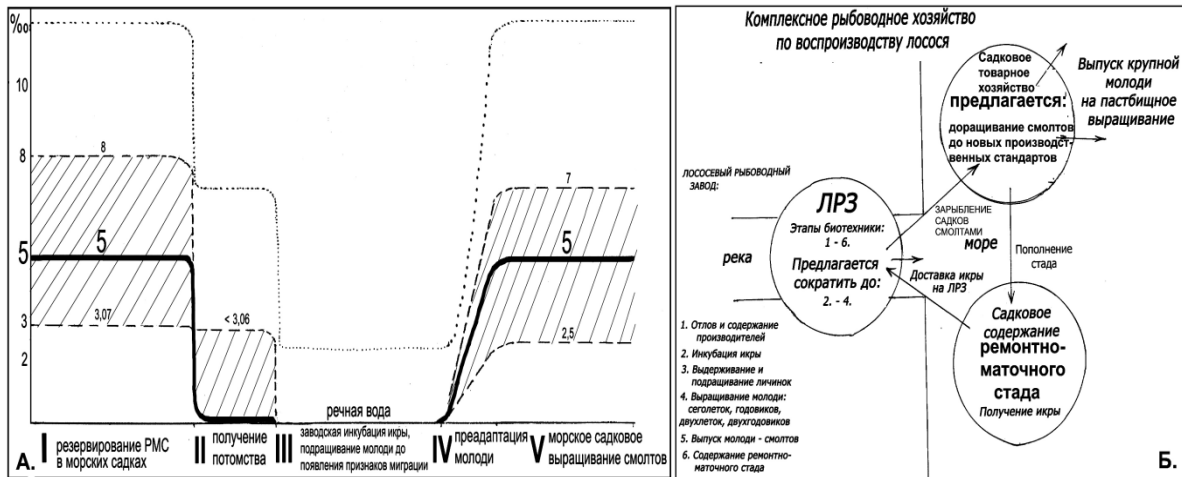


Рис. 1. Схемы, разработанные кафедрой водных биоресурсов СПбГАУ:

*а* – биотехнологическая схема метода воспроизводства популяций рыб на основе смены режимов солености на разных этапах биотехники; обозначения: сплошная кривая – оптимальное значение солености, прерывистая кривая – заявленные допустимые значения (их диапазон – заштрихованный сектор), точечная кривая – ожидаемые верхние значения;

*б* – организационно-хозяйственная схема комбинированного рыбоводного хозяйства (на основе метода), включающего лососевый рыбоводный завод и морской садково-выростной участок

В итоге многолетних производственных проверок на осетровых и лососевых рыбоводных заводах и в морском рыбоводном хозяйстве впервые установлен ряд важнейших рыбоводно-биологических эффектов разведения и выращивания рыб в этой среде: 1. Наиболее высокая выживаемость; 2. длительное сохранение высоких рыбоводных качеств производителей (и ремонтно-маточных стад в целом); 3. возможность получения потомства в солоноватой морской воде (ниже порога критической солености 4‰) и 4. акселерация развития и роста молоди. Сравнительные результаты производственных испытаний новой биотехники воспроизводства лосося в морских садках, применяемой на базовом Невском лососевом рыбоводном заводе (ЛРЗ), приведены в сводной табл. 1.

Установлено, что по размерно-весовым показателям, коэффициенту упитанности и главное по рабочей плодовитости заготовленные на нерестилищах заводские самки значительно превосходят морских с нагульных пастбищ (табл. 1А). Они представляют группу лидеров, которые выдержали жесточайший длительный естественный миграционный отбор, и очевидно, что генетически наиболее перспективны. Изъятие их из естественного нереста является явным нарушением природного равновесия. И это требует принятия адекватных компенсационных мер прежде всего в виде выпуска после рыбоводного использования обратно на нерестилища всех самок, тем более лошалых, не имеющих товарной ценности. Однако, исключая такой природный ущерб, новый метод уже на первом этапе заводского воспроизводства вносит радикальное природоохранное изменение – исключение речного промысла (по сути, браконьерства). Оно затрагивает, например, интересы ЛРЗ. Поэтому для включения основного компенсаторного механизма обратной связи в этой системе улучшенного природопользования предлагается обеспечивать работников ЛРЗ дешевой товарной рыбой с рыбоводных хозяйств и впервые применять здесь инновации в области развивающейся рекреационной аквакультуры с использованием экологически чистых водных акваторий (патент кафедры СПбГАУ № 2707909).

Сравнение показателей массы молоди доказывает многократное усиление ее роста в солоноватой воде при прочих равных условиях (температуры, кормления и т. д.), особенно значительное с годовалого возраста: в 5-7 раз (табл. 1 Б).

**Таблица 1. Сравнительные рыбоводно-биологические показатели производителей и молоди лосося в морских садках Выборгского залива (3,06‰) и на Невском ЛРЗ**

Показатели (средние величины)	А. Сравнительная характеристика производителей (средние величины за трехлетний срок)					
	Общие характеристики		Из них самок:		Из них самцов:	
	Морские садки	Невский ЛРЗ	Морские садки	Невский ЛРЗ	Морские садки	Невский ЛРЗ
Количество отсаженных особей	82	163	44	88	32	75
Длина тела до хвостового стебля (см, пределы)	71,6±0,28 (62,5-78,1)	74,9±0,71 (45-100)	74,3±0,25 (68,0-78,1)	82±0,53 (70-100)	63,2±0,04 (62,5-64,0)	66,1±0,9 (45-92)
Средняя масса (кг, пределы)	4,17±0,07 (1,5-5,7)	5,0±0,12 (0,9-10,6)	3,6±0,05 (3,1-5,1)	6,3±0,13 (3,2-10,6)	4,4±0,12 (1,5-5,7)	2,1±0,14 (0,9-8,6)
Сигма по длине (σ)	2,6	9,166	1,683	5	0,25	7,833
Сигма по массе (σ)	0,7	1,616	0,333	1,233	0,7	1,283
Коэффициент упитанности по Фультону – Q (пределы)	1,02 (0,6-1,4)	1,2 (0,8-3,02)	1,09 (0,9-1,4)	2,6 (2,3-3,02)	0,77 (0,6-0,9)	1,20 (0,8-1,7)
Б. Показатели массы молоди различных возрастных групп в садках Выборгского залива, на Невском ЛРЗ и согласно нормативам (г.)						
	Садки, Выборгский залив		Невский ЛРЗ		Норма по Ленобласти	
Сеголетки 0+	15±1,07		11,3±1,84		5-7	
Годовики 1	160±7,35		26 (10-35)		9-18	
Двухлетки 1+	280,1±20,08		41,6		20-25	

Возможность сокращения наиболее затратных этапов биотехники на ЛРЗ позволяет сочетать искусственное воспроизводство с естественным в единый природно-промышленный комплекс, объединив их эффективность, и высвободить дополнительные производственные мощности для повышения эффективности заводского воспроизводства (рис. 1Б). Однако, несмотря на установленный эффект спонтанного созревания лососевых рыб в морской воде при наступлении нерестовых температур, ограниченные условия получения потомства в разработанном методе (до 3,06‰) значительно сужают возможности его применения.

Поэтому для дальнейшего повышения эффективности новой биотехнологии заводского воспроизводства рыб и возможности круглогодичного ее применения в континентальных установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) в аквакультуре мы начали разработку новых методов разведения и выращивания рыб в более широком диапазоне солености, включая и «искусственно модифицированную, биостимулирующую» среду. Последующий метод биотехники заключается в двух основных биотехнических приемах, описанных ниже.

1. В резервировании производителей в солевом растворе критической солености и последующим получении потомства путем их ступенчатого перевода в оптимальные нерестовые условия. 2. В дальнейшем интенсивном выращивании молоди в растворе поваренной соли, концентрацией близкой к изотонической среде. В первом способе содержания производителей в искусственной биостимулирующей среде (Патент на изобретение кафедры СПбГАУ № 2726107 от 09.07.2020) производителей рыб резервируют в



плавно осолоненной (с градиентом концентрации 1-2‰ в сутки до 4-8‰) поваренной солью среде до наступления половой зрелости, после чего соленость воды плавно повышают до 9-12‰ с тем же градиентом концентрации осолонения, где и выдерживают в течение 1-2 суток. Затем их переводят в нерестовые условия путем опреснения среды содержания с градиентом концентрации 2,5-3‰ в час и получают потомство. Изобретение позволяет управлять содержанием производителей путем повышения доступности применения способа для любого типа рыбоводных хозяйств и повысить тем самым эффективность разведения рыб в аквакультуре.

Во втором способе выращивания молоди рыб в искусственной биостимулирующей среде (Патент кафедры СПбГАУ № 2741648 от 28.01.2021) у взрослой молоди рыб (от сеголетков до годовиков) предварительно определяют показатель содержания хлоридов, либо натрия в плазме крови. Затем среду выращивания рыб плавно осолоняют поваренной солью с градиентом концентрации 0,5-0,9‰ в сутки до величины этого показателя, но не превышающей 5‰, и выращивают молодь в этой среде до необходимой массы тела. Затем среду ее выращивания опресняют с градиентом концентрации 1-2‰ в час и содержат молодь в пресной воде не менее 5-7 суток. При этом в течение всего срока выращивания молоди в осолоненном растворе регулярно проводят ее бонитировки с интервалом 7-10 суток и при появлении признаков токсикоза молодь переводят в пресную воду, где и проводят лечебно-профилактические мероприятия.

Результаты сравнительных испытаний способа приведены на рис. 2.

Все предложенные способы разработаны с целью решения главных задач искусственного заводского воспроизводства, в частности, лосося: выращивать крупную молодь массой от 40 г и сочетать эффективности естественного и заводского воспроизводства путем заготовки производителей и получения заводского потомства в море на местах нагула и промысла, освободив нерестилища. Однако возможности их применения в производстве жестко ограничены прежде всего узкими условиями получения потомства (в диапазоне солености до 3,06‰) и технологической сложностью смены солености среды содержания производителей и получения потомства (рис. 1 А). **В итоге, несмотря на разработку нового природоохранного принципа искусственного воспроизводства (системы «река-море»), задача получения потомства лосося в естественной морской и искусственной осолоненной средах, реальная для производственного использования оказывается нерешенной.**

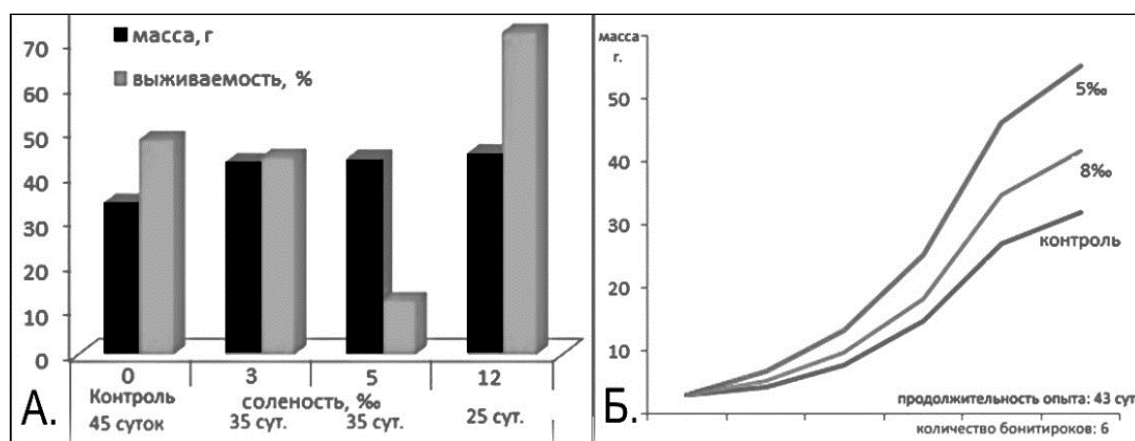


Рис. 2. Результаты выращивания молоди форели и клариевого сома в растворах поваренной соли различной концентрации:

а – результаты первого (поискового) опыта по выращиванию сеголетков форели в опыте (3, 5, 12‰) и контроле (всюду по 25 шт.);

б – результаты выращивания сеголетков клариевого сома в опыте (5, 8‰) и в контроле (по 150 шт.); по результатам 6 бонитировок, выживаемость 100%

Поэтому нами начата разработка метода получения потомства от производителей пресноводных видов рыб при их содержании в растворах поваренной соли (далее соли) повышенной концентрации, что, по нашему мнению, докажет возможность получения такого же эффекта на проходных видах рыб и в морской воде при более высоких значениях солености, сравнимой с нашими маточными водоемами (11-20‰). При этом мы исходили из известного представления о том, что при гормональной стимуляции полового созревания (овуляции и спермиации) основным строго необходимым для получения потомства экологическим фактором является нерестовая температура в видоспецифическом (нерестовом) диапазоне воздействия.

Предварительный опыт был поставлен на уже освоенных экспериментальной лабораторией зрелых самках пресноводного африканского клариевого сома *Clarias gariepinus* находящихся в IV завершенной стадии зрелости гонад, когда вблизи оболочки большинства ооцитов старшей генерации располагаются их ядра. Работа проводилась в лабораторных условиях на базе ООО «Бюро экологической экспертизы, агробиологии и микробиологии» при ФГБОУ ВО СПбГАУ. Видовые границы солевой толерантности даже личинок и молоди составляют 9,5‰ [1]. Поэтому 3 группы рыб (по 5 самок) содержали в течение 3-х суток в растворах соли концентрацией 5‰ (1 вариант опыта), 8‰ (2-й вариант опыта) и в пресной воде (3-й вариант, контроль).

Гидрохимические условия содержания соответствовали видовой норме (табл. 2).

Таблица 2. **Гидрохимические показатели воды в опыте**

Показатели	В опыте	Рыбохозяйственные нормы и ПДК
Температура воды, °С	26,7-27,1	24-28
Водородный показатель (рН)	6,6-6,8	6,5-7
HN <sub>4</sub> <sup>+</sup> , мг/л	1-1,03	1
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , мг/л	0,01-0,05	до 0,25
Fe, мг/л	0,26-0,28	0,3
Cl, мг/л	43,32-43,45	45
O <sub>2</sub> , мг/л	4,0-5,1	4-6

Содержание и кормление рыб проводили в равных условиях. Кормление рыб осуществляли полнорационным комбикормом СОМ 40/13 производства ООО «Лимкорм» (г. Белгород), который обеспечивал наиболее высокие видовые показатели роста. Суточный рацион составлял 1,0% от биомассы рыб. Половое созревание рыб стимулировали суспензией ацетонированного гипофиза того же вида рыб в дозе 3,2 мг/♀ и 2,2 мг/♂. Масса самок во всех вариантах опыта отличалась незначительно (табл. 3).

Таблица 3. **Морфологические характеристики самок африканского клариевого сома после применения гормональных инъекций**

Средние показатели	Живая масса♀, г	Масса икринки, мг	Рабочая плодовитость, шт.	Коэффициент зрелости	Процент оплодотворения
Опыт Вариант 1 (5‰)					
M	1010±36,85	1,23	42996,67	5,1	89
m	44,45	0,04	8409,60	0,96	
σ	117,6	0,10	2224,9	2,54	
CV	18	8,3	5,6	49,8	
Опыт Вариант 2 (8‰)					
M	932±35,63	1,21	42514,29	5,00	92
m	81,12	0,04	4225,67	0,99	
σ	214,64	0,12	2085,7	1,37	
CV	23,0	8,2	6,6	34,5	

Контроль					90
M	1054±43,70	1,32	42241,29	5,21	
m	68,64	0,07	744,53	0,85	
$\sigma$	181,59	0,21	1969,8	2,23	
CV	17,6	15,1	9,9	49,0	

Во всех вариантах опыта доброкачественно созрели все самки. При этом качество оплодотворения икры оказалось наиболее высоким в растворе соли максимальной солености 8‰. Промышленное качество икры определяли химическими методами в лаборатории ФГБУ «ЛЕНИНГРАДСКАЯ МВЛ» по принятым методикам и гостам: М-02-1006-08, М-04-56-2009, ГОСТ 7336-85, ГОСТ 32344-2013, ГОСТ 30504-97, ГОСТ 26570-95, ГОСТ 26657-97, оно соответствовало всем указанным стандартам.

Эти положительные результаты, полученные на пресноводном виде, согласуются с недавно полученными на проходном эвригалинном виде осетровых – севрюге *Acipenserstellatus* [2]. В опыте 4 самки и 5 самцов после 5 суток содержания в морской (каспийской) воде 11-13‰ при нерестовых температурах 18,5-19°C были проинъецированы гипофизами карпа в дозах соответственно: 4 и 3 мг/кг массы тела. Из них доброкачественно созрели 3 самки (88, 72, 64% оплодотворения икры) и 4 самца (1-2, 4, 5, 5 баллов качества спермы). Из литературы известны и случаи поимки текучих самок осетровых рыб в прибрежных водах Каспия, хотя достоверных случаев их нереста здесь не отмечалось [3].

Есть все основания полагать, что на проходных эвригалинных видах лососей будут достигнуты даже более сильно выраженные эффекты стимуляции полового созревания производителей и доброкачественного получения потомства в морской либо осолоненной воде, поскольку солевая толерантность их производителей достигает океанической солености 35‰, а их эмбриональное, личиночное развитие и рост молоди оптимальны в границах критической солености 4-8‰ [4, 5]. На Сахалине в маловодные годы мы наблюдали также массовый выброс зрелой икры горбуши в приустьевом пространстве моря (в заливе Анива при океанической солености 35‰) из-за невозможности захода производителей на нерест в малые реки.

При этом очевидно, что степень выраженности этих эффектов в основном ограничивается верхними пределами солевой толерантности вида.

### Литература

1. **Chervinski, J.** Salinity tolerance of young catfish, *Clarias lazera* (Burchell) / J. Chervinski // Journal of Fish Biology. – 1984. – 25(2). – P. 147 – 149.
2. **Климов, В.И.** Опыт получения зрелых половых продуктов севрюги в морской воде / В. И. Климов // Рыбоводство. – 2019. – № 3-4. – С. 27.
3. **Подушка, С.Б.** Могут ли осетры размножаться в море? / С. Б. Подушка // Рыбоводство. – 2019. – № 1-2. – С. 28-29.
4. **Павлов, Д.А.** Способ инкубации икры лососевых рыб. Авторское свидетельство СССР № 707555. – Бюлл. Изобретений и открытий № 1. – Оpubл. 05.01.1980.
5. **Гарлов, П.Е.** Способ воспроизводства популяций севрюги и балтийского лосося / П. Е. Гарлов, Б. С. Бугримов, Н. Б. Рыбалова, В. И. Турецкий, С. В. Торганов; Патент на изобретение № 2582347 (Патентообладатель ФГБОУ ВО СПбГАУ (RU)). – Бюлл. № 12.

## ТРАНСФОРМАЦИЯ ГЕНОФОНДА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Биоразнообразие – один из главнейших ресурсов земли. От его наличия и величины зависит продовольственная безопасность человечества. Оценивая этот показатель, выделяют биоразнообразие на трех уровнях: генетическом, видовом и экосистемном. Человек с древности одомашнил приблизительно 35 видов животных, и еще около 100 видов разводит в культуре. Эти животные обеспечивают его молоком, мясом, яйцом, шерстью, медом, сырьем для некоторых отраслей промышленности, используются в качестве транспортных и рабочих средств, выполняют служебные функции, а также удовлетворяют эстетические потребности.

В ходе исторического развития видов с.-х. животных в различных странах сложились свои особые группы животных, приспособленные к существованию в различных климатических и экологических условиях. Позже эти группы были названы породами. До XVIII в. процесс пороодообразования шел стихийно, они создавались путем так называемой народной селекции. В новейшее время создание пород животных было поставлено на научную основу. Главный метод научного пороодообразования – воспроизводительное скрещивание. Этим методом породы создаются с XVIII-XIX вв. и до настоящего времени [1, 2].

В разных странах и регионах были созданы тысячи различных пород с.-х. животных. Дикие предки домашних животных существовали в конкретных природных условиях и не имели высокого уровня изменчивости. Их существование проходило под влиянием стабилизирующего естественного отбора. Поэтому у них сформировалось определенное телосложение, покровительственная окраска, своеобразный темперамент и т. д. Начав разводить их в культуре, человек создал для животных, по сути, искусственную среду и начал их преобразовывать. Этот процесс способствовал многократному повышению изменчивости признаков у с.-х. животных и существенному расширению биоразнообразия [3, 4].

Медленные темпы селекции в доиндустриальную эпоху способствовали крайне медленному совершенствованию животных по продуктивности. Уровень, например, молочной продуктивности у коров оставался почти одинаковым много столетий, если не тысячелетий. Это наводило некоторых ученых еще в XIX в. на мысли о «константности» пород, то есть неизменяемости. Во всех странах и регионах были созданы свои породы, которые по уровню продуктивности принципиально не отличались от других пород.

В некоторых странах интенсивный селекционный процесс начался довольно рано и позволил существенно повысить продуктивность отдельных пород. Так, по молочной продуктивности на первое место в мире еще в XIX в. выдвинулась голландская порода КРС, по яйценоскости – куры породы леггорн, по откормочным и мясным качествам – свиньи крупные белые и ландрасы и т. д. Некоторые заводчики, стремясь повысить продуктивность своих стад, приливали к ним кровь более культурных, высокопродуктивных пород. Так, улучшение местного скота в Нижегородской губернии путем прилития крови тирольских быков позволило со временем получить ценный массив скота, получивший позже название красной горбатовской породы. В разных отраслях отечественного животноводства таким путем были созданы выдающиеся породы еще в XIX в. Особенно это касается скотоводства.

В XX в. наступила индустриальная эпоха. Животноводство было переведено на промышленную основу. Изменилась даже терминология: появились животноводческие комплексы, птицефабрики, молокозаводы, комбикормовые заводы, мясокомбинаты и т. д. Появился такой феномен, как крупномасштабная селекция, которая занимается массовым совершенствованием генотипа животных при использовании искусственного осеменения и современных информационных технологий. Все это способствовало быстрому подъему продуктивности животных, однако привело и к одному негативному явлению. Выяснилось, что не все старые породы оказались способны отвечать новым требованиям как по уровню продуктивности, так и по пригодности к промышленной технологии. Во второй половине XX

в. во многих отраслях животноводства большинства стран наметилась следующая тенденция: почти все породы с.-х. животных разделились на две неравные группы:

1. Немногочисленная группа промышленных пород с высоким уровнем продуктивности и хорошей приспособленностью к современной технологии производства продукции. Число животных в этих породах очень большое, они широко распространены по всему миру (голлтинский скот, куры леггорны, свиньи породы ландрас, крупная белая и т. д.).

2. Многочисленная группа локальных (местных, «генофондных») пород с невысоким уровнем продуктивности и отличной приспособленностью к местным условиям. Число животных в каждой из таких пород невелико, а иногда критически мало. В данных породах прослеживается тенденция к сокращению поголовья, многие из них исчезают [5].

Данная тенденция прослеживается во многих странах мира. Характерна судьба наиболее известной мировой породы молочного скота – голландской. Она является одной из древнейших в мире и одной из самых обильномолочных. Является аборигеном Голландии (Нидерландов). Известна как порода уже с XV века. С течением времени она разделилась на много ветвей, часть которых угасли, часть были поглощена, а часть стали самостоятельными породами. Представители голландской породы, завезенные в Германию, дали начало остфризской породе, имевшей большое значение в формировании генофонда многих европейских пород. Потомки голландской породы вместе с остфризами в Швеции дали начало шведской черно-пестрой породе. В Англии голландская порода стала называться британо-фризской. В конце XVII в. голландские животные были завезены в США и Канаду и дали начало голштино-фризской (позже - голштинской) породе. В Россию завозили голландских, остфризских, шведских черно-пестрых животных, которые скрещивались с местными животными, а также разводились в чистоте. В результате в середине XX в. была утверждена отечественная черно-пестрая порода. В Эстонию завозили остфризскую и восточно-прусскую породы, которые поглотили местную эстонскую, дав начало эстонской черно-пестрой породе. В Литве остфризская, шведская черно-пестрая и восточно-прусские породы дали начало литовской черно-пестрой породе. В Польше завезенные голландские и остфризские животные дали начало польской черно-пестрой породе. В Дании разводилась местная ютландская порода, близкая к голландской. Позже она была поглощена ею. Одного корня с голландской была ольденбургская порода. Она имела два отродья: будьядингенское и еверландское. Аналогичное происхождение имели вильстермаршская и брейтенбургская породы. В Голландии разводилась также фрисландская порода, отличавшаяся от голландской. Она была красно-бурой масти. Часть фрисландских коров испытали прилитие крови голландской породы. При этом у них изменилась масть и они стали называться фрисландские черно-пестрые. На Севере Европы разводился также аборигенный нормандский скот крупных размеров. Практически все эти породы голландского корня поглощены сегодня наиболее продуктивной ветвью – голштинской породой, которая разводится сегодня повсеместно в мире. Таким образом, за последнее столетие произошла существенная трансформация генофонда голландского скота, что привело к значительным потерям биоразнообразия.

К настоящему времени произошло резкое сокращение породного разнообразия с.-х. животных. Так, например, в середине XX в. в нашей стране в широком использовании было около 30 пород кур, 16 пород гусей, 9 пород уток, 7 пород индеек, несколько десятков пород овец (а если учесть все малочисленные на тот момент породы, то их насчитывалось свыше 100), 39 пород крупного рогатого скота, несколько десятков пород свиней и лошадей. На сегодня в яичном куроводстве используются только леггорны; в молочном скотоводстве преобладают голштины, симменталы; в овцеводстве официально используется 37 пород, однако численность некоторых из них очень небольшая.

В советские годы в нашей стране было создано очень большое число пород животных путем простого (реже сложного) воспроизводительного скрещивания. Как правило, для создания породы брали хорошую популяцию местных животных и приливали к ним кровь импортной, получая, таким образом, высокопродуктивный массив помесей. При дальнейшем разведении нескольких поколений этих помесей «в себе» утверждали новую породу. С

течением времени оказывалось, что «материнская» импортная порода по продуктивности все же превосходит вновь полученную отечественную, в таком случае практиковали вновь прилитие крови импортной породы. Например, к сычевской породе продолжали приливать кровь симменталов, к костромской – кровь швицкой породы, к русскому рысаку – кровь американского рысака и т. д. Оглядываясь сегодня, из XXI в. на процесс создания этих пород, мы понимаем, что это был лишь первый этап поглощения местного скота импортной породой. Этот процесс также существенно сокращает биоразнообразие с.-х. животных.

Неконкурентоспособные местные, «генофондные» породы, таким образом, оказались вытеснены на периферию селекционного процесса. Многие из них исчезли, часть продолжают резко сокращать численность. Сегодня и в этих породах биоразнообразие существенно снижено в силу их малочисленности. Между тем, эти породы, помимо своего генетического значения, обладают также рядом ценных свойств: ценные черты конституции и экстерьера, неприхотливость к кормам, использование нетрадиционных местных кормов, хороший ответ на улучшение кормовой базы, пригодность для скрещивания, хорошее качество помесей, универсальная продуктивность, высокое содержание жира и белка в молоке, отличные технологические свойства молока, хорошая плодовитость, отличные воспроизводительные качества. У многих аборигенных пород выявлена устойчивость к лейкозу, маститу, вибриозу, бруцеллезу, туберкулезу и другим заболеваниям. Тип конституции местных пород в основном грубый и грубо-плотный. При селекции он может быть улучшен. Для них характерны более прочные кости. Жироотложение в основном под кожей и на внутренних органах. У животных местных пород обнаружен высокий уровень иммуноглобулинов в крови и их большая активность. У них высока лизоцимная, фагоцитарная и бактерицидная активность крови (на 5-6% выше, чем у промышленных пород). Такие животные хорошо переносят суровые условия содержания.

При большом разнообразии климатических условий Земли в некоторых регионах разведение высокопродуктивных промышленных пород животных экономически нецелесообразно. Здесь выгодно разводить в чистоте, или в виде помесей местные породы, максимально приспособленные к данным условиям. Скрещивание в первом поколении с промышленными породами позволяет сочетать ценные свойства обеих пород. Возможна также интродукция локальных пород в другие регионы со сходными условиями среды. В связи с этим все уникальные, малочисленные породы животных могут явиться резервом наследственных качеств, источником для отбора в будущем. Если в настоящее время их использование в этом качестве не представляется необходимым, то в качестве резерва они должны сохраняться.

В современном промышленном животноводстве при интенсивном отборе нередко возникает селекционная депрессия и выход на селекционное плато, когда дальнейший отбор становится невозможным. В таком случае локальные породы могут послужить ценным источником изменчивости, «расшатывающим» консервативную наследственность животных, сложившуюся вследствие длительного одностороннего отбора. При скрещивании они также могут внести в популяцию ценные черты, отсутствовавшие или утерянные у исходного поголовья. Например, в куроводстве некоторые локальные породы являются донорами генов аутосексности, окраски оперения, кожи, скорлупы. Следует иметь в виду, что отдельно взятая малочисленная генофондная порода не отличается высоким уровнем биоразнообразия. Промышленная порода по этому показателю может ее превосходить. Однако все малочисленные породы в совокупности дают значительный объем биоразнообразия. Данные животные могут служить ценным объектом для научных исследований в области генетики, морфологии и физиологии, биохимии, иммунологии, этологии. Сохранение этих животных и проведение исследований среди них поможет вскрыть многие биологические закономерности, моделировать различные явления, изучать механизмы естественного и искусственного отбора, влияния инбридинга на популяцию.

При сохранении генофонда редких пород большую роль играет определение их экономического значения. Довольно часто сохранение их генофонда рассматривается как

экономически неэффективное в силу их низкой продуктивности. Однако правильно организованная работа помогает найти источники поддержки. Это могут быть государственное финансирование (субсидии, гранты), пожертвования отдельных спонсоров, выручка от использования редких животных на экофермах, в программах агротуризма, рекламе. В таких случаях рентабельность разведения редких пород может быть существенно повышена. Многие представители локальных пород в конкретной местности отличаются высокой рентабельностью при экстенсивном типе хозяйствования, особенно в суровых условиях, где промышленные породы могут существовать с трудом.

Локальные породы часто рассматриваются как ценные памятники природы и культуры. Иногда их называют живым культурным наследием. Они могут служить исследовательским и учебным материалом в истории и этнографии, использоваться при съемках документальных и художественных фильмов. Животные редких пород могут использоваться в специальных организациях, занимающихся агротуризмом. При их участии можно организовать «живые» исторические парки и фермы. В таких местах эти животные красиво смотрятся и создают исторический колорит.

С точки зрения природы наиболее естественный способ сохранения генофонда животных – это их существование в естественной среде обитания на охраняемой территории, однако этот способ более всего подходит для диких или мало одомашненных животных. Сельскохозяйственные животные в основном уже давно одомашнены и существуют столетиями и даже тысячелетиями в искусственных условиях. Поэтому для них наиболее оптимальная форма охраны – создание генофондного стада. Численность стада, система содержания животных и эффективность сохранения генофонда зависят от финансовых возможностей организации, т. к. разведение малопродуктивной генофондной породы заведомо неконкурентоспособно, по сравнению с промышленным животноводством. К созданию генофондного стада должны быть привлечены как хозяйства, так и различные научные организации, которые могут дополнять друг друга в деле сохранения генофонда. Животные в генофондном стаде могут использоваться и для других целей (например, получение вакцин против различных заболеваний) – для повышения экономической эффективности их содержания.

Охрана генофонда животных в среде их обитания (*insitu*) может быть в следующих разновидностях: генофондное хозяйство, генофондная ферма, ферма-парк, коллекционный зоопарк, заповедник. Во всех этих случаях мы имеем дело с группой живых животных, обитающих в более или менее естественных для них условиях. Все эти группы животных мы условно называем генофондным стадом. Из всех методов сохранения генофонда это наиболее естественный и распространенный.

Также перспективный способ сохранения генофонда, особенно при скудной финансовой базе, – создание генофондного хранилища гамет и эмбрионов (*Exsitu*). Это хранилище создают с использованием сосудов Дьюара и жидкого азота. Теоретической базой замораживания живых клеток при сверхнизких температурах стали труды отечественных и зарубежных ученых, посвященные холодовому анабиозу, криобиологии, криоконсервации (Бахметьев, Лозина-Лозинский, Смирнов, Милованов, Соколовская, Полдж, Смит). Такие хранилища создаются в основном на базе научно-исследовательских организаций, племпредприятий, иногда – при обычных животноводческих хозяйствах. Следует иметь в виду, что популяция животных, воссозданная из криобанка гамет и эмбрионов, может быть не приспособлена к существованию в современных условиях вследствие изменившейся за десятки лет микрофлоры, условий среды и пр. Технология замораживания гамет животных разных видов может серьезно отличаться, а для многих она вообще не разработана. Это может стать препятствием к использованию этого метода.

Большим достоинством этого метода является его дешевизна. Затраты связаны только с получением спермы и яйцеклеток, оплодотворением *in vitro*, если нужно, а также с наличием сосудов Дьюара и жидкого азота. Восстановить породу, используя этот метод, можно даже

при полном ее исчезновении, т. к. при достаточном количестве спермы множества самцов возможно проводить поглотительное скрещивание.

В последнее время появился опыт воссоздания исчезнувших пород. Этот метод используется в том случае, когда порода исчезла полностью – не имеется в наличии живых особей, законсервированных гамет, эмбрионов и других тканей. В качестве исходного материала может использоваться поголовье животных, близкое к исчезнувшей породе генетически и фенотипически. Такие животные всегда имеются как в общественном секторе, так и у частных владельцев – беспородное, неучтенное и прочее подходящее поголовье. В случае наличия генетической информации об исчезнувшей породе можно сопоставить с имеющимися материалами результаты генетической оценки этого беспородного поголовья и установить степень их идентичности. Большой интерес представляет собой работа по восстановлению павловской породы кур. Во ВНИИГРЖ была начата работа по воссозданию павловских кур с использованием пород султанка, падуан, голландская хохлатая, брабантер, апенцеллер, ля-флеш, кривкер, гудан. Кровь каждой новой породы приливалась раз в два года. Между вводными скрещиваниями применялось разведение «в себе» для консолидации наследственности. Этот метод был эффективен, поскольку основные гены «павловских» признаков находятся в рецессивном состоянии. При работе с породой применяют гомогенный подбор. В данное время павловская порода уже официально утверждена.

Таким образом, к настоящему времени произошла существенная трансформация генофонда с.-х. животных. После перевода животноводства на промышленную основу за несколько десятков лет некоторые, довольно многочисленные в прошлом, породы полностью исчезли, будучи поглощенными или вытесненными промышленными породами. Другие резко снизили свою численность и вытеснены на периферию селекционного процесса в силу своей более низкой продуктивности на фоне промышленных пород. Уровень биоразнообразия в каждой из таких пород довольно низкий, однако все малочисленные породы в совокупности все еще представляют существенный резерв для селекционной работы. В промышленных породах по причине искусственного осеменения и использования ограниченного числа производителей биоразнообразие также существенно снижено. В будущем это может привести к кризису в селекционной работе. Для сохранения генофонда редких и исчезающих пород существуют апробированные методы. Задача сохранения их генофонда является одной из важнейших в народном хозяйстве.

### Л и т е р а т у р а

1. **Столповский, Ю. А.** Состояние «культурного» биоразнообразия (сельскохозяйственные животные) / Ю. А. Столповский, Г. Е. Сулимова // Ветеринарная патология. – 2007. – № 1(20). – С. 30-32.
2. **Забелина, М. В.** Сохранение генофонда домашних животных – задача государственная / М. В. Забелина, Е. Ю. Рейзбих, М. В. Белова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – № 2. – С. 8.
3. **Придорогин, М.И.** Крупный рогатый скот (важнейшие породы) / М. И. Придорогин; СПб: Издательство П. П. Сойкина, 1912. – 176 с.
4. **Кибкало, Л. И.** Перспективные породы и породные типы сельскохозяйственных животных./ Л. И. Кибкало; Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2014. – 400 с.
5. **Митютько, В. И.** Генетическое разнообразие у сельскохозяйственных животных и механизмы его изменения / В. И. Митютько, В. С. Грачев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 23. – С. 140-146.



Д-р биол. наук **Е.А. ЙЫЛДЫРЫМ**  
 Д-р биол. наук **Л.А. ИЛЬИНА**  
 Д-р биол. наук **Г.Ю. ЛАПТЕВ**  
 (ФГБОУ ВО СПбГАУ, ООО «БИОТРОФ»)  
 Аспирант **И.Г. МАЛАХОВ**  
 (ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## АНАЛИЗ ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ В ОБРАЗЦАХ СИЛОСА, МОЛОКА И ФЕКАЛИЙ МЕТОДОМ qPCR

При нарушении приемов кормозаготовки в силосе могут развиваться различные нежелательные микроорганизмы. Они включают в себя те, которые снижают питательные качества корма, а также те, которые могут представлять опасность для здоровья животных изагрязнять молоко или другие продукты животного происхождения – *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes*, *Enterobacteriaceae* и плесневые грибки [1].

Целью исследования был анализ некоторых представителей патогенной микрофлоры в образцах силоса, молока и фекалий, отобранных в условиях одной фермы, методом qPCR.

В молекулярно-генетической лаборатории ООО «БИОТРОФ» был проведен анализ образцов силоса, фекалий и молока дойных коров черно-пестрой голштинизированной породы методом количественной ПЦР. Образцы были отобраны с соблюдением условий асептики на коммерческой ферме Ломоносовского района Ленинградской области. 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'). Условия амплификации соответствовали каждому праймеру согласно исследованиям. Математическую и статистическую обработку результатов осуществляли методом многофакторного дисперсионного анализа в программах Microsoft Excel XP/2003, R-Studio (Version 1.1.453) (<https://rstudio.com>).

По результатам проведенного qPCR анализа были обнаружены сходные группы патогенных микроорганизмов в составе микрофлоры образцов силоса, фекалий и молока, отобранных на одной ферме (табл. 1). Так, в обоих образцах силоса присутствовали представители семейства *Enterobacteriaceae* ( $1,0 \times 10^3$  и  $3,2 \times 10^3$  клеток/г), актиномицеты ( $2,2 \times 10^3$  и  $4,6 \times 10^3$  клеток/г) и дрожжи *Candida* spp. ( $1,6 \times 10^3$  и  $5,0 \times 10^3$  клеток/г), которые обнаруживались также и в фекалиях обеих коров, и в молоке.

Таблица 1. Содержание некоторых патогенных микроорганизмов в пробах силоса, фекалий и молока (клеток/г)

Микроорганизмы	Силос корман 1	Силос корман 2	Фекалии, корова №1	Фекалии, корова №2	Молоко
Клостридии	$1,3 \times 10^3$	-*	$1,3 \times 10^6$	$3,2 \times 10^5$	$5,0 \times 10^4$
Сем. <i>Enterobacteriaceae</i>	$1,0 \times 10^3$	$3,2 \times 10^3$	$2,0 \times 10^5$	$3,2 \times 10^4$	$7,9 \times 10^5$
Актиномицеты ( <i>Atopobium</i> spp., <i>Mobiluncus</i> spp., <i>Corynebacterium</i> spp.)	$2,2 \times 10^3$	$4,6 \times 10^3$	$2,2 \times 10^3$	$1,4 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$
Стафилококки <i>Staphylococcus</i> spp.	-	$2,5 \times 10^4$	$3,2 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$	$1,6 \times 10^4$
<i>Mycoplasma</i> spp.	-	-	-	-	-
дрожжи <i>Candida</i> spp.	$1,6 \times 10^3$	$5,0 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$	-	$2,0 \times 10^3$

\* <п.д.о.- ниже предела достоверного обнаружения

Обращает на себя внимание тот факт, что в молоке коров было выявлено высокое содержание клостридий и бактерий семейства Enterobacteriaceae -  $5,0 \times 10^4$  и  $7,9 \times 10^5$  клеток/г соответственно. Данные микроорганизмы присутствовали в фекалиях коров и в силосе. Некоторые клостридии, продуцирующие ботулотоксин, тетаноспазмин,  $\epsilon$ -токсин и энтеробактерии, продуцирующие шига-токсин (STEC), являются важной причиной болезней пищевого происхождения. Крупный рогатый скот считается основным природным резервуаром STEC. Было установлено, что примерно от 10 до 30% крупного рогатого скота в Европе и Соединенных Штатах являются носителями STEC [2].

Мы показали, что, по всей видимости, силос, заложенный с нарушениями технологии, может являться одним из источников заселения пищеварительной системы крупного рогатого скота микрофлорой, в том числе патогенной. Передача спор клостридий и других патогенов в молоко может происходить во время операций доения. При интенсивной практике ведения сельского хозяйства кожа вымени и сосков неизбежно загрязняется бактериями и спорами из фекалий и других источников, включая подстилку. Хотя надлежащая практика молочного животноводства требует, чтобы соски очищались перед доением, методы очистки сосков относительно неэффективны с микробиологической точки зрения [3].

Таким образом, на ферме наблюдалась циркуляция патогенных бактерий по звеньям технологической цепи. Вероятность появления в силосе микробиологических загрязнителей может быть уменьшена надлежащими методами приготовления силоса, включая использование биологических консервантов.

***Работа выполнена при поддержке гранта РФФ №23-16-20007 и Санкт-Петербургского научного фонда №23-16-20007.***

#### Литература

1. **Driehuis, F.** Silage review: Animal and human health risks from silage / F. Driehuis, J. тМ. Wilkinson, Y. Jiang, I. Ogunade, A. T. Adesogan // Journal of Dairy Science, 2018. - V. 101. №5. - P. 4093-4110.
2. **Callaway, T.R.** Fecal prevalence of Escherichia coli O157, Salmonella, Listeria, and bacteriophage infecting E. coli O157:H7 in feedlot cattle in the southern plains region of the United States / T. R. Callaway, T. S. Edrington, A. D. Brabban, J. E. Keen, R. C. Anderson, M. L. Rossman, M. J. Engler, K. J. Genovese, B. L. Gwartney, J. O. Reagan, T. L. Poole, R. B. Harvey, E. M. Kutter, D. J. Nisbet. // Foodborne Pathog. Dis. 2006. - № 3. - P. 234-244.
3. **Magnusson, A.** Effect of different premilking manual teat-cleaning methods on bacterial spores in milk / A. Magnusson, Christiansson, B. Svensson, C. Kolstrup // J. Dairy Sci., 89. – 2006. - P. 3866-3875.

УДК 638.1(470.23)

Канд. ветеринарн. наук **И.В. КНЫШ**  
(ФГБОУ ВО СПбГУВМ)

### ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ ПЧЕЛОВОДСТВА В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Пчеловодство – одна из отраслей животноводства, имеющая большое значение в народном хозяйстве страны. Продукция отрасли – это не только ценный с биологической точки зрения мёд, но и маточное молочко, прополис, воск пчелиный, пыльца и т. д. От общего объёма пчеловодческой продукции на долю меда приходится 85–90%. В настоящее время изготавливается и используется более 400 наименований лечебно-профилактических средств на основе биологически активных продуктов пчеловодства [1, 2, 5].

На Северо-Западе страны расположена Ленинградская область. Область относится к зоне рискованного земледелия, как и большая часть территории Российской Федерации, но не только земледелие является рискованным. Развитие отрасли пчеловодства здесь также имеет определённые трудности, и довольно сложно сказать, что больше всего влияет на рентабельность отрасли и её дальнейшее развитие [2, 3, 4, 5].

Планом породного районирования для Ленинградской области рекомендованы среднерусские и серые горные кавказские пчелы, так как именно эти породы пчёл больше всего подходят под сложные климатические условия местности. Особенности этих рас (пород) представлены в таблице 1.

По данным Ленинградского агентства по пчеловодству, в регионе 3196 пасек, на которых содержалось 30105 пчелосемей. Средний медосбор по Ленинградской области составляет порядка 11-30 кг в год. Однако этот показатель может доходить и до 157 кг с семьи при различных факторах (порода пчёл, погодные условия, наличие медосбора или его доступность, условия зимовки, сила пчелиной семьи и другие).

Цель исследования – изучение факторов, влияющих на медоносную продуктивность пчёл в пчеловодческих хозяйствах Ленинградской области.

Материалом для исследования послужили породы пчёл, наиболее часто используемые в пчеловодческих хозяйствах Ленинградской области (карпатская, среднерусская, серые горные кавказские), данные продуктивности пчёл. Для исследований были использованы данные погодных (климатических) условий области, основные медосборы.

Таблица 1. Характеристика среднерусской и серой горной кавказской пчел

Порода пчёл	Характерные особенности
Среднерусская	Хоботок имеет длину от 5,8 до 6,5 мм. Вес пчелы составляет примерно 110 мг. Темная окраска: от черной до насыщенно серой без желтизны. Быстрая реакция на внешние раздражители. Плодовитость больше 3000 яиц в сутки.
Серая горная кавказская	Хоботок длиной от 6,8 до 7,3 мм. Вес до 90 мг. Окрас серебристо-серый без желтых элементов. Не большая предрасположенность к роению. В сутки до 1500 яиц.
Карпатская	Длинный хоботок от 6,5 до 7 мм. Вес до 110 мг. Брюшко серого цвета. Достаточно спокойная. Невысокая склонность к роению. В сутки до 1900 яиц.

Коэффициент вариаций значительно ниже 25, что свидетельствует о высокой консолидации рыб ремонтной группы. Это связано с проведением племенной работа рыбоведами ИП Романов.

Бонитировка годовиков арктического гольца, проведенная в ИП Романов, позволяет сравнить, насколько более однородным становится стадо.

Одним из главных факторов мёдопродуктивности является порода или раса пчёл. Все породы (расы) различаются экстерьерными признаками (окраской, величиной и массой рабочих пчел, маток, трутней, длиной хоботка, индексом широколапости, кубитальным индексом), плодовитостью маток, особенностями развития пчелиных семей весной, зимостойкостью, стойкостью к болезням, ройливостью, поведением (при осмотре гнезда), а также медовой и восковой продуктивностью и т. д. К самым распространенным породам пчел в России относятся: среднерусские, серые горные кавказские, степные украинские, карпатские, желтые кавказские, итальянские и украинские. Эти же породы пчёл используются и в Ленинградской области. Как показывает практика, эти породы действительно хорошо подходят под климатические условия региона, обладают достаточно высокой продуктивностью и устойчивы ко многим болезням.

Пищевая мобилизация пчел зависит от параметров окружающей среды, ограничивая летную активность в зависимости от освещенности, температуры атмосферного воздуха, осадков и скорости перемещения потока воздуха (ветра). Ленинградская область относится к зоне умеренного климата, переходного от океанического к континентальному, с умеренно мягкой зимой и умеренно теплым летом. Основной особенностью климата является непостоянство погоды, обусловленное частой сменой воздушных масс, из-за этого перепады

температуры воздуха могут достигать  $\pm 20^{\circ}\text{C}$  и более. Средние климатические показатели Ленинградской области по данным Росгидромета представлены на рис. 1.

Как видно из графика (рис. 1) максимальное количество осадков приходится на летние месяцы, когда идёт обильное цветение растений-медоносов, из-за этого сокращается лётная активность пчёл, сбор нектара будет затруднён, а, значит, будет меньше мёда. Благоприятные погодные условия оказывают непосредственное влияние на урожайность и цветение медоносных культур. Одни и те же медоносные растения при различных условиях погоды (температура и влажность воздуха, сила ветра и т. п.), а также в зависимости от состава и влажности почвы выделяют большее или меньшее количество нектара. При неблагоприятных условиях растения не выделяют нектара совсем.

Коэффициент вариаций значительно ниже 25, что свидетельствует о высокой консолидации рыб ремонтной группы. Это связано с проведением племенной работа рыбоводами ИП Романов.

Бонитировка годовиков арктического гольца, проведенная в ИП Романов, позволяет сравнить, насколько более однородным становится стадо.

Наиболее подходящей температурой для интенсивной деятельности нектаровыделительной системы является температура  $+16...+25^{\circ}\text{C}$ , при которой количество сахара бывает приблизительно в 2–3 раза больше, чем при температуре ниже  $+16^{\circ}\text{C}$ . Жаркая погода для сбора нектара пчёлами не подходит, так как нектаровыделение может быть интенсивным только при довольно высокой влажности воздуха, исключающей высыхание нектара.

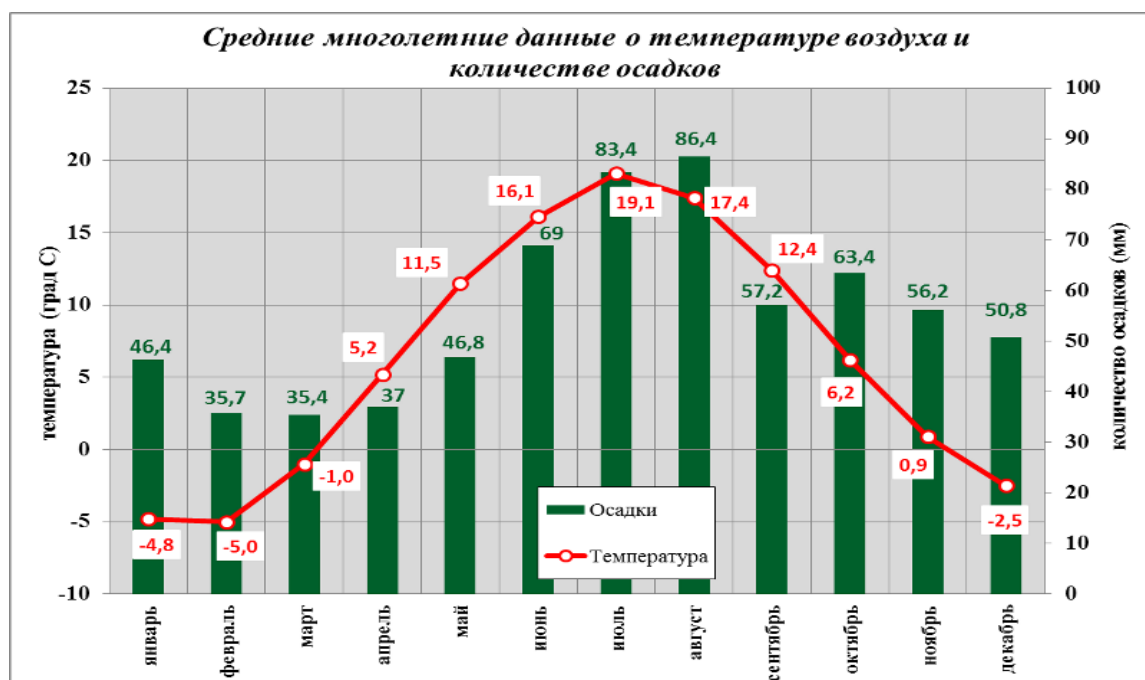


Рис.1. Средние многолетние данные о температуре воздуха и количестве осадков в Санкт-Петербурге

На графике (рис. 2) видно, что 2021 г. отличается довольно прохладной весной и летом, и наименьшими значениями средних температур воздуха;  $+13,6^{\circ}\text{C}$  в июне и максимум  $+17,4^{\circ}\text{C}$  в августе. В 2022 г. наиболее высокие показатели температуры окружающей среды составляют  $+16,2^{\circ}\text{C}$  в июне и  $+20,8^{\circ}\text{C}$  в июле, а в 2020 г. усредненные значения  $+16,4^{\circ}\text{C}$  и  $+19,0^{\circ}\text{C}$  соответственно. Низкие температуры негативно отражаются на производстве мёда, так как пчёлы из-за холода не могут летать на дальние расстояния и собирать нектар.

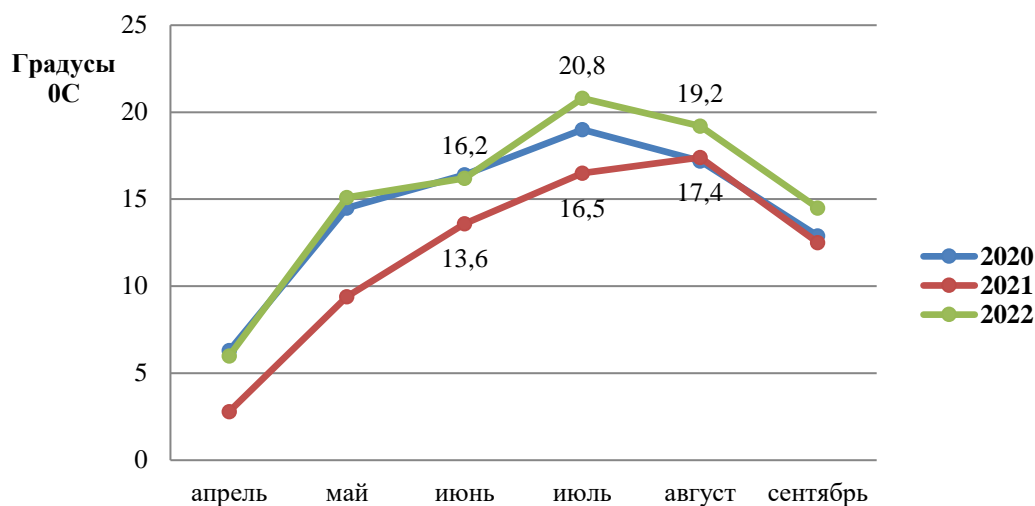


Рис. 2. Среднее значение температуры воздуха

Среднее количество получаемого от одной пчелосемьи мёда в 2020 – 2022 г. было разным (табл. 2). Так как в 2022 г. лето было тёплым, это положительно повлияло на мёдопродуктивность пчёл, и в среднем от одной пчелосемьи было получено 54,3 кг мёда.

Таблица 2. Среднее количество мёда с одной пчелосемьи 2020-2022 г.

Показатель	Год		
	2020	2021	2022
Мёд, кг	43,7	32,5	54,3

В результате проведённых исследований установлено, что на количество получаемого за сезон мёда в пчеловодческих хозяйствах Ленинградской области влияют климатические условия, а именно температура окружающей среды и количество осадков.

### Литература

1. **Горелик, О.В.** Оценка кормовой базы и эффективность её использования пчёлами / О. В. Горелик, О. П. Неверова, С. Ю. Харлап // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2020. - № 1(58). - С. 123-129.
2. **Захарова, А.П.** Факторы, влияющие на получение маточного молочка и мёда / А. П. Захарова, Н. Д. Виноградова // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 1. – С. 177-179. – EDN XQFJCP.
3. **Кныш, И.В.** Нормативная база отрасли пчеловодства // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2016. – С. 206-210.
4. **Кныш, И.В.** Развитие отрасли пчеловодства в России // Качественный рост российского агропромышленного комплекса: возможности, проблемы и перспективы: мат. делов. прогр. XXVII междунар. агропром. выст. «АГРОРУСЬ-2018». - СПб.: СПбГАУ, 2018. - С. 180-183.
5. **Неверова, О.П.** Влияние породы пчел на качество пчелиных семей после зимовки / О. П. Неверова, А. С. Горелик // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 56. – С. 127-132. – DOI 10.24411/2078-1318-2019-13127. – EDN OPOUBK.

## ОЦЕНКА ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ БРОЙЛЕРОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ АНТИБИОТИКОВ, ГЛИФОСАТА И ШТАММА МИКРООРГАНИЗМА *BACILLUS SP.* СВЯЗАННЫХ С РОСТОМ И ФОРМИРОВАНИЕМ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКОН

Присутствие в кормах для животных и птиц остаточных количеств пестицидов может поставить под угрозу терапевтические и производственные эффекты от применения антибактериальных препаратов, что может выражаться в изменении экспрессии генов продуктивности.

Целью исследования было оценить изменение экспрессии спектра ключевых генов, связанных с продуктивностью, у бройлеров при воздействии антибиотиков, в том числе, на фоне загрязнения кормов глифосатом и введения в рацион штамма микроорганизма *Bacillus sp.*

Эксперименты проводили в виварии ООО «БИОТРОФ+» на бройлерах кросса «Росс 308» от 1 – до 35-суточного возраста в 2022 г. Для проведения эксперимента 160 птиц разделили на 4 равные группы: I - контрольная, получавшая рацион без введения добавок, II опытная – получавшая рацион с добавлением ветеринарных антибиотиков энрофлоксацин и колистина; III опытная – получавшая рацион с добавлением антибиотиков и глифосата в количестве 20 мг/кг корма; IV опытная - получавшая рацион с добавлением антибиотиков, глифосата и штамма пробиотического микроорганизма *Bacillus sp.* Анализ экспрессии генов грудных мышц бройлеров проводили с помощью количественной ПЦР с обратной транскрипцией. Тотальную РНК выделяли из образцов с использованием мини-набора Aurum™ Total RNA (Bio-Rad, Hercules, CA, USA). Для анализа экспрессии мРНК были выбраны специфические праймеры для следующих исследованных генов продуктивности: инсулиноподобного фактора роста 1 *LGF-I*, миогенина – *MYOG*, имиозенина - *MYOZ2*. Реакции амплификации проводили с использованием SsoAdvanced™ Universal SYBR® Green Supermix (Bio-Rad) с использованием амплификатора ДТлайт (ДНК-Технология, Россия). Математическую и статистическую обработку результатов осуществляли методом многофакторного дисперсионного анализа в программах Microsoft Excel XP/2003, R-Studio (Version 1.1.453) (<https://rstudio.com>).

**Результаты.** Результаты экспрессии генов в грудных мышцах бройлеров, связанных с ростом и формированием мышечных волокон в ответ на введение антибиотиков на фоне глифосата и штамма микроорганизма-биодеструктора, представлены на рис. 1.

Экспрессия мРНК гена *MYOG* была выше у бройлеров групп II и IV в 2,0 и 2,1 соответственно по сравнению с группой I ( $P \leq 0,05$ ) (рис. 1). Дело в том, что механизм стимуляции роста сельскохозяйственных животных и птиц под влиянием антибиотиков до сих пор не ясен. Все имеющиеся гипотезы сводятся, в основном, к способности модуляции микрофлоры на фоне данных препаратов [1, с. 173]. Ген *MYOG* (миогенин) является ключевым регуляторным фактором транскрипции, участвующим в развитии мышц во время миогенеза [2, с. 3]. Есть также данные о роли *MYOG* и после завершения миогенеза. Например, сообщалось о положительной взаимосвязи между увеличением массы грудных мышц и повышением уровня экспрессии мРНК *MYOG* у бройлеров [3, с. 5]. Можно предположить, что повышенная экспрессия мРНК *MYOG* может играть определенную роль в фенотипически наблюдаемом увеличении живой массы птиц под влиянием антибиотиков. Хотя *MYOG* в первую очередь рассматривается как промотор миогенеза, данный ген также может вносить вклад в энергетический метаболизм птиц. В этом отношении повышенная транскрипционная активность *MYOG* в опытных группах II и IV может быть фактором, способствующим усилению митохондриальной функции и повышенному накоплению энергии.

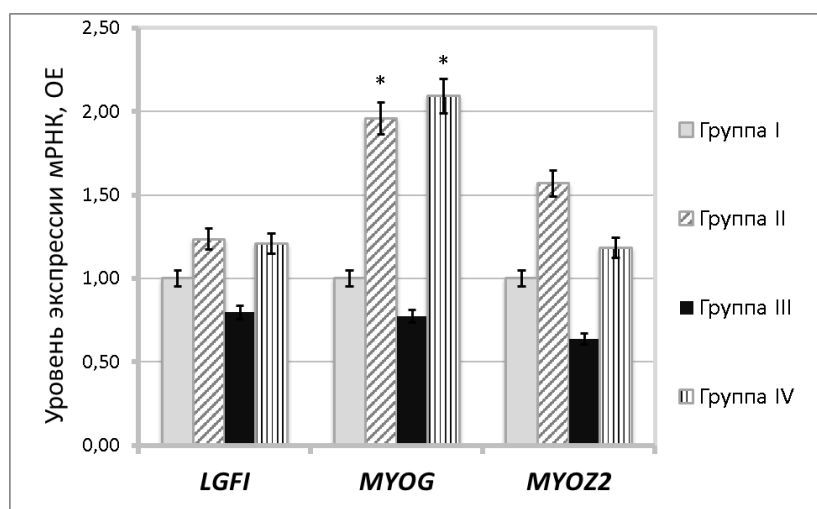


Рис. 1. Уровень экспрессии генов, OE - кратность изменений уровней экспрессии по сравнению с группой I, принятой за 1, \* - достоверные ( $P \leq 0,05$ ) отличия от группы I

Стоит отметить, что в группе с добавлением в корма глифосата на фоне антибиотика без интродукции штамма микроорганизма-биодеструктора (группа III) эффект активации экспрессии гена *MYOG* не отмечался по сравнению с группой I ( $P > 0,05$ ), что свидетельствует, с одной стороны, о негативном влиянии глифосата на экспрессию генов продуктивности птиц, с другой, - о некотором сглаживании данного негативного эффекта при интродукции штамма микроорганизма.

На практике сельскохозяйственные животные и птицы подвергаются воздействию не только лекарственных веществ но и, одновременно, токсикантов кормов, в частности, остаточных количеств пестицидов. Последствия для здоровья, возникающие в результате воздействия пестицидов, могут быть непредсказуемыми. Однако точные механизмы, лежащие в основе такого влияния, оставались неясными. В нашем исследовании на фоне глифосатов, вносимых в количестве, соответствующем одному ПДК, было отмечено нарушение активности гена продуктивности *MYOG*. Позитивный сдвиг в изменении транскрипции гена *MYOG* под влиянием пробиотического штамма микроорганизма свидетельствуют о перспективе использования пробиотиков как инструмента сглаживания физиологического дисбаланса на фоне загрязнения корма токсическими веществами.

**Работа выполнена при поддержке гранта РФФ №22-16-00128.**

#### Литература

1. **Mehdi, Y.** Use of antibiotics in broiler production: Global impacts and alternatives / Y. Mehdi, M. P. Létourneau-Montminy, M. L. Gaucher, Y. Chorfi, G. Suresh, T. Rouissi, S. K Brar., C. Côté, A.A. Ramirez, S. Godbout // *Animal nutrition*, 2018. - 4. - P. 170–178.
2. **Faralli, H.** Turning on myogenin in muscle: a paradigm for understanding mechanisms of tissue-specific gene expression. / H. Faralli, E. J. Dilworth // *Comparative and Functional Genomics*. 2012. - 5. - P. 836374.
3. **Xiao, Y.** Association of growth rate with hormone levels and myogenic gene expression profile in broilers / Y. Xiao, C. Wu, K. Li, G. Gui, G. Zhang, H. Yang // *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 2017. - 8. - P.43.

**МОРФОЛОГИЯ КОЖИ КРОССБРЕДНЫХ ОВЕЦ**

Вопросам взаимосвязи между состоянием кожи и продуктивностью животного большое внимание уделяли многие исследователи. Большую экспериментальную работу по выявлению связи гистоструктуры кожи с шерстной продуктивностью проводили [1, 2, 3].

Гистологическое строение кожи овец акжайкской мясо-шерстной породы, разводимых на территории Степного Приуралья в Западно-Казахстанской области, изучалось у годовалых ярок. Исследуемые овцы относились к трем основным линиям: первая 1395 – крупные животные, вторая 4087 – длинношерстные, третья 7082 – густошерстные. Как видно из табл.1, значения общей толщины кожи ярок составляют 2483,6 – 2650,2 мкм.

Таблица 1. Морфология кожи ярок различных линий, мкм

Линии	Общая толщина кожи	В том числе слоев кожи		
		эпидермис	пилярный	сетчатый
<b>Ярки</b>				
1395	2543,1±23,26	22,2±0,18	1768,5±21,17	752,4±15,65
4087	2650,2±24,31	23,7±0,18	1866,2±21,45	760,3±16,87
7082	2483,6±24,01	21,3±0,16	1707,2±20,13	755,1±16,43
<b>Матки</b>				
1395	2609,4±25,16	23,1±0,17	1811,1±20,18	775,2±16,14
4087	2699,5±26,11	24,2±0,18	1899,4±20,98	775,9±17,23
7082	2521,6±24,89	21,8±0,17	1736,4±18,76	763,4±16,34

Строение кожного покрова ярок имеет свои особенности, что связано с их линейной принадлежностью. По общей толщине кожи заметно превосходство у ярок длинношерстной линии (2650,2 мкм). Они превышают сверстниц линии крупных животных на 107,1 мкм или 4,21% при  $td=3,2$  и линии густошерстных на 166,6 мкм или 6,71% при  $td=4,9$ . Величина пилярного слоя зависит от интенсивности формирования фолликулов, густоты шерсти и в целом кожно-волосяного комплекса. Толщина пилярного слоя составила 1707,2–1866,2 мкм. Среди ярок трех линий наибольшие значения отмечаются у животных второй длинношерстной линии, которые на 97,7 мкм или 5,52% при  $td=3,24$  больше по сравнению с первой, и также превышают на 159,0 мкм или 9,31% при  $td=5,4$  третью. Такое же наблюдение можно сделать и по взрослым маткам, у которых общая толщина кожи также заметно больше, чем у маток второй линии по сравнению с первой - на 90,1 мкм и 3,45% при  $td=2,48$ , и на 177,9 мкм или 7,0% при  $td=4,9$  по сравнению с третьей.

Соотношение слоев кожи, представленное в табл.2, также показывает достаточно интенсивное развитие пилярного слоя у ярок и маток длинношерстной линии. В процентном выражении пилярный слой у ярок и маток превышает значение в 70%. Это подтверждает и соотношение пилярного слоя к сетчатому.

Исследования густоты расположения фолликулов на 1 мм<sup>2</sup> площади кожи показали, что у маток линии крупных животных их значение равно 32,7, длинношерстной – 30,6 и густошерстной – 34,6. Здесь можно отметить наибольшую частоту расположения у маток последней, густошерстной линии (34,6), что вполне закономерно. Наибольшая густота фолликулов влияет на увеличение плотности руна у этих овец.



Густота фолликулов у ярок по сравнению с матками несколько больше и составляет 33,5; 31,6 и 36,1. Хотя следует отметить, что их количество в постэмбриональный период практически постоянно. Обосновать это можно тем, что у ярок поверхность кожи меньше, чем у маток, и поэтому фолликулы расположены более тесно или плотно, т. е. имеют компактное расположение.

Таблица 2. Соотношение различных слоев кожи ярок и маток, %

Линии	Общая толщина кожи, мкм	В том числе в %			
		Эпидермис	Пилярный	Сетчатый	Соотношение слоев пилярный/сетчатый
<b>Ярки</b>					
1395	2543,1	0,87	69,54	29,59	2,35
4087	2650,2	0,89	70,42	28,69	2,45
7082	2483,6	0,85	68,74	30,40	2,26
<b>Матки</b>					
1395	2609,4	0,88	69,41	29,70	2,33
4087	2699,5	0,89	70,36	28,75	2,45
7082	2521,6	0,86	68,86	30,27	2,27

Обобщая данные по изучению гистоструктуры кожи у кроссбредных ярок и маток акжайкской породы, разводимых на территории северной части Прикаспийской низменности, можно отметить, что наиболее развитой кожей обладают ярки длинношерстной линии (2650,2 мкм) по сравнению с густошерстной (2483,6 мкм) и линией крупных животных (2543,1 мкм). Такая же тенденция сохраняется и у взрослых маток. В общей структуре кожи самый значительный пилярный слой имеют также ярки и матки длинношерстной линии по сравнению с остальными.

Наибольшая густота фолликулов на 1 мм<sup>2</sup> площади кожи и отношение В/П наблюдается у ярок и маток густошерстной линии.

### Литература

1. **Дмитрик, И.И.** Гистоструктура кожи и свойства шерсти у баранчиков ставропольской породы / И. И. Дмитрик, Г. В. Завгородная // Овцы, козы, шерстяное дело. 2001. – №3. – С. 39-41.
2. **Дмитрик, И.И.** Использование гистологических показателей при оценке качества овцеводческой продукции / И. И. Дмитрик // Вестник АПК Ставрополя. 2017. – № 1 (25). – С. 87-91.
3. **Максимова, О.В.** Гистологическое строение кожи кроссбредных овец / О. В. Максимова // Известия СПбГАУ. – 2021. – №1 (62). – С.130-137.

УДК 636.084.1

Ст. преподаватель **Т.А. МИРОНОВА**  
Канд. биол. наук **А.Б. ДЕЛЬМУХАМЕТОВ**  
(Калининградский филиал ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### СРАВНИТЕЛЬНЫХ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫПОЙКИ ТЕЛЯТ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ХОЗЯЙСТВАХ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Хорошее питание телят в первые месяцы жизни играет важную роль в программировании их будущей продуктивности, поэтому дискуссии о правильных техниках выпойки телят и применяемых при этом кормовых средствах активно ведутся до сих пор [1].

Цельное молоко всегда было в приоритете для выпойки телят, прежде всего, потому что это естественный вид питания для телят, его легко скармливать, а также не маловажно, что его стоимость низкая, и оно всегда есть в хозяйстве. Заменитель цельного молока исторически разрабатывался для экономии товарного молока. Тем не менее, заменители цельного молока (ЗЦМ) в настоящее время ценятся за то, что являются удобным, безопасным и экономичным источником питательных веществ для телят в раннем возрасте [2, 3, 4].

В ходе последних геополитических событий сельскохозяйственная отрасль России претерпела ряд изменений. В животноводстве, где применялись иностранные корма и кормовые компоненты, задумались над полноценным их импортозамещением. Данные события также повлияли и на ряд технологических процессов. Массовое использование заменителя цельного молока (ЗЦМ) при выпойке телят (его недоступность на рынке), привело к замене устоявшихся в хозяйствах технологий выпойки. Это выразилось как в возврате к классическим техникам использования цельного молока, так и поиске более доступных ЗЦМ с новым составом.

Целью нашего исследования являлся анализ влияния различных техник выпойки телят голштинской породы на их рост и развитие.

Исследование проводилось в хозяйстве ООО «Каштановка», которое расположено в Калининградской области. Особенности содержания телят – первый месяц – в специальных домиках, беспривязно, на глубокой подстилке, далее – групповое содержание в коровнике, беспривязно, также на глубокой подстилке. Состав ЗЦМ для оценки брался из сопроводительной документации, оценка цельного молока проводилась в лаборатории предприятия. Рост и развитие телят оценивался общепринятыми методиками – оценка живой массы, среднесуточные приросты. Динамика изменения живой массы телят оценивалась с 4 по 72 день жизни теленка.

Вопрос выбора техники выпойки телят, а также кормовых средств, которые при этом используются, во многом зависит от возможностей животноводческого комплекса, которые испытывают влияние рынка имеющихся кормов и финансовой свободы. На животноводческом комплексе ООО «Каштановка» за пять лет деятельности применялись в кормлении телят как ЗЦМ разного производства, так и цельное молоко.

Для начала рассмотрим использование в выпойке телят ЗЦМ «Фоккамель Еллоу», произведенного в Германии. Он применялся в 2019-2020 гг., в его состав входят следующие компоненты: сывороточно-белковый концентрат, растительные масла (пальмовое и кокосовое), сухое молоко, гидролизированный пшеничный белковый концентрат и премикс. В данном ЗЦМ сырой протеин содержался в объёме 24,0%, жирность составляла 20,0%, лактозы было не менее 42,5%, все это показатели высококачественного продукта, который прогнозируемо покрывает потребности растущего молодняка в питательных веществах.

В 2021 г, в связи с логистическими трудностями и изменением ценовой политики было принято решение переменить при выпойке телят ЗЦМ отечественного производства. Был выбран ЗЦМ российского производства под названием «Неомилк», в его состав входит: смесь молочных сывороток, молочный белок, молочно-жировой концентрат, витаминно-минеральная смесь, симбиотический комплекс "Пробиферм», ароматизатор. Мы также оценили не только питательность «Неомилк», но и сравнили его с питательностью ЗЦМ немецкого производства. Содержание сырого протеина – 20,0%, это на 4% меньше, чем в немецком. Содержание сырого жира – 16,0%, что тоже меньше на 4% чем в немецком. Немаловажно и то, что содержание в данном ЗЦМ обменной энергии - 4081 ккал/кг, что меньше, чем в немецком на 419 ккал/кг или на 10,3%. Для сравнения содержания лактозы мало данных, так как в составе «Неомилк» есть указание на содержание углеводов в объёме 48,0%, но не уточняется, только ли лактоза учтена в этих углеводах, если это так, то ЗЦМ по данному показателю имеет преимущество перед немецким.

К сожалению, бесперебойных поставок данного ЗЦМ не удалось добиться, поэтому с начала 2022 г. на комплексе для выпойки телят используется сборное цельное молоко. При использовании цельного молока для выпойки телят пришлось отказаться от автоматических

станций поения телят, так как они не оборудованы для такого типа жидкостей. Сейчас при использовании молока, применяются мобильные молочные такси, из которых потом молоко наливается в ведра для поения, оборудованные сосками. Все это отчасти усложняет процесс выпойки, а также повышает требования к гигиене оборудования. Молоко является естественным питанием для молодняка крупного рогатого скота, его состав многообразен. Более полноценен для теленка, но стоит учитывать, что его питательность суммарно ниже, чем питательность ЗЦМ, поэтому молока телятам в сутки требуется больше, чем ЗЦМ.

Когда мы рассмотрели все варианты выпойки телят, мы можем изучить, какое же они оказывали влияние на рост и развитие животных, для этого мы проследили за изменением веса телят в первые 72 дня его жизни. Полученные данные мы отразили на рис. 1.

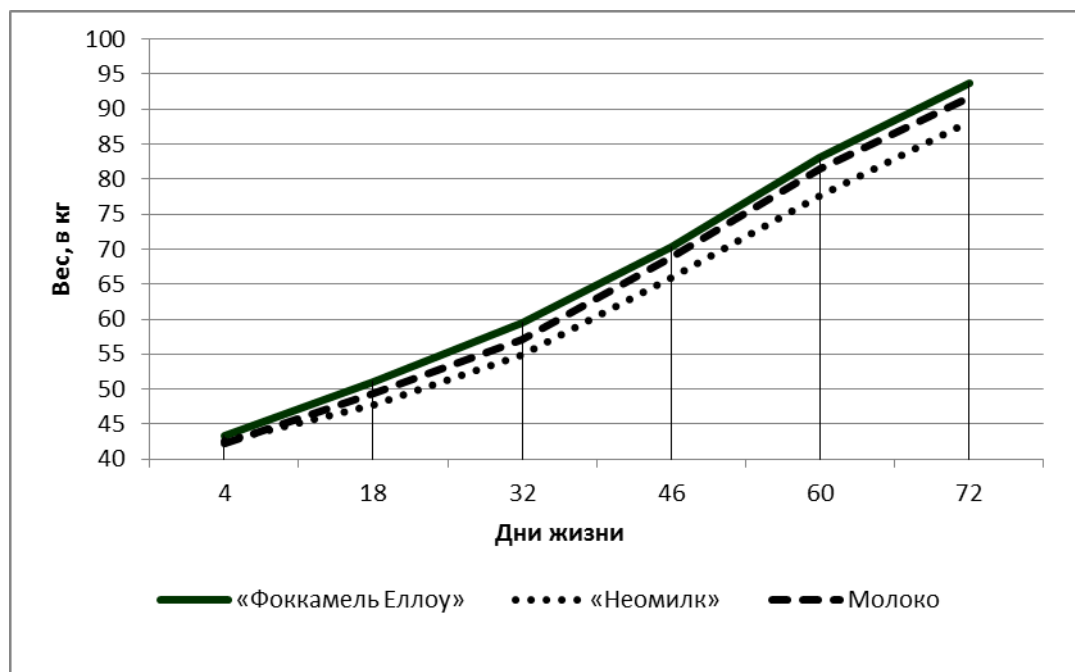


Рис. 1. Сравнительный анализ роста и развития телят при разных техниках выпойки

За первые две недели выпойки, когда основным кормом телят было молоко или ЗЦМ, стала заметна разница между группой, потреблявшей «Неомилк», и другими группами. Группа, которой спаивали Неомилк на 18 дне жизни весила  $47,7 \pm 1,2$  кг, что меньше, чем у группы с «Фоккамель Еллоу» на 7,1% и меньше на 3,6%, чем у группы, получавшей молоко. Стоит отметить, что разница в весе между группами «Фоккамель Еллоу» и молоком была статистически недостоверна, поэтому мы можем утверждать, что немецкий ЗЦМ показывал результат не хуже, чем молоко. Еще через две недели разница в весе стала заметна между всеми группами. Самый большой вес был у группы, получавшей «Фоккамель Еллоу», он составил  $59,5 \pm 1,8$  кг, это на 6,5% больше, чем у группы, которой спаивали «Неомилк» и на 4,0% больше, чем у группы, которая получала молоко.

К 60-му дню тенденция в разнице в весе сохранилась, лидировали телята, получавшие «Фоккамель Еллоу», их вес  $83,0 \pm 2,5$  кг, что больше на 6,1%, чем у группы, которая получала «Неомилк», и на 1,8% больше, чем у группы, которая получала молоко. При расчете достоверности между группами «Фоккамель Еллоу» и молоко было обнаружено, что она отсутствует, и хотя номинально мы обнаружили разницу, но она не достоверна. Оба этих продукта хорошо себя показали при выпойке телят.

С 60-го дня телят начинают более активно переводить с кормления молоком или ЗЦМ на полнорационные корма, комбикорм и основной рацион начинают занимать большую долю в питании животных. С 72-го дня телята уже полностью переведены на основной рацион. К этому возрасту вес телят, которых выпаивали «Фоккамель Еллоу» составлял  $93,7 \pm 3,1$  кг, что на 5,3% больше, чем у группы, которую выпаивали «Неомилк», и на 2,2% больше, чем у

группы, которую выпаивали молоком - разница также не достоверна. Но, несмотря на это, все телята достигли минимальных значений по весу в данный период выращивания – минимально требуется 80 кг.

По среднесуточному приросту за все 68 дней мы получили, что наибольшие результаты оказались у группы, получавшей «Фоккамель Еллоу», они составили 0,74 кг, по группе, получавшей «Неомилк» - 0,67 кг, – по группе, получавшей молоко, – 0,72 кг.

По итогам использования разных кормовых средств в выпойке телят можно сказать, что ЗЦМ немецкого производства показал результат схожий с молоком, а в абсолютных числах даже смог и превзойти его. При использовании ЗЦМ российского производства – «Неомилк» телята по окончании срока выпойки имели наименьший вес среди исследуемых групп. Данные по относительному и среднесуточному приросту это также подтверждают.

### Л и т е р а т у р а

1. **Хусаинов, В.Р.** Факторы влияния на сохранность новорожденных телят / В. Р. Хусаинов, Н. Г. Фенченко, Н. И. Хайруллина // материалы межд. научн.-практич. конф.: Фундаментальные и практические проблемы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в изменившихся условиях системы хозяйствования и экологии. Т.2. – Ульяновск. – 2005. – С. 162–166.
2. **Симонов Г.А., Зотеев В.С., Хализова З.Н., Симонов А.Г., Зотеев С.В.** Выращивание телят молочного периода на заменителе цельного молока // Эффективное животноводство. 2022. – №5 (180). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vyraschivanie-telyat-molochnogo-perioda-na-zamenitele-tselnogo-moloka> (дата обращения: 11.03.2023).
3. **Мошкина, С.В., Зарубин, А.Н., Гагарина, О.Ю.** Физиологические показатели и продуктивные качества ремонтного молодняка молочного скота при использовании в кормлении различных заменителей цельного молока // Животноводство и кормопроизводство. 2017. – №1 (97). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fiziologicheskie-pokazateli-i-produktivnye-kachestva-remontnogo-molodnyaka-molochnogo-skota-pri-ispolzovanii-v-kormlenii-razlichnyh> (дата обращения: 21.03.2023).
4. **Виноградова, Н.М., Зернина, С.Г.** Использование ЗЦМ в кормлении молодняка крупного рогатого скота молочного периода // материалы междунар. научно-практич. конф. молодых ученых и обучающихся: Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК. Т.1. – СПб. – 2021. – С. 183–186.

УДК. 639.3.05

Д-р с.-х. наук **Т.А. НЕЧАЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
Главный рыбовод **В. А. НАЗАРОВ**  
Рыбовод **М. И. КОВАЛЬЧУК**  
(ИП Романов)

### ВЫРАЩИВАНИЕ АРКТИЧЕСКОГО ГОЛЬЦА В РЫБОВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ИП РОМАНОВ

Арктический голец (*Salvelinus alpinus*, Linnaeus, 1758) – один из самых ценных видов лососевых рыб. Уникальные особенности биологии гольца, такие как образование жилых и проходных форм, возможность нереста в озерах, привлекают внимание ихтиологов и рыбоводов. Как и большинство рыб, обитающих в высоких широтах, арктический голец является полиморфным видом. В разных водоемах гольцы могут существенно отличаться по образу жизни, размерам и некоторым особенностям внутреннего строения. Встречается и пищевая специализация – хищники, бентофаги и планктофаги. У этого вида встречаются и карликовые самцы, отмечены яровые и озимые расы [1, 2, 3, 4].

Проходная форма арктического гольца имеет обширный нагульный ареал у побережья Северной Америки, Гренландии и Исландии, а также у берегов Швеции, Норвегии, России и Китая. В Восточной Атлантике южная граница ареала проходит у Исландии и г. Осло.

Жилая форма арктического гольца населяет горные озера, оставшись там после последнего ледникового периода. Проходной голец размножался в реках Европейского континента, но после изменения ландшафта рыбы не смогли покинуть обособленные водоёмы. В результате их приспособления к изменившимся условиям возникли разнообразные озерные формы (онежская, ладожская палия, палия некоторых глубоких озёр Сибири, Дании, Швеции и Норвегии) [1, 4].

Необходимо отметить, что природные запасы значительно снизились, под угрозой популяции палии (озерной формы арктического гольца) крупнейших озер Русского севера – Онежского и Ладожского. Это свидетельствует о необходимости искусственного воспроизводства различных формы гольца для восполнения естественных популяций, а также поиска альтернативной замены этих редких форм на потребительском рынке. Кроме того, и проходная, и жилая форма гольца (палия) являются популярными объектами холодноводной аквакультуры в странах Скандинавии и весьма перспективны для Северо-Западного региона России.

Этой рыбе свойственна высокая экологическая пластичность, что дает дополнительные возможности для адаптации в условиях современных рыбоводных хозяйств и для селекционной работы [2, 3].

Целью данной работы являлась оценка морфо-биологического состояния ремонтно-маточного стада арктического гольца в ИП Романова.

Это предприятие с недавнего времени занимается выращиванием двух форм арктического гольца – датского происхождения и ладожской палии, исходный материал которой был завезен из Кемского рыбоводного завода (Республика Карелия). Арктический голец на территории Дании выращивается в искусственных условиях уже на протяжении 40 лет, что обуславливает его адаптацию к индустриальному выращиванию. Ладожская палия уже на протяжении 16 лет выращивается в искусственных условиях ФСГЦР филиал ФГБУ «Главрыбвод» для пополнения естественной популяции, однако как объект товарного выращивания широко не распространён [2, 3].

Арктический голец в Дании подвергался длительной селекции, что обуславливает разительные отличия в поведении рыбы и реакции её на внешние раздражители (такие как кормление, присутствие человека, наличие яркого света и т. д.). Из-за этого у данной формы гольца выработалось привыкание к некоторым факторам, а палия, искусственным выращиванием которой занимаются не более 10-15 лет, еще не успела приобрести поведенческие особенности свойственные селекционным объектам аквакультуры.

Сравнительные морфо-биологические исследования арктического гольца и ладожской палии, проведенные в ИП Романова, показали, что длина головы (С), индекс прогонистости (ИП), индекс длины головы (ИДГ) у первого они ниже, чем у второго. Такие показатели, как высота тела (Н), относительная высота тела (ОВТ), а, соответственно, индекс толщины тела (ИТТ) и коэффициент упитанности у датской формы гольца выше, чем у рыб естественной популяции, что статистически достоверно.

Рыбоводное хозяйство ИП Романова расположено в низине между деревнями Лопухинка и Верхние Рудицы на радоновых озёрах в Ломоносовском районе Ленинградской области. Предприятие специализируется на работе с различными формами арктического гольца, а именно на выращивании сеголетков ладожской палии для компенсационных мероприятий, экспериментальном выращивании датского арктического гольца, выращивании гибридных форм арктического гольца.

Водоподача на предприятии проточного типа и работает за счет разницы рельефа в 1,5 м с радоновым озером. Глубина этого водоема более 3 м, что не дает промёрзнуть всей толще воды, так как толщина ледяного покрова в самые суровые зимы 0,2–0,5 м. Такая небольшая

толщина покрова обусловлена питанием озёр от множества родников и ключей, в которых температура вода, как правило, не опускается ниже 4–6<sup>0</sup> С.

Радоновое озеро не является единственным источником воды для производства. Часть воды в систему поступает из закрытого родника. Перепад местности позволяет экономить на электричестве и облегчает процесс производства. Воду на предприятии можно охарактеризовать так: жесткая, гидрокарбонатно-кальциевая с небольшим содержанием газа радона. Температурный режим, редко выходящий за диапазон от 4–12 °С идеально подходит для холодолюбивых гольцов. Что касается показателей кислорода, то он в редких случаях в летний сезон может снижаться до уровня 9 мг/л, что находится в пределах норматива для лососевых рыб (7–15 мг/л).

Озерная вода хоть и практически идентична родниковой по своему гидрохимическому составу, но для инкубации и выдерживания не подходит по ряду причин: наличие взвеси, песка и других объектов, которые могут привести к механическому повреждению икринок/личинок; непостоянная температура в осенне-зимний период в отличие от родника; непостоянный гидрохимический состав в весенний и летний период (это связано с паводковыми водами и цветением озера при повышении температуры воды до 7°С). Поэтому в данный цех подается родниковая вода.

Таким образом, водоисточник предприятия ИП Романов соответствует требованиям выращивания лососёвых рыб как по технической, так и по гидрохимической составляющей.

Для оценки ремонтной группы (в дальнейшем планируется использование ее для племенного разведения) была проведена бонитировка 40 экз. 3 годовиков. Рыб содержали в бассейнах выростного цеха.

При бонитировке использована стандартная методика, принятая для лососевых рыб. Для получения более точных данных без нанесения вреда рыбе провели ее предварительное усыпление в специальных емкостях при помощи эфирного масла гвоздики. Морфо-биологические показатели трехгодовиков арктического гольца представлены в табл. 1.

Коэффициент вариаций значительно ниже 25, что свидетельствует о высокой консолидации рыб ремонтной группы. Это связано с проведением племенной работа рыбоведами ИП Романов.

Бонитировка годовиков арктического гольца, проведенная в ИП Романов, позволяет сравнить, насколько более однородным становится стадо.

Таблица 1. Морфо-биологические показатели трехгодовиков арктического гольца ремонтной группы

Показатели	Max	min	$x_{cp} \pm m_{cp}$	$\sigma$	$C_v, \%$
Масса, кг	4,0	2,2	2,9±0,04	0,3	10,3
Длина туловища L, см	54,0	46,0	50,7±0,18	1,3	2,5
Длина по Смитту, L <sub>s</sub> (см)	59,0	47,0	54,2 ±0,21	1,5	2,7
Высота в области спинного плавника H, см	23,0	19,0	20,2±0,10	0,7	3,4
Обхват тела O, см	46,0	34,0	40,1±0,28	2,0	5,0
Длина хвоста, l <sub>x</sub>	11,0	8,0	9,6±0,09	0,6	6,2
Высота хвоста, H <sub>x</sub>	10,0	7,0	7,8±0,09	0,6	7,7
Обхват хвоста, O <sub>x</sub>	17,0	11,0	14,5±0,21	1,3	8,9
Длина головы, C	14,0	11,0	12,0±0,08	0,5	4,1
Коэффициент упитанности по Фультону	7,4	4,8	5,3±0,08	0,5	9,4
Индекс прогонистости	2,3	2,4	2,4±0,01	0,02	0,8
Индекс обхвата	8,5	7,4	8,0±0,03	0,18	2,2

Таблица 2. Морфо-биологические показатели годовиков арктического гольца

Показатели	Max	min	$\bar{x} \pm m_{cp}$	$\sigma$	$Cv, \%$
Масса, г	130,0	70,0	93,8±0,52	15,3	16,3
Длина туловища L, см	21,0	18,0	19,5±0,02	0,7	3,6
Длина по Смитту, Ls (см)	22,0	19,0	20,5±0,02	0,7	3,4
Высота в области спинного плавника H, см	4,6	3,3	3,6±0,01	0,34	9,4
Длина головы, C	4,5	3,8	4,06±0,06	0,19	4,6
Коэффициент упитанности по Фультону	1,2	0,9	1,08±0,003	0,5	8,6
Индекс прогонистости	6,3	4,6	5,46±0,013	0,37	6,7

Коэффициент вариаций у годовиков арктического гольца практически по всем параметрам выше такового у трехгодовиков, что свидетельствует о селекционной работе, осуществляемой на предприятии на каждом этапе выращивания.

Необходимо отметить благополучное эпизоотическое и физиологическое состояние особей ремонтной группы. Это очень важно, так как лососевые рыбы именно на этом этапе развития подвергаются наибольшей опасности по причине регулярного хэндлинг-стресса, а также органического загрязнения воды, неизбежного во время весеннего и осеннего паводков. У некоторых особей были отмечены некротические процессы на плавниках и поверхности тела (до 10 % особей). Тем не менее была отмечена высокая сохранность рыб и активная регенерация поврежденных тканей.

Данная форма гольца благодаря своим исключительным качествам, таким как высокий темп роста и стрессоустойчивость, является исключительно перспективным объектом аквакультуры Северо-Запада России. В то же время получение посадочного материала из-за рубежа, как практиковалось ранее, не представляется возможным. Создание собственных маточных стад и совершенствование биотехники выращивания применительно к условиям отечественных хозяйств является важнейшей задачей. Это позволит повысить рентабельность многих холодноводных хозяйств нашего региона за счет производства оригинальной и деликатесной продукции.

### Литература

1. **Борисовская, А.А.** Разнообразие палии *Salvelinus Alpinus* ФСГЦР Ропша по данным анализа митохондриальной ДНК / А. А. Борисовская, О. В. Апаликова, В. М. Голод, В. Ю. Паньков // В сборнике: Актуальные вопросы рыболовства. – 2018. – С. 28-32.
2. **Глубоковский, М.К.** Сравнительная систематика гольцов рода *Salvelinus* / М. К. Глубоковский ЗИН АН СССР. – 1976. – 20-21 с.
3. **Голод, В.М.** Арктический голец (*Salvelinus Alpinus* L.) - перспективный объект для аквакультуры севера России Арктика: экология и экономика / В. М. Голод, В. Я. Никандров, А. А. Павлисов, Н. И. Шиндавина, А. А. Лукин, М. И. Липатова // 2018. – № 3 (31). – С. 137-143.
4. **Савваитова, К.А.** Спорные вопросы систематики гольцов рода *Salvelinus* (Nisson) Richardson / К. А. Савваитова, Б. М. Медников, В. А. Максимов // Основы классификации и филогении лососевидных рыб. – Л.: Издательство ГосНИОРХ, 1977. – С. 31-37.

## ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОЧНЫХ КОРОВ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Постоянное совершенствование молочных стад с целью получения животных ценных генотипов, способных демонстрировать высокие показатели продуктивности, резистентности на протяжении длительного периода использования является задачей специалистов-животноводов.

Отечественная и зарубежная зоотехническая наука указывает, что в современных условиях промышленного производства молока на уровень молочной продуктивности коров оказывает влияние комплекс факторов [5]. В молочном скотоводстве оценка хозяйственно-полезных качеств коров проводится с учетом их происхождения, а быков-производителей оценивают по продуктивности их дочерей.

В последние десятилетия среди наиболее важных хозяйственных признаков коров учитывают продолжительность их продуктивного использования (долголетия) [1, 2, 3, 4]. В племенной работе со стадом молочного скота этот признак учитывается как селекционный. По мнению многих ученых [1, 2, 3] длительный период продуктивного использования коров в стаде обеспечивает увеличение валового производства молока. Помимо спермы, многие хозяйства разных регионов Российской Федерации закупали импортных животных в целях более быстрого достижения желаемых результатов: обновления маточного поголовья, повышения продуктивности стада [5].

Безусловный интерес представляют изучение эффективности использования завезенных в нашу страну животных, оценка их значения в селекции отечественного молочного скота.

Целью исследований, проведенных в одном из племенных хозяйств Кировской области, явилось изучение продуктивных качеств голштинизированного скота черно-пестрой породы различного происхождения.

С целью совершенствования продуктивных и племенных качеств скота стада одно из хозяйств Кировской области закупило в Германии 200 голов нетелей с высокой долей кровности по голштинской породе (в среднем 93%), принадлежавших к известным линиям.

В это же время также были закуплены нетели голштинизированной черно-пестрой породы в других племенных хозяйствах той же области. Что позволило провести сравнительный анализ продуктивных качеств коров в связи с происхождением.

При проведении исследования использовались основные документы зоотехнического и племенного учета, информация базы «СЕЛЭКС».

В зависимости от происхождения животные объединены в две группы:

1 группа – импортные животные (193 гол.);

2 группа – животные «местной» популяции, их «сверстницы» (235 гол.).

Для сравнительного анализа использовались показатели роста и развития коровы, данные ее продуктивности за ряд лактаций (удой, кг; МДЖ,%; МДБ,%), а также продуктивности ее женских предков, сведения о воспроизводительной способности, долголетию и скорости доения. В результате проведенных исследований установлено, что продуктивность матерей завезенных животных находилась в пределах 10-15 тыс. кг молока. Потенциал отцов также очень высок.

Привезенные животные отличались интенсивностью выращивания, были осеменены в более раннем возрасте и начали лактировать раньше, в сравнении со сверстницами 2-й группы. Уже на основании данных первых месяцев 1 лактации было заметно превосходство по удою завезенных животных, имеющих более высокую кровность по голштинской породе.



Максимальное превосходство животных 1-й группы наблюдалось по 1-й лактации - 1422 кг (или 26,8%,  $P > 0,999$ ). В последующем оно сохранилось, но различия между животными значительно уменьшились.

Из 200 завезенных нетелей часть животных выбыла еще до отела, некоторые не закончили 1 лактацию. В конечном итоге потомство от первого отела было немногочисленным: 42 телочки от коров 1-й группы и 30 телочек – от коров 2-й группы. Из них 27 и 25 голов, соответственно, закончили 1 лактацию.

Несмотря на то, что рост и развитие телочек разных групп проходили теперь в одинаковых условиях, различие наследственной информации повторило закономерность, выявленную при проведении сравнительного анализа их матерей. При изучении показателей живой массы телочек разных групп выявлено превосходство телочек зарубежной селекции: в разном возрасте (от 6 до 18 мес.) оно варьировало от 17 до 25 кг и в 1 лактацию составило 15 кг (табл. 1).

Таблица 1. Рост и развитие потомков разного происхождения

Группы	Живая масса, кг						При первом осемен.	
	в возрасте, мес.				1 лакт.	ПЗЛ*		
	6	10	12	18			ж. м., кг	возраст, мес
1	151±3	249±2	287±3	408±4	501±5	522±7	380±6	18,5±0,7
2	134±4	224±6	263±7	388±5	486±6	548±5	366±5	15,4±0,3

ПЗЛ\* - последняя законченная лактация

В сравнении с матерями оно несколько меньше. Выявленные различия статистически доказаны. Несмотря на большую массу, осеменение и отел животных 1-й группы проходили в более поздние сроки: в 18,5 и 28,5 мес., против 15,4 и 25,7 мес., соответственно, у животных 2-й группы (табл. 2).

Продолжительность сервис-периода (117 дней), индекс осеменения (1,77) у коров 1-й группы были лучше и достоверно отличались от аналогичных показателей сверстниц 2-й группы. Скорость доения (2,21 кг/мин) у них также была выше ( $P < 0,95$ ) (табл. 2).

Таблица 2. Воспроизводительная способность и долголетие потомков разного происхождения

Группы	Кровность	1 лактация				№ ПЗЛ*
		возраст 1 отела, мес.	сервис-пер., дн.	ИО	скорость МО, кг/мин	
1	96±0,3	28,5±0,7	117±13	1,77±0,2	2,21±0,12	2,9±0,3
2	71±2,5	25,7±0,5	183±21	2,96±0,4	2,00±0,09	4,4±0,4

ПЗЛ\* - последняя законченная лактация

Сравнительный анализ удоев коров разных групп (табл.3) не выявил достоверных различий, преимущество коров 1-й группы было незначительным (не более 200 кг).

Таблица 3. Динамика продуктивности потомков в связи с происхождением

Группы	1 лактация				3 лактация				5 лактация			
	гол.	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	гол.	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	гол.	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
1	27	6173±313	3,84±0,02	3,25±0,01	13	6803±434	4,03±0,06	3,23±0,03	5	6607±872	4,14±0,14	3,37±0,12
2	25	6112±201	3,85±0,02	3,29±0,01	21	6611±243	3,95±0,06	3,24±0,02	10	6592±277	4,13±0,1	3,36±0,04

Животные обеих групп улучшили показатели к 3 лактации примерно на 8%.

При лимите максимального удоя 1935-10621 кг большинство (56%) коров 1 группы проявили его по 1 лактации, наибольший возраст проявления максимального удоя – 6 лактация.

Лимит аналогичного удоя во 2 группе несколько меньше (4085-8941 кг), однако большинство коров проявили максимальный удой по 2-й, а одно животное – даже по 7-й лактации.

Все анализируемые дочери к настоящему времени выбыли из стада: животные 1 группы в возрасте 2,9 лактаций; а 2 группы – позднее, в возрасте 4,4 лактаций. Показатели среднего и максимального удоя оказались выше по 2 группе, хотя различия статистически недостоверны (табл. 4)

Таблица 4. Продуктивность коров-потомков в связи с потенциалом предков

Группы	Удой коровы, кг		Макс. удой, кг	
	средний	максимальный	матери	матери отца
1	6170±289	7084±344	7414±167	12978±301
2	6219±149	7296±45	6023±197	11089±148

Следовательно, коровы 2-й группы способны к более длительному продуктивному долголетию. При этом они превзошли своих матерей на 21% и на 66% реализовали потенциал своих бабушек со стороны отца, а коровы 1-й группы оказались хуже своих матерей и на 55% реализовали потенциал отцов.

Существенных и достоверных различий по содержанию МДЖ и МДБ в молоке между животными сравниваемых групп также не выявлено.

В дальнейшем при использовании завезенных нетелей от них было получено определенное количество дочерей, которые внесли свой вклад в совершенствование племенных и продуктивных качеств скота данного стада.

В 2020 году средний удой коров хозяйства составил 7938 кг. В данный момент в стаде лактируют дочери проанализированных коров 1-й группы (21 голова) по 3-й лактации, коров 2-й группы (8 гол.) с удоем 7960 кг, не более, чем на 600 кг, превосходят сверстниц 2 группы, при этом их превосходство статистически недостоверно.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что генетический потенциал завезенных из Германии нетелей был относительно выше. Однако условия кормления и содержания и другие факторы внешней среды не позволили в полной мере реализоваться высокому генетическому потенциалу завезенного скота и значительно повлиять на эффективность селекции молочного скота данного стада.

#### Литература

1. **Васильева, О.К.** Молочная продуктивность и продолжительность продуктивного долголетия коров при разных способах их содержания / О. К. Васильева, С. Л. Сафронов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 61. – С. 80-87. – DOI 10.24411/2078-1318-2020-14080. – EDN XAPTRU.
2. **Падерина, Р.В.** Состояние и пути совершенствования черно-пестрого скота в СПК к-з «Зерновой» Малмыжского района / Р. В. Падерина // Биологические ресурсы: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Вятской государственной сельскохозяйственной академии и 45-летию подготовки биологов-охотоведов, Киров, 03–05 июня 2010 года / ФГОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», Биологический факультет. Часть 2. – Киров: ФГОУ ВПО Вятская ГСХА, 2010. – С. 192-193. – EDN FXAGBD.
3. **Падерина, Р.В.** Продуктивное долголетие коров в зависимости от кровности и линейной принадлежности в СПК «Большевик» Сунского района / Р. В. Падерина, А. В. Ковров // Современные научные тенденции в животноводстве, охотоведении и экологии: сборник статей

- Международной научно-практической конференции, Киров, 12 декабря 2013 года. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – С. 152-154. – EDN YRMCPJ.
4. **Сафронов, С.Л.** Молочная продуктивность и продолжительность использования коров разного происхождения / С. Л. Сафронов, О. К. Васильева, С. Г. Зернина // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 25–29 января 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 87-89. – EDN BRXDVF.
  5. **Уколов, П.И.** Оценка влияния голштинской породы в селекции крупного рогатого скота мелких фермерских хозяйств Северо-Западного региона России / П. И. Уколов, О. Г. Шараськина, Л. Н. Пристач // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. – № 4. – С. 133-135. – EDN ZXWEZZ.

УДК 595.771 :614.449.57

Канд. биол. наук **В.С. ТУРИЦИН**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

Ассистент **Г. Х. УСАРОВ**

(Самаркандский государственный медицинский университет)

## **ФАУНА МОСКИТОВ В ОЧАГЕ КОЖНОГО И ВИСЦЕРАЛЬНОГО ЛЕЙШМАНИОЗОВ В САМАРКАНДСКОЙ ОБЛАСТИ**

В Узбекистане большую проблему для здравоохранения представляют лейшманиозы, которые являются краевой патологией. У пациентов из разных регионов Республики регистрируются три разновидности лейшманиозов - зоонозный кожный, антропонозный кожный и средиземноморско-среднеазиатский висцеральный (детский). Нозоареалы этих трансмиссивных болезней и зараженность ими зависят от нескольких факторов, главными из которых являются климатогеографические особенности местности, численность и видовой состав переносчиков-москитов, а также наличие резервуаров возбудителей. Заболеваемость лейшманиозами носит в основном очаговый характер. Ургутский район Самаркандской области эндемичен по антропонозному кожному и висцеральному лейшманиозам, при этом случаи заболевания отмечаются также и в районном центре - г. Ургут. Изучение фауны москитов является очень важным звеном в понимании эпидемического процесса и разработке мер борьбы с лейшманиозами и профилактики их.

Отлов москитов проводили в середине июня 2022 года в Ургуте и его окрестностях. Местами исследований были домовладения, у жильцов которых регистрировались случаи заражения висцеральным или антропонозным кожным лейшманиозами. Было обследовано 10 домовладений. При этом отмечалось наличие и количество домашних животных, особенно собак, а также санитарное состояние домовладения. Для сбора москитов использовали так называемые «липучки» - листы бумаги-кальки размером А4, покрытые касторовым маслом с двух сторон. Эти листы размещались в жилых помещениях, хозяйственных постройках, помещениях для скота и птицы на высоте 20-150 см. Липучки развешивали в вечернее время перед заходом солнца. Всего было использовано 100 листов. Сбор москитов осуществляли на следующее утро. Прилипших к бумаге самцов и самок снимали препаровальной иглой, переносили в пробирку Эппендорфа с 96% этанолом и снабжали этикеткой. Для определения москитов готовили постоянные микропрепараты, используя просветляющую гуммиарабиковую смесь Фора-Берлизе [1]. Видовую идентификацию самцов проводили после просветления объектов по морфологическим особенностям терминалий (совокупительного аппарата), а самок – в основном по строению глотки. При этом были использованы соответствующие определительные таблицы [2].

Было отловлено 308 москитов пяти видов, относящихся к родам *Phlebotomus* и *Sergentomyia*. Результаты обработки собранного материала представлены в табл. 1.

Как следует из данных таблицы, наиболее многочисленным видом в районе исследования являлся *Phlebotomus sergenti* (Parrot, 1917), число его представителей составило 195 экз. (63,3%). Также многочисленными были *Ph. (Adlerius) longiductus* (Parrot, 1928), доля которых в уловах составила 16,9% (52 экз.). Вид *Ph. Papatasi* (Scopoli 1786) встречался гораздо реже, его численность в общей массе составила 8,7% (27 экз.). Москиты *Ph. alexandri* (Sinton, 1928) встречались гораздо реже, было поймано 23 экз (7,5%). Вид *Sergentomyia grekovi* (Khodukin, 1929) был самым малочисленным – 11 экз. (3,6%). Обращает на себя внимание, что во всех случаях численность самцов-переносчиков значительно превышала численность самок - 229 (74,4%) и 79 (25,6%) соответственно.

Таблица 1. Видовой состав москитов, собранных в Ургутском районе Самаркандской области

Вид москитов	Самцов	Самок	Всего	
			Экз.	%
<i>Ph.papatasi</i>	19	8	27	8,7
<i>Ph.sergenti</i>	148	47	195	63,3
<i>Ph.longiductus</i>	36	16	52	16,9
<i>Ph.alexandri</i>	18	5	23	7,5
<i>S. grecovi</i>	8	3	11	3,6
Всего	229	79	308	100

Число отловленных москитов оказалось неравномерным в различных местах домовладений (табл. 2).

Таблица 2. Численность москитов, отловленных на различных участках домовладений

Вид москитов	Число москитов, экз.					Всего
	Жилое помещение	Хлев	Курятник	Сарай	Туалет	
<i>Ph.papatasi</i>	3	10	4	7	5	27
<i>Ph.sergenti</i>	17	64	37	49	28	195
<i>Ph.longiductus</i>	6	21	0	23	2	52
<i>Ph.alexandri</i>	1	5	9	7	1	23
<i>S.grecovi</i>	0	2	6	3	0	11
Всего, экз.	27	102	56	89	36	308
Всего,%	8,6	33,1	18,1	28,7	11,5	100

Из табл. 2 следует, что наибольшее число москитов отлавливается в хлевах и сараях (суммарно 62%), тогда как в жилых помещениях их сравнительно немного (8,6%).

Таким образом, устойчивые популяции москитов постоянно существуют на территории домовладений. Этому способствует традиционное ведение хозяйства, когда рядом с жилыми помещениями находятся помещения для животных, курятники, туалеты, а также хранилища кизяка. Дворовая территория традиционно изолирована постройками и забором; на ее территории часто растут деревья и огородные культуры, которые постоянно поливаются. В этих биотопах формируются оптимальные условия для развития преимагинальных стадий двукрылых

После завершения метаморфоза окрыленные москиты свободно разлетаются по территории домовладения, попадая в том числе и в жилые помещения.

Обращает на себя внимание, что в популяциях москитов преобладают виды, которые имеют медицинское значение и служат переносчиками возбудителей лейшманиоза. Так, *Ph. sergenti* служит основным переносчиком *Leishmaniatropica* (возбудителя антропонозного кожного лейшманиоза), а *Ph. longiductus* – основным переносчик *L. infantum* (возбудителя средиземноморско-среднеазиатского висцерального лейшманиоза). Вид *Ph. alexandri* описывается также, как возможный переносчик возбудителя висцерального лейшманиоза [3]. Эти два заболевания ежегодно регистрируются на территории Ургутского района.

Поражения кожи при антропонозном кожном лейшманиозе часто локализуются на лице, при этом пациенты часто не закрывают лейшманиомы повязкой, что облегчает заражение москитов при питании кровью около язвы. Передача возбудителя осуществляется москитами от больного человека к здоровому. Нужно отметить, что в подавляющем большинстве случаев лечение при кожных лейшманиозах не назначается.

Средиземноморско-среднеазиатский висцеральный (детский) лейшманиоз – типичный зооноз, резервуаром которого служат в основном домашние собаки, которые нередко переносят заражение бессимптомно. При этом они пожизненно служат источником заражения для москитов. Лечение собак в очагах висцерального лейшманиоза малоэффективно, а вакцинация предохраняет собак от заражения, но создает трудности иммунологического контроля распространения лейшманиоза среди собак [4]. Это заболевание представляет серьёзную опасность для детей возрастом 1-5 лет, у которых в отсутствие адекватной терапии нередко наступает летальный исход. У пациентов более старших возрастных групп висцеральный лейшманиоз протекает в стертой или бессимптомной форме [3]. Жители обычно содержат собак во дворе, где они постоянно подвергаются нападению москитов и могут длительно поддерживать циркуляцию *L. Infantum*. Бродячие собаки, а также дикие псовые (корски, шакалы) также весьма многочисленны в районе исследования.

При нападении даже незараженных москитов на кожу у людей нередко появляются зудящие и долго не проходящие папулы.

Мерами профилактики распространения лейшманиозов среди населения могут служить инсектицидные обработки жилых и подсобных помещений, хлевов, курятников, а также дворовых территорий; поддержание бытовой культуры; защита от нападения москитов (засетчивание окон, полога); активное выявление заболевших и настоятельные рекомендации закрывать лейшманиомы повязками; постоянная санитарно-просветительная работа; регуляция численности безнадзорных собак и мониторинг распространения среди животных зараженности висцеральным лейшманиозом. Однако в подавляющем большинстве случаев все меры ограничиваются инсектицидными обработками конкретных домовладений после выявления случая лейшманиоза. Единственным способом предохранить собак от нападения москитов является применение репеллентных препаратов, однако в Узбекистане в условиях сельской местности они никогда не используются.

Самки *S. grekovi* на человека практически не нападают, и кормятся в основном на различных рептилиях, распространяя среди них кинетопластид рода *Sauroleishmania*, непатогенных для теплокровных животных.

Таким образом, установлено, что в очагах антропонозного кожного и средиземноморско-среднеазиатского висцерального лейшманиозов Ургутского района встречаются 5 видов москитов, из которых доминирующими являются *Ph. sergenti* и *Ph. longiductus*, которые служат переносчиками возбудителей этих протозойных заболеваний. Местами выплода двукрылых служат преимущественно помещения для скота и сараи. Меры по профилактике лейшманиозов реализуются населением в очень малом объеме.

### Литература

1. **Практическая паразитология** / Под ред. проф. Д. В. Виноградова-Волжинского. Л.: Медицина. (Ленингр. отд-ние), 1977. – 303 с.
2. **Званцов, А.Б.** Определитель москитов (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) Центральной Азии. / А. Б. Званцов // ВОЗ. Европейское региональное бюро: Копенгаген, 2019. – 56 с.

3. **Паразитарные болезни человека (протозоозы и гельминтозы)** / под ред. В. П. Сергиева, Ю. В. Лобзина, С. С. Козлова – Санкт-Петербург: Фолиант, 2016. – 640 с.
4. **Morales-Yuste, M.** Canine Leishmaniasis: Update on Epidemiology, Diagnosis, Treatment, and Prevention / M. Morales-Yuste, J. Martín-Sánchez, V. Corpas-Lopez // *Veterinary Sciences*,9(8), 2022 – p. 387.

УДК 636.237:636.22/28.033

Ст. преподаватель **Ю.В. ШОШИНА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРМЛЕНИЯ БЫЧКОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ СПОСОБОВ СОДЕРЖАНИЯ**

Кормление является одним из важнейших внешних факторов, влияющих на формирование животных и уровень их продуктивности, поскольку питание оказывает действие не только на морфологические, но и на функциональные изменения в организме животных. Первопричиной изменчивости организма животных, и как следствие этого, возникновения новых признаков и свойств в условиях различных технологий выращивания и откорма является то, что животные вынуждены приспосабливаться к меняющимся условиям окружающей среды. На первом этапе уровень и тип кормления воздействуют на пищеварительную систему, обеспечивающую функцию переработки и усвоения кормов, в последующем фактор кормления влияет на органы и ткани, утилизирующие питательные вещества.

Физиологической особенностью пищеварения телят в молочный период является то, что высокий уровень кормления приводит к интенсивному перевариванию и всасыванию большого количества питательных веществ, а в последующем – к формированию высокопродуктивных животных. Так, при выращивании телят по технологии мясного скотоводства они потребляют достаточно большое количество молока, которое способствует увеличению объема сычуга, кишечника и интенсификации пищеварительной деятельности в них. Этим обеспечиваются оптимальные условия для переваривания в последующие возрастные периоды концентрированных и других кормов. При высоком уровне кормления молодые животные хорошо развиваются, интенсивно наращивают мускулатуру и другие активные ткани.

Известно, что показатели мясной продуктивности у животных различных пород, выращенных в условиях умеренного кормления, нивелируются, а сами животные развиваются по сходному типу. В то же время животные одной и той же породы, выращенные в различных условиях кормления, существенно различаются как по типу телосложения, так и по уровню продуктивности.

Так, исследованиями Н.П. Чирвинского (1926) установлено, что обильное и скудное питание в молодом возрасте оказывает существенное влияние на изменчивость животных, на формирование их организма и его скороспелость. Было показано, что от недостатка кормления страдают в развитии, главным образом, те ткани и органы, у которых с периодом недостаточного питания совпадает их интенсивный рост. Исходя из вышеизложенных закономерностей, можно предположить, что в оптимальных условиях кормления превалируют в росте те органы и ткани, у которых интенсивный рост приходится на этот период.

Е.А. Богданов (1926) отмечал важность кормления как формообразующего фактора, ибо характер кормления вызывает изменение экстерьера животных, в частности, взаимного соотношения отдельных частей его туловища.

М.Ф. Иванов (1949) в своей работе «Порода и корм» указывал, что характер корма и кормление оказывают огромное влияние на внутреннюю и внешнюю организацию организма животных и их продуктивность.

По данным П.И. Зеленкова, А.А. Зеленковой (1995), генетический потенциал мясной продуктивности крупного рогатого скота определяется уровнем и типом кормления на 59 %, технологией выращивания, содержания, воспроизводства на 17 %, и селекцией на 24 %.

Результаты многих исследований (Т.И. Максименко (1981), А.И. Храпковский (1985), К.А. Умнов (2005), А.А. Салихов (2006), А.Н. Пикуль (2009). И.П. Прохоров и др. (2013), В.Н. Лукьянов (2019) и др.) свидетельствуют, что интенсивное выращивание молодняка дает наибольший эффект, так как при этом используется две биологические особенности растущего организма: повышенная энергия роста тканей и органов на ранних стадиях развития и сравнительно малое расхождение питательных веществ на единицу прироста.

Следует отметить, что все исследователи едины во мнении о том, что чтобы получить высокую мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота, следует организовать интенсивное кормление. Это обосновывается тем, что интенсивный рост молодых животных и составляющих их органов и тканей обусловлен проявлением основного закона жизни организмов, а именно стремлением как можно быстрее достичь некоей биологической константы.

Для изучения особенностей формирования мясной продуктивности бычков симментальской породы в различных условиях выращивания и откорма был проведен научно-хозяйственный опыт. Для проведения опытов были отобраны и сформированы 3 группы бычков по 17 голов в каждой. Формирование групп проводили методом пар-аналогов с учетом происхождения, возраста и массы при рождении. Опыты проводили от рождения до 18 месячного возраста в Тульском НИИСХ. В ходе выполнения работы предстояло выяснить формирующее значение условий различных технологий выращивания и откорма на мясную продуктивность бычков, а именно, на интенсивность и характер роста мускулатуры, костяка и накопления жировой ткани.

Содержание бычков 1 (контрольной) группы было стойловое: до 7 месяцев – групповое, затем на привязи. Телят 2 и 3 опытных групп от рождения до отъема в возрасте 7 месяцев выращивали по технологии мясного скотоводства. Содержание их до второй половины мая было стойловое. В дальнейшем до октября коровы с бычками находились на пастбище. После отъема молодняка от матерей в возрасте 7 месяцев методикой опыта был предусмотрен перевод и постановка бычков 2 группы на привязное содержание, а сверстников 3 группы - на беспривязное.

В наших опытах кормление бычков подопытных групп было интенсивным и рассчитано для получения среднесуточных приростов 1000-1100 г и достижения ими живой массы в конце опытного периода 550-600 кг.

Схемой кормления бычков контрольной группы с рождения до 7-месячного возраста был предусмотрен расход молока, обрат, концентратов, сена и зеленых кормов соответственно 380, 520, 313, 109 и 1108 кг. Общая питательность рационов бычков контрольной группы за этот период составила 928 ЭКЕ и 77 кг переваримого протеина, а сверстников 2 и 3 групп – соответственно 952,5; 975,7 ЭКЕ и 98,9; 101,71 кг переваримого протеина.

Общая питательность потребленных кормов за опытный период в 1 группе составила 4608,7 ЭКЕ и 286,21 кг переваримого протеина, а во 2 и 3 группах – соответственно 4635,9; 4647,6 ЭКЕ и 311,14; 311,92 кг переваримого протеина. На 1 ЭКЕ приходилось по группам 62,1; 67,1 и 67,1 г переваримого протеина.

Оплата корма, определяемая затратами питательных веществ на единицу прироста, является одним из важных факторов оценки экономической эффективности использования различных технологий выращивания и откорма (табл. 1). Это связано с тем, что значительный удельный вес затрат в стоимостном выражении при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота приходится на долю кормов.

Из табл. 1 видно, что расход кормов на единицу прироста с возрастом животных увеличивался. Так, если с рождения до 7-месячного возраста затраты кормов на 1 кг прироста составили по группам соответственно 4,58; 3,76 и 3,87 ЭКЕ, то в возрастной период от 10 до 12

месяцев – 9,35; 10,67 и 11,74 ЭКЕ, а в последние 3 месяца опытного периода – 15,51; 16,53 и 17,09 ЭКЕ.

Таблица 1. Затраты кормов на 1 кг прироста

Возраст, мес.	Группа	Абсолютный прирост, кг	Затраты кормов		Затраты кормов на 1 кг прироста	
			ЭКЕ	переварим. протеин	ЭКЕ	переварим. протеин
0-7	1	202,7	928,3	77,18	4,58	0,380
	2	253,5	952,5	98,99	3,76	0,390
	3	252,1	975,7	101,71	3,87	0,403
8-9	1	77,4	498,3	26,89	6,44	0,37
	2	43,9	500,2	27,10	11,39	0,617
	3	37,4	494,7	26,59	13,29	0,710
10-12	1	102,3	956,8	51,48	9,35	5,03
	2	89,7	957,2	51,52	10,67	0,574
	3	80,9	949,7	50,96	11,74	0,731
13-15	1	88,2	1070,2	59,13	12,13	0,670
	2	78,1	1070,2	59,14	13,70	0,757
	3	73,4	1070,6	59,20	14,58	0,806
16-18	1	80,2	1244,5	77,54	15,51	0,967
	2	75,3	1244,8	77,56	16,53	1,030
	3	71,5	1222,3	77,51	17,09	10,84
0-18	1	550,5	4608,7	286,21	8,37	0,519
	2	540,6	4635,9	311,14	8,57	0,575
	3	515,3	4713,0	311,92	9,15	0,605

Это, по-видимому, обусловлено переориентацией обменных процессов в сторону усиления отложения жира в теле подопытных бычков. Кроме этого, с возрастом животных увеличивается их масса, что приводит к увеличению расхода поддерживающего корма.

Сравнительный анализ затрат корма на 1 кг прироста показал, что величина этого показателя у бычков 2 и 3 групп в возрасте 8–9 месяцев практически в два раза превышала таковую у сверстников контрольной группы. Значительный расход кормов на единицу прироста живой массы в указанный возрастной период у бычков 2 и 3 групп связан со снижением интенсивности их роста вследствие воздействия отъемного стресс-фактора. Так, если среднесуточный прирост бычков опытных групп за месяц до отъема был достаточно высоким и составлял во 2 и 3 группах соответственно 1204 и 1187 г, то величина этого показателя за месяц после отъема снизилась до 447 и 539 г, или на 169,3 и 120,6 %. Потери в живой массе за месяц после отъема у бычков 2 и 3 групп составили соответственно 22,7 и 19,4 кг. Значительное снижение интенсивности роста бычков опытных групп в указанный возрастной период привело к возрастанию затрат кормов на единицу прироста.

В последующие возрастные периоды по мере адаптации бычков 2 и 3 групп к новым условиям кормления и содержания абсолютная скорость роста постепенно повышалась, однако уровня этого показателя за предшествующий месяц до отъема не достигла.



Интенсивность роста бычков опытных групп относительно таковой сверстников контрольной группы до конца опытного периода была ниже, вследствие чего оплата корма приростом у бычков опытных групп до конца опытного периода была ниже таковой у сверстников контрольной группы.

Из приведенных данных видно, что по интенсивности роста животные в условиях беспривязного содержания уступали, хотя и незначительно, сверстникам 1 и 2 групп.

Бычки 3 группы с 9 месячного возраста до конца опытного периода отличались наименьшей интенсивностью роста. Это, по-видимому, объясняется тем, что отлучение этих животных от матерей и перевод их на беспривязное содержание по времени совпало со становлением и созреванием половой функции, а следовательно, с возрастанием в их крови андрогенов. Бычки в условиях беспривязного содержания становились беспокойными, вспрыгивали на рядом стоящих животных, преследовали друг друга. Вследствие этого интенсивность их роста снижалась, а затраты кормов на единицу прироста возрастали.

Из приведенных данных видно, что за период опыта наименьшие расходы корма на 1 кг прироста были в контрольной группе 8,37 ЭКЕ и 0,519 г переваримого протеина, а во 2 и 3 группах величина этого показателя составила соответственно 8,57; 9,15 ЭКЕ и 0,575; 0,605 г переваримого протеина.

### Литература

1. **Лукьянов, В.Н.** Гормональный статус бычков симментальской породы и ее помесей с герефордской и шаролезской / В. Н. Лукьянов, И. П. Прохоров // Известия ТСХА. 2015. – Вып. 4. – С. 95-105.
2. **Прохоров, И.П.** Формирование мясной продуктивности молодняка у крупного рогатого скота при промышленном скрещивании/ И. П. Прохоров // Автореф. дисс... д-ра с.-х. наук. – М., 2013.
3. **Яндиев, Д.А.** Влияние повышенного уровня кормления бычков на их мясную продуктивность и качество мяса / Д. А. Яндиев, Ш. Б. Хашегульгов // NovaInfo, 2017. – № 59. – С. 162–171.

## АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В РАДИАТОРАХ ПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИНЦИПА МАКСИМУМА ПРОИЗВОДСТВА ЭНТРОПИИ

Проблема организации технического обслуживания и ремонта теплотехнического оборудования (ТОР), в частности, теплообменных аппаратов (ТА), является актуальной. Развитие современных методов диагностики теплообменного оборудования создает предпосылки для развития и реализации системы ремонта ТОР по техническому состоянию, основным принципом которой является контроль реального технического состояния оборудования в процессе эксплуатации.

В условиях эксплуатации на внешней и внутренней поверхностях трубок теплообменников всегда накапливается загрязнение, что обусловлено наличием в теплоносителях механических и других примесей. При этом механические примеси выделяются на внутренних стенках трубок ТА в виде накипи, продуктов коррозии и отложений.

Весьма существенное влияние на образование накипи оказывает величина теплового потока, т. е. теплонапряжение поверхности нагрева. Известно [1], что при прочих равных условиях с увеличением теплонапряжения растет и скорость образования накипи, ценность этого вывода подтверждается на практике.

Процесс образования слоя загрязнения на поверхностях охлаждения ТА обусловлен наличием адгезии, что зависит от природы тел и кривизны соприкасающихся поверхностей. Отложения, образующиеся на поверхностях теплообменников, отличаются низкой теплопроводностью и высокими термическими сопротивлениями, они также влияют на характер гидродинамического течения потока теплоносителя по каналам поверхности охлаждения ТА, снижая его вектор скорости и изменяя характер течения теплоносителя в трубках. Условия, определяющие состояние поверхности охлаждения, имеют вид [2]:

- при отсутствии загрязнения:

$$(P_a + P_G)/P > 1, \quad (1)$$

где  $P_a$  – сила аэрогидродинамического воздействия на частицу;

$P_G$  – сила тяжести;

$P$  – сила притяжения (прилипания), вызванная наличием ненасыщенных полей поверхностных атомов твердых тел.

- при наличии загрязнения:

$$(P_a + P_G)/P < 1. \quad (2)$$

Величина сил  $P_a$  и  $P_G$  зависит от размеров частиц, с уменьшением размеров частиц она падает и по значению может быть меньше сил притяжения в точках контакта. Такие частицы будут прилипать к поверхности охлаждения, образуя отложение в виде накипи и шлама. Накипь, осевшая в теплообменнике, значительна. Наличие отложения снижает эффективность охлаждения теплоносителя и приводит к уменьшению коэффициента теплоотдачи. Выражение локального значения термического сопротивления слоя загрязнений  $R_\tau$  можно записать в виде:

$$R_\tau = \frac{1}{\alpha_\tau} - \frac{1}{\alpha_0}, \quad (3)$$

где  $\alpha_0$  и  $\alpha_\tau$  – коэффициенты теплоотдачи соответственно чистой и загрязненной поверхностей охлаждения.

Если рассмотреть охлаждение теплоносителя в поршневых двигателях, то коэффициент теплоотдачи загрязненного радиатора (ТА) может быть представлен отдельно в виде:

- коэффициент теплоотдачи внутренних слоев загрязнений:

$$\alpha_{W\tau} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{W0}} + R_{W\tau}}; \quad (4)$$

- коэффициент теплоотдачи внешних слоев загрязнений:

$$\alpha_{L\tau} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{L0}} + R_{L\tau}}, \quad (5)$$

где  $R_{W\tau}$  и  $R_{L\tau}$  – средние по радиатору термические сопротивления соответственно внутренних и внешних слоев загрязнения, учитывающие отложения загрязнителя на стенках каналов и возможную закупорку входных участков.

Процесс теплопередачи в рассматриваемом случае можно характеризовать коэффициентом теплопередачи [2]:

$$k = \frac{1}{\left(\frac{1}{\alpha_W} + \frac{\delta}{\lambda}\right)\psi + \frac{1}{\alpha_L}}, \quad (6)$$

где  $\alpha_W$ ,  $\alpha_L$  – коэффициенты теплоотдачи соответственно на внутренней (жидкостной) и внешней (воздушной) сторонах трубок теплообменника;

$\psi$  – коэффициент оребрения;

$\delta$  – толщина стенки каналов (трубок);

$\lambda$  – коэффициент теплопроводности материала трубки.

Учитывая величины коэффициентов теплоотдачи слоев загрязнений из формул (4,5), можно записать выражение для коэффициента теплопередачи загрязненного ТА в виде:

$$k_\tau = \frac{1}{\left(\frac{1}{\alpha_{W\tau}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{\delta_{отл}}{\lambda_{отл}}\right)\psi + \frac{1}{\alpha_{L\tau}}}, \quad (7)$$

где  $\delta_{отл}$ ,  $\lambda_{отл}$  – толщина и теплопроводность отложений.

В существующих теплообменниках  $\delta\psi/\lambda$  имеет малую величину вследствие небольшой толщины стенки трубок. В связи с этим выражение (7) можно преобразовать к виду:

$$k_\tau = \frac{1}{\left(\frac{1}{\alpha_{W\tau}} + \frac{\delta_{отл}}{\lambda_{отл}}\right)\psi + \frac{1}{\alpha_{L\tau}}}. \quad (8)$$

Из уравнения (8) следует, что плотность теплового потока  $q_p$  равен

$$q_p = k_\tau(T_{ж} - T_{в}), \quad (9)$$

где  $T_{ж}$  – средняя температура охлаждающей жидкости в работа;

$T_{в}$  – средняя температура воздуха.

Из термодинамики необратимых процессов известно, что при теплообмене от теплоисточника к теплоприемнику происходит возникновение энтропии. Поток энтропии, который пересекает стенку трубок радиатора, имеет вид [3]:

$$\sigma_{\alphaЖ} = \frac{q_p^2}{T_{ж}(\alpha_{W\tau}T_{ст} + q_p)}, \quad (10)$$

где  $T_{cm}$  – средняя температура стенки трубок радиатора.

Производство энтропии в процессе теплопроводности через трубку радиатора, возникающее в единицу времени, может быть представлено в форме

$$\sigma_{\lambda} = \vec{J}_q \vec{X}_q = \frac{\lambda}{T_{cm}^2} (\nabla T_{\delta})^2 \geq 0. \quad (11)$$

где  $\lambda$  – теплопроводность стенки трубки.

Из уравнения (11) следует, что для всей теплопроводящей площади трубки радиатора изменение энтропии будет иметь вид

$$\Delta_i S_{\lambda} = \int_0^L \int_0^{\delta} \frac{\pi D \lambda_T}{T^2} \left( \frac{\partial T}{\partial x} \right)^2 dh dx, \quad (12)$$

где  $L, \delta$  – толщина трубки радиатора.

Производство энтропии при отводе теплоты от трубок радиатора можно записать в виде [3]:

$$\sigma_{\alpha B} = \frac{q_p^2}{T_B (\alpha_{Lr} T_p + q_p)}. \quad (13)$$

В радиаторе при продавливании жидкости через его трубки совершается работа против сил внутреннего трения и, тем самым, она превращается в теплоту, которая далее отводится через стенки радиатора в окружающую среду. Полученная как бы от внешнего источника теплота увеличивает энтропию теплоносителя, скорость роста которой равна [4]

$$\sigma_N = \frac{d_i S}{dt} = \frac{1}{T} \frac{dW}{dt} = \frac{k(\Delta p)^2}{T_p}, \quad (14)$$

где  $W$  – работа по продавливанию жидкости через трубки радиатора;

$k$  – коэффициент пропорциональности;

$\Delta p_T$  – перепад давления  $\Delta p$  в радиаторе;

В случае несжимаемой жидкости для трубки круглого сечения в соответствие с известной формулой Пуазейля коэффициент  $k$  можно выразить в виде [3]

$$k = \frac{\pi R_{\text{ЭКВ}}^4}{8\mu L}, \quad (15)$$

где  $L$  – длина трубки;

$R_{\text{ЭКВ}}$  – эквивалентный радиус трубки в сердцевине радиатора;

$\mu$  – динамическая вязкость охлаждающей жидкости.

Общее производство энтропии в радиаторе можно рассмотреть как сумму четырех процессов, т. е.

$$\sigma_{\text{общ}} = \sigma_{\alpha J} + \sigma_{\lambda} + \sigma_{\alpha B} + \sigma_N \rightarrow \min, \quad (16)$$

Таким образом, для анализа динамики роста термического сопротивления теплопередающей стенки с осаднениями можно использовать метод минимизации производства энтропии. Данный метод позволяет оценить степень необратимости термогидродинамических процессов в радиаторе в условиях его перехода на различные температурные и нагрузочные режимы. Это способствует прогнозированию поведения потоков в радиаторе и усовершенствованию графика диагностических и ремонтных работ при длительной его эксплуатации.

## Литература

1. **Якубович А.И.** Системы охлаждения тракторных и автомобильных двигателей. Конструкция, теория, проектирование. – М.; 2014. – 473 с.
2. **Бурков В.В., Индейкин А.И.** Автотракторные радиаторы. – Л.: Машиностроение, 1978. – 216 с.
3. **Зейнетдинов Р.А.** Энергодинамика поршневых двигателей: монография. – СПб: СПбГАУ, 2018. – 272 с.
4. **Зейнетдинов Р.А.** Эксергетический анализ эффективности системы жидкостного охлаждения поршневых двигателей. // Известия СПбГАУ. – 2015. – № 24. – С. 30-34.

УДК 637.133.1

Преподаватель **С.М. ИВАНОВ**  
Д-р техн. наук **О.А. ГЕРАСИМОВА**  
(ФГБОУ ВО ВГСХА)

### ОХЛАЖДЕНИЕ МОЛОКА С ПОМОЩЬЮ ТЕРМОСИФОННОЙ СИСТЕМЫ

Молочная промышленность претерпевает изменения из-за постоянно совершенствующихся технологий и внедрения технологических достижений, которые имеют много преимуществ. Однако каждая новая технология вызывает ряд новых трудностей. В настоящее время молочные фермы имеют гораздо больше возможностей для использования инновационных технологий на фермах, чем когда-либо прежде. В качестве примеров современного технологического оборудования, применяемого на молочных фермах, можно привести автоматические доильные аппараты, установки для первичной обработки молока, автоматические станции кормления телят, автоматический мониторинг для выявления признаков охоты, определения времени начала отела и предупреждения о проблемах со здоровьем и т.д. Использование этих технологий в системе молочного скотоводства значительно облегчает производственный процесс и обеспечит более комфортное содержание животных.

Практика показывает, что наиболее целесообразно развивать сельскохозяйственный сектор отрасли за счет снижения себестоимости производства молока, а технологическая прерогатива должна сохраняться за счет процесса энерго- и ресурсосбережения. Экологическая нестабильность и рост цен на углеводородное топливо естественным образом интенсифицируют реализацию проектов, направленных на внедрение альтернативных источников энергии, особенно тех, которые определяются спецификой ландшафтно-климатических условий территориального расположения предприятий и производственных комплексов [2]. Исследования, проведенные по проблеме снижения удельного энергопотребления, в том числе электроэнергии, для производства и переработки молока, показали актуальность конкретной области научно-технического поиска и востребованность инженерных решений в области холодильной техники и разработки систем искусственного охлаждения, основанный на экономии природных энергетических ресурсов. Появление нового направления в поиске альтернативных хладагентов потребовало методологического обоснования и теории теплофизического анализа для структурных схем теплопередачи без использования фреона, разложением которого является хлор и его водородные соединения. Ресурсно-климатический анализ подтверждает возможность использования естественного холода для создания технологий охлаждения молока с замораживанием ледяной массы. Более того, проектные расчеты показывают перспективность создания естественного запаса холода для круглогодичного использования при первичной переработке молока. Следовательно, разработка энергоэффективных методов внедрения технической поддержки, реализующей циклы замораживания льда в заданных температурных режимах с установленной производительностью, является важной, значимой и критической задачей в настоящее время [1].

Сегодня большое количество технических специалистов и изобретателей занимаются разработкой конструкций для использования естественного холода.

Идеальные «умные» технологии в молочной промышленности должны быть недорогими, универсальными, надежными и простыми в использовании, ориентированными на решение проблемы. Такие технологии предоставляют доступную информацию, которая может быть быстро внедрена.

Одной из областей применения рассматриваемых технологий является технология охлаждения молока естественным холодом.

Использование естественного холода заключается в использовании льдонакопительных систем различных конструкций [4]. Практически во всех конструкциях льдонакопителей имеется существенный недостаток, который заключается в отсутствии систем автоматического регулирования интенсивности намораживания льда в период отрицательных температур и в отсутствии предохранительных устройств, которые защищают емкость для хранения льда от разрушения холодом в процессе замораживания льда.

Частичное устранение этих недостатков было решено в работах ученых, которые основаны на снижении давления путем сбрасывания воды на поверхность замерзшего льда за счет ковшовых и сифонных дозирующих устройств, установленных в молочном отделении [3]. Те же устройства используются для регистрации интенсивности намораживания льда в льдоаккумулирующей емкости и его количества. Однако представленные конструктивные решения не позволяют использовать эти системы в условиях удаленных летних лагерей (пастбищ).

Существует вероятность, что молоко можно охладить до  $4...5^{\circ}\text{C}$  на летних площадках отдаленных летних лагерей с естественным холодом, накопившимся зимой в виде водяного льда. Такое накопление может быть осуществлено с помощью термосифонной системы.

При работе термосифоны не потребляют энергии, не требуют технического обслуживания, они работают 24 часа в сутки, замораживая лед с боковой поверхности испарителя.

Суть использования термосифонной системы заключается в том, что вся вода в бассейне в зимний период превратится в лед, запасов которого должно хватить на весь летний период.

Но существует вероятность того, что стенки бассейна будут разрушены, появятся трещины, через которые будет уходить вода, впитываясь в окружающую почву, и в бассейне останется только один слой льда толщиной  $0,25...0,35$  мм.

Это произойдет из-за того, что плотность льда при температуре  $0^{\circ}\text{C}$  равна  $916,8$  кг/м<sup>3</sup>, плотность воды при той же температуре составляет  $999,8$  кг/м<sup>3</sup>. Следовательно, образование объема льда при замерзании воды в замкнутом объеме (трубы, радиаторы, любые открытые сосуды, включая бассейны) приведет к созданию огромного давления в сотни МПа.

При отрицательных температурах атмосферного воздуха на поверхности воды в бассейне появится корка льда. Толщина корки увеличится с течением времени из-за продвижения фронта замерзания вниз.

С увеличением толщины льда возникают два взаимно противоречащих явления:

- с одной стороны, повышаются прочностные свойства слоя льда;
- с другой стороны, по указанной выше причине в воде возникает избыточное давление, которое стремится разрушить этот слой или стенку.

В дальнейшем развитие событий будет происходить по одному из двух вариантов:

- прочностные характеристики слоя льда будут превышать характеристики стен. На стенах появятся неровные многочисленные трещины. Вода через них будет фильтроваться в окружающую почву и полностью покидать бассейн;

- прочностные характеристики стен будут выше, чем у слоя льда. Лед треснет.

Ледяные «заносы» могут повредить термосифонные испарители с потерей их герметичности. Хладагент испарится, и термосифон не будет работать.

Есть вариант защиты бассейна – чтобы выпустить воду из подледного пространства (при повышении давления в нем) нужно регулярно сверлить отверстие в слое льда. Учитывая удаленность лагеря от основной фермы и зимнее бездорожье, ручное бурение такой ямы экономически нецелесообразно.

Так же можно рассмотреть еще один вариант защиты бассейна. Данное устройство (рис.1) предназначено для защиты конструктивных элементов бассейна, которое не требует ручного труда и работает автоматически с высокой надежностью эксплуатации [3].

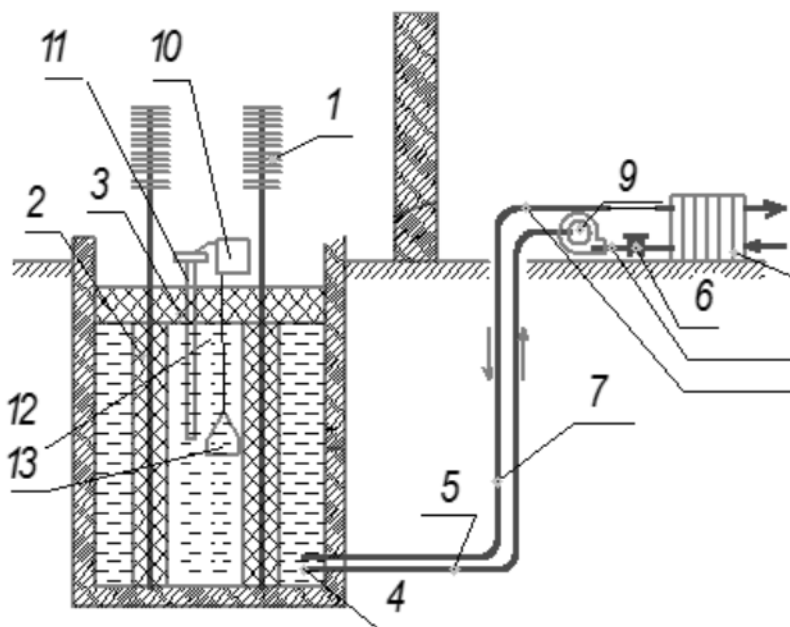


Рис. 1. Технологическая схема охлаждения молока ледяной водой из бассейна, оснащенного термосифонами

- 1 - термосифонный конденсатор; 2 - термосифонный испаритель; 3 - слой льда; 4 - обратный клапан;  
 5 - всасывающая труба для ледяной воды; 6 - клапан; 7 - возвратная труба;  
 8 - пластинчатый охладитель; 9 - насос для ледяной воды; 10 - реле давления; 11 - трубочатый электронагреватель (подогреватель); 12 - металлическая трубка;  
 13 - колоколообразный датчик давления

Устройство состоит из колоколообразного датчика давления 13, подвешенного в нижних слоях бассейна, и трубки 12, соединяющей колоколообразный датчик давления с реле давления 10, прикрепленным к дорожкам, трубочатого электронагревательного элемента (ТЭНа) 11, прикрепленного также к дорожкам и электрически соединенного с датчиком давления переключатель. Трубка 12 имеет штуцер 14 для подключения насоса воздушной шины для измерения и регулировки давления воздуха.

Данная система охлаждения имеет кроме положительных моментов и отрицательный. При отсутствии водоёмов добыча хладагента производится с помощью водяных насосов из пробуренных скважин. Однако после использования по назначению (в качестве хладагента) полученная отработанная тёплая жидкость применяется в технологической схеме в ограниченном количестве, остальная же часть сливается, являясь фактором нерационального расхода природных ресурсов и нанесении вреда экологии.

Использование практически неограниченных возобновляемых источников для охлаждения молочной продукции весьма актуально, поскольку на территории большей части страны годовая температура воздуха имеет отрицательную отметку.

Общей характеристикой основных технологических процессов при охлаждении является решение требований энергосбережения на пастбищах при производстве молока в

плане увеличения коэффициента биоконверсии энергии, затраченной на производство продукции.

На этой основе определяем критерий возврата энергии  $K_{вз}$

$$K_{вз} = (\text{Эн}Q_{сез}) / \sum_{i=1}^n \text{Э}i x_i ,$$

где  $\text{Эн}$  – энергосодержание единицы полученной продукции молока, МДж/кг;

$Q_{сез}$  – объём полученной продукции, кг/сезон;

$\text{Э}i$  – валовая энергия на выполнение  $i$ -го процесса при производстве молока на пастбищах и при выполнении производственных процессов, МДж;

$x_i$  – наименование процесса в количественном выражении.

Значение  $K_{вз}$  показывает, сколько МДж энергии продукции получается при затрате одного МДж валовой энергии производства молока на пастбищах.

Для снижения энергоёмкости производства необходимы комплексные решения по рациональному использованию всех видов производственных ресурсов, основанных на широком использовании вычислительной техники, обеспечивающие получение требуемых видов продукции заданного количества и качества при минимальных трудовых, материальных, энергетических затратах и наименьшем негативном влиянии на природную среду.

### Литература

1. Бузин В.А. Ледовые процессы и явления на реках и водохранилищах / В. А. Бузин, А. Т. Зиновьев. – Барнаул: Пять плюс, 2009. – 167 с. – ISBN 978-5-904014-04-9.
2. Завражнов А.И. Круглогодичное использование природного холода в условиях молочнотоварных ферм Южного Урала: рекомендации / А. И. Завражнов. – Мичуринск: Издательство Мичуринского ГАУ, 2016. – 61 с.
3. Изготовление и использование установок естественного холода для охлаждения молока: рекомендации / А. М. Мусин, Ф. Г. Марьяхин, А. И. Учеваткин [и др.]. – Москва: Росагропромиздат, 1991. – 28 с.
4. Природный холод – приоритетное направление при охлаждении молока / А. П. Козловцев, В. И. Квашенников, В. А. Шахов [и др.]. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 6 (56). – С. 90-93. – ISSN 2073-0853.

УДК: 637.112.5; 637.115

Д-р техн. наук **М.А. КЕРИМОВ**

(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

Научный сотрудник **Д.В. БАРАБАНОВ**

(ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)

### ИСПЫТАНИЯ СИСТЕМЫ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ РОБОТОВ-ДОЯРОВ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Одним из путей снижения затрат труда при производстве той или иной продукции является разработка роботизированных систем, которые позволяют либо полностью заменить ручной труд, либо значительно снизить его долю. Особенно это актуально для сельского хозяйства, где доля ручного труда при производстве сельскохозяйственной продукции достаточно велика.

Так, при производстве молока наибольшие затраты труда приходится на выполнение операций по подготовке вымени к доению. Согласно технологии машинного доения к этим операциям относятся подмыв вымени и вытирание его насухо, массаж вымени, а также сдаивание первых струек молока. Выполнение этих операций в автоматическом режиме при помощи роботов в целом можно считать решённой задачей. В настоящее время на рынке рядом производителей (Lely, SAC, Fullwood, GEA Farm Technologies, DeLaval, BouMatic и др.) представлены доильные роботы, которые способны выполнять все необходимые операции, предписанные правилами машинного доения коров [1, 2, 3].



Тем не менее данные роботы во многом специализированы на персональном обслуживании одного животного. Поэтому в настоящее время ведутся разработки роботизированных систем, способных работать в сочетании с традиционными доильными установками. Так, компании GEA Farm Technologies и DeLaval представили свои проекты роботизированных доильных залов с доильными установками типа «Карусель». Однако данные системы имеют достаточно высокую стоимость, поэтому актуальным направлением является разработка роботизированных систем, которые способны в автоматическом режиме выполнять отдельные технологические операции. Такие системы могут иметь значительно упрощенную конструкцию, что, несомненно, скажется на их стоимости.

С целью практической проверки полученных теоретически результатов была разработана лабораторная установка. Её основу образуют металлический каркас, очерчивающий границы станка, разрабатываемой роботизированной установки преддоильной подготовки вымени и манипулятор с блоком управления. К металлическому каркасу при помощи изготовленных методом 3D-печати креплений закреплялись камеры и мишени для их юстировки. Также для работы с камерами было разработано программное обеспечение (рис. 1).

Для выполнения подмыва и массажа вымени в доильных залах с доильной установкой типа «Карусель» может быть использована роботизированная установка преддоильной подготовки вымени коров. Данная установка устанавливается непосредственно перед входом на доильную платформу и осуществляет подмыв и массаж вымени коров. При этом оператору доильного зала остается вытереть вымя насухо и прикрепить доильные стаканы [4].

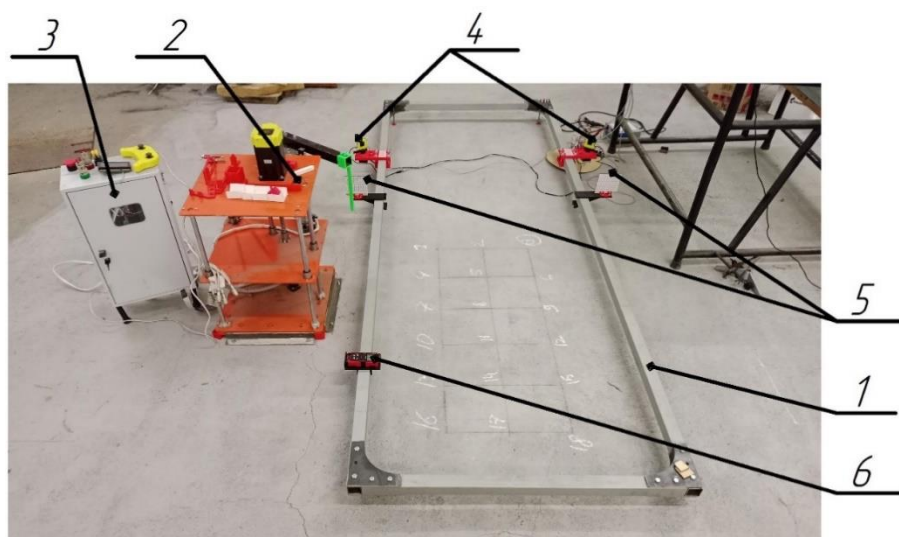


Рис. 1. Лабораторная установка для исследования системы машинного зрения:  
1 – каркас, очерчивающий границы станка; 2 – манипулятор; 3 – блок управления;  
4 – камеры; 5 – экраны калибровки; 6 – лазерный дальномер

Наибольшее значение для успешного применения роботизированных систем, особенно при работе с живыми организмами, имеет система машинного зрения. В роботизированной установке преддоильной подготовки вымени систему машинного зрения образуют две камеры, которые осуществляют съёмку вымени с двух ракурсов. При этом теоретические исследования показали, что возможно определить координаты сосков вымени по их смещению относительно центра получаемых с камер изображений [5].

Данная установка была использована для проверки полученных уравнений, которые позволяют по снимкам с камер определить координаты сосков вымени. Для этого были проведены испытания, в которых оценивалась величина погрешности между фактическими координатами и координатами, определенными системой машинного зрения при помощи разработанного программного обеспечения (рис. 2).

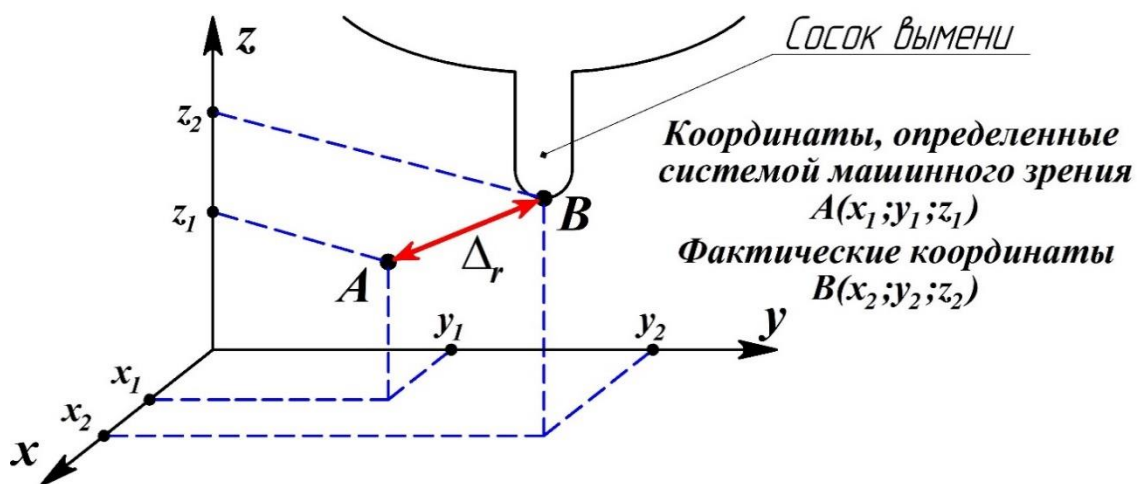


Рис. 2. Методика определения погрешности системы машинного зрения

Для определения фактических координат был использован лазерный дальномер. При этом погрешность оценивалась при помощи соотношения:

$$\Delta_r = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2}$$

Для проведения измерений на основе кинематического анализа была определена рабочая область, в которой может находиться вымя животного при его различных положениях в станке. Размеры этой области составили 1x0,4 м. Данная область была разбита на квадраты со стороной 20 см, в результате чего были обозначены 18 точек, в которые последовательно устанавливался макет соска и проводились измерения (рис. 1). В каждой точке измерения повторялись пять раз при различных углах разворота камер. Макет соска устанавливался на высоте порядка 0,45 м, что соответствует минимально допустимым значениям с точки зрения технологии машинного доения.

В целом проведенные исследования показали адекватность уравнений для определения координат сосков вымени коровы. Однако величина погрешности в определении координат оказалось достаточно большой. Её среднее значение составило 0,048 м (табл. 1).

Анализ данных, полученных на данной лабораторной установке, показал, что большое влияние на величину погрешности оказывает точность установки камер, а именно соответствие горизонтальному положению оптической оси линзы камеры и соответствие вертикальному положению плоскости матрицы камеры. Кроме того, проведенные испытания выявили ряд недостатков используемой конструкции.

Выбранный способ крепления камеры не позволяет изменять её положение по высоте, что ограничивает область обзора, и при более высоком расположении вымени оно выпадает из поля зрения камер. Кроме того, несмотря на небольшой вес самих камер и шаговых двигателей, на валах которых они были закреплены, наблюдалась деформация кронштейнов, при помощи которых камеры с шаговыми двигателями крепились к металлическому каркасу. Изгиб кронштейнов приводил к нарушению положения камер по отношению к горизонтальной и вертикальной плоскостям, что, в свою очередь, оказывало сильное влияние на величину погрешности. Также к числу недостатков созданной установки можно отнести то, что она позволяет провести только лабораторные испытания и не дает возможности провести натурные испытания.

В связи с выявленными недостатками возникла необходимость в совершенствовании лабораторной установки. В результате проведенных работ была создана практически новая лабораторная установка с полногабаритным станком, который позволяет провести натурные испытания системы машинного зрения.

Внешний вид усовершенствованной установки представлен на рис. 4. Основу данной установки составляет полногабаритный станок с входной и выходной дверцами. Для манипулятора был изготовлен подрамник, благодаря которому удалось объединить манипулятор и станок в единую конструкцию. Для крепления камер и экранов калибровки к станку был использован алюминиевый профиль, который сыграл роль направляющих.



Рис. 4. Внешний вид усовершенствованной лабораторной установки:  
 1 – станок; 2 – входная дверца; 3 – экран калибровки; 4 – манипулятор; 5 – блок управления;  
 6 – выходная дверца; 7 – алюминиевый профиль для крепления камер; 8 – камера

Это позволило осуществлять регулировку положения камер в трёх направлениях. Кроме того, для крепления камер к профилю был изготовлен металлический кронштейн (рис. 5).

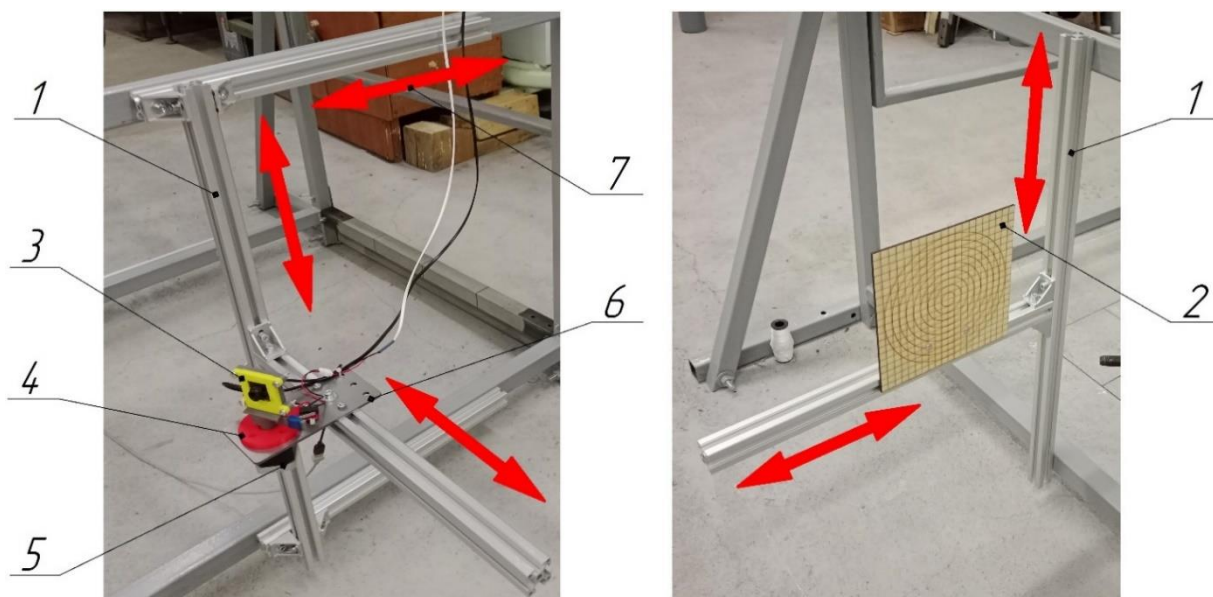


Рис. 5. Крепление камер и экранов калибровки камер к станку лабораторной установки:  
 1 – алюминиевый профиль; 2 – экран калибровки положения камер; 3 – камера;  
 4 – поворотный механизм для шагового двигателя с камерой; 5 – шаговый двигатель; 6 – кронштейн;  
 7 – возможные направления перемещения камер и экрана калибровки



Также изменения были внесены и в блок управления лабораторной установки. В частности, ранее для управления шаговыми двигателями камер был использован отдельный контроллер, в то время как контроллер блока управления управлял только приводом манипулятора. В настоящее время управление шаговыми двигателями камер и приводом манипулятора осуществляется одним контроллером, который получил возможность подключения к компьютеру. Это позволило объединить камеры системы машинного зрения, манипулятор и блок управления в единую систему под управлением разработанного программного обеспечения. Таким образом, координаты, вычисленные программой, могут быть переданы роботу для наведения на заданную точку (рис. 6).

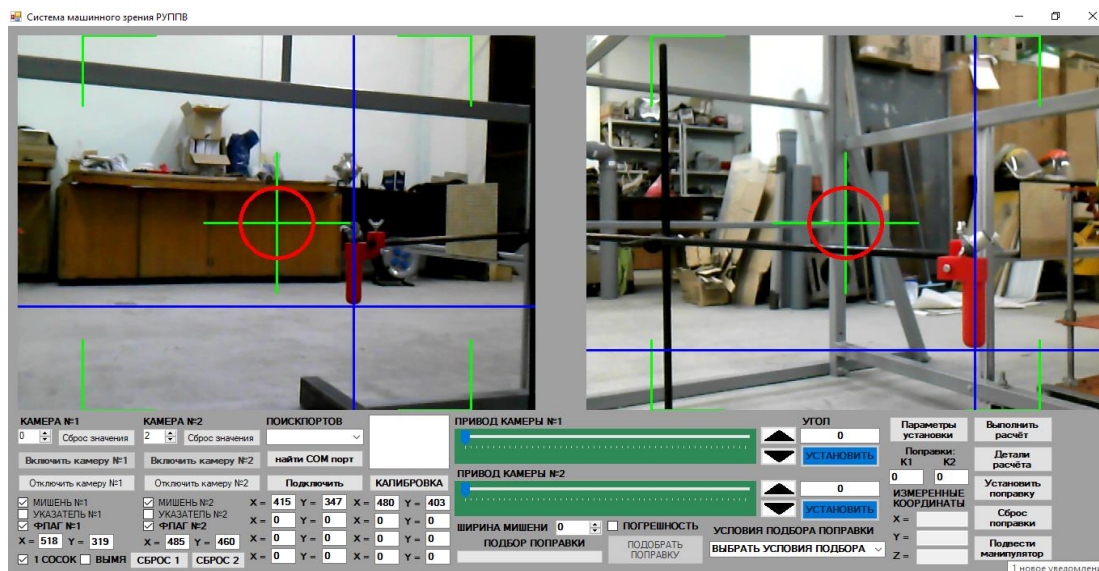


Рис. 6. Главное окно программного обеспечения

С использованием усовершенствованной лабораторной установки были проведены испытания системы машинного зрения по методике, аналогичной описанной выше. Однако в этом случае благодаря возможности перемещения камер по высоте рабочая область была расширена и рассмотрены точки на различных высотах, которые определяются как требованиями технологии машинного доения, так и данными о средних значениях промеров коров. Таким образом, были рассмотрены точки трёх плоскостей, которые расположены на высоте 45 см, 52,5 см и 60 см (рис. 7). Так как каждая такая плоскость содержит 18 точек, то всего было исследовано 54 точки. В исследованиях на старой лабораторной установке была рассмотрена только одна такая плоскость.

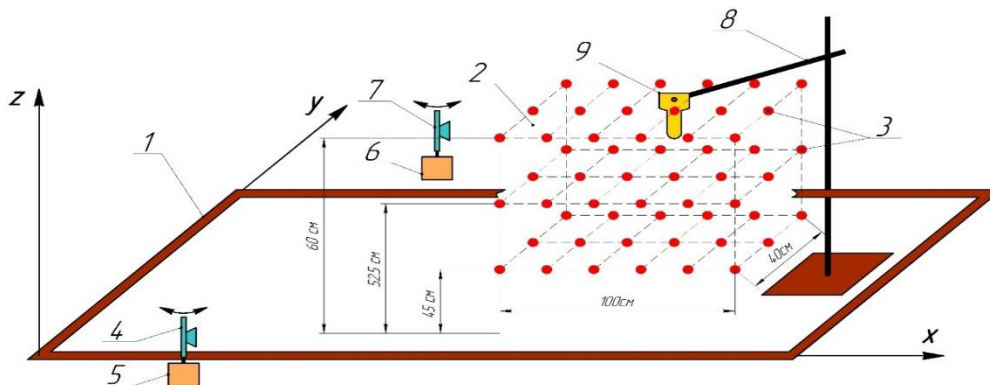


Рис. 7. Исследуемая рабочая область:

- 1 – границы станка лабораторной установки; 2 – рабочая область;
- 3 – точки, в которые размещается макет соска и где проводятся измерения; 4 – первая камера;
- 5 – шаговый двигатель первой камеры; 6 – вторая камера; 7 – шаговый двигатель второй камеры;
- 8 – штатив; 9 – макет соска

Проведенные исследования показали значительное сокращение среднего значения погрешности в определении координат исследуемой системы машинного зрения (табл. 1). Так, среднее значение погрешности по всем выполненным измерениям составило  $\Delta_r = 0,014$  м, что в 3,4 раза ниже показателей, полученных на старой лабораторной установке ( $\Delta_r = 0,048$ ). Кроме того, меньшие значения имеют и погрешности в определении координат  $x$  и  $y$ . В результате практически в 2 раза снизилась погрешность определения координат в плоскости.

Модернизация лабораторной установки дала наибольший эффект для определения координаты  $z$ , которая определяется по отношению как к первой камере, так и ко второй. В результате среднее значение погрешности в определении координаты  $z$  относительно первой камеры  $\Delta_{z1}$  уменьшилось в 7 раз, а среднее значение погрешности в определении координаты  $z$  относительно второй камеры  $\Delta_{z2}$  уменьшилось в 14 раз.

Таблица 1. Результаты экспериментальных исследований

Параметр	Старая лабораторная установка	Усовершенствованная лабораторная установка
Погрешность определения координат, $\Delta_r$ (м)	0,048	0,014
Погрешность определения координаты $x$ , $\Delta_x$ (м)	0,015	0,011
Погрешность определения координаты $y$ , $\Delta_y$ (м)	0,016	0,0058
Погрешность определения координаты $z$ первой камерой, $\Delta_{z1}$ (м)	0,041	0,0059
Погрешность определения координаты $z$ второй камерой, $\Delta_{z2}$ (м)	0,050	0,0036
Погрешность определения координат в плоскости $XOY$ , $\Delta_{XOY}$ (м)	0,022	0,013

Значительное улучшение средних значений погрешности в определении координат системой машинного зрения в первую очередь связано с повышением точности установки камер благодаря использованию направляющих из алюминиевого профиля. Перемещение камер вдоль направляющих позволило расположить их в одной плоскости на одной высоте таким образом, чтобы главные оптические оси линз камер были горизонтальными, а плоскость матрицы камер занимала вертикальное положение. Контроль положения камер осуществлялся при помощи лазерного уровня. Отклонение от горизонтали оптической оси камер вносит существенный вклад в величину погрешности в определении координаты  $z$ .

Таким образом, исследование системы машинного зрения с использованием старой лабораторной установки и усовершенствованной лабораторной установки позволяет сделать вывод о том, что точность работы системы машинного зрения, построенной на двух камерах, в значительной степени зависит от точности их установки. Среднее значение погрешности, полученное в измерениях на усовершенствованной лабораторной установке, снизилось в 3,4 раза и составило 0,014 м. Несмотря на значительное снижение среднего значения погрешности, её величина тем не менее остается относительно большой. Поэтому необходимо продолжить исследования факторов, влияющих на величину погрешности.

### Литература

1. **Приоритетные направления роботизации процессов на молочных фермах** / Л. П. Кормановский, Ю. А. Цой, В. В. Кирсанов [и др.] // Техника и оборудование для села. – 2018. – № 12. – С. 26-29. – EDN VOWEQC.
2. **Сравнительный анализ и подбор систем технического зрения в молочном животноводстве** / В. В. Кирсанов, Д. Ю. Павкин, С. С. Юрочка, В. Ю. Матвеев // Вестник НГИЭИ. – 2019. – № 1(92). – С. 69-79. – EDN YWLXUL.
3. **Муханов, Н. В.** Доильные роботы - за и против / Н. В. Муханов, А. В. Крупин, Д. В. Барабанов // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: сборник докладов

- X Международной научно-практической конференции молодых ученых, Великие Луки, 16–17 апреля 2015 года. – Великие Луки: Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – С. 54-56. – EDN WDVFFX.
4. **О роботизации процесса подготовки вымени коров к доению** / Н. В. Муханов, А. В. Крупин, Д. В. Барабанов, Н. Н. Сафонова // Качественный рост российского агропромышленного комплекса: возможности, проблемы и перспективы: материалы деловой программы XXVII международной агропромышленной выставки, Санкт-Петербург, 21–24 августа 2018 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2018. – С. 256-258. – EDN YSZAIX.
  5. **Патент на полезную модель № 185290 U1 Российская Федерация**, МПК A01J 5/00, A01J 7/04. Устройство для позиционирования манипулятора роботизированных установок преддоильной подготовки вымени и доения : № 2017130401 : заявл. 28.08.2017 : опубл. 29.11.2018 / Д. В. Барабанов, Н. Н. Сафонова, Н. В. Муханов [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева». – EDN UKAUDT.

УДК 378.4: 001.895

Канд. техн. наук **В.Б. ЛОВКИС**  
Канд. техн. наук **Т.А. НЕПАРКО**  
(БГАТУ)

## **АГРАРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ АПК**

Сельскохозяйственное производство в Республике Беларусь относится к одному из приоритетов государственной политики. Это важнейшая жизнеобеспечивающая сфера деятельности человека, определяющая продовольственную безопасность страны, в значительной мере социальную и политическую стабильность в обществе [1].

Основные задачи сельскохозяйственного производства и перерабатывающей промышленности:

- стабильное обеспечение населения страны продовольствием и потребительскими товарами из сельскохозяйственного сырья;
- поставка продовольствия на экспорт;
- устойчивое развитие сельских территорий;
- повышение уровня и улучшение качества жизни сельского населения.

Развитие АПК страны ориентировано на крупнотоварное производство и реализацию инновационных технологий в растениеводстве и животноводстве.

К 2025 году предусматривается обеспечить производство: зерна – 10,0 млн т; сахарной свеклы – 5,2 млн т; рапса – 830 тыс. т; овощей – 2,0 млн т; льноволокна – 55 тыс. т; молока – 9,2 млн т; продукции выращивания скота и птицы – 2,0 млн т.

Точное земледелие – современный высокотехнологичный уровень развития земледелия и растениеводства, основанный на применении цифровых методов и геоинформационных систем, общих знаниях традиционного и адаптивно-ландшафтного земледелия, включающий новые подходы современных достижений механизации растениеводства.

Поэтому развитие механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства республики базируется на:

- максимальной эффективности использования техники в сфере ее производства и потребления;
- рациональном ограничении номенклатуры технических средств, сокращении металло- и энергоемкости путем создания оптимальных типоразмерных рядов, агрегатной унификации, блочно-модульного построения и универсализации машин;
- автоматизации технологических процессов с использованием машин-автоматов и роботов.

Освоение аграриями новых технологий точного земледелия, сложных и интеллектуально насыщенных систем, включающих роботизированные системы, которые позволяют управлять процессами, и программы, по которым сельскохозяйственная техника работает, – это не вопрос выбора, а необходимость. Технологии точного земледелия меняют традиционные подходы к сельскохозяйственным работам, позволяют повысить эффективность и производительность на каждом их этапе, оптимизировать количество вносимых материалов, снизить затраты и увеличить урожайность [2].

Некоторые элементы точного земледелия, такие как использование мобильного оборудования для отбора проб почв, оборудования для дистанционного зондирования полей (БЛА) с фотосъемкой, разбрасывателей минеральных удобрений, сеялок и посевных агрегатов с автоматизированным приводом регулирующих механизмов, опрыскивателей, уборочной техники, а также различного вспомогательного оборудования, предназначенного для измерения площадей, картирования полей, управления агрегатами и других операций, использующих сигналы спутниковых навигационных систем, в первую очередь – GPS, в Беларуси уже внедрены. Даже частичное внедрение элементов системы точного земледелия дает экономию до 25 процентов ресурсов [3, 4].

С каждым годом все больше отечественных предприятий подключаются к выпуску техники, оснащенной элементами системы точного земледелия. Среди них следует отметить разбрасыватели минеральных удобрений (ОАО «Щучинский ремонтный завод»), трактор «Беларус-3522» с бортовым компьютером управления, трактор «Беларус-4522» с системой управления «Автопилот», опрыскиватели РОСА и ОВС-4224 с системой дифференцированного внесения КАС на основе карты поля, зерноуборочные комбайны КЗС-2124 с системой мониторинга урожайности.

Проводя в сельском хозяйстве модернизацию на основе новейших достижений науки и техники, наша страна делает ставку на высокопрофессиональные кадры, поэтому аграрное образование стало инновационным образованием в одном из наиболее динамично развивающихся секторах экономики Республики Беларусь, готовом активно внедрять новые технологии.

Подготовку специалистов с высшим образованием для современного аграрного производства Республики и стран Европы, Азии, Африки осуществляет Белорусский государственный аграрный технический университет в тесном взаимодействии с аграрными учреждениями высшего образования и колледжами Республики Беларусь, ведущими учебными и исследовательскими зарубежными организациями.

Важным элементом подготовки квалифицированных кадров при цифровизации в аграрном секторе остается ее практическая составляющая. В этих целях в университете постоянно разрабатываются и актуализируются учебные планы и программы, ведется работа по повышению профессионального уровня педагогических кадров, их стажировке в передовых предприятиях, развитию материально-технической базы, максимальному сближению образовательного процесса с производством, созданию филиалов кафедр в сельскохозяйственных предприятиях и в научно-практических центрах Национальной академии наук Беларуси.

Освоение новых технологий точного земледелия на агрономическом факультете БГАТУ опирается на компетенции, знания, умения и навыки при изучении дисциплин «Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства», «Технологические основы растениеводства», «Тракторы и автомобили», «Машины и оборудование в растениеводстве», «Основы энерго- и ресурсосбережения» на протяжении всего срока обучения на 1 ступени получения высшего образования, а также дисциплин «Перспективные технологии и комплексы машин в сельскохозяйственном производстве», «Интеллектуальные технологии в агропромышленном комплексе» на 2 ступени получения высшего образования по специальности «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства».

Техническая база БГАТУ признана одной из лучшей среди 15 аграрных вузов стран СНГ [5]. В павильоне корпуса механизации с новейшей отечественной и импортной сельскохозяйственной техникой, представленной фирмами-изготовителями, в учебных аудиториях для проведения лабораторных и практических занятий созданы условия для изучения особенностей устройства и эксплуатационных характеристик энергетических средств, сельскохозяйственных машин и оборудования, как студентами, так и специалистами-производственниками, проходя стажировку в Институте повышения квалификации и переподготовки кадров АПК при университете.

В образовательном процессе эффективно используются специальные фильмы, в основе которых – опыт передовых аграрных предприятий в применении самых новейших технологий, для чего аудитории оборудованы интерактивными электронными досками.

Любая сложная система имеет подсистемы, так, современное направление в сельском хозяйстве обозначено как «точное животноводство» – в животноводстве и «точное земледелие» – в растениеводстве. В растениеводстве благодаря широкому распространению технологии GPS стало возможно параллельное вождение, которое дает возможность оптимизировать процесс обработки пахотных земель. При наличии навигационного прибора спутниковые системы глобального позиционирования обеспечивают точное ведение агрегата по треку. Поэтому одним из первых этапов на пути внедрения точного земледелия является навигация, чему на кафедрах эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий, тракторов и автомобилей, сельскохозяйственных машин БГАТУ уделяют большое внимание при подготовке специалистов. Практика показала, что на территории Беларуси достигается приемлемая точность движения по параллельным рядам от 20 до 30 см. При использовании платного канала достигается точность курса 2,5 см. В последнем случае площадь участков, обработанных дважды (накладки) или совсем не обработанных (просветы), значительно уменьшается. Кроме того, сокращается ширина полосы разворота и длина холостого хода. В результате расход топлива, удобрений и семян снижается до 20%.

Точное земледелие основывается на применении максимально детализированных по участкам и характеристикам карт полей. Имеющиеся кадастровые карты содержат недостаточно информации, определяя в основном границы поля на местности. На кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий БГАТУ студенты изучают картирование полей для целей точного земледелия (картирование контуров полей, агрохимического состояния, урожайности), систему удобрения в современных технологиях возделывания и дифференцированное внесение удобрений, применение инструментария ГИС-технологий для построения тематических карт сельскохозяйственных угодий. В производственных условиях берут пробы грунта для получения сведений об уровне влажности и химическом составе почвы, определяют преобладающие ветра, углы наклона поверхности, количество солнечного излучения, наличие естественных и искусственных объектов и расстояние до них (водоемы, леса, дороги, предприятия и прочее), по каждому участку выполняя общий анализ.

Также на кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий БГАТУ на лабораторных занятиях будущие инженеры выполняют диагностирование и регулировку современных тракторов и сельскохозяйственных машин, осваивают компьютерное диагностирование, принцип работы системы контроля расхода топлива, определяют расход топлива на различных режимах работы трактора в стационарных условиях. Теоретические знания студенты под руководством преподавателей кафедры реализуют на лабораторно-полевых занятиях на базе структурного подразделения университета Республиканского учебно-производственного центра практического обучения новым технологиям и освоения комплексов машин, сравнивая показатели работы техники без использования и с использованием элементов точного земледелия, оценивая эффективность применения навигации при выполнении механизированных полевых работ.

Научно-исследовательская работа профессорско-преподавательского состава кафедры направлена на разработку научно-практических рекомендаций пооперационного



использования технических средств в системе точного земледелия, по элементам которого проводятся исследования и в диссертационных работах аспирантов.

Развитие кадрового потенциала становится гибким, способным оперативно реагировать на требования времени. В БГАТУ разрабатывают и внедряют электронные образовательные ресурсы и электронные средства обучения (учебные базы данных, электронные учебные пособия, электронные справочники, тестирующие системы, обучающие программы, электронные учебно-методические комплексы). Близость научно-практических центров по земледелию, механизации, животноводству и продовольствию позволяет привлекать к преподаванию в университете высококвалифицированных специалистов, а студентам дает возможность практиковаться на производственной базе этих центров.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении учебных дисциплин, студенты и магистранты закрепляют, расширяют и углубляют при прохождении всех видов практик как в предприятиях республики, так и за рубежом, в научно-исследовательской работе и в будущей профессиональной деятельности.

Обеспечение притока образованных специалистов в отрасль – главный вопрос и приоритет точного земледелия в Беларуси, в результате решения которого страна получит тот уровень продукции, который будет экономически обоснован.

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» – ведущее учреждение образования в отрасли делает многое, чтобы выпускники заявили себя высококвалифицированными специалистами, что подтверждает и девиз университета «БГАТУ – инновации, качество, перспектива!».

#### Литература

1. **Аграрная политика союзного государства:** опыт, проблемы, перспективы (в рамках V Форума регионов Беларуси и России): материалы Международной научно-практической конференции / Под ред. П. А. Саскевича и др. – Беларусь, Горки: БГСХА, 2018. – 218 с.
2. **Энергосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Республике Беларусь:** пособие / И. Н. Шило и др. – Минск: БГАТУ, 2008. – 160 с.
3. **Бизюк, Т.** Как идет процесс цифровизации в сельском хозяйстве вуза / Т. Бизюк // Сельская газета [Электронный ресурс]. – 2019. – URL: <https://www.sb.by/articles/tsifra-v-apk.html> (дата обращения 13.02.2021).
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. **Суббот, В.** Ректор Белорусского государственного аграрного технического университета Иван Шило рассказал о новых подходах в подготовке специалистов АПК и перспективах вуза / В. Суббот // Сельская газета [Электронный ресурс]. – 2021. – URL: <https://www.sb.by/articles/rektor-belorusskogo-gosudarstvennogo-agrarnogo-tekhnicheskogo-universiteta-ivan-shilo-v-perspektive-.html> (дата обращения 13.02.2023).

УДК 621.436+629.11

Канд. техн. наук **К.Е. МУРАВЬЕВ**  
Канд. техн. наук **С.Н. ПЕРЦЕВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

#### **ЧАСТОТНАЯ И ВРЕМЕННАЯ СЕЛЕКЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СИГНАЛА ПРИ ДИАГНОСТИРОВАНИИ ДИЗЕЛЕЙ ПО ВИБРОПАРАМЕТРАМ**

Механизмы и агрегаты работающего дизеля являются источником гармонических виброколебаний [1, 2]. Проведенные исследования показали, что при диагностировании дизеля по вибропараметрам электрический сигнал с датчика вибропреобразователя необходимо усилить по напряжению, току, провести его приборное интегрирование, а затем

выполнить частотную и временную селекцию. Данная селекция позволяет получить диагностический сигнал от конкретного механизма за конкретный временной интервал.

Для этих целей на кафедре был разработан прибор для исследования диагностических сигналов, блок-схема которого представлена на рис. 1 [2, 4]. Выделение вибросигнала от выбранного цилиндра дизеля с временной селекцией осуществлялось с помощью аналого-цифрового преобразователя и компьютерной обработки, частотная селекция – анализаторами спектра FSP-80 и Тур 1612 (фирма Брюль и Кьер, Дания).

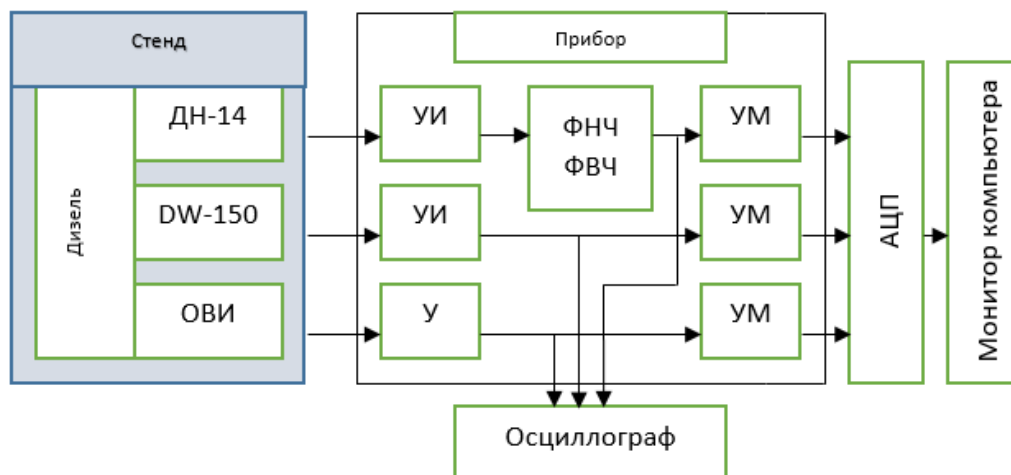


Рис. 1. Блок-схема аппаратуры для получения, обработки и регистрации диагностических сигналов:  
 ДН-14 – вибропреобразователь-акселерометр; DW-150 – пьезоэлектрический преобразователь давления;  
 ОВИ – отметчик ВМТ индукционный; УИ – усилитель интегрирующий; У – усилитель простой;  
 ФНЧ – блок фильтров нижних частот; ФВЧ – блок фильтров верхних частот;  
 УМ – усилитель мощности сигнала; АЦП – аналого-цифровой преобразователь осциллографа

Прибор состоит из стандартных схем, используемых в электронике [3], см. рис. 2, 3.

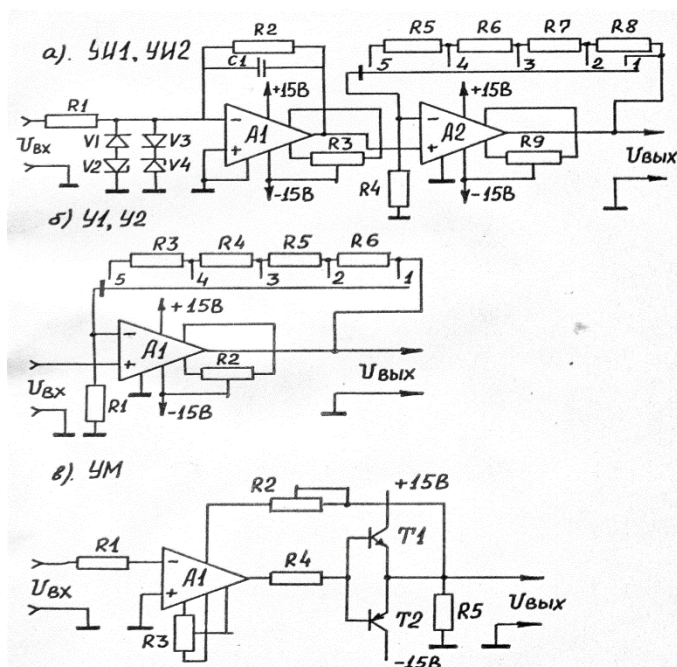


Рис. 2. Принципиальные схемы блоков фильтров:  
 а – схема блока фильтров нижних частот (ФНЧ);  
 б – схема блока фильтров верхних частот (ФВЧ)

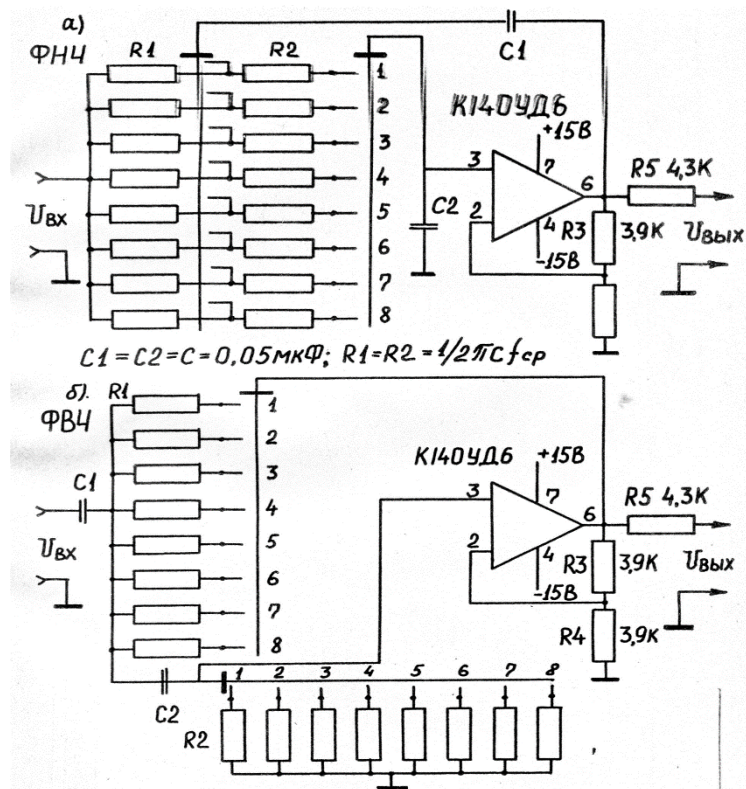


Рис. 3. Принципиальные схемы усилителей:  
 а – усилителя интегрирующего (УИ1, УИ2); б – усилителя простого (У1, У2);  
 в – усилителя мощности сигнала (УМ)

Полученные результаты регистрировались на мониторе компьютерной установки и на экране осциллографа. Вибросигнал исследовался по амплитудно-частотным характеристикам согласно блок-схеме, представленной на рис. 4 [4].

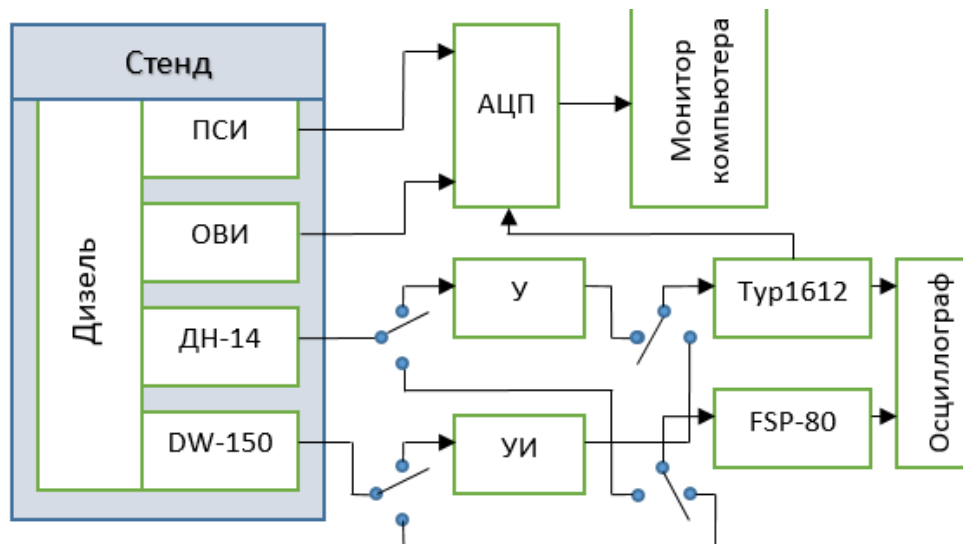


Рис. 4. Блок-схема аппаратуры для исследования амплитудно-частотных характеристик диагностических сигналов:  
 ПСИ – отметчик синхроимпульсов; ОВИ – отметчик ВМТ индукционный; ДН-14 – вибропреобразователь-акселерометр; DW-150 – пьезоэлектрический преобразователь давления; У – усилитель; УИ – усилитель интегрирующий; FSP-80 – анализатор спектра; Тип 1612 – анализатор спектра типа 1612 фирмы Брюль и Кьер (Дания); АЦП – аналого-цифровой преобразователь

При исследовании диапазона частот гармонических составляющих процесса изменения давления газов в цилиндре были получены амплитудно-частотные характеристики эталонного сигнала – выходного сигнала преобразователя давления DW-150 – при различных режимах работы дизеля. Нагрузка дизеля  $P_T$  определялась по весовому механизму тормозной установки. Анализ амплитудно-частотных характеристик показал, что частоты эталонного электрического сигнала, характеризующего изменение давления газов в цилиндре, находятся в диапазоне 20...630 Гц (см. рис. 5, 6) [4].

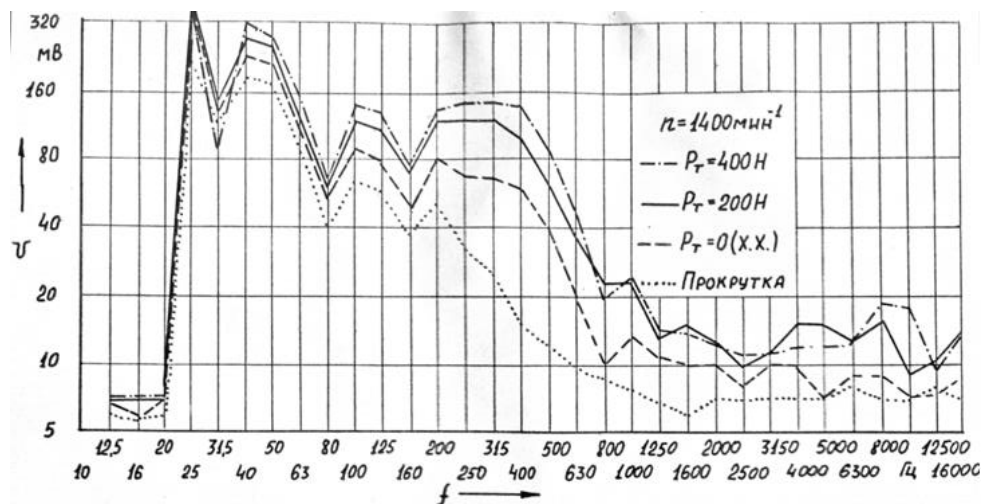


Рис. 5. Амплитудно-частотные характеристики выходного сигнала преобразователя давления DW-150 при различных нагрузках дизеля (преобразователь установлен на второй цилиндр)

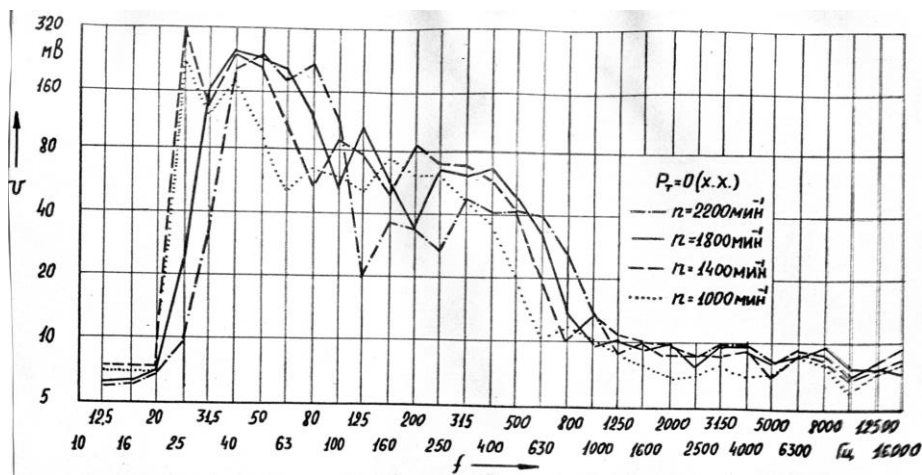


Рис. 6. Амплитудно-частотные характеристики выходного сигнала преобразователя давления DW-150 на различных скоростных режимах дизеля (преобразователь установлен на второй цилиндр)

Исследования амплитудно-частотных характеристик вибросигнала, получаемого с вибропреобразователя ДН-14, установленного на шпильку головки блока, позволили прийти к выводу, что диагностический сигнал, амплитуда которого изменяется пропорционально изменению давления газов в цилиндре (нагрузка дизеля), имеет более узкий частотный диапазон – 63...200 Гц.

Наибольшей чувствительностью к изменению максимального давления газов в цилиндре обладает вибросигнал с частотой 100...125 Гц. Частота с наибольшей чувствительностью зависит от скоростного режима работы дизеля и определяется:

$$f_B = n/15,$$

где  $n$  – частота вращения коленчатого вала дизеля.

Наиболее приемлемым местом для установки вибропреобразователя принята шпилька, расположенная напротив исследуемого цилиндра.

В результате проведенных исследований по получению вибросигнала, его обработке, частотной и временной селекции разработана блок-схема диагностического прибора для оценки индикаторных параметров цилиндра дизеля виброакустическим методом (см. рис. 7).

Данный прибор позволяет выделить диагностический сигнал от конкретного исследуемого цилиндра и измерить его максимальное значение.

Для получения диагностического сигнала вибропреобразователь ДН-14 устанавливался на шпильку крепления головки блока цилиндров напротив диагностируемого цилиндра.

Выходной электрический сигнал с вибропреобразователя поступал на интегрирующий усилитель УИ, фильтр верхних частот ФВЧ, интегратор И, фильтр нижних частот ФНЧ, электронный ключ ЭК, который пропускал вибросигнал на амплитудный детектор АД и цифровой индикатор ЦИ в определенные промежутки времени  $\tau$ .

В результате приборной обработки выходного сигнала преобразователя ДН-14 был получен диагностический сигнал. На рис. 7 представлен вид сигнала с выхода схемы ФНЧ. Данный сигнал является результатом вибрации, поступающей от всех четырех цилиндров дизеля.

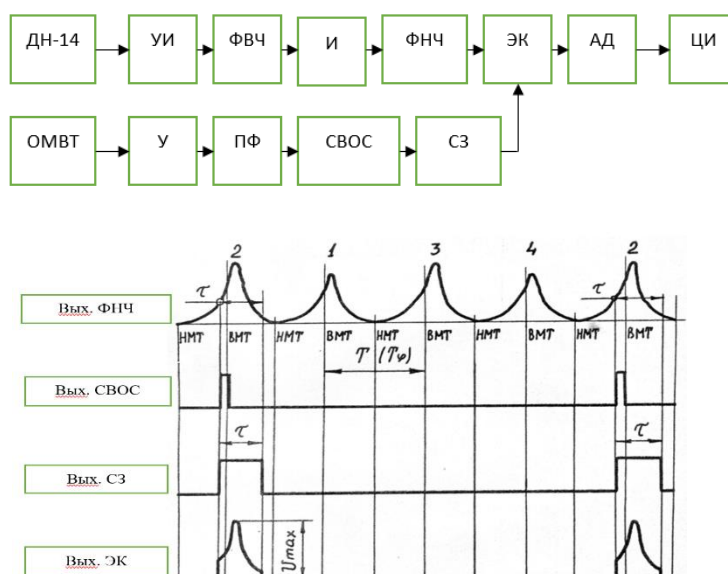


Рис. 7. Блок-схема и сигналы разработанного диагностического прибора:

*ДН-14 – вибропреобразователь ДН-14; УИ – усилитель интегрирующий; ФВЧ – фильтр верхних частот; И – интегратор; ФНЧ – фильтр нижних частот; ЭК – электронный ключ; ОМВТ – датчик отметки момента впрыска топлива; У – усилитель; ПФ – полосовой фильтр; СВОС – схема выделения опорного сигнала; СЗ – схема задержки; АД – амплитудный детектор; ЦИ – цифровой индикатор; Вых. ФНЧ; Вых. СВОС; Вых. СЗ; Вых. ЭК – сигналы с выходов схем ФНЧ, СВОС, СЗ, ЭК; (2-1-3-4-2 – порядок работы цилиндров)*

Выделение вибросигнала от конкретного исследуемого цилиндра осуществляется с помощью временной селекции электронным ключом ЭК и схемы стробирования, состоящей из схем ОМВТ, У, ПФ, СВОС, СЗ.

Сигнал отметки момента впрыскивания топлива был получен с преобразователя ОМВТ, установленного на топливопровод высокого давления исследуемого цилиндра. С вибропреобразователя ОМВТ сигнал поступал на усилитель У, полосовой фильтр ПФ ( $f_{cp} = 32$  кГц) и схему выделения опорного сигнала СВОС. Опорный сигнал со схемы СВОС (см. рис. 7) поступал на схему задержки сигнала СЗ и создавался импульс продолжительностью  $\tau$ , который может регулироваться в определенных пределах в зависимости от марки дизеля и его скоростного режима работы. Импульс со схемы СЗ поступал на электронный ключ ЭК, который, в свою очередь, обеспечивал прохождение



вибросигнала со схемы ФНЧ на схему АД в течение времени  $\tau$ . Сигнал с выхода электронного ключа ЭК представлен на рис. 7. Амплитудный детектор АД измерял максимальную амплитуду вибросигнала  $U_{max}$ , результат регистрировался на цифровом индикаторе.

В результате на индикаторе фиксировалась максимальная амплитуда сигнала, изменения которой пропорциональны изменению максимального давления газов в цилиндре дизеля. При оценке параметров рабочего процесса в цилиндре дизеля частотная селекция вибросигнала производится в диапазоне 80-250 Гц. При оценке неуравновешенности дизеля частотная селекция вибросигнала производится в диапазоне 15-80 Гц [5].

В процессе анализа полученных результатов частотной селекции сигнала была разработана блок-схема диагностического прибора для оценки индикаторных параметров и неуравновешенности дизеля (см. рис. 8) [4, 5].

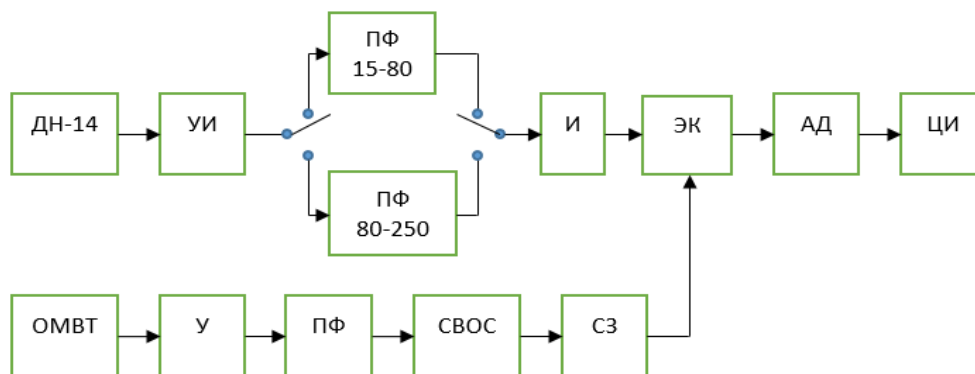


Рис. 8. Блок-схема диагностического прибора для оценки индикаторных параметров и неуравновешенности дизеля:

*ДН-14 – вибропреобразователь ДН-14; УИ – усилитель интегрирующий; ПФ 15-80 – полосовой фильтр,  $f = 15 - 80$  Гц; ПФ 80-250 – полосовой фильтр,  $f = 80 - 250$  Гц; И – интегратор; ЭК – электронный ключ; ОМВТ – датчик отметки момента впрыска топлива (ДН-14); У – усилитель; ПФ – полосовой фильтр,  $f = 32$  кГц; СВРС – схема выделения опорного сигнала; СЗ – схема задержки (формирование импульса длительности  $\tau$ ); АД – амплитудный детектор; ЦИ – цифровой индикатор*

Использование частотной и временной селекции выходного сигнала с датчика-вибропреобразователя позволило разработать блок-схему диагностического прибора для диагностирования дизелей по вибропараметрам.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Преобразователь виброизмерительный ДН-14.** Паспорт. 2004. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ktopoverit.ru/prof/opisanie/28910-05.pdf?ysclid=lgw01mxne6944840627> (дата обращения 20.04.2023).
2. **Измерение и анализ механических колебаний** / Московский технический центр компании Brüel&Kjær, 2850 Нэрум, Дания. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.chipmaker.ru/files/file/11370/?ysclid=lgvzyebii0430592289> (дата обращения 20.04.2023).
3. **Фолкенберри, Л.** Применение операционных усилителей и линейных ИС: пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 572 с.
4. **Мартынов, Б.Г., Муравьев, К.Е.** Определение технического состояния двигателей лесных машин по параметрам их вибрации. // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2005. – №4. – С. 96-100.
5. **Новиков, М.А.** Повышение эффективности функционирования самоходных уборочных машин на основе обеспечения их долговечности в условиях эксплуатации методами и средствами технического диагностирования: дисс. ... д-ра техн. наук: 05.20.03. – СПб., 1998 – 525 с.

## ДИАГНОСТИРОВАНИЕ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН ТЕСТОВЫМ МЕТОДОМ

Исследованиями ряда авторов [1, 2] в области вибродиагностики установлено, что информативность является одним из важнейших свойств диагностического параметра. Она характеризует достоверность диагноза, получаемого в результате измерения значений параметра. При общем диагностировании, когда выявляется неисправность объекта в целом, информативность определяют из совместного анализа плотностей распределения значений параметра  $f_1(I)$  и  $f_2(I)$ , соответствующих заведомо исправным и неисправным объектам (рис. 1). Очевидно, что чем меньше степень «перекрывания» распределений, тем меньше ошибок будет при использовании для постановки диагноза данного параметра, т. е. тем он информативнее.

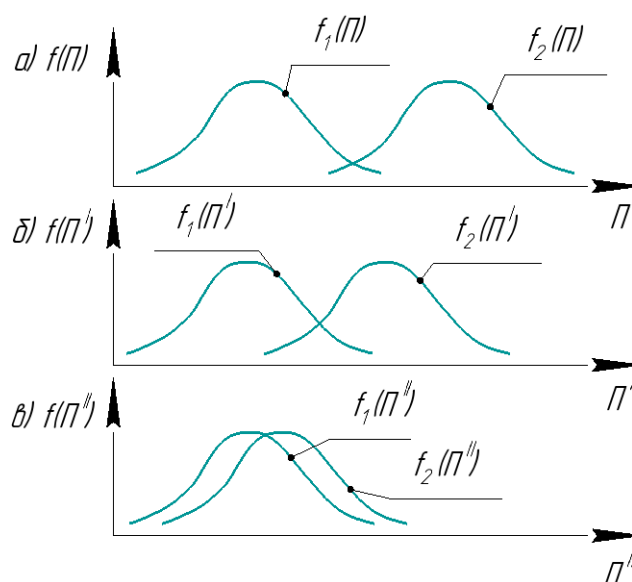


Рис. 1. Сравнительный анализ информативности диагностических параметров:  
 а – информативного ( $I$ ); б – малоинформативного ( $I'$ ); в – неинформативного ( $I''$ );  
 $f_1$  и  $f_2$  – функции распределения параметров, соответственно, исправных и неисправных объектов

Например, представленный на рис. 1 параметр  $I$  существенно информативен, в то же время параметр ( $I''$ ) неинформативен (распределения практически совпадают); параметр  $I'$  занимает среднее положение из трех случаев.

Для увеличения значения полезного сигнала, а следовательно, и точности оценки технического состояния при диагностировании рабочих органов сельскохозяйственных машин вибрационным способом предлагаем использовать тестовую нагрузку.

Теоретические вопросы применения метода тестового вибродиагностирования рассмотрим при оценке технического состояния молотильного барабана зернокомбайна, представляющего собой роторное устройство, обладающего большой массой и вращающегося в двух опорах, закрепленных на тонкостенных боковых панелях корпуса молотилки.

Практические вопросы применения данного способа рассмотрим на механизме привода очистки. В качестве контролируемых структурных параметров определены: при диагностировании молотильного барабана – неуравновешенность ротора, зазоры в подшипниковых опорах, прогиб приводного ремня, давление в шинах колес и другие. Диагностическими параметрами приняты амплитуды и фазы вибрационных сигналов от датчиков, которые представляют собой упругие элементы, чувствительные к изменению динамических нагрузок и обладающие виброактивностью преимущественно в поперечной плоскости и закреплены на тонкостенных панелях комбайна [3].

С целью исследования уровня нагруженности панельных элементов, а также связи структурных параметров, определяющих техническое состояние рассматриваемой динамической системы, с диагностическими параметрами в виде поперечных колебаний приняты изменяемые в процессе диагностирования коэффициенты тестового воздействия:

– показатель неуравновешенности:

$$K_d = \frac{F}{G}, \quad (1)$$

где  $F$  – доля неуравновешенности молотильного барабана на поверхности панели, Н;

$G$  – сила тяжести барабана, действующая по той же панели (опоре), Н.

Доля неуравновешенности на поверхности панели определяется по выражению:

$$F = \lambda \omega_p^2 m_p e \cos \omega_p t, \quad (2)$$

где  $\lambda$  – степень удаления массы дисбаланса от измеряемой панели по направлению оси вращения барабана;

$\omega_p$  – угловая скорость барабана в режиме диагностирования,  $m_p$  – масса ротора, кг;

$e$  – эксцентриситет массы ротора, м;

– показатель нагруженности панели приводом молотильного барабана:

$$K_c = \frac{P_H}{G}, \quad (3)$$

где  $P_H$  – сила, действующая по тонкостенной панели от усилий предварительной натяженности ременной приводной передачи на барабан  $P_H$ , Н.

$$P_H = 2 P_n \sin \alpha_0 / 2, \quad (4)$$

где  $\alpha_0$  – угол обхвата ремнями ведущего шкива, град;

– показатель вибронагружения несущих панелей:

$$K_B = \frac{N}{F}, \quad (5)$$

где  $N$  – динамическое усилие, передающееся на панели от рамы зернокомбайна, Н.

Данное усилие возникает в случае появления неуравновешенности барабана от гармонических колебаний комбайна в вертикальной плоскости (при галлопировании). Таким режимом характеризуются уборочные машины, оборудованные упругими амортизаторами или пневматическими шинами колес в процессе вращения роторных рабочих органов с большой массой самого комбайна.

$$N = m_p H \lambda \eta \omega_p^2 \cos \omega_n t, \quad (6)$$

где  $H$  – вертикальные колебания корпуса зернокомбайна, м;



$\eta$  – величина различия давлений в пневматических шинах колесных элементов (если давления равны –  $\eta = 1$ ).

Варьирование величины показателей  $K_d$ ,  $K_c$  и  $K_e$  и изменения их сочетания оказывают значительное влияние на изменения направленности суммарного силового нагружения тонкостенных панелей и вид их поперечного перемещения. Данное обстоятельство и использовано для выделения разных повреждений сопряжения «барабан – корпус» в результате измерений диагностического сигнала – поперечной вибрации тонкостенных конструкций.

Путем искусственного изменения показателей  $K_d$ ,  $K_c$  и  $K_e$  возможна реализация тестового метода вибродиагностирования – метода искусственного нормирования воздействия на диагностический предмет при проведении контрольных мероприятий. С использованием показателя  $K_d$  определяется повреждение барабана и опорного элемента. Если  $K_d < 1$  – первый режим функционирования опорного подшипника, являющийся более благоприятным при оценке величины неуравновешенности, а если  $K_d \geq 1$  – соответствие второму (ударному) режиму функционирования подшипников, который является необходимым при диагностировании радиального зазора в опорном сопряжении [4]. Применение показателя  $K_c$  делает возможным оценку технического состояния приводного механизма, а сочетания с показателем  $K_e$  – опорно-ходового механизма комбайна.

В качестве обобщенного показателя, характеризующего плоское напряженное состояние и колебание тонких панельных элементов, применяется  $K_A$ .

$$K_A = \frac{N + P_H + F}{G} \quad (7)$$

С учетом выражений (1), (3) и (5), уравнение (7) в результате преобразований можно представить:

$$K_A = K_d(1 + K_e) + K_c \quad (8)$$

Наиболее интересными в процессе тестового диагностирования являются динамические показатели  $K_d$  и  $K_e$ , которые оказывают наибольшее воздействие на обобщенный показатель  $K_A$  влияния теста на предмет диагностирования. Данное положение объясняется тем, что передаваемая на панели нагрузка и режимы колебания панельных элементов будут характеризоваться размером данных показателей, а также фазой угла  $\varphi$  векторов  $F$  и  $N$  друг с другом и им соответствующих частот  $\omega^F$  и  $\omega^N$ , от которых они получают изменения, т. е. функцией поперечных перемещений  $y$  является:

$$y = f(K_e, K_d, \varphi, \gamma_\omega), \quad (9)$$

где  $\gamma_\omega$  — безразмерный параметр,  $\gamma_\omega = \omega^N / \omega^F$ .

На основе анализа функции колебания (прогибания) панельных элементов следует сделать заключение о возможности таких сочетаний составляющих ее изменяемых параметров, при которых возникают резонансные режимы, значительно влияющие на итоговые показатели диагностических операций. Так к примеру, режим, при котором:

$$\left. \begin{array}{l} \gamma_\omega = 1 \\ \varphi = 0 \end{array} \right\} \quad (10)$$

будет нерациональным для диагностирования сопряжения «панели – барабан» зернокомбайна.

Использование на практике тестового метода диагностирования способствует значительному увеличению точности технического диагностирования сопряжения «барабан – подшипник» при помощи усиления полезного сигнала с помощью тестового режима, а также недопущения неблагоприятных резонансных режимов.

На формирование сигналов виброимпульсов наибольшее влияние оказывает тестовая нагрузка. Методика определения величины тестовой нагрузки была опробована в ходе практических исследований на механизме привода очистки.

В работах авторов [1, 2, 3] показано, что максимальное влияние тестовая нагрузка оказывает на параметры вибрационного сигнала тогда, когда совпадает направление вектора начальной (остаточной) неуравновешенности с искусственным (имитационным). В связи с этим было определено место установки груза на колебательном валу очистки, которое определяется задаваемым углом  $\theta$  между коленом кривошипа колебательного вала и вектором искусственной неуравновешенности. Влияние места установки имитационного груза на максимальную амплитуду вибрации определялось по коэффициенту вибрационной чувствительности. На рис. 2 (а, б) представлены диаграммы изменения вибрационной чувствительности опоры и головки шатуна колебательного вала.

Анализ результатов исследований показал, что максимальное изменение коэффициента вибрационной чувствительности может быть получено тогда, когда угол между кривошипом вала и вектором искусственной неуравновешенности составляет  $0^\circ$ . Данный вывод подтверждает теоретическое предположение, сделанное в работе [1].

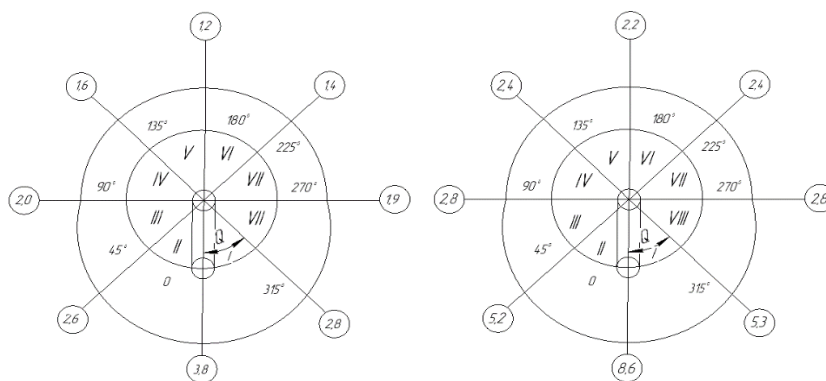


Рис. 2. Диаграмма изменения вибрационной чувствительности корпуса опоры колебательного вала (а) и головки шатуна (б) в зависимости от угла установки имитационного груза (О - значения коэффициента вибрационной чувствительности)

Для определения оптимальной величины тестовой нагрузки были проведены исследования изменения максимальной амплитуды вибрации в зависимости от величины тестовой нагрузки при различном техническом состоянии сопряжений. Результаты исследований представлены на рис. 3.

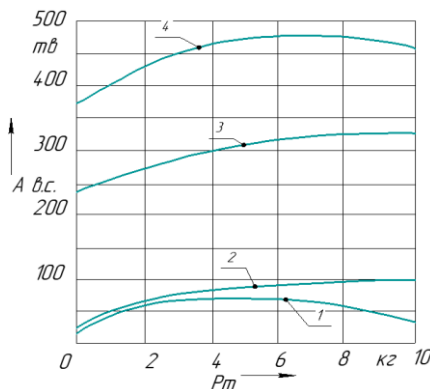


Рис. 3. Влияние тестовой нагрузки на амплитуду вибрационного сигнала:

1 – ( $S_0 = 0,2$ мм; $n = 250$ мин <sup>-1</sup> );	$Y_1 = 3,5 + 19,4x - 1,6x^2$ ,
2 – ( $S_{ш} = 0,2$ мм; $n = 250$ мин <sup>-1</sup> );	$Y_2 = 3,5 + 19,4x - 1,6x^2$ ,
3 – ( $S_0 = 0,4$ мм; $n = 250$ мин <sup>-1</sup> );	$Y_3 = 243,0 + 15,1x - 1,1x^2$ ,
4 – ( $S_{ш} = 0,4$ мм; $n = 250$ мин <sup>-1</sup> ).	$Y_4 = 364,0 + 32,1x - 2,5x^2$

Следует отметить, что оптимальная величина тестовой нагрузки (когда амплитуда вибросигнала максимальная) у опорного подшипника с увеличением зазора несколько возрастает, а в шатунном – уменьшается. Это явление объясняется характером соударения тел качения в подшипниках [5, 6].

Исследовав представленные зависимости (рис. 3) на экстремум, принимаем оптимальную величину тестовой нагрузки  $P_T = 6$  кг.

#### **Выводы.**

1. Использование на практике тестового метода диагностирования позволяет значительно увеличить точность технического диагностирования сопряжения «барабан – подшипник» при помощи усиления полезного сигнала с помощью тестового режима, а также недопущения неблагоприятных резонансных режимов.

2. Статистическая обработка результатов выполненных исследований показала, что точность вибрационного метода диагностирования с использованием имитационной нагрузки повышается в 1,5 раза.

#### **Литература**

1. **Новиков, М.А.** Повышение эффективности функционирования самоходных уборочных машин на основе обеспечения их долговечности в условиях эксплуатации сельскохозяйственных машин методами и средствами технического диагностирования: дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.03. – Санкт-Петербург, 1998. – 524 с.
2. **Гималтдинов, И.Х.** Безразборное диагностирование подшипниковых узлов кормоприготовительных машин по виброакустическим характеристикам / Н. Р. Адигамов, Р. В. Гарипов, И. Х. Гималтдинов // Ремонт, восстановление, модернизация. – М.; 2006. – №11. – С. 21-23.
3. **Тестовое диагностирование роторных рабочих органов сельскохозяйственных машин** Новиков М.А., Сидыганов Ю.Н., Гуськов И.Б. // Методы и средства повышения эффективности использования с.-х. машин: сб. науч. тр. ЛСХИ. – Л.; 1987. – С. 45-48.
4. **А. с. 1161838 СССР.** Способ определения радиального зазора в подшипниках молотильного барабана зерноуборочного комбайна. В. А. Аллилуев, И. Б. Гуськов, А. Г. Мамедов, А. А. Онучина. Опубл. в Б. И. № 12, 1986.
5. **Аллилуев, В.А., Новиков, М.А. и др.** Надежность самоходных уборочных машин в современных экономических условиях АПК: учебное пособие / Под ред. В. А. Аллилуева. – Йошкар-Ола.: МарГТУ, 2001. – 122 с.
6. **Пат. на пол. мод. 217868. RUS.** Автоматизированный стенд для контроля качества ремонта шнеков уборочных машин / М.А. Новиков, В.А. Смелик, и др.; зарегистр. 21.04.2023г.

УДК 626.083

Канд. техн. наук **С.Н. ПЕРЦЕВ**  
Канд. техн. наук **К.Е. МУРАВЬЕВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **КОНТРОЛЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ГИДРОНАВЕСНОЙ СИСТЕМЫ МАШИН**

В современных тракторах сельскохозяйственного назначения широко применяется навесная гидравлическая система. Она позволяет повысить эффективность использования сельскохозяйственных машин при выполнении механизированных работ. На сегодняшний день гидравлический привод стал основным приводом рабочего оборудования, рулевого оборудования. Им оснащено до 90 % самоходных и стационарных машин различного назначения. Без гидрофицированных машин невозможно представить выполнение сельскохозяйственных работ.

Надежность гидравлической системы при эксплуатации зависит от:

- особенностей конструктивного исполнения;
- режимов работы;
- параметров окружающей среды;

- состояния рабочей жидкости;
- качества проведения технического обслуживания и ремонта;
- наличия эффективных средств диагностирования;
- квалификации обслуживающего персонала.

Потеря работоспособности гидросистемы может происходить из-за функциональных (60%) или параметрических (40%) отказов. Сравнительный анализ показал, что 10% отказов обусловлено внешней и внутренней негерметичностью, 12 % – разрушениями механических элементов и 10 %, 4% – повреждениями фильтров. [1]. Предотвращение внезапных отказов гидроприводов, представляющих порой экологическую опасность при разливе масла в почву, в настоящее время является важной задачей. Высокая стоимость агрегатов гидросистемы является стимулом постоянного контроля над их работой. Поэтому разработка системы контроля за основными параметрами гидронавесной системы в условиях эксплуатации, за состоянием ее основных компонентов и прогнозирования остаточного ресурса является актуальной [2].

Поддержание гидравлических агрегатов в работоспособном состоянии в условиях эксплуатации связано с технической диагностикой, задачей которой является обнаружение отказов и неисправностей [2].

Техническое диагностирование представляет собой основу управления техническим состоянием гидроагрегатов при эксплуатации. Применение технического диагностирования обеспечивает направленное изменение при эксплуатации не только технического состояния гидроагрегатов тракторов, но и системы их обслуживания и ремонта, т. к. именно техническое диагностирование является неременным условием перехода на прогрессивные методы технического обслуживания и ремонта гидравлических приводов по состоянию [2].

При диагностировании гидроагрегатов наиболее эффективны те методы и средства, которые исключают внедрение в замкнутый контур гидросистемы. Этому условию соответствует виброакустический метод. Этот метод основан на контроле вибраций агрегатов гидросистемы, амплитуда которых меняется в связи с изменением ее технического состояния [3].

Виброакустический метод информативен, прост при преобразовании вибрационных в электрические сигналы, возможна автоматизация средств контроля и диагностирования [1].

Экономический эффект от использования методов виброакустической диагностики достигается за счет своевременного обнаружения неисправности и предупреждения отказов, а также они позволяют избежать ненужных переборок, определить объем технического обслуживания и ремонта и снизить трудоёмкость [3].

При проведении вибродиагностики гидроагрегатов, выявляют те дефекты, влияние которых на уровень контролируемой вибрации наибольшее, используя узкополосный спектральный анализ вибрации. Используя анализ импульсной вибрации агрегатов для диагностики, возможно определить большинство дефектов. Они непосредственно влияют на величину вибрации в стандартных полосах частот [5].

Разработанный в СПбГАУ виброакустический метод и технология диагностирования позволяет определить техническое состояние агрегатов гидронавесной системы без разборки, автоматизированными и переносными малогабаритными средствами на основе анализа амплитудно-частотных характеристик [4].

В результате проведенных исследований установлено, что амплитуда вибраций корпуса распределителя многофункциональной отдельно-агрегатной гидронавесной системы (ГНС) трактора Беларус 1221, формируемых взаимодействием перепускного клапана и корпуса распределителя под действием проходящего через щель перепускного клапана потока жидкости, зависит от количества этой жидкости, а также от предварительного натяжения пружины предохранительного клапана. При определенных допущениях этот расход можно считать равным подаче гидронасоса. Таким образом, имея зависимость этих колебаний на корпус распределителя при различном натяжении пружины, возможно определять давление срабатывания предохранительного клапана виброакустическим методом [2]. При

рассмотрении баланса сил, действующих на перепускной клапан, который движется под действием силы инерции сжатой пружины, определяем зависимость амплитуды колебаний перепускного клапана от регулировки предохранительного клапана.

При открытом перепускном клапане гидрораспределителя действует статическое и динамическое давление, которое приводит к возникновению различных по величине и направлению сил. При этом колебания корпуса распределителя вызывает сила инерции перепускного клапана при движении вниз. Она противоположна по направлению и равна значению силе вибрационного воздействия [1].

Установлена зависимость технического состояния и вибраций корпуса распределителя, на котором установлен первичный преобразователь (акселерометр). Для этого проанализирована система вынужденных механических колебаний. Определены теоретическая и экспериментальная зависимости диагностического параметра от подачи гидронасоса, которые имеют линейный характер. Установлено, что амплитуда виброускорения на корпусе распределителя вибраций перепускного клапана зависит от количества жидкости, подаваемой гидронасосом, и от регулировки предохранительного клапана при постоянных температуре (вязкости масла) и частоте вращения вала насоса.

В результате проведенных исследований получены зависимости (рис. 1) амплитуды вибраций корпуса распределителя от количества жидкости, протекающей через щель перепускного клапана распределителя, с целью определения технического состояния системы «гидронасос – распределитель» на частоте виброускорения перепускного клапана 4 кГц. Получена зависимость (рис. 2) амплитуды вибраций предохранительного клапана от предварительного натяжения пружины с целью его регулировки на заданное давление срабатывания на частоте виброускорения, равной 6 кГц. Зависимость имеет линейный характер. При этом максимальная вибрационная чувствительность наблюдалась при условии, когда гидросистема работает в режиме перегрузки, т.е. включается предохранительный клапан.

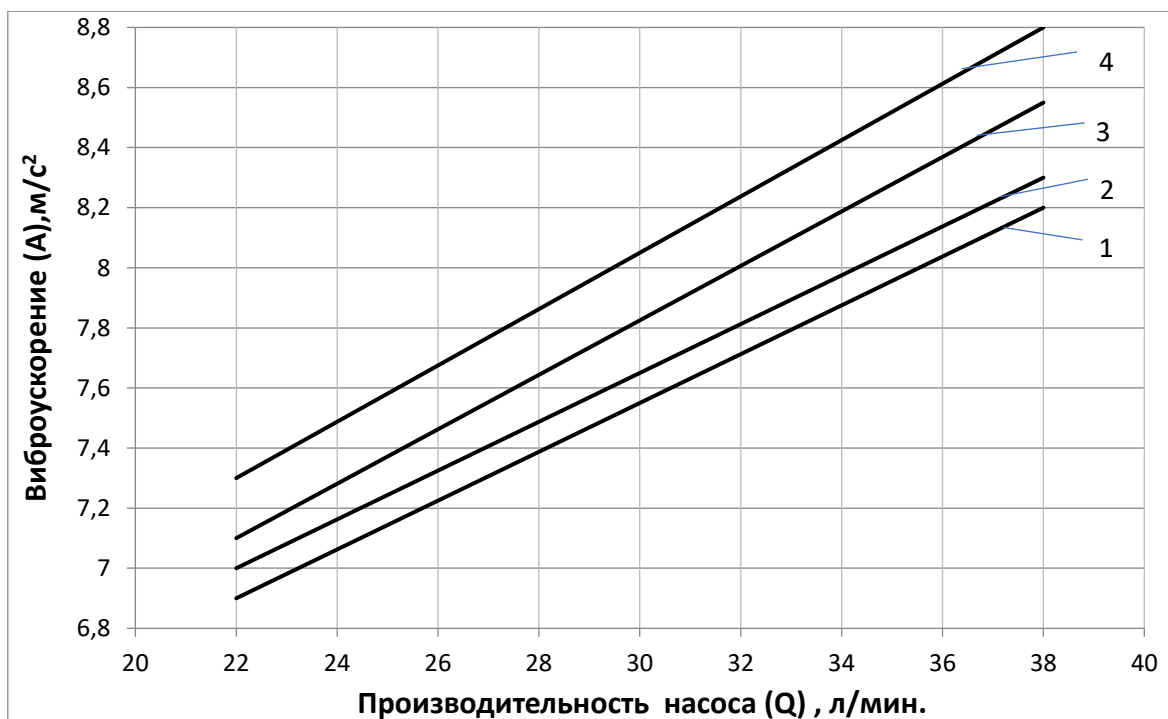


Рис. 1. Экспериментальная и теоретическая зависимости диагностического параметра от величины подачи при давлении срабатывания предохранительного клапана: 1-14,5 МПа, 2-15 МПа, 3-15,5 МПа, 4-16 МПа, м/с²

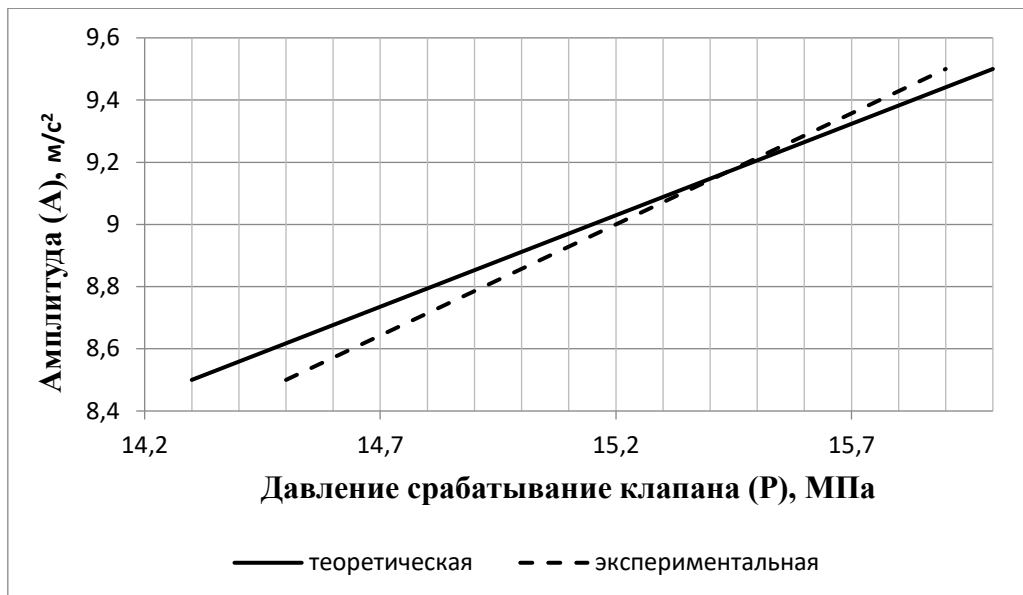


Рис. 2. Экспериментальная и теоретическая зависимости амплитуды колебаний предохранительного клапана от давления срабатывания клапана

Натяжение пружины предохранительного клапана будет влиять на амплитуду колебаний. Аналитическая зависимость представляется равенством

$$A = 0,738 + 0,54P. \quad (1)$$

Методика предусматривает применение фильтра с узкой полосой пропускания 0,5 Гц. Характеристика такого фильтра исключает влияние помех при проведении измерений [4].

Спектр сложного сигнала, полученного на выходе вибропреобразователя, представляется в виде

$$D(\omega) = \int_0^T K(t)e^{-i\omega t} dt, \quad (2)$$

где  $\omega$  – частота сигнала  $K(t)$ ;

$T$  – длительность процесса.

Модуль функции  $D(\omega)$  характеризует распределение интенсивности гармонических составляющих сигнала  $K(t)$  по частотам. При пропускании сигнала, идущего из вибропреобразователя, через анализатор спектра с необходимой шириной полосы пропускания на выходе получают амплитудный спектр. По амплитуде составляющих спектра, зная частоты, на которых проявляются неисправности кинематических пар механизма, можно оценить их состояние.

Недостатком является необходимость строгого соблюдения режима диагностирования и частоты вращения во избежание сдвига спектра вибрации в одну из сторон от резонансной частоты полосового фильтра, что может привести к пропуску дефекта или ложной тревоге. А также соблюдение температурного режима в пределах 50 - 55<sup>0</sup>С, от которого зависит вязкость рабочей жидкости в гидросистеме, которая поддерживается в пределах 16...33 мм<sup>2</sup>/с. От температуры вязкость рабочей жидкости находится в степенной зависимости с показателем степени до 2,6. Все это влияет на величину вибросигнала.

Методы анализа прямого спектра могут быть реализованы с применением теории искусственных нейронных сетей. Применение математического аппарата нейронных сетей обеспечивает повышение точности процесса диагностики путем применения имеющихся знаний о работе аналогичных агрегатов.

Дальнейшее развитие методов и средств вибродиагностики гидросистем тракторов – это применение переносных портативных, переносных мобильных или стационарных средств вибромониторинга состояния с расширенными возможностями анализа сигналов вибрации, позволяющей прогнозировать остаточный ресурс.

Разработка функционально ориентированной бортовой системы мобильного мониторинга технического состояния гидроприводов навесных устройств энергонасыщенных тракторов «Беларус» позволяет не только осуществить оперативную оценку технического состояния гидроприводов, но и сформировать базу данных о реальных скоростных и нагрузочных режимах их функционирования, изменениях во времени технического состояния и остаточного ресурса его основных компонентов [5].

Достоинствами применения данной технологии искусственной нейронной сети является высокая точность определения дефекта, а также высокий уровень автоматизации процесса [5]. К недостаткам же можно отнести сложность реализации и обучения нейросети. Современные тенденции в области диагностики неисправностей гидравлических систем приняли искусственные нейронные сети (ИНС) для диагностики недостатков некоторых компонентов системы, таких как клапаны, приводы, насосы или датчики. ИНС имеют возможность выполнять распознавание образов и диагностику, которую трудно описать в терминах аналитических алгоритмов диагностики, так как они могут получать входные образы сами по себе.

Принцип работы ИНС заключается в следующем. Сигналы от датчиков поступают на искусственные нейроны, которые представляют собой часть обрабатывающей программы. Вычисленный результат своей работы нейрон передает на выход. На основе системы «весов» числовых значений неисправностей компьютер считает сумму поступающих с нейронов чисел и по полученному результату определяет техническое состояние оборудования. Основной задачей ИНС является определение неисправности оборудования или предсказывание технических проблем по множеству поступающих значений от большого числа постоянно изменяющихся факторов [3].

Управление режимами на основе нейросетевого диагностирования неисправностей и технического состояния гидросистемы включает измерение параметров, сбор информации и проверку ее достоверности, фильтрацию измерений, проверку измерений, корректировку показаний измерений, сверку с ограничениями, вычисление признаков оперативного диагностирования, распознавание неисправностей и расчет отклонений.

Предлагается использовать в непрерывной бортовой диагностике гидропривода нейронные сети, что позволит повысить точность прогнозирования технического состояния машин и оборудования и эффективнее выявлять редкие и неоднозначные неисправности, определяемые, в основном, поведением гидросистемы в целом или по косвенным признакам.

Таким образом, разработан виброакустический метод диагностирования гидронавесной системы применительно к задачам оценки внутренних утечек через зазоры в системе «гидронасос - распределитель» по величине колебаний клапана. Получены аналитические зависимости связи параметров вибросигнала с параметрами, характеризующими техническое состояние агрегатов гидросистемы. Амплитуда вибросигнала, снимаемого с корпуса распределителя, имеет линейную зависимость от величины давления срабатывания предохранительного клапана.

Применение качественной диагностики при эксплуатации гидропривода позволяет обеспечить его надежность и организовать эффективную систему эксплуатации и ремонта. По этой системе основной и дорогостоящий ремонт (или замена) делается по фактическому состоянию гидроагрегата, а необходимость и прогнозирование такого ремонта устанавливается бортовой системой диагностирования или в процессе периодического технического обслуживания, сочетаемого с диагностированием [4].

#### Литература

1. **Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник** / А. В. Новиков [и др.]; под ред. А. В. Новикова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 340 с.
2. **Перцев, С.Н.** Обоснование технологии диагностирования гидравлической навесной системы трактора по параметрам вибраций. // Повышение производительности и эффективности использования МТП: сборник научных трудов СПбГАУ. – СПб., 2001. – С. 125-133.

3. **Костюков, В.Н.** Основы виброакустической диагностики и мониторинга машин: учеб. пособие / В. Н. Костюков, А. П. Науменко. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2014. – 378 с.
4. **Новиков, М.А., Сидыганов Ю.Н., Бутусов Д.В.** Основы методологии периодического вибромониторинга технического состояния рабочих органов уборочных машин. // Повышение производительности и эффективности использования МТП и автотранспорта: Сборник научных трудов СПбГАУ. – СПб., 2002. – С. 182-188.
5. **Короткий, С.** Нейронные сети: основные положения /С. Короткий [Электронный ресурс]. – URL: [http:// www.shestopaloff.ca/kyriako/Russian/Artificial\\_Intelligence/](http://www.shestopaloff.ca/kyriako/Russian/Artificial_Intelligence/) (дата обращения: 20.07.2013).

УДК 631.86

Аспирант **А.С. РОМАНОВ**  
Канд. техн. наук **Э.В. ВАСИЛЬЕВ**  
(ИАЭП – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ В КАМЕРНОМ БИОФЕРМЕНТЕРЕ**

Обращение с органическими отходами, которые образуются в результате жизнедеятельности сельскохозяйственных животных, без соблюдения требований законодательства приводит к загрязнению окружающей среды, эвтрофикации, нанесению эстетического ущерба городскому ландшафту, выбросам парниковых газов и негативному воздействию на здоровье людей и животных. Между тем, переработанные органические отходы активно используются в сельском хозяйстве в качестве удобрений, вносимых на поля (рис. 1).



Рис. 1. Схема переработки органических отходов в удобрения

За последние годы сформировалось множество способов переработки органических отходов с целью получения побочных продуктов животноводства – органического удобрения. Среди адаптированных к условиям Северо-Запада России для небольших предприятий, крестьянских (фермерских) хозяйств, конюшен наибольший интерес представляет переработка органических отходов в установках камерного типа [1].

С целью снижения эксплуатационных затрат на энергетическое обеспечение работы биоферментационной установки было предложено использовать солнечные батареи в качестве альтернативного источника электроэнергии для напорного и вытяжного вентиляторов, используемых в установке (рис. 2). Приблизительный расчет затрат на электроэнергию при использовании солнечной батареи показал перспективность данного технического решения [2].

По данным различных источников, в процессе биоферментации подача воздуха в ферментируемую смесь колеблется от 0,6 м<sup>3</sup>/ч на 1 кг до 4-6 м<sup>3</sup>/ч на 1 т смеси, в зависимости от конкретной смеси и режима аэрации: постоянная или временная аэрация.

В [3] говорится, что для разложения 1 кг органического вещества необходимо 7,4 м<sup>3</sup> воздуха. Высота установки берется с учетом полезной высоты слоя закладной смеси 2 м. Предварительно выбраны ширина 2,5 м, длина 2 м, исходя из конструктивных и технологических соображений по части применимости данной установки.



Примем занимаемый смесью объем  $8 \text{ м}^3$ . С учетом плотности компостируемой смеси  $0,65 \text{ т/м}^3$ , общая масса смеси  $m$  составит  $5200 \text{ кг}$ .



Рис. 2. Автономная биоферментационная установка камерного типа

Для переработки всей массы необходимый объем воздуха составит:

$$V = 7,4 \cdot m = 7,4 \cdot 5200 = 38480 \text{ м}^3, \quad (1)$$

Время переработки в установках камерного типа составляет 7-9 суток. Тогда при непрерывной аэрации в течение 8 суток необходимо  $200 \text{ м}^3$  воздуха в час. Примем время работы вентилятора 7 минут в час или  $0,12 \text{ ч}$  [3].

Минимальный расход воздуха вентилятора составит:

$$Q = \frac{200}{0,12} = 1667 \text{ м}^3/\text{ч}. \quad (2)$$

Исходя из этого выберем вентилятор ВР 80-75 №2,5 с двигателем  $0,55 \text{ кВт}$ .

Рассчитаем необходимую электроэнергию по методике, представленной в [4].

Количество электроэнергии, необходимое для работы вентилятора в сутки:

$$W = P \cdot t = 0,55 \cdot 2,8 = 1,54 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{сут}. \quad (3)$$

где  $P$  – мощность потребителя, кВт

$t$  – время работы вентилятора, ч

Так как мощность потребителя не превышает  $1 \text{ кВт}$ , то выбираем напряжение системы  $12 \text{ В}$ . В комплекте идет инвертор мощностью  $1,5 \text{ кВт}$ .

Предварительно выбираем комплект, состоящий из двух солнечных батарей мощностью  $0,15 \text{ кВт}$  (суммарная мощность  $0,3 \text{ кВт}$ ), инвертора мощностью  $1,5 \text{ кВт}$  и аккумуляторной батареи напряжением  $12 \text{ В}$  (рис. 3).

Количество электроэнергии, вырабатываемой солнечными батареями в сутки:

$$W_{CB} = K \cdot P_{CB} \cdot n = 2,8 \cdot 0,3 \cdot 5 = 4,2 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{сут}. \quad (4)$$

где  $K$  – коэффициент солнечной инсоляции, характеризующий дневную сумму солнечной радиации, при горизонтальной площадке, для СПб (среднее за год).

$n$  – среднее время работы солнечной батареи в сутки.

Необходимое количество солнечных батарей:

$$N = \frac{W}{W_{cb}} = \frac{1,54}{4,2} = 0,4 \quad (5)$$

Итого необходимо: 1 шт. солнечных батарей мощностью  $0,3 \text{ кВт}$  либо 2 батареи по  $0,15 \text{ кВт}$ .



Рис. 3. Комплект оборудования

Уточняем вырабатываемую мощность:

$$W = W_{CB} \cdot N = 4,2 \cdot 1 = 4,2 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{сут.} \quad (6)$$

Выработка электроэнергии за год составит:

$$W_{год} = W \cdot 365 = 4,2 \cdot 365 = 1533 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \quad (7)$$

Тогда за весь срок службы солнечных панелей:

$$W_{полн} = W_{год} \cdot 30 = 1533 \cdot 30 = 45990 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \quad (8)$$

Стоимость комплекта составляет 65000 руб.

Подсчитаем стоимость 1 кВт·ч альтернативного источника электроэнергии:

$$C_{альт.} = \frac{C}{W_{полн}} = \frac{65000}{45990} = 1,41 \frac{\text{руб.}}{\text{кВт} \cdot \text{ч}} \quad (9)$$

Годовой экономический эффект составит:

$$\mathcal{E} = (C_{трад.} - C_{альт.}) \cdot W_{год} = (7,43 - 1,41) \cdot 1533 = 9224 \text{ руб} \quad (10)$$

Срок окупаемости составит:

$$T_{окуп.} = \frac{C}{\mathcal{E}} = \frac{65000}{9224} = 7,05 \text{ лет} \quad (11)$$

Расчитан годовой экономический эффект от предлагаемого нововведения, он составляет 9224 руб. на сегодняшний день, срок окупаемости составляет 7,05 лет, по истечению которого электроэнергия будет бесплатной в пределах срока службы солнечных батарей. Это позволит снизить эксплуатационные затраты, связанные с потреблением электроэнергии. Экономический эффект будет расти по мере подорожания стоимости электроэнергии от традиционных источников. Расчет был

проведен с учетом подбора напорного вентилятора под предварительно выбранные размеры биоферментатора; показатели также могут меняться в зависимости от подобранного оборудования и его стоимости.

### Литература

1. **Уваров, Р.А.** Анализ технологий переработки твердого навоза и помета, адаптированных к условиям Северо-Западного федерального округа / Р. А. Уваров // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – № 93. – С. 133-146.
2. **Романов, А.С.** Анализ интенсивных технологий переработки побочных продуктов животноводства с внедрением альтернативных источников энергии / А. С. Романов, Э. В. Васильев // Техника и технологии в животноводстве. – 2022. – № 4(48). – С. 90-97.
3. **Брюханов, А.Ю.** Методы проектирования и критерии оценки технологий утилизации навоза, помета, обеспечивающие экологическую безопасность: дис. ... д-ра. техн. наук: 05.20.01 / Брюханов Александр Юрьевич. – СПб, 2017. – 440 с
4. **Митрофанов, С.В.** Методика расчета мощности автономной солнечной электростанции для нужд освещения лаборатории энергосбережения и энергоэффективности / С. В. Митрофанов, А. Ю. Немальцев // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 03–05 февраля 2016 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2016. – С. 333-337.

УДК 631.356.4

Аспирант **А.С. СЕРГЕЕВ**  
Канд. техн. наук **В.А. РУЖЬЕВ**  
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

### РАБОЧИЙ ОРГАН ДЛЯ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ С ИЗНОСОСТОЙКИМИ ТВЕРДОСПЛАВНЫМИ ПОКРЫТИЯМИ

При работе картофелеуборочных машин в непростых агроклиматических условиях, сочетающихся с сложным физико-механическим составом почвенного пласта в Северо-Западном регионе Российской Федерации, на гребнистых посадках картофеля наблюдалось сгруживание почвы в приемной части машины, в частности в скоростном элеваторе [1]. Это обуславливалось малой пропускной способностью активных лемехов машины. Для избежания этого необходимо было снижать рабочую скорость машины, что в свою очередь влияло на производительность работы в течение рабочей смены. При сохранении рабочей скорости (2-6 км/ч) подрезаемый пласт почвы с ворохом клубней картофеля, поступаемый на элеваторы не сепарировался должным образом.

Наши исследования направлены на совершенствование подкапывающих рабочих органов картофелеуборочной машины путем проектирования (рис. 1) для эффективной работы технической системы [2].

При выполнении технологической операции по уборке клубней картофеля с качественным соблюдением агротехнических требований в первую очередь необходимо уделить внимание подкапывающим органам, т. к. именно они должны сделать легче процесс сепарации. На основании этого исследование влияния конструктивных, конструкционных параметров и режимов работы подкапывающих рабочих органов картофелеуборочных машин на качественные показатели технологического процесса является актуальной задачей, имеющей большое значение для картофелеводства [3].

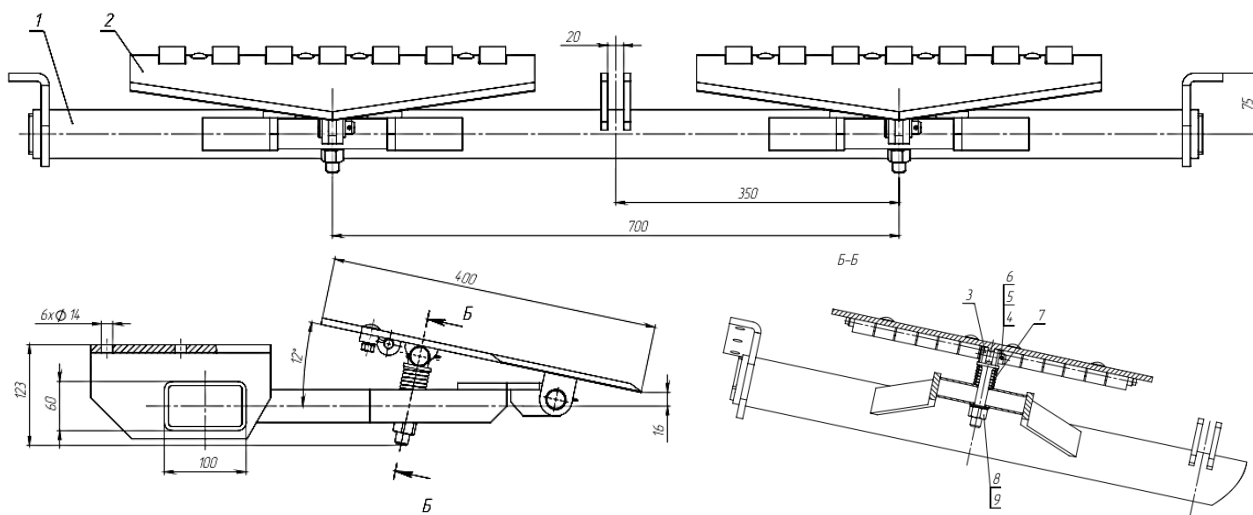


Рис. 1. Разработанный подкапывающий рабочий орган для картофелеуборочной машины:  
 1 – рама; 2 – лемех; 3 – шток пружины; 4 – ось; 5, 8 – шайбы; 6 – шплинт; 7 – пружина; 9 – гайка

Считаем, что существенным, помимо проектных решений, является конструктивно-технологическое обоснование применения на почворезущей поверхности рабочего органа картофелеуборочной машины апробированного уже на других почвообрабатывающих орудиях заблаговременно нанесенных твердосплавных элементов (рис. 2), упрочняющих рабочие почворезущие поверхности, а также увеличивающие ресурс производственной эксплуатации технической системы [4, 5].

На рис. 2 приведена схема расположения на рабочей поверхности детали износостойкого присадочного материала, наплавленного в виде одинаковых кольцевых валиков. Такой способ, включенный в технологию изготовления рабочего органа из заданного заказчиком материала, позволяет исключить впоследствии как механическую, так и термическую его обработки. Это отличительный современный подход проектирования качественно новых технологий упрочнения рабочих поверхностей деталей технических систем, предложенный научным коллективом [6].

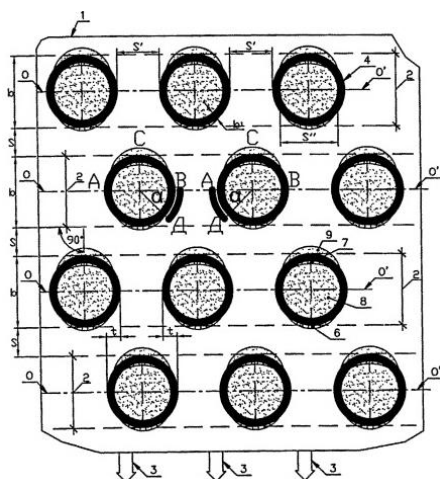


Рис. 2. Схема нанесения твердосплавных элементов

Основой предлагаемых конструктивно-технологических решений является кратное снижение контактного взаимодействия пласта почвы и рабочего органа там, где происходит интенсивное абразивное изнашивание почворезущей поверхности рабочего органа, т. е. нанесение твердосплавных элементов, имеющих заданные физико-механические свойства, в определенной заданной в геометрическом пространстве последовательности снижает

изнашивающую способность почвы путем увеличения степени деформирования и рыхления приповерхностного активного слоя почвы в направлении перемещения [7].

Применение разработанного рабочего органа с конструктивными и конструкционными изменениями на картофелеуборочной машине обеспечивает при эксплуатации более качественное крошение, исключает сгуживание почвенной массы, уменьшая тяговое сопротивление технической системы, сокращая расход горюче-смазочных материалов.

### Литература

1. **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.
2. **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.
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. **Методы наплавки износостойких покрытий на поверхности деталей почвообрабатывающих машин** / Д. А. Капошко, А. А. Воронин, В. В. Ковалев [и др.] // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сборник материалов международной научно-технической конференции, Брянск, 20–21 декабря 2016 года / Брянский государственный аграрный университет. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2016. – С. 5-16. – EDN XFYJTR.
5. **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.
6. **Ожегов, Н.М.** Исследования методов упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин и разработка автоматической установки для нанесения на них упрочняющих покрытий / Н. М. Ожегов, А. В. Добринов, В. А. Ружьев // Современные наукоемкие технологии. – 2017. – № 3. – С. 28-31. – EDN YIZVJR.
7. **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.

УДК 631.861

Д-р техн. наук **В.А. СМЕЛИК**  
Аспирант **М.А. ДАВУДЗАЙ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ СЫПУЧИХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

Основными факторами, определяющими эффективность применения органических удобрений, являются их влияние на плодородие почвы, продуктивность сельского хозяйства и качество продукции, уровень загрязнения окружающей среды, количество сорняков на полях, фитосанитарное состояние посевов и т. д. [1].

Для набирающих популярность в последнее время биологизированных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в качестве удобрений прилагается использовать комплексные органические удобрения, получаемые в специальных биореакторах методами ферментации [2]. Такие удобрения могут использоваться как в сыпучем виде, так и в виде гранул. В зависимости от возделываемой культуры, дозы внесения ферментированных удобрений варьируют в основном в пределах от 2 до 8,5 т/га. Для отдельных культур дозы

удобрений могут быть и иными и зависеть от технологии возделывания и почвенного потенциала. В настоящее время отсутствуют технические средства, способные эффективно и равномерно вносить ферментированные удобрения. В связи с востребованностью проводятся исследования по разработке машин для внесения ферментированных удобрений [3].

Нами разработан экспериментальный вариант машины для локального внесения сыпучих органических удобрений, способной вносить любые сыпучие органические удобрения и органоминеральные смеси. Локальное внесение удобрений непосредственно в корнеобитаемый слой почвы повышает эффективность их применения.

Технологическая схема машины для локального внесения сыпучих органических удобрений приведена на рис. 1.

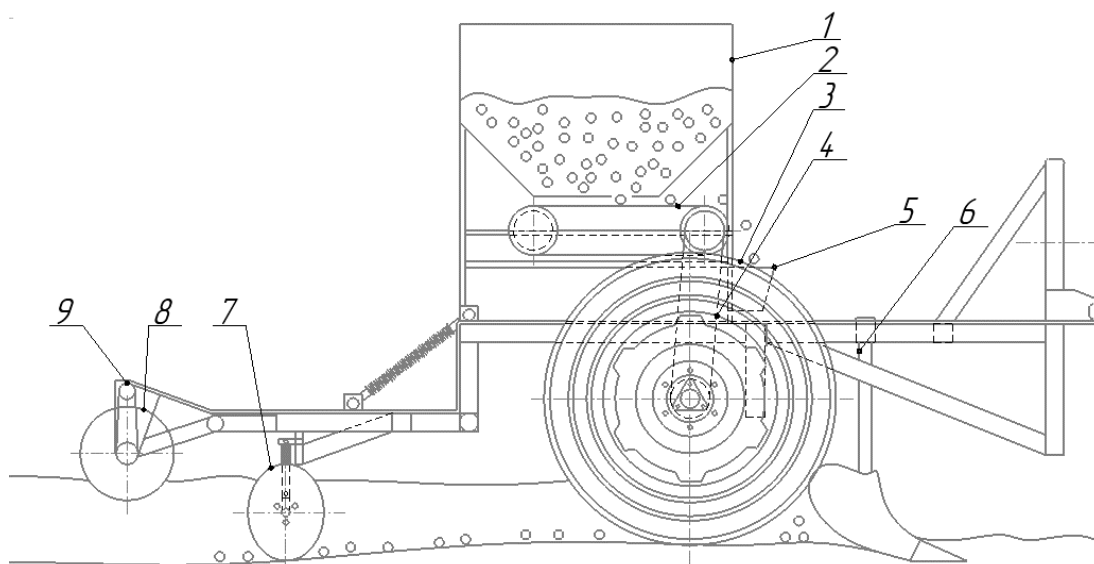


Рис. 1. Технологическая схема машины для локального внесения сыпучих органических удобрений:  
1 – бункер с удобрениями; 2 – ролики с транспортирующей лентой; 3 – опорно-приводное колесо;  
4 – передаточный механизм; 5 – делитель; 6 – бороздообразователь; 7 – диски;  
8 – профильный активный каток; 9 – гидромотор

Машина состоит из бункера 1 для удобрений, под бункером установлены ролики с транспортирующей лентой 2. Привод в работу транспортирующей ленты осуществляется от опорно-приводного колеса 3 цепной передачей через передаточный механизм 4. Для направления потока удобрений к месту внесения служит делитель 5. Для формирования борозды, в которую вносятся удобрения на машине, установлены бороздообразователи 6. Внутри борозды удобрения заделывают диски 7, которые формируют гребень для последующей посадки картофеля. Для сохранения формы гребня и формирования требуемой его плотности на машине установлен активный профильный каток 8, приводимый в работу от гидромотора 9.

Работает машина следующим образом. При ее движении по полю в агрегате с трактором тягового класса 1,4 вращение от опорно-приводного колеса 3 передается на транспортирующую ленту 2. Удобрения из бункера 1 поступают на транспортирующую ленту 2, далее через делитель 5 удобрения поступают в открытую борозду, сформированную бороздообразователями 6, и заделываются в почву дисками 7. Сформированный гребень упрочняется активным профильным катком 8.

Агрегат позволяет упрочнить гребень с повышением его сопротивляемости эрозионным процессам почвы. Меняя угол атаки дисков и расстояние между ними, можно менять форму гребня и приспособлять его размеры к изменениям погодных условий. Расчеты и проектирование основных конструктивно-технологических параметров машины выполнялись с использованием классической теории расчета и конструирования сельскохозяйственных машин [4].

Для анализа технологического процесса работы машины для локального внесения сыпучих органических удобрений как объекта экспериментальных исследований была разработана её информационная модель (рис. 2). В связи с вероятностной природой внешних условий работы машины, имеющих вероятностную природу, модель построена в виде динамической системы, преобразующей входные воздействия  $X$  в выходные  $Y$  - результат работы при воздействии неуправляемых факторов  $B$  и при настройке  $H$  на заданные режимы работы.

На схеме  $X$  вектор-функция входных параметров включает в себя:  $v(t)$  – скорость движения агрегата;  $Z_n(t)$  – неровности поверхности поля;  $R_n(t)$  – твёрдость почвы;  $Q_{y6}(t)$  – подача удобрений из бункера.  $B$  вектор-функция неуправляемых параметров включает в себя:  $H_6(t)$  – уровень удобрений в бункере;  $E_k(t)$  – скольжение опорно-приводных колёс. Результатом работы машины является вектор-функция выходных параметров  $Y$ , включающая в себя:  $k_L(t)$  – равномерность распределения удобрений в гребне;  $H_y(t)$  – глубину заделки удобрений в гребне;  $H_r(t)$  – высоту гребня;  $\rho_r(t)$  – плотность почвы в гребне. Настроечные параметры  $H$  отражают настройку машины на заданные режимы работы и включают в себя: настройку на заданный расход удобрений  $k_L^H$ ; глубину их заделки в почву (гребень)  $H_y^H$ ; высоту гребня  $H_r^H$  и плотность почвы в гребне  $\rho_r^H$ .

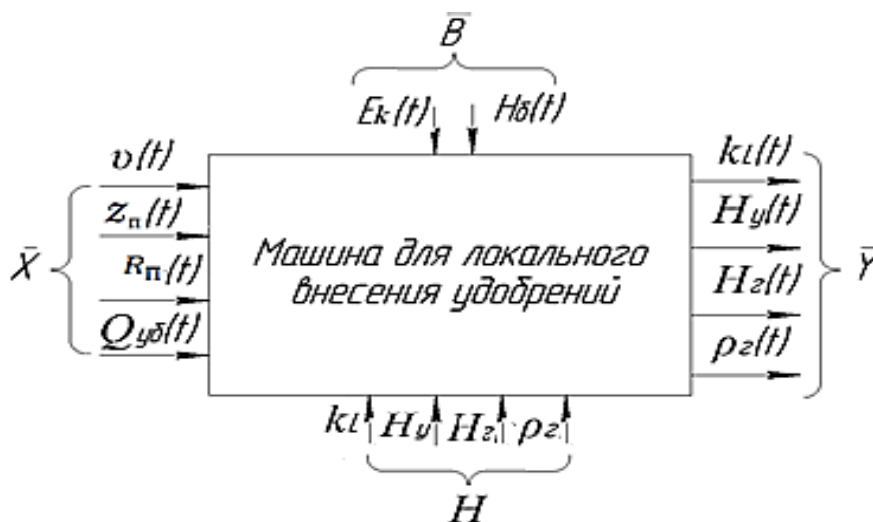


Рис. 2. Информационная модель машины для локального внесения сыпучих органических удобрений

С использованием информационной модели возможно получение математических моделей методом идентификации по экспериментальной информации о входах и выходах модели на основании следующей зависимости:

$$Y = A_{\text{млву}} [X; B; H] \quad (1)$$

Здесь оператор  $A_{\text{млву}}$  имеет математический смысл и является математической моделью машины для локального внесения удобрений. Имея синхронную информацию о выходных и выходных показателях общей информационной модели или её частных моделей, отдельных рабочих органов или других элементов машины, полученную в результате экспериментов, синтез оператора (математической модели) осуществляется на основании условия:

$$A_{\text{млву}} = \frac{Y}{X; B; H}, \quad (2)$$

Показателями эффективности функционирования технологического процесса машины для локального внесения сыпучих органических удобрений будут процессы на выходе модели: равномерность распределения удобрений в гребне  $k_L(t)$ , глубина заделки удобрений в гребне  $H_y(t)$ , высота гребня  $H_r(t)$  и плотность почвы в гребне  $\rho_r(t)$ .



В качестве оценок эффективности исследуемого технологического процесса приняты средние относительные длительности  $P_\beta$  пребывания соответствующих показателей эффективности в поле заданных агротехнических допусков  $\beta_j$ .

$$\begin{aligned} P_{\beta_{kL}} &= P\{(1-\beta_{kL})k_L^H \leq k_L(t) \leq (1+\beta_{kL})k_L^H\}; \\ P_{\beta_{Ny}} &= P\{(1-\beta_{Ny})N_y^H \leq N_y(t) \leq (1+\beta_{Ny})N_y^H\}; \\ P_{\beta_{Nr}} &= P\{(1-\beta_{Nr})N_r^H \leq N_r(t) \leq (1+\beta_{Nr})N_r^H\}; \\ P_{\beta_{\rho r}} &= P\{(1-\beta_{\rho r})\rho_r^H \leq \rho_r(t) \leq (1+\beta_{\rho r})\rho_r^H\}. \end{aligned} \quad (3)$$

Учитывая соотношения (3), эффективность работы машины для локального внесения сыпучих органических удобрений обеспечивается при условии  $P_{\beta_j} \geq |P_{\beta_{зад}}|$ . Причем рекомендуемое значение  $|P_{\beta_{зад}}| = 0,7$  [5].

Для определения параметров вычисления оценок эффективности были проведены экспериментальные исследования разработанного и изготовленного экспериментального варианта машины для локального внесения сыпучих органических удобрений. В качестве сыпучего органического удобрения использовалось комплексное органическое удобрение Биагум, полученное методом микробиологической ферментации в аэробных условиях из куриного помета в ИАЭП-филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ [2]. В ходе эксперимента были получены реализации случайных процессов в соответствии с представленной на рис. 2 информационной моделью.

Для определения объемов выборки, достаточных для выполнения статистических расчётов, нами проанализированы зависимости оценок статистических характеристик от длины  $L$  экспериментальных реализаций исследуемых процессов. На рис. 3 приведен пример графика зависимости оценок средних квадратических отклонений  $\sigma_{kL}$  от длины  $L$  реализации процесса  $k_L(t)$  равномерности распределения удобрений в гребне, – графика полученного по результатам обработки экспериментальной информации.

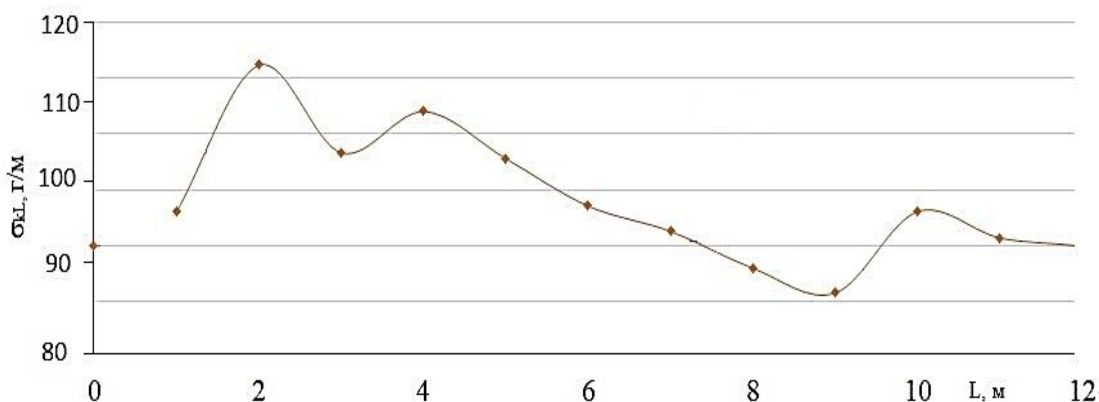


Рис. 3. График зависимости оценок средних квадратических отклонений  $\sigma_{kL}$  от длины  $L$  реализации процесса  $k_L(t)$  равномерности распределения удобрений в гребне

На графике видно, что после  $L_0 \approx 11-12$  м значения оценок средних квадратических отклонений  $\sigma_{kL}$  стабилизируются и при  $L > L_0$  изменяются незначительно. На основании чего можно сделать заключение о достаточной сходимости оценок с их истинными значениями. В связи с этим достаточная точность и надежность оценок характеристик показателей работы машины обеспечивается на интервале наблюдения  $L \geq 12$  м. При шаге дискретизации  $\Delta l = 0,1$  м объем выборки составил 120 значений.

По полученной экспериментальной информации был проведён анализ статистических характеристик основного процесса, характеризующего эффективность функционирования машины. В табл. 1 приведены некоторые статистические характеристики показателя равномерности распределения удобрений вдоль ряда  $k_L(t)$  при настроечном значении  $Q^H = 4,5$  т/га, полученные для 9 реализаций процесса.



Таблица 1. Статистические характеристики равномерности распределения сыпучих ферментированных органических удобрений вдоль ряда  $k_L(t)$ , г/м

Номер реализации	Характеристики процесса $k_L(t)$		
	$m_{kL}$	$\sigma_{kL}$	$V_{kL}, \%$
1	300,65	96,34	32,04
2	288,7	88,92	30,80
3	286,25	86,73	30,30
4	277,05	83,00	29,96
5	272,35	71,64	26,30
6	267,8	65,23	24,36
7	277,25	75,87	27,36
8	283,75	78,56	27,69
9	291,6	86,38	29,62

Из таблицы видно, что среднее значение  $m_{kl}$  изменялось в пределах от 267,8 г/м до 300,65 г/м, среднее квадратическое отклонение процесса  $k_L(t)$  находилось в пределах от 65,23 г/м до 96,34 г/м.

Исследуемый процесс характеризуется достаточно высокой неравномерностью, коэффициент вариации  $V_{kL}$  процесса  $k_L(t)$  находится в пределах от 24,36 до 32,04 %.

Для исследуемых реализаций рассчитаны оценки эффективности в виде средних относительных длительностей  $P_{\beta kl}$  нахождения исследуемого процесса  $k_L(t)$  в поле заданного агротехнического допуска  $\beta$ . Расчёты выполнены для трёх уровней допуска:  $\beta_{kl} = 0,05$ - лёгкие условия работы,  $\beta_{kl} = 0,10$  – средние условия работы,  $\beta_{kl} = 0,15$  – тяжелые условия работы.

Результаты вычислений приведены в табл. 2.

Таблица 2. Оценки эффективности процесса распределения сыпучих органических удобрений вдоль ряда

Номер реализации	$P_{\beta}$		
	$\beta=0,05$	$\beta=0,10$	$\beta = 0,15$
1	0,12	0,24	0,35
2	0,12	0,24	0,38
3	0,12	0,27	0,38
4	0,12	0,27	0,38
5	0,16	0,31	0,42
6	0,16	0,31	0,45
7	0,16	0,27	0,42
8	0,16	0,27	0,42
9	0,12	0,27	0,38

В табл. 2 для всех условий оценки эффективности процесса оставались ниже  $|P_{\beta}|_{зад} = 0,7$ . Повысить эффективность функционирования технологического процесса возможно за счет оперативного контроля и управления. Выбор и обоснование рациональных параметров алгоритма настройки, контроля и управления дозированием сыпучих органических удобрений выполнено методами математического моделирования. Для моделирования был выбрана

современная среда программирования Simulink, основанная на MATLAB. С помощью данного программного обеспечения производились исследования модели распределения удобрений дозирующим устройством машины на базе дискретных рекуррентных моделей в большом диапазоне входных воздействий.

Дискретные модели получены по экспериментальным корреляционным функциям исследуемых процессов. Корреляционные функции процессов аппроксимированы экспоненциально-косинусным выражением вида:

$$R(l) = De^{-\alpha l} \cos \beta(l),$$

где  $\alpha$  и  $\beta$  – коэффициенты аппроксимации, значения которых для разных экспериментальных реализаций приведены в табл. 3.

Таблица 3. Значения коэффициентов аппроксимации для исследуемых процессов

Коэффициенты аппроксимации	1	2	3	4	5	6	7	8
$\alpha$	0,3210	0,2667	0,2352	0,2149	0,2045	0,1846	0,136	0,09894
$\beta$	8,69E-07	6,20E-07	4,10E-07	2,94E-07	2,60E-07	1,40E-07	-5,42E-08	-2,24E-07

Результаты моделирования показали хорошую сходимость с результатами экспериментальных исследований. На основании результатов моделирования были выбраны параметры контроля и управления процессом внесения сыпучих органических удобрений и спроектировано устройство, блок схема-которого приведена на рис. 4. Основные блоки устройства унифицированы с другими мобильными машинами, имеющими схожие системы дозирования сыпучих материалов при выполнении агротехнологических операций [5].

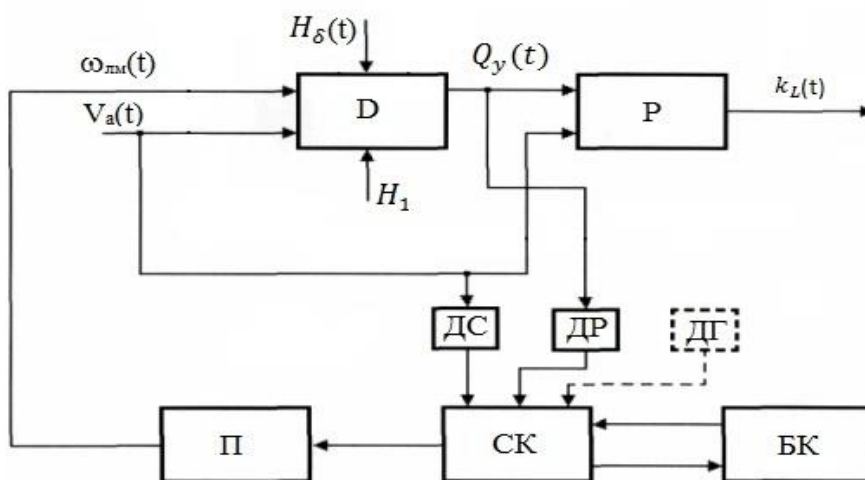


Рис. 4. Блок-схема модели устройства контроля и управления технологического процесса дозирования сыпучих органических удобрений:

*D* – дозатор; *P* – распределитель; *СК* – система корректировки; *БК* – бортовой компьютер; *П* – поднастройщик; *ДС* – датчик скорости; *ДР* – датчик расхода; *ДГ* – датчик глубины.

При реализации алгоритма контроля и управления датчик расхода *ДР* измеряет текущий расход удобрений, по показаниям датчика скорости *ДС* в бортовом компьютере производится расчет дозы удобрений на единицу пройденного пути. Также производится вычисление принятых оценок эффективности  $P_{вкл}$ , и в случае отклонения от требуемого значения система корректировки *СК* вырабатывает сигнал поднастройщику *П* на изменение дозы внесения удобрений. Исследования показали, что применение устройства контроля и управления повышает эффективность работы машины до требуемого уровня  $|P_{\beta}|_{зад} = 0,7$  для

обеспечения выполнения агротехнических требований. При необходимости датчиком глубины ДГ контролируется глубина заделки удобрений.

Разработанная система адаптирована под современные спутниковые навигационные системы и может быть использована в точных агротехнологиях.

### Литература

1. **Евдокимова, Н.А., Захаров, А.М., Максимов, Д.А.** [и др.]. Технологии органического производства сельскохозяйственной продукции растениеводства в условиях Северо-Западного региона Российской Федерации: материалы международного проекта EFSOA. «Экологически дружественное умное органическое сельское хозяйство» / – Санкт-Петербург: Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», 2021. – 140 с.
2. **Uvarov, R, Briukhanov, A, Subbotin, I, Shalavina, E.** Disinfection of solid fraction of cattle manure in drum-type bio-fermenter // *Agronomi Research*. 2017. Т. 15. N 3. P. 915 – 920.
3. **Захаров А.М., Мурзаев Е.А., Иванов Д.Ю.** Обоснование конструктивных параметров дозирующей системы машины для внесения компостов. // *АгроЭкоИнженерия*, 2022. N 2 (111). С. 73 – 83.
4. **Бердышев, В.Е., Ерошенко, Л.И., Калинин, А.Б., Новиков, М.А., Ружьев, В.А., Смелик, В.А, Теплинский, И.З.** Сельскохозяйственные машины. Практикум: учебное пособие / Под редакцией М.А. Новикова. – СПб: Проспект Науки, 2022. – 326 с.
5. **Смелик, В.А., Теплинский, И.З., Первухина, О.Н., Теплинский, О.Н.** Методология оперативной оценки состояния технологической системы при выполнении работ по химизации в сельскохозяйственной производственной среде // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. – 2015. – № 40. – С. 274 - 280.

УДК 631.36

Д-р техн. наук **В.А. СМЕЛИК**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

Канд. техн. наук **А.Н. ПЕРЕКОПСКИЙ**  
(ИАЭП – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ФУРАЖНОГО ЗЕРНА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РФ

Важнейшими путями повышения эффективности уборки, послеуборочной обработки и использования зерна фуражного назначения являются определение сроков и технологии производства, применение технических средств и их технологических настроек.

Многолетние статистические данные [1, 2], полученные в различных хозяйствах, показывают, что принятый нормативными документами расчетный срок уборки зерновых 25 дней не соответствует фактическому. Так, календарный срок уборки по всем наблюдаемым хозяйствам Ленинградской области составил 41 день с колебаниями по годам от 36 до 49 дней. Среднее число рабочих дней за календарный срок уборки составило 31 день с колебанием от 25 до 34 дней. Коэффициент использования календарного срока уборки не превышает 0,75. Затягивание сроков уборки неизбежно приводит к самоосыпанию зерна и даже невозможности проведения уборочных работ.

В настоящее время самой распространенной технологией приготовления фуражного зерна остается его высушивание с последующим дроблением [2, 3]. Данная технология требует большого расхода горючего на сушку и затрат электроэнергии на процесс измельчения [4, 5].

Одним из перспективных методов сохранения и подготовки к скармливанию зерна во влажном состоянии является консервирование с плющением зерна. При этом уборка зерновых начинается на 10-15 дней раньше, что очень важно для Северо-Западного региона РФ с

неустойчивой погодой, где до 80% валового объема произведенных зерновых используется на фураж.

Плющенное одновидовое зерно хорошо поедается и усваивается жвачными животными, по эффективности, не уступая сухому зерну. Переваримость содержащегося в нем протеина на 14% больше, чем содержащегося в сухом зерне. В то же время при скармливании одновидового плющеного зерна животным оно не может эквивалентно заменить комбикорм, ибо содержание переваримого протеина в нем несколько ниже, имеется недостаток в микродобавках и витаминах. Недостающее количество переваримого протеина в плющеном зерне может быть получено путем выращивания смеси зерновых и зернобобовых. Для этих целей можно выращивать, например, смеси ячменя, овса и гороха. При выращивании таких смесей на плющенное зерно можно использовать для силосования и солому, что позволяет получать дополнительно до 10-20 ц к. ед. с 1 га. Возможная энергетическая и протеиновая питательность зерна приведена в табл. 1 [2, 6].

Таблица 1. Характеристика фуражного зерна в зависимости от технологии приготовления

Наименование корма	Содержится в 1 кг натурального корма			Содержится в 1 кг сухого вещества		
	Сухого вещества	Кормовых единиц	Переваримого протеина, г	Сырой клетчатки, кг	Обменной энергии, МДж	Сырого протеина, %
Зерно дробленое	0,850	1,03	80,0	0,088	11,11	13,41
Зерно плющенное	0,650	1,13	70,0	0,088	12,19	13,41

Из данных табл. 1 видно, что плющенное консервированное зерно обладает высокой питательной ценностью. Однако достичь таких показателей питательности в условиях рядового производства достаточно трудно. Это обусловлено рядом причин технологического и организационного характера.

Плющенное зерно в качестве корма довольно широко применяется в зарубежных странах, особенно в Швеции и Финляндии. В Ленинградской области также имеется большой опыт его применения, например, в ОАО «Красногвардейский» Гатчинского района, ОАО «Рабитицы» Волосовского района и в ряде других хозяйств. Этот опыт доказывает, как эффективность его применения в качестве корма, так и преимущество данной технологии приготовления зерна, прежде всего, вследствие экономии топлива, необходимого для сушки зерна [7].

Перечень технологических операций уборки и послеуборочной обработки фуражного зерна плющением и консервированием с внесением консерванта приведен на рисунке: обмолоченное зерно от комбайна транспортируют к месту обработки зерна, разгружают на площадку или в приемный бункер плющилки, плющат, смешивают с консервантом и отгружают на хранение, где уплотняют и укрывают пленкой во избежание контакта с воздухом.

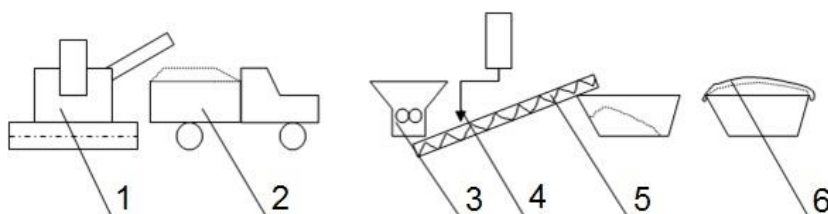


Рисунок. Технологическая схема производства влажного консервированного плющеного зерна:  
 1 – обмолот хлебной массы, 2 – транспортировка вороха, 3 – плющение зерна, 4 – внесение консерванта,  
 5 – закладка на хранение, 6 – укрытие хранилища

В зависимости от производственных условий, имеющейся и применяемой техники эти операции могут объединяться, некоторые - меняться местами. В общем понимании технология

– это процесс превращения исходного материала в материал, обладающий иными предварительно заданными свойствами. Применительно к послеуборочной обработке фуражного зерна это процесс получения из влажного зернового вороха плющеного консервированного корма.

Исходя из этого, технологию обработки зернового вороха надо строить не как сумму отдельных операций, при каждой из которых изменяются только отдельные свойства материала, а как единый процесс, в каждой операции которого изменяется ряд его свойств в нужную нам сторону.

Заключение о готовности полей к проведению на них механизированных работ принимается инженерно-агрономическими службами тем или иным способом, включая субъективные оценки с ориентацией на оптимизационное решение по критерию минимальных потерь урожая. Так, критерием для начала уборки являются наименьшие потери урожая, которые находятся путем оптимизации потерь недозревшим зерном и осыпанием зерна полной спелости.

Увеличения оптимального периода уборки можно достигнуть как раз за счет внедрения технологии плющения влажного зерна. Потери недозревшим зерном при уборке на плющение значительно сокращаются [3].

Обмолот зерноуборочным комбайном хлебной массы влажностью 30-35% несколько затруднен, что сказывается на его производительности. Травмирование зерен в данном случае не играет роли, однако потери зернового вороха возрастают вследствие недомолота из-за более прочного удерживания зерен в колосе. Для эффективной работы в данных условиях необходима настройка комбайна на более «жесткий» режим: повышение частоты вращения молотильного барабана, уменьшение зазора между барабаном и подбарабаньем и др. Целесообразно применение комбайнов Sampo Rosenlew 2065 и двухбарабанных отечественных комбайнов для обмолота зерновых в фазе восковой спелости. При уборке ячменя сорта «Суздалец» с влажностью зерна 35-39% на Северо-Западной МИС комбайн «Енисей-КЗС-957», оснащенный двумя зубовыми барабанами, имел потери зерна за молотилкой в 1,5-2,0 раза меньше, чем двухбарабанные комбайны «Енисей-КЗС-954», «Енисей-1200-НМ», однобарабанные комбайны «Енисей-1200-И НМ», Sampo Rosenlev-2065, оснащенные бильными барабанами, при меньшем на 13,6% удельном расходе топлива. Разработка и внедрение молотильно-сепарирующего устройства для обмолота влажного вороха до настоящего времени остается актуальной задачей. Разработанный в ИАЭП молотильный аппарат, защищенный рядом патентов, при уборке зерна повышенной влажности допускает меньшие потери, чем бильный молотильный аппарат при правильной настройке [3].

Плющение – наиболее рациональный способ переработки влажного зерна для скармливания, и обеспечивающий высокое качество корма. Энергоемкость процесса плющения гладкими и рифлеными вальцами может быть до 10 кВт·ч/т при влажности зерна до 35%.

Одной из главных проблем по производству плющеного зерна остается выпуск отечественных плющилок высокой производительности (10-20 т/ч), как требует технологический процесс закладки на хранение корма. В настоящее время накоплен достаточно большой материал в области исследования процесса плющения зерна, однако конструктивного решения для массового выпуска плющилок с внесением консерванта пока нет.

Основные требования к выполнению технологических операций внесения и смешивания консерванта с зерном следующие: точное дозирование консерванта, равномерный поток зерна в плющилке, тщательное перемешивание консерванта с зерном.

Необходимость высокой равномерности распределения консерванта обусловлена тем, что необработанное зерно не только плесневеет само, но и становится причиной порчи соседних, обработанных объемов зерна.

Ручное внесение консерванта не обеспечивает равномерного его распределения в зерновой массе, поэтому его применять нецелесообразно. Для внесения консервантов в ИАЭП разработан и выпускается насос-дозатор НВУ-3 и НВУ-6. Образцы насоса-дозатора прошли испытания на Северо-Западной МИС и широкую производственную проверку в ряде сельскохозяйственных организаций России и Беларуси. Конструкция насоса дает возможность работы с любыми маловязкими технологическими жидкостями, включая жидкости на основе органических кислот.

Применяемые в настоящее время в Северо-Западном регионе РФ химические консерванты – импортные. Это в основном смеси на основе муравьиной кислоты: AIV, Ammofog и Promig с добавлением пропионовой кислоты. Вместо химических консервантов представляется возможным использование в качестве альтернативного варианта более дешевых и безопасных веществ и материалов: сахара, кормовой патоки, молочной сыворотки, биологических препаратов типа Биотроф и др. В настоящее время ведутся активные разработки биологических препаратов, которые можно применять в качестве консерванта для влажного зерна [2].

Выполнение технологических операций закладки на хранение с трамбовкой и укрытием зависит от типа хранилища, выбранного для хранения плющеного зерна. Так как денежных средств на строительство новых хранилищ, специально предназначенных для этих целей, в сельскохозяйственных организациях, как правило нет, можно использовать для хранения плющеного зерна сальные сараи, зерно-, картофеле-, корнеплодохранилища и т. п..

Эти хранилища можно легко переоборудовать для хранения плющеного зерна с небольшими капиталовложениями, но при этом надо знать, что в современных условиях, когда цены на консерванты высоки и используются весьма экономные нормы их расхода, единственным условием хорошей сохранности зерна является его трамбовка. Рассчитывать, что можно обеспечить сохранность плющеного зерна только соответствующим укрытием его грузом, не приходится. Это как правило приводит к потерям и низкой питательности корма.

С учетом этих соображений больше всего подходит для хранения плющеного зерна не поперечный засек хранилища, а длинный и узкий, сколько позволяет хранилище с учетом возможного заезда трактора. Дно и стены покрываются пленкой, при этом предусматривается возможность закрытия сверху с запасом.

Экономическая целесообразность внедрения технологии плющения и консервирования зерна высокой влажности с внесением консервантов достаточно обоснована многими сельскохозяйственными предприятиями Северо-Западного региона РФ. Основными затратами при сушке и химическом (биологическом) консервировании с плющением являются: стоимость топлива на сушку и стоимость консерванта при плющении, другие показатели остаются одинаковыми (табл. 2).

Таблица 2. Основные затраты на производство фуражного зерна

Наименование показателя	Высушенное с начальной влажности		Плющенное консервированное
	29%	20%	
Расход топлива на сушку 1 тонны зерна, литр	16	8	-
Расход AIV-3 на 1 тонну зерна, литров	-	-	5
Цена 1 литра топлива (консерванта), руб.	50	50	70
Стоимость сушки (консерванта) 1 тонны зерна, руб.	800	400	350

Исследования показывают, что эксплуатационные затраты при рассматриваемой технологии несколько ниже, вместе с тем из-за более высокой урожайности себестоимость консервированного плющеного зерна значительно ниже.

По прогнозным оценкам доля применения ресурсосберегающей технологии консервирования зерна высокой влажности с внесением консервантов и его плющением

должна занимать до 40% валового производства зерна Северо-Западного региона сельскохозяйственных товаропроизводителей продукции животноводства. Еще 40% валового сбора ожидается производить по традиционной технологии сушки зерна, а около 20% урожая необходимо на семена.

### Литература

1. **Методологические и информационно-технологические основы развития кормопроизводства в Северо-Западном регионе РФ** / М. В. Архипов, А. И. Иванов, С. М. Сеницына и др. – СПб., – 2015.
2. **Жученко, А.А., Лысенко, Е.Г., Лысенко, Е.Г., Чекмарёв, П.А.** и др. *Зернофураж России* / Под ред. В. М. Косолапова. М.-Киров: Дом печати - Вятка, 2009. – 384 с.
3. **Перекопский, А.Н.** Моделирование уборки зерновых культур в зависимости от погодных условий // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2013. – № 10-2. – С. 397-399.
4. **Чухина, О.В., Демидова, А.И., Кулиничева, А.Н.** Организация зелёного и сырьевого конвейера в условиях северного района Северо-Западной зоны России / *Передовые достижения науки в молочной отрасли: сб. науч. тр. по результатам работы всероссийской научно-практической конференции*. Вологда, 2019. – С. 141-147.
5. **Сельскохозяйственные машины.** Технологические расчеты уборочных машин в примерах и задачах: учебное пособие / М. А. Новиков, В. А. Смелик, И. З. Теплинский [и др.]. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2010. – 80 с. – EDN SMDNHL.
6. **Сельскохозяйственные машины.** Технологические расчеты машин и оборудования пунктов послеуборочной обработки зерна: учебное пособие / М. А. Новиков, В. А. Смелик, И. З. Теплинский [и др.]. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2010. – 76 с. – EDN SMDNHB.
7. **Perekopskiy, A.N., Smelik, V.A.** Variables of the wheat seeds drying process in a carousel type dryer / *British Journal of Innovation in Science and Technology*. 2016. Т. 1. № 2. С. 11-20.

УДК 631.314.1

Соискатель **О.В. СМЕЛИК**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО АКТИВНОГО КАТКА

Картофель является одной из основных культур, выращиваемых на территории РФ. При выращивании продовольственного картофеля в климатических условиях Северо-Западного региона РФ проводится операция удаления ботвы, которая способствует ускорению формирования прочной кожуры клубней и снижает их повреждения при уборке, транспортировке, хранении и подготовке к реализации, а также предотвращает поражение клубней фитофторой и способствует подсыханию гребней, что дополнительно облегчает работу уборочной техники. В основном ботву уничтожают механическим способом ботводробителями или ботвоуборочными машинами [1].

Нами проведено исследование, целью которого являлось совершенствование технологического процесса картофельного ботвоуборочного агрегата за счет включения в его состав активного прикатывающего катка и выбора его рациональных режимов функционирования.

Известно, что в период с посадки до уборки картофеля происходит несколько циклов набухания и усадки почвы, при которых наблюдается увеличение и сокращение объема почвы за счет сорбционных свойств почвенных агрегатов [1, 2]. Кроме того, во время роста клубней картофеля происходит движение почвенных агрегатов. Так как они имеют различную структуру и состав, а также из-за различных темпов роста отдельных клубней, происходит

разрушение почвенного слоя с образованием на поверхности гребня трещин. Часть клубней в завершающей стадии развития растений находится близко к поверхности почвы, поэтому после образования трещин в них проникает солнечный свет, что приводит к заметному позеленению клубней, снижению их товарных свойств и выбраковыванию продукции перед реализацией.

Согласно ГОСТ 7176-2017, массовая доля клубней, позеленевших по площади более 2 см<sup>2</sup>, не более ¼ поверхности клубня в совокупности, не должна превышать 2% для продовольственного картофеля при подготовке его к реализации.

Проведенные нами исследования показали, что количество клубней картофеля, убранных после удаления ботвы и подлежащих выбраковке, превышает установленные ГОСТом значения [1]. Исследованиями также установлена тесная связь между количеством выбракованного из-за позеленения клубней картофеля и наличием трещин в почвенных гребнях. Коэффициент взаимной корреляции между этими показателями составлял 0,91. Исходя из этого, в качестве оценочного параметра был выбран коэффициент однородности поверхностного слоя почвы К, характеризующий отношение площади трещин на вершине гребня к площади вершины гребня.

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{тр}i}}{S_{\text{гр}}}, \quad (1)$$

где  $\sum_{i=1}^n S_{\text{тр}i}$  – сумма площадей трещин на вершине гребня;

$S_{\text{гр}}$  – площадь вершины гребня.

Уменьшить количество трещин в гребне возможно путем механического воздействия на почву после удаления ботвы активными прикатывающими катками, формирующими упрочненный поверхностный слой гребня [3]. Для этого предлагается включить в технологический процесс работы ботвоуборочной машины дополнительную операцию – прикатывание гребней после удаления ботвы для создания уплотненного поверхностного слоя, предотвращающего образование продольных трещин.

Используемые в настоящее время ботвоуборочные машины производителей Grimme, Spudnik и Baselier и др. в качестве дополнительного рабочего органа используют пассивные катки или колеса низкого давления, которые не в полной мере позволяют сформировать упрочненную верхнюю поверхность гребня.

Объектом исследований являлся активный прикатывающий каток, установленный на разработанный нами комбинированный ботвоуборочный агрегат [5].

Схема технологического процесса работы ботвоуборочного агрегата с активным прикатывающим катком представлена на рис. 1. Для разрушения поверхностного слоя почвы и заделывания трещин на раме 1 установлен каток 9, профиль которого копирует профиль гребней. Привод катка осуществляется от гидромотора 10, соединенного с гидросистемой трактора. Высота катка и степень уплотнения почвы регулируются с помощью винтового механизма с пружинами 11. Основные параметры и режимы работы комбинированного ботвоуборочного агрегата рассчитаны с учетом базовых положений расчета сельскохозяйственных машин [5].

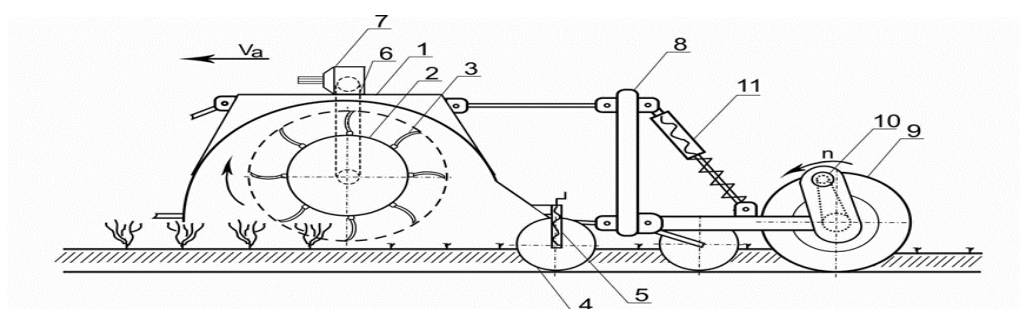


Рис. 1. Комбинированный ботвоуборочный агрегат:

1 – рама ботводробителя, 2 – ротор, 3 – ножи, 4 – опорные колеса, 5 – винтовой механизм, 6 – ременная передача, 7 – конический редуктор, 8 – рама катка, 9 – активный прикатывающий каток, 10 – гидромотор, 11 – винтовой пружинный механизм



Для обоснования режимов работы активного катка в нормальных условиях функционирования были спланированы и проведены экспериментальные исследования на полях СПК «ПЗ «Детскосельский»» и АО «ПЗ «Агро-Балт»», входящих в состав концерна «Детскосельский». При проведении экспериментальных исследований активный прикатывающий каток рассмотрен в виде многомерной системы, информационная модель рабочего процесса которого (рис. 2) преобразует входные возмущающие воздействия  $X(l)$  и управляющие  $U$  в выходные процессы  $Y(l)$ , характеризующие качество процесса обработки поверхностного слоя почвы при движении агрегата по полю.

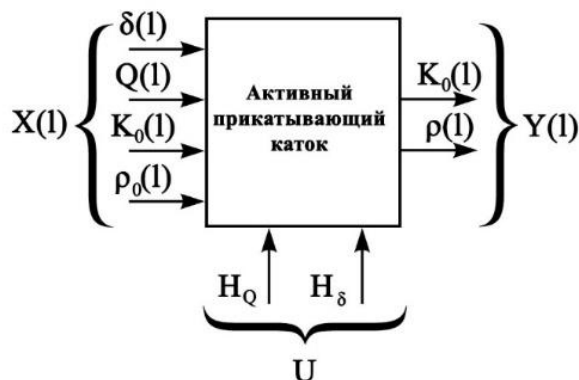


Рис. 2. Блок-схема модели рабочего процесса активного прикатывающего катка

Анализ технологического процесса работы активного прикатывающего катка показал, что основными входными возмущающими воздействиями  $X(l)$  являются: плотность почвы поверхностного слоя до прохода агрегата  $\rho_0(l)$ , степень буксования катка  $\delta(l)$ , вертикальная нагрузка на каток  $Q(l)$ , коэффициент однородности поверхностного слоя почвы до прохода агрегата  $K_0(l)$ . Выходными  $Y(l)$  являются процессы, определяющие качество работы агрегата: коэффициент однородности поверхностного слоя почвы  $K(l)$  и плотность почвы поверхностного слоя  $\rho(l)$  после прохода агрегата. Управляющими воздействиями  $U$  являются настройки степени буксования  $H_\delta$  и вертикальной нагрузки  $H_Q$ .

Для идентификации многомерной модели рабочего процесса активного прикатывающего катка она была рассмотрена в виде моделей, представленных на рис. 3, и описана выражениями (2) и (3).

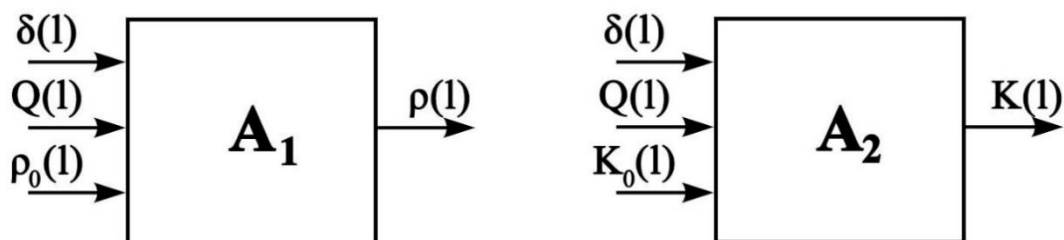


Рис. 3. Блок-схемы моделей формирования процессов плотности почвы поверхностного слоя  $\rho(l)$  и коэффициента однородности поверхностного слоя почвы  $K(l)$

$$\rho(l) = A_1[\delta(t); Q(l); \rho_0(l)]; \quad (2)$$

$$K(l) = A_2[\delta(t); Q(l); K_0(l)]. \quad (3)$$

Поскольку данные модели являются трехмерными, то, используя принцип суперпозиции, возможно разделить каждую из них на три одномерные модели.

Модель формирования плотности почвы поверхностного слоя представлена одномерными моделями (4), (5) и (6) с операторами  $A_1^{(\delta)}$ ,  $A_1^{(Q)}$  и  $A_1^{(\rho_0)}$ , описывающими

преобразование входных процессов степени буксования  $\delta(l)$ , вертикальной нагрузки на каток  $Q(l)$  и плотности почвы поверхностного слоя до прохода агрегата  $\rho_0(l)$  в процесс плотности почвы поверхностного слоя  $\rho(l)$ .

$$\rho^\delta(l) = A_1^{(\delta)}[\delta(l)]; \quad (4)$$

$$\rho^Q(l) = A_1^{(Q)}[Q(l)]; \quad (5)$$

$$\rho^{\rho_0}(l) = A_1^{(\rho_0)}[\rho_0(l)]. \quad (6)$$

Для модели коэффициента однородности поверхностного слоя почвы  $K(l)$  одномерные модели (7), (8) и (9) с операторами  $A_2^{(\delta)}$ ,  $A_2^{(Q)}$  и  $A_2^{(K_0)}$  описывают преобразование процессов степени буксования  $\delta(l)$ , вертикальной нагрузки на каток  $Q(l)$  и коэффициента однородности поверхностного слоя почвы до прохода агрегата  $K_0(l)$  в процесс коэффициента однородности поверхностного слоя почвы  $K(l)$ .

$$K^\delta(l) = A_2^{(\delta)}[\delta(l)]; \quad (7)$$

$$K^Q(l) = A_2^{(Q)}[Q(l)]; \quad (8)$$

$$K^{K_0}(l) = A_2^{(K_0)}[K_0(l)]. \quad (9)$$

По результатам экспериментальных исследований методами идентификации рабочего процесса активного прикатывающего катка были получены уравнения регрессии моделей формирования активным прикатывающим катком твердости почвы поверхностного слоя  $r(l)$  и коэффициента однородности поверхностного слоя почвы  $K(l)$  после прохода агрегата (10 и 11).

$$\left. \begin{aligned} m_{r(l)|r_0(l)} &= 0,88 + 0,620 * m_{r_0(l)} \\ m_{r(l)|Q(l)} &= 0,42 + 0,004 * m_{Q(l)} \\ m_{r(l)|\delta(l)} &= 0,74 + 0,032 * m_{\delta(l)} \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

$$\left. \begin{aligned} m_{K(l)|\delta(l)} &= 0,301 + 0,049 * m_{\delta(l)} \\ m_{K(l)|K_0(l)} &= 0,292 + 0,058 * m_{K_0(l)} \\ m_{K(l)|Q(l)} &= 0,348 - 0,0025 * m_{Q(l)} \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

Для полученных моделей оценки идентичности составили:

$$\xi_r = p_{\rho_0\rho}^2 + p_{Q\rho}^2 + p_{\delta\rho}^2 = 0,46^2 + 0,35^2 + 0,61^2 = 0,706, \quad (12)$$

$$\xi_K = p_{\delta K}^2 + p_{K_0 K}^2 + p_{Q K}^2 = 0,68^2 + 0,54^2 + 0,38^2 = 0,838. \quad (13)$$

В качестве оценки эффективности функционирования активного прикатывающего катка принята обобщенная оценка в виде вероятность сохранения  $P_\beta$  пребывания выходного процесса  $y(l)$  в пределах заданного верхнего относительного допуска  $\beta = 0,02$  [6]:

$$P_\beta = \int_0^{(1+\beta)m_y} f(y_i) dy, \quad (14)$$

где  $m_y$  – среднее значение показателя,

$\beta$  – верхнее значение допуска показателя  $y_i(l)$ .

При нормальном распределении реализаций выходного процесса вероятность сохранения допуска будет определяться как:

$$P_\beta = 0,5 + \Phi(Z_Y), \quad (15)$$

где  $\Phi(Z_Y)$  – функция Лапласа.

Условием нормального функционирования объекта исследований принято:

$$P_\beta \geq 0,7. \quad (16)$$

В результате анализа полученной экспериментальной информации установлено, что показатель эффективности функционирования не достигает принятых значений 0,7. Поэтому для выбора рациональных параметров настройки степени буксования активного прикатывающего катка и вертикальной нагрузки на каток применялся метод имитационного моделирования. Суть данного метода заключается в представлении объекта исследования в виде математической модели, описывающей связь между входными и выходными процессами уравнением регрессии, которое получено в процессе статистического анализа данных полевых экспериментальных исследований.

Построение дискретного аналога входных воздействий осуществлялось по заданным корреляционным функциям. При этом параметры получаемой последовательности будут соответствовать исходному моделируемому случайному процессу.

Для моделирования был выбрана современная среда программирования Simulink, входящая в состав пакета прикладных программ MATLAB. С помощью данного программного обеспечения проводились исследования модели активного прикатывающего катка на базе дискретных моделей в большом диапазоне входных воздействий.

Дискретные модели представлялись по схеме «вход – передаточная функция – выход». При этом входные воздействия являются случайными процессами  $X(l)$ , однозначно задающимися своими плотностями  $f(x)$  и функциями распределения  $F(x)$  вероятностей с соответствующими корреляционными связями. Моделирование производилось по схеме, представленной на рис. 4.

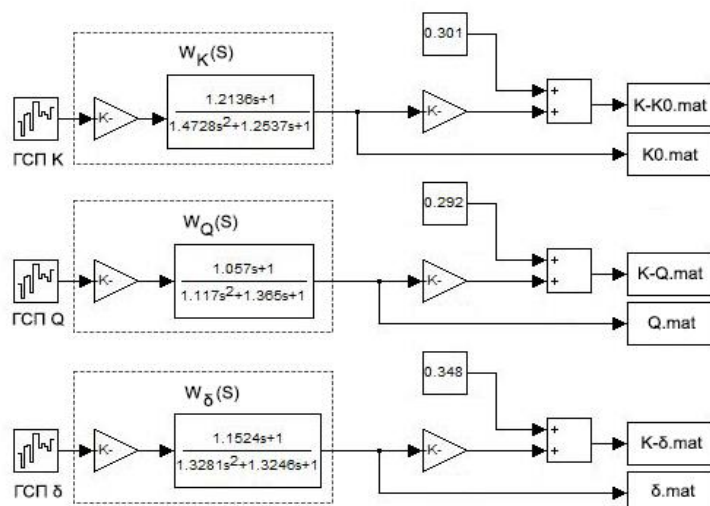


Рис. 4. Схема моделирования рабочего процесса активного прикатывающего катка

Выбор рациональных параметров настройки вертикальной нагрузки  $N_Q$  на каток и степени буксования  $N_{\delta}$  активного прикатывающего катка методом имитационного моделирования производился при различных настроечных значениях  $N_Q = 150 \dots 200$  Н и  $N_{\delta} = 10 \dots 20$  %. Некоторые результаты имитационного моделирования представлены в таблице.

Таблица. Результаты имитационного моделирования выходного процесса коэффициента однородности  $K(l)$  поверхностного слоя почвы

Настроечные значения		Характеристики			
$N_Q$ , Н	$N_{\delta}$ , %	m	$\sigma$	V, %	$P_{\beta}$
170	10	0,196	0,018	9,18	0,62
170	12	0,125	0,012	9,61	0,66
170	14	0,078	0,007	9,48	0,69
170	16	0,063	0,007	9,05	0,71
170	28	0,068	0,008	11,17	0,70

После обработки результатов имитационного моделирования было установлено, что для исследуемых почв Северо-Западного региона РФ при настроечных значениях вертикальной нагрузки на каток  $N_Q = 170$  Н и степени буксования  $N_\delta = 16$  % обеспечивается минимальное количество почвенных трещин после удаления ботвы и прикатывания гребней активным прикатывающим катком. Принятая в качестве оценочного показателя вероятность сохранения заданного агротехнического допуска соответствует условиям эффективности  $P_\beta \geq 0,7$ . Это позволит сократить до минимума выбраковку клубней картофеля из-за позеленения.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Смелик, В.А., Смелик, О.В., Давудзай, М.А.** Обоснование режимов работы активного прикатывающего почвенного катка в составе комбинированных машин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2 (100). – С. 93-98.
2. **Калинин, А.Б., Смелик, В.А., Теплинский, И.З.** Создание профилированной поверхности почвы с заданными физико-механическими параметрами при возделывании овощей и картофеля // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. - № 4 (60). – С. 90-92.
3. **Калинин, А.Б., Теплинский, И.З., Врублевский, В.Д.** Активные катки в культиваторах-гребнеобразователях. - Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2003. – 89 с.
4. **Патент РФ №2477943 А01D23/02.** Комбинированный ботвоуборочный агрегат / В. А. Смелик, И. З. Теплинский, О. В. Смелик, М. Н. Поликарпов – Заявка 2011133441/13, 09.08.2011, Опубл.: 27.03.2013. Бюл. № 9.
5. **Бердышев, В.Е., Ерошенко, Л.И., Калинин, А.Б., Новиков, М.А., Ружьев, В.А., Смелик, В.А, Теплинский, И.З.** Сельскохозяйственные машины. Практикум: учебное пособие / Под редакцией М. А. Новикова. – СПб: Проспект Науки, 2022. – 326 с.
6. **Смелик, В.А.** Технологическая надежность сельскохозяйственных агрегатов и средства ее обеспечения (монография). – Ярославль, 1999. – 230 с.

УДК 631.95

Аспирант **Д.А. СУХОВСКИЙ**  
Канд. техн. наук **Р.В. ШКРАБАК**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМИРОВАННЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПТИЦЕВОДСТВЕ ПРИ ХРАНЕНИИ, ПЕРЕРАБОТКЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ**

Высокоинтенсивные технологии являются повсеместно внедряемым элементом развития современного сельского хозяйства. Главным образом это проявляется в животноводстве и птицеводстве. На данный момент существует две тенденции повышения эффективности сельскохозяйственного производства:

1. Увеличение эффективности животных или птиц, путем улучшения рациона и условий их содержания;
2. Увеличение поголовья животных и птиц с внедрением новых технологий увеличивающих эффективность сотрудников, обслуживающих производство.

Вторая тенденция более распространена. Она позволяет сократить экономические издержки. Однако это вызывает резкий скачок концентрации поголовья животных и птиц на отдельных производствах, что, в свою очередь, создает существенные экологические риски. Интенсификация сельскохозяйственного производства привела к возникновению целого ряда экологических проблем:

- необходимость транспортировки органических удобрений на большие расстояния;
- большие объемы навоза и помета вблизи крупных комплексов;
- низкий уровень доли перерабатываемых органических отходов.

В России в результате деятельности сельскохозяйственных производств ежегодно образуется не менее 600 млн тонн навоза и помета, что в несколько раз больше общего объема производства основной продукции сельскохозяйственного производства. При этом, если провести исследование официальной статистики, то можно сделать вывод, что перерабатывается и используется органических удобрений менее 50% от образования [1].

В результате нерациональной утилизации отходов животноводческих и птицеводческих хозяйств, происходит ежегодная потеря питательных элементов не менее 2,2 млн т азота и 0,36 млн т фосфора. Также в последние годы громко звучит вопрос выбросов парниковых газов, последствий этого явления и путей борьбы. На данный момент все эффективные способы борьбы с парниковым эффектом являются экспериментальными и малоэффективными. По состоянию на 2020 год выбросы парниковых газов в России от сельского хозяйства оцениваются в 116,6 млн т в  $\text{CO}_2$ -экв. [2].

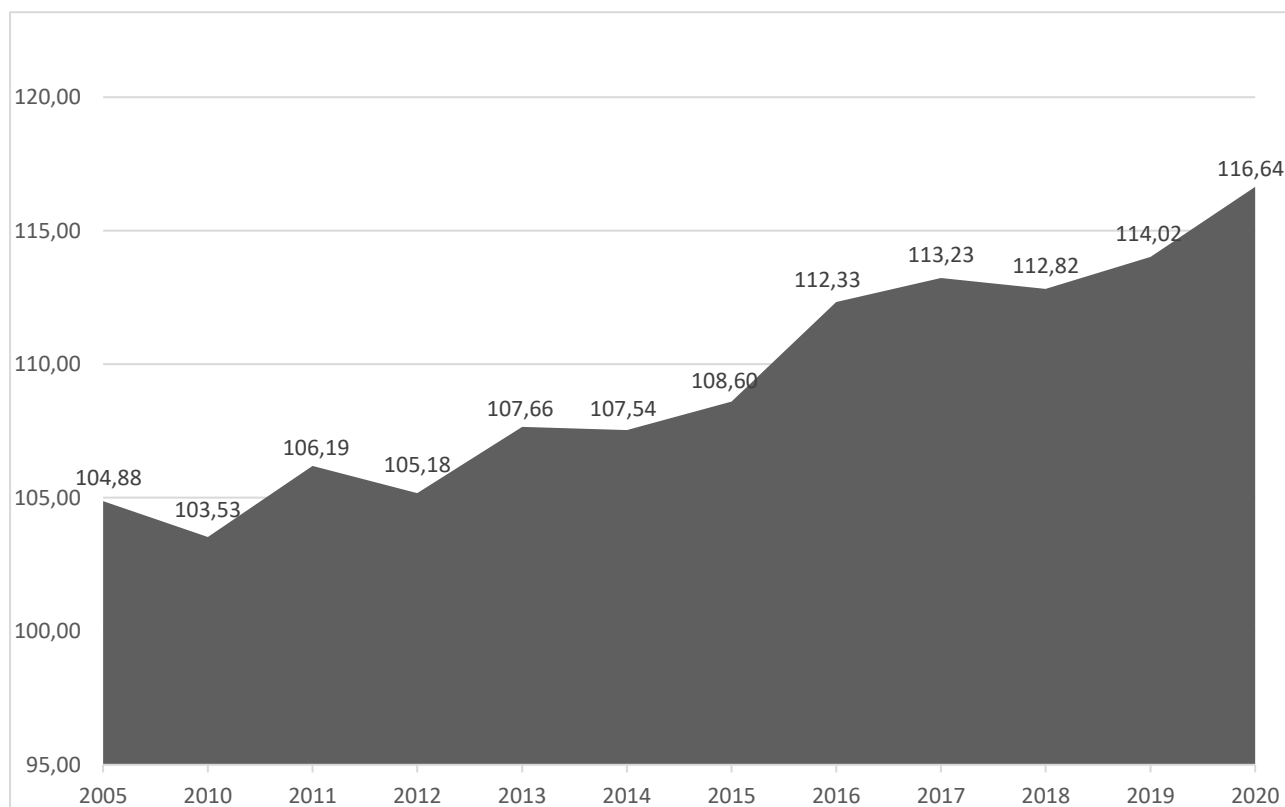


Рисунок. Выбросы парниковых газов в сельском хозяйстве

По графику, предоставленному на рисунке, можно увидеть, что выбросы парниковых газов за 15 лет стабильно растут. Можно выделить несколько основных источников выбросов в атмосферу при производстве сельскохозяйственной продукции:

- внутренняя ферментация сельскохозяйственных животных;
- системы сбора и хранения навоза;
- рисоводство;
- возделываемые почвы;
- известкование и внесение мочевины.

По данным официальной статистики, выбросы аммиака в России по состоянию на 2020 год составили 1,2 млн т.

На данный момент начало развиваться новое направление развития сельского хозяйства, предполагающее отказ от использования минеральных удобрений и других химических средств и формирование системы питания растений на органических удобрениях. Основная технология, используемая в данном направлении, – это ведение севооборота и внесение органических удобрений для восстановления плодородия почв. Именно поэтому

разработка научных принципов производства с эффективным вовлечением всех видов органических удобрений является актуальной и важной задачей.

В современной России технологии утилизации предъявляют определённые условия к конкретным производственным и агроклиматическим условиям, к возможности эффективного использования получаемых вторичных ресурсов. Следовательно, возникают сложности обоснования единой технологии для утилизации, особенно для крупных комплексов и регионов с большой концентрацией крупных животноводческих и птицеводческих комплексов.

Можно выделить несколько существующих технологий по утилизации вторичного сырья от животноводства и птицеводства, которые разрешено применять на территории Российской Федерации [3]:

- биоферментация в установках закрытого типа;
- сушка и грануляция;
- анаэробное сбраживание;
- разделение на фракции, компостирование, длительное хранение с последующим внесением;
- пиролиз, генерация газа, сжигание;
- глубокая очистка жидких фракций.

Базовой технологией считается компостирование. К достоинствам данной технологии можно отнести относительно низкие капитальные и эксплуатационные затраты, а также простоту технологии и используемых технических средств, оборудования [4]. Однако, не смотря на достоинства этой технологии, зачастую она не выгодна крупным хозяйствам, так как требует наличие больших незадействованных в производстве территорий, большого количества времени для переработки (часто до полугода) [5]. В ином случае, если хозяйство не обладает временными ресурсами, ему приходится нести значительные финансовые затраты. Кроме экономической составляющей негативных факторов данной технологии, есть фактор вреда человеку вследствие выделения вредных веществ в атмосферу во время процесса компостирования.

Но есть альтернатива – сушка и грануляция. При данной технологии снижается объём конечного продукта и достигается высокое качество конечного продукта. Основными преимуществами сушки и грануляции является экономичность и технологичность транспортировки, хранения и использования конечного продукта, именно из-за снижения объёма и повышения концентрации элементов. Конечный продукт представляет собой экологически чистый, абсолютно нетоксичный для человека продукт. К сожалению, технология не без недостатков. К ним можно отнести высокие производственные и эксплуатационные затраты и необходимость наличия оборудованных складов для хранения готовой продукции.

Ещё одна доступная технология – биоферментация в установках закрытого типа. К преимуществам технологии можно отнести:

- соответствие технологии ускоренной биоферментации и получаемой конечной продукции действующему экологическому законодательству и наилучшим доступным технологиям;
- максимальное сохранение полезных свойств органических удобрений;
- усиление полезных микробиологических свойств конечного продукта;
- высокое качество конечного продукта.

Недостатки технологии биоферментации в установках закрытого типа:

- высокие эксплуатационные затраты;
- сохранение исходного объёма удобрений и ограниченность его использования.

Данная технология может обеспечить повышение экологической безопасности на производстве, а также увеличение прибыли путем увеличения количества урожая, повышения плодородия почвы и организации продажи органических удобрений.

Анаэробное сбраживание схоже с сушкой и грануляцией, так как в процессе применения данной технологии происходит уменьшение объема отходов, что приводит к уменьшению расходов на вывоз и утилизацию мусора, снижение выбросов углерода, обеззараживание производственных отходов и, как следствие, меньший уровень загрязнения окружающей среды, получение биогаза - экологически чистого источника энергии. К недостаткам такой технологии можно отнести высокие эксплуатационные затраты, высокие требования к соблюдению технологических параметров процесса [6].

Одна из новых технологий – пиролиз. Принцип действия технологии заключается в воздействии высоких температур на отходы в условиях вакуума, с возможностью сбора выделяемого газа. Данная технология применяется не только в сельском хозяйстве, но и при утилизации твердых бытовых отходов и пластика. К преимуществам пиролиза можно отнести:

- снижение количества отходов на 80...85%;
- получение вторичных ресурсов: генераторный газ, тепловая и электрическая энергия.

Недостаткам гидролиза:

- уничтожение ценного органического ресурса;
- высокие эксплуатационные затраты;
- высокие требования к соблюдению технологических параметров процесса;
- высокие требования к очистке выбросов в атмосферу.

Последняя технология – глубокая очистка жидких фракций. Данная технология обеспечивает снижение количества отходов на 40...60% и получение очищенной воды 40...60%, но при этом имеет такие недостатки:

- высокие эксплуатационные затраты;
- высокие требования к соблюдению технологических параметров процесса;
- высокие требования к очищенной воде.

Вопрос о решении проблем развития животноводства и птицеводства посредством интенсификации производства уже несколько лет остается актуальной не только в России, но и во всём мире. На данный момент на предприятия уже введены перспективные технологии утилизации отходов, которые затрагивают не только переработку сырья, но и предусматривают его хранение и последующее использование в качестве дополнительного источника энергии или дохода для предприятия. Также постепенно развиваются и совершенствуются экспериментальные технологии, которые в последующем также будут введены на предприятия. Исследования в данной сфере направлены на поиск баланса между общими затратами (эксплуатационными и капитальными) и экологической безопасностью для человека и атмосферы. К сожалению, на данный момент чем более эффективны технологии, тем больших финансовых и/или энергетических затрат они требуют. В случае снижения затрат возникает снижение производительности или увеличение экологического вреда.

### Л и т е р а т у р а

1. Брюханов, А.Ю., Попов, В.Д., Васильев, Э.В., Папушин, Э.А. Концепция управления экологической безопасностью агроэкосистем // АгроЭкоИнженерия. – 2022. – № 4(113). – С. 4-18. – DOI 10.24412/2713-2641-2022-4113-4-18. – EDN CMQXUA.
2. Федеральная служба государственной статистики: окружающая среда [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194> (дата обращения 19.04.2023).
3. Попов, В.Д., Ерохин, М.Н., Брюханов, А.Ю. [и др.] Перспективы создания экологических центров промышленной переработки органических отходов животноводства // Агроинженерия. – 2020. – № 3(97). – С. 4-11. – DOI 10.26897/2687-1149-2020-3-4-11. – EDN DYMWNY.
4. Котов, Е.Г. Разработка классификации технических средств для производства органических компостов / Е. Г. Котов, И. В. Кокунова, В. А. Ружьев // 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. 179-182. – EDN UOVJFE.

5. **Котов, Е.Г.** Экспериментальные исследования аэратора-смесителя компостных буртов / Е. Г. Котов, И. В. Кокунова, В. А. Ружьев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4(78). – С. 127-130. – EDN YINDUF.
6. **Анаэробное сбраживание - как эффективно переработать отходы?** [Электронный ресурс]. – URL: <https://xn--e1aelkciia2b7d.xn--p1ai/stati/nauka-i-tehnika/anayerobnoe-sbrazhivanie-kak-yeffektiv-no-pererabotat-othody.html> (дата обращения 19.04.2023).

УДК 620.21

Преподаватель СПО **А.С. ТОЛПЕСОВ**  
Д-р техн. наук **О.А. ГЕРАСИМОВА**  
(ФГБОУ ВО ВГСХА)

## **ВЫБОР АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ ДЛЯ ТЕРМИЗАЦИИ МОЛОКА**

В процессе первичной обработки молока, даже если изначально оно чистое, есть риск заразить его бактериями на этапе транспортировки от одной технологической операции к другой. Это связано с недостаточной очисткой молокопроводов и фильтров.

В зависимости от бактериальной обсемененности, молоко можно разделить на три сорта: второй, первый и высший. Чем ниже сорт, тем ниже его стоимость за литр. Перерабатывающие заводы и комбинаты принимают молоко только первого и высшего сорта. Молоко для переработки называют молоко-сырьё. Стоимость 1-го литра молока-сырья высшего сорта составляет 28 руб., а первого – 21. Казалось бы, не такая большая разница, но в масштабах небольшой фермы эти цифры существенны. Повысить качество и стоимость молока-сырья позволяет процесс термизации.

*Термизация* – это процесс термической обработки молока температурой от +57 до +68<sup>0</sup>С и с выдержкой времени порядка 10-20 сек.

Данный вид термообработки молока позволяет регулировать микробиологические и технологические процессы и не является заменой пастеризации.

Казалось бы, нет ничего проще – купил термизатор, надоил молока, термически обработал молоко и сдал его по более выгодной цене, однако некоторые аспекты нашей жизни, например, высокая степень износа сельских электрических сетей, хищение проводов с линий электропередач (ЛЭП), низкое качество электроснабжения и дополнительные экономические затраты на энергию для осуществления процесса термизации не позволят в полной мере реализовать данный метод.

Решением проблемы могут стать альтернативные источники энергии, позволяющие повысить автономность молочно-товарных ферм.

Для реализации идеи о термизации молока нами были рассмотрены различные варианты: применение ветрогенератора и трубчатого электронагревателя (далее ТЭН), солнечная панель и ТЭН и гелиоколлектор. Рассмотрим каждый из возможных вариантов и выберем лучший.

**Ветрогенератор.** Ветрогенератор – это электрическая машина, преобразующая энергию движения ветра в электричество. Схема ветрогенераторной установки представлена на рис. 1. В настоящее время максимальная эффективность ветрогенератора составила 30%, то есть лишь 30 % возможной энергии ветра может быть преобразовано в электрическую энергию. Так как ветер дует не постоянно, полученную электрическую энергию нам необходимо где-то хранить. Для этих целей используются аккумуляторные батареи. Коэффициент полезного действия (КПД) лучших свинцово-кислотных аккумуляторов составляет порядка 90%. Так как аккумуляторные батареи выдают постоянный ток напряжением до 48 В, а выпускаемые промышленностью ТЭНы рассчитаны на работу от сети, то полученную энергию необходимо привести в стандартный вид, то есть 230 В частотой 50 Гц. Для этой цели разработаны специальные устройства — инверторы. КПД подавляющего



большинства таких устройств редко превышает 85% [1]. Отсюда мы можем сделать вывод о том, что до ТЭНа дойдет только лишь 22,95% от исходной энергии. КПД ТЭНов приравнивается к 99%, что вполне ожидаемо и логично. Таким образом, до теплоносителя дойдет только лишь 22,72% исходной энергии. Стоит также отметить еще несколько особенностей ветрогенераторов. Среди всех рассмотренных вариантов их массо-габаритные показатели самые большие, а для своей максимально эффективной работы ветрогенератор требуется устанавливать на большой высоте, что не всегда возможно реализовать.

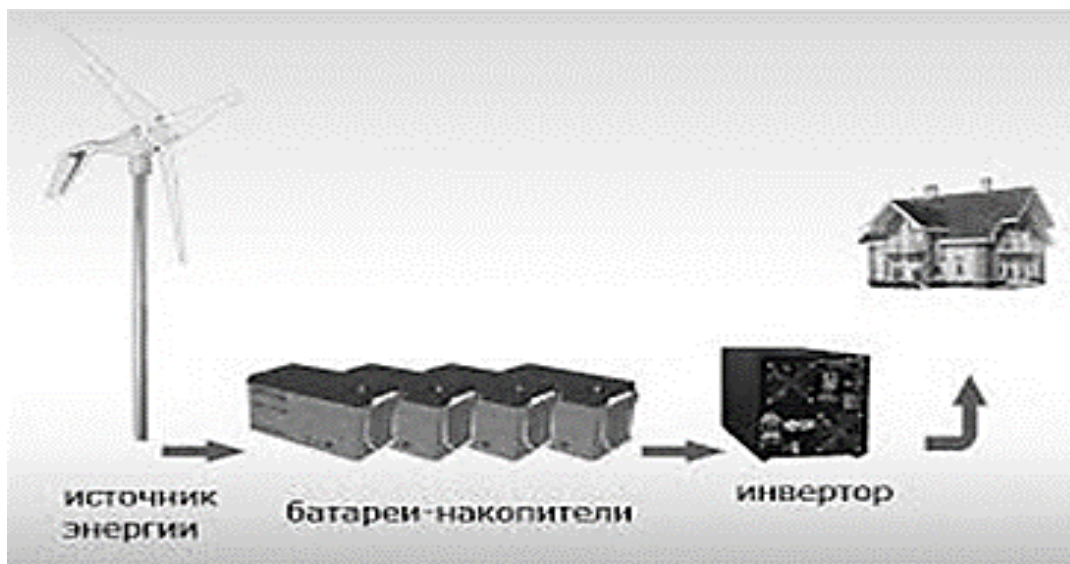


Рис. 1. Схема работы ветрогенераторной установки

Еще одной особенностью ветряных установок является то, что при возникновении внештатной ситуации, при которой происходит пожар, ветрогенератор крайне проблематично потушить: из-за расположения генератора на большой высоте пожарным бригадам крайне трудно ликвидировать пожар, в подавляющем большинстве ветряные установки просто сгорают [3].

**Солнечная панель.** Солнечная панель – это полупроводниковое устройство, которое преобразует солнечную энергию в электрическую. Принцип работы основан на фотоэффекте и выбивании фотонами света электронов из кристалла полупроводникового материала. На выходе с солнечных панелей, как и с ветрогенераторов, получается постоянное напряжение и также необходимы инверторы. По причине того, что солнце светит не круглые сутки, есть перебои в электроснабжении, практичным решением будет применение аккумуляторных батарей для запасания полученной энергии (рис. 2). КПД лучших солнечных панелей, произведенных на данный момент, составляет 30%. Это панели на основе арсенида галлия. К сожалению, цена на данные панели весьма значительна. Самые распространенные и бюджетные панели сделаны на основе кристаллов кремния. Максимальная эффективность таких устройств не превышает 25%. Сделаем такой же пересчет энергии, как и в случае с ветрогенераторной установкой (инвертор, аккумуляторы и ТЭН оставим прежними): исходные 25% поступают на аккумуляторы (90%), затем энергия с аккумуляторов поступает на инвертор (85%) и только после этого поступает на нагревательный элемент (99%). В итоге на нагрев с помощью солнечной панели будет идти 18,9% от исходной энергии солнца. С таким низким уровнем КПД можно было бы смириться, ведь солнечные панели весьма компактны и могут размещаться на крышах зданий, однако у солнечных панелей есть еще одна особенность, относящаяся ко всем типам этих устройств и связанная с их работой, – нагревом эффективность солнечных панелей снижается. Сотрудниками СПбГЭТУ «ЛЭТИ» В. Н. Гульковым, И. Д. Колесниченко, К. Е. Коротковым был произведен эксперимент, методика и результаты которого были опубликованы в журнале «Известия ЛЭТИ» № 1, 2019 г. [5]. В ходе эксперимента было установлено, что при увеличении температуры панели на 36<sup>0</sup> С приводит

к снижению ее эффективности почти на 10%. Таким образом, без серьезного охлаждения (мощный радиатор или система жидкостного охлаждения) работа солнечных панелей в жаркие солнечные дни будет не такой эффективной. Сделав необходимые пересчеты, мы можем сказать, что до нагревателя дойдет 11,4% от изначальной солнечной энергии.

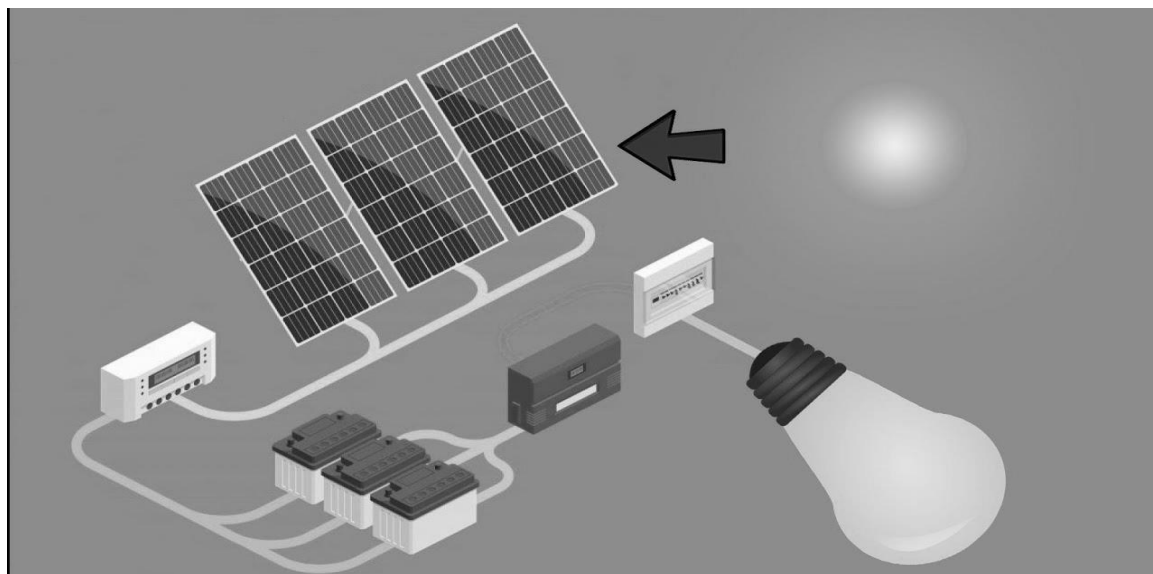


Рис. 2. Схема работы солнечной установки

**Гелиоколлектор.** Гелиоколлектор – это прибор, преобразующий солнечную энергию в тепло напрямую, минуя энергетические переходы (солнечная энергия-электрическая энергия-тепловая энергия) [6]. Конструктивно самый простой гелиоколлектор представляет собой резервуар с водой, поверхность которого выкрашена в черный цвет для наилучшего поглощения солнечной энергии. К преимуществам такой системы относят простоту конструкции, надежность и наглядность. Однако недостатками этих агрегатов являются высокая степень зависимости КПД установки от разницы входящего и исходящего потоков теплоносителя, невозможность работы данной установки при низких температурах окружающей среды, низкая производительность.

Более эффективным (по сравнению с открытым) является тип гелиоколлекторов, получивший название «плоский». Конструктивно данный вид являет собой плоскую стеклянную панель, которая накрывает собой панель-поглотитель (абсорбер). Более подробно конструкция плоского гелиоколлектора показана на рис. 3.



Рис. 3. Устройство плоского гелиоколлектора

Плюсы конструкции – работа при низких температурах, малая зависимость КПД от разницы температур входящего и исходящего теплоносителя, относительно простая конструкция. К слабым сторонам этой системы стоит отнести ее малую производительность и невозможность работы при отрицательных температурах.

Поистине, прогрессивной и лишенной недостатков своих предшественников считается конструкция вакуумного гелиоколлектора (рис. 4). Он состоит из нескольких стеклянных колб, внутри которых помещены металлические (чаще всего медные) трубки с теплоносителем, а также создан вакуум. Вакуум служит теплоизолятором, который снижает теплопотери и отдачу тепла гелиоколлектором в окружающую среду, что приводит к повышению КПД системы, а также позволяет ей работать при отрицательных температурах. К недостаткам можно отнести стоимость гелиоколлектора.

Для расчетов возьмем последний (вакуумный) тип гелиоколлекторов. КПД данного устройства варьируется от 75 до 60%. Для удобства расчетов примем среднее значение в 65%. Напрямую пустить молоко по трубкам гелиоколлектора невозможно, поэтому придется использовать промежуточное звено для передачи тепла – змеевик. Его КПД примем равным 95%, т. е. 5% от исходной энергии потерялось в теле змеевика. Тогда мы получим, что до молока дойдет 62,4% от исходной солнечной энергии.



Рис. 4. Конструкция трубки вакуумного гелиоколлектора

Таким образом, для термизации молока с помощью альтернативных источников энергии гораздо целесообразнее применять гелиоколлекторную систему в виду ее высокого КПД и возможности работы даже при отрицательных температурах окружающей среды.

#### Литература

1. **Инверторы - обзор конструкций** // МАП Энергия: [сайт]. — URL: <http://www.invertor.ru/obzor.html> (дата обращения: 02.02.2023).
2. **Пожары ветрогенераторов – «жгучая» проблема для отрасли.** // RenEn: [сайт]. — URL: <https://renen.ru/wind-turbine-fires-a-burning-issue-for-the-industry/> (дата обращения: 02.02.2023).
3. **Гульков, В.Н.** Исследование влияния нагрева солнечных модулей на эффективность преобразования излучения / В. Н. Гульков, И. Д. Колесниченко, К. Е. Коротков // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2019. – № 1. – С. 10-16.
4. **Типы гелиоколлекторов** // SintSolar: [сайт]. – URL: <http://sintsolar.com.ua/info/types-of-helium-reservoir-ru.html> (дата обращения: 02.02.2023).

# ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ АПК

---

УДК 631.15

Д-р техн. наук **М.М. БЕЗЗУБЦЕВА**  
(ФГАОУ ВО ГУАП)

Системный аналитик **И.В. ШЛЯПОВ**  
(ООО Омкод)

Специалист по сопровождению **Н.В. МАЙВКА**  
(ОАО Рад)

## МЕТОДЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Российская экономика в нынешних условиях представляет собой систему, пытающуюся быстро адаптироваться под влиянием различных факторов. В таких условиях прогнозы, долгосрочные решения не являются эффективными, однако понятно, в каких направлениях будет проведена наибольшая работа. Первое направление, конечно же, импортозамещение. В условиях санкций наиболее стабильными остаются отрасли, ориентированные на внутренний рынок, в связи с чем такие отрасли будут в наибольшей степени развиваться, по остальным направлениям будут предприниматься шаги по минимизации влияния импорта на сферы экономики.

Предприятия агропромышленного комплекса (АПК) в новых условиях становятся важнейшим внутренним экономическим источником, что делает его развитие задачей стратегической.

Второе направление – повышение темпов экономического развития: для стабилизации и ускорения по некоторым экономическим и производственным направлениям. Для этого необходимы меры государственной поддержки бизнеса, как законодательные, так и материальные, развитие инфраструктуры, повышение качества образования и науки, повышение эффективности использования ресурсов. Однако и для реализации этих мер необходимы свои инструменты контроля, оптимизации и автоматизации, в связи с чем цифровую трансформацию можно рассматривать как самостоятельное направление развития экономики, так и необходимую сопроводительную меру для поддержки экономической политики государства.

Необходимость внедрения технологий на сельскохозяйственных предприятиях обусловлена важностью АПК и технологий и с точки зрения занятости населения в сельской местности, повышения уровня образования в регионах, развитие местной инфраструктуры при участии бизнеса.

Таким образом задача быстрого реагирования на изменения, повышение технологичности сельскохозяйственных предприятий является стратегической для государства, что подтверждается и мерами поддержки. По приказу №538 Министерства сельского хозяйства РФ ряд документов в области цифрового развития сельского хозяйства были признаны утратившими силу, несмотря на то, что эти документы были утверждены не так давно. Было принято положение о департаменте цифрового развития и управления государственными информационными ресурсами АПК. К задачам департамента можно отнести управление, организацию, планирование и контроль за развитием информационных систем в АПК [1].

Помимо контроля, важнейшая государственная роль – поддержка бизнеса в области цифровой трансформации. 29 декабря 2021 г. было принято Распоряжение Правительства РФ № 3971-р Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 г. [2]. Данный документ периодически дополняется в связи с новыми изменениями в отрасли. Распоряжение включает в себя в том числе и меры поддержки сельхоз предприятий.

Для аграрного бизнеса поддержка государства является возможностью для внутренних изменений: автоматизировать процессы, внедрить производственные технологии, увеличить прибыль, оптимизировать использование ресурсов. Такие изменения являются серьезным вызовом для аграриев, где их решения являются ключом к реализации возможностей. Технологии являются важным инструментом для принятия решений, для достижения их эффективности.

Для достижения высокого уровня технологичности предприятия любой отрасли необходимо пройти несколько этапов цифрового перехода, длительность перехода может занимать 2-3 года. Первый этап – внедрение простых технологий: датчики, простые инструменты учета и документооборота. Второй этап – формирование собственной системы данных и внедрение сложных инструментов отчета и документооборота, внедрение ERP. Третий и четвертый этапы сопряжены с внедрением методов искусственного интеллекта.

На предприятиях АПК технологии чаще являются инструментом для замены ручного труда, что сопоставимо с первым этапом цифрового перехода, однако потенциал технологий куда выше. Создание собственной системы данных способствует более глубокому анализу метрик и как следствие более эффективным решениям. Это требует перехода на второй этап, более сложного технологического взаимодействия между структурными подразделениями (рис. 1).

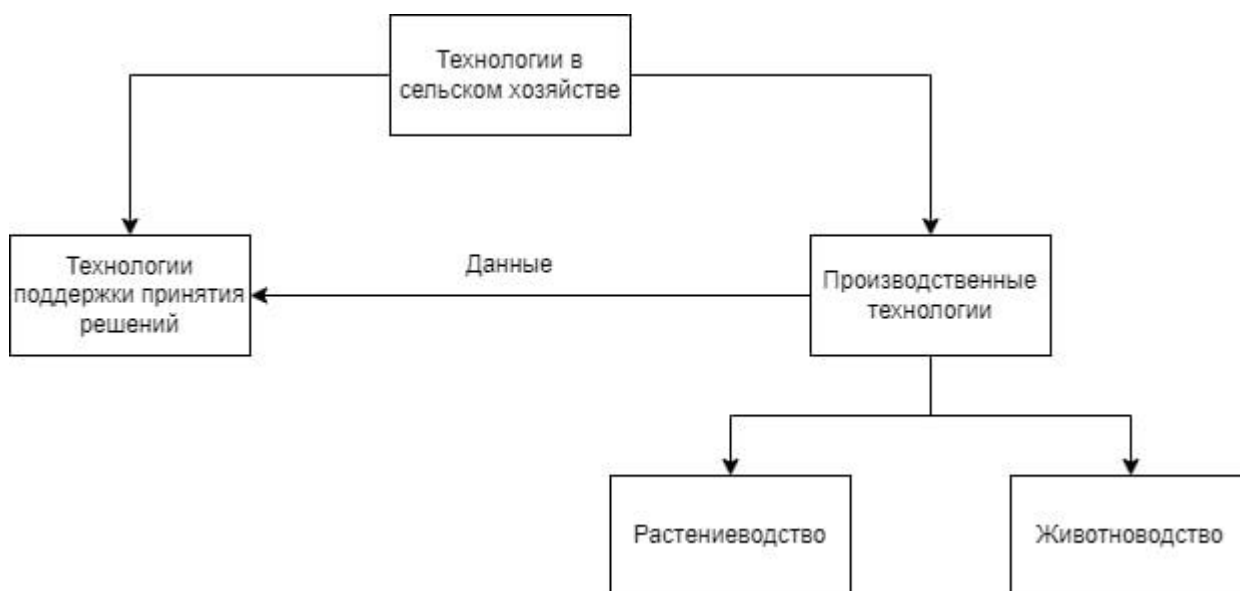


Рис. 1. Структура автоматизации на сельскохозяйственном предприятии

Первым этапом создания системы данных является их сбор. На предприятиях для этого используются технологии интернета вещей (IoT), которые собирают показания с датчиков носимых устройств, что позволяет собирать данные для их последующей обработки. В АПК примерами такой технологии могут быть датчики температуры, влажности, света, которые используются как в растениеводстве, так и в животноводстве. Данные с устройств передаются по средствам различных протоколов: Bluetooth, Wi-Fi, проводная передача данных и другие способы. Самым популярным промышленным протоколом для передачи данных является zigbee.

Некоторые данные собираются с помощью стандартных измерительно-контрольных способов, однако и они попадают в систему для последующего хранения и обработки. Для ручной работы с данными используются как и простые инструменты, таблицы Excel, так и комплексные решения: CRM, 1c.

CRM, ERP, 1С являются готовыми решениями для предприятий разного типа. Недостатками этого программного обеспечения является недостаточная адаптивность под

задачи бизнеса потребителя, что делает их не очень популярными в узконаправленных производствах.

Второй этап после сбора и передачи – хранение информации. Хранение осуществляется в базах данных. Управление базами и хранящейся в них информацией осуществляется через системы управления – СУБД. Самым распространенным типом баз данных являются реляционные, которые хранят данные в табличной форме.

Третий этап – обработка данных, бизнес аналитика, визуализация (рис. 2). На этом этапе данные собираются, группируются, фильтруются и визуализируются. Работа с данными на этом этапе может проводиться как вручную, например, с помощью языков R или Python, так и с помощью методов искусственного интеллекта. Для визуализации процессов используются нотации UML, BPMN и многие другие, для визуализации данных и отчетности используются BI инструменты: Qlick, Power BI, Tableau.



Рис. 2. Виды аналитики на производстве

Четвертый этап – обмен данными между системами. В сельском хозяйстве одними из наиболее проблемных вопросов является сертификация и стандартизация. Продукция с предприятий попадает к потребителю, что делает стандарты безопасности к такой продукции приоритетными для предприятий и государства. Если же создание самих стандартов возможно, то контроль за их соблюдением является сложной задачей. Для этого создаются автоматизированные информационные системы, которые позволяют контролировать деятельность фермерских хозяйств. Примерами таких систем в России являются Хорриот, АИС Субсидии АПК и др. [3]. Примерная схема работы системы продемонстрирована на рис. 3.

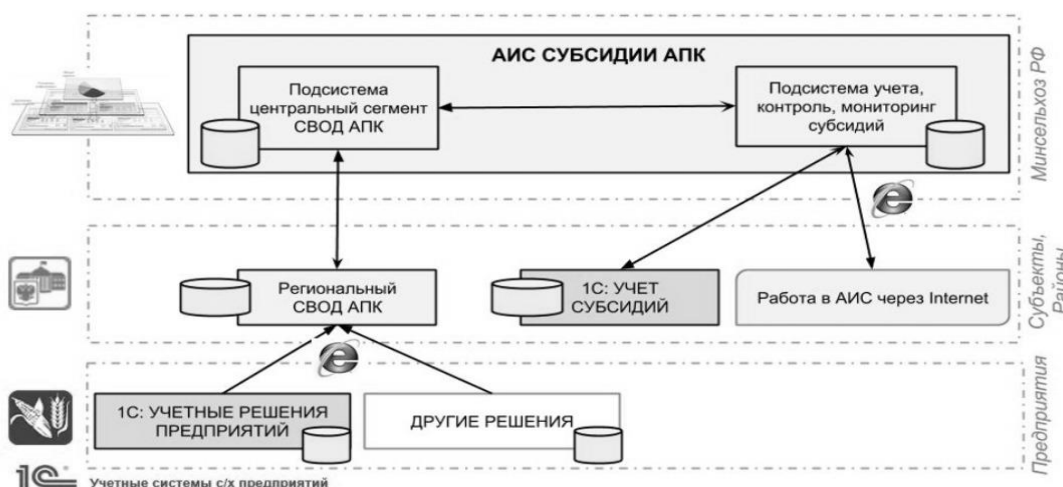


Рис. 3. Схема учета отчетности на примере АИС Субсидии АПК

Работа с системами учета невозможна без внутренней системы работы с данными на предприятиях, что усложняет получение субсидий, прохождение сертификаций для самих хозяйств.

Цифровизация – достаточно сложный процесс, требующий больших ресурсных затрат, финансовых и временных, требующий высококлассных специалистов. С одной стороны, цифровизация АПК – мера необходимая, которая помогает государству осуществлять контроль внутри отрасли. С другой – внедрение новых технических средств остается вопросом на усмотрение самих предпринимателей, где многие не готовы принять риски и затраты, сопутствующие цифровому переходу. Тем не менее, информационные технологии способны во многом способствовать повышению эффективности деятельности компании во многих аспектах, однако, во многом, отказ от их применения обусловлен неосведомленностью владельцев хозяйств о возможностях технологий.

Согласно докладу «Индикаторы цифровой экономики 2021», в 2019 году индекс цифровизации в сельском хозяйстве составлял 23 – это минимальное значение по всей экономике, где средний показатель – 32 [4]. Лишь 10-12% российских хозяйств используют технологические средства, в то время, как в лидирующих странах процент достигает 80 [5]. Отставание от мировых темпов цифровизации АПК свидетельствует о необходимости новых мер, стимулирующих технологическое развитие в сельском хозяйстве. В первую очередь повышение осведомленности и образования среди руководителей и сотрудников сельскохозяйственных предприятий. Анализ цифровизации показал положительный эффект. Было отмечено, что технологии позволяют на четверть сократить расходы на семена и удобрения, на 20% снизить время холостого прохода техники, на 15–30% повысить собираемость продуктов [6]. Эти результаты достигнуты не только путем прямой интеграции технических средств в производственные процессы, но благодаря высокой эффективности решений, основанных на точных данных.

#### Литература

1. **Приказ от 17 августа 2022 г. N 538** об утверждении положения о Департаменте цифрового развития и управления государственными информационными ресурсами АПК.
2. **Распоряжение Правительства РФ от 29 декабря 2021 г. № 3971-р** об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 г.
3. **Министерство сельского хозяйства Российской Федерации.** Создание ФГИС АИС Субсидии АПК [Электронный ресурс]. URL: <https://mkskom.ru/project/17> (дата обращения: 27.03.2023).
4. **Индикаторы цифровой экономики: 2021: статистический сборник** / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневецкий, Л. М. Гохберг и др.; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021.
5. **Цифровизация как неизбежность. Какие digital-решения использует агросектор** [Электронный ресурс]. URL: <https://www.agroinvestor.ru/analytics/article/36772-tsifrovizatsiya-kak-neizbezhnost-kakie-digital-resheniya-ispolzuet-agrosector/> (дата обращения: 29.03.2023).
6. **Путевая, В.И.** «Умное» сельское хозяйство: состояние и перспективы [Электронный ресурс]. URL: <http://bujet.ru/article/332134.php> (дата обращения: 29.03.2023).

УДК 66.069.83

Канд. техн. наук **В.С. ВОЛКОВ**  
Инженер **А.А. ДОБРОДЕЕВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО РАСПЫЛЕНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Производство сельскохозяйственной продукции основано на системе сложных взаимосвязанных процессов: от производства и переработки сырья до обеспечения

необходимых условий при содержании сельскохозяйственных животных и птицы. При этом на первый план выходят вопросы энерго- и ресурсосбережения.

Одним из основных факторов, который влияет на жизнедеятельность и поведение животных является внешняя среда. Чтобы получать максимальную работоспособность и продуктивность нужно не только хорошо сбалансированный и способный отвечать стандартам рацион, но также обеспечение необходимых условий микроклимата.

Микроклимат – это совокупность факторов внешней и внутренней среды, состоящий из: температуры, вентилируемости, состава воздуха, пыли и некоторых других. Его создание и поддержание приведёт к фактическому улучшению не только жизнедеятельности, но и продуктивности.

Отклонение микроклиматических параметров в помещении от установленных параметров может приводить к снижению удоя на 10 – 15%, прироста массы на 25%, увеличению отходов молодняка на 5– 40%, уменьшению способности нести яйца у кур на 35% к увеличению расхода корма и снижению работоспособности технического оборудования и зданий, а также к ухудшению иммунитета. Оптимальные характеристики указаны в таб.1.

Таблица 1. Оптимальные характеристики микроклимата в животноводческих объектах

Помещения	Относительная влажность, %	Освещенность, лк	Оптимальная температура внутри помещений, К	Скорость движения воздуха, м·м - 1
Свинарники-маточники	70	75	288	0,8
Свинарники-откормочники	75	50	288	0,3
Овчарни	75	30	278	0,5
Птичники для кур-несушек				
при напольном содержании	70	15	285	0,3
при клеточном содержании	70	20	289	0,3
Коровники с привязным и беспривязным содержанием	80	60	283	0,45
Помещение для молодняка на откорме	80	25	279	0,3

Коровы из-за интенсивных обменных процессов подвержены тепловому стрессу, который начинает проявляться при увеличении температуры воздуха выше 24 °С и относительной влажности 50%. Возникающие при этом нарушения в терморегуляционных способностях крупного рогатого скота приводят к физиологическим, поведенческим и продуктивным изменениям. Снижается потребление корма на 10-30%, уменьшается двигательная активность на 20-50%, снижается до 35% молочная продуктивность, угнетаются репродуктивные функции, усложняются отелы, а 10-15% рожденных при этом телят зачастую рождаются больными и имеют в последствии пониженные продуктивные показатели [1].

Основным фактором при тепловом стрессе можно считать внутреннюю температуру помещений в которых находятся животные, и относительную влажность воздуха. Таким образом, встает острая необходимость в разработке схем, обеспечивающих оптимальные параметры микроклиматических систем. Это можно реализовать при совместной работе систем отопления, охлаждения и вентиляции. Остальные факторы, влияющие на животных, представлены на рис. 1 [2].



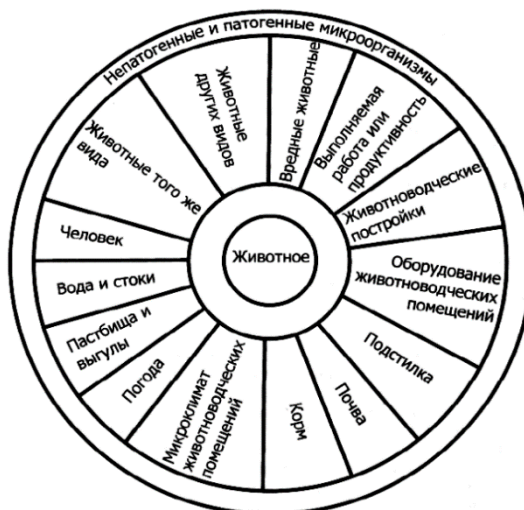


Рис. 1. Схема взаимоотношений в системе животное – окружающая среда

Для поддержания достаточной влажности в животноводческих помещениях необходимо использование специализированных увлажнителей. Способы распыления разделяются по виду подвода энергии. Одним из наиболее перспективных современных методов распыления является ультразвуковое воздействие на жидкие среды.

Как один из примеров ультразвукового распылителя можно представить устройство для получения аэрозоля, показанное на рис. 2.

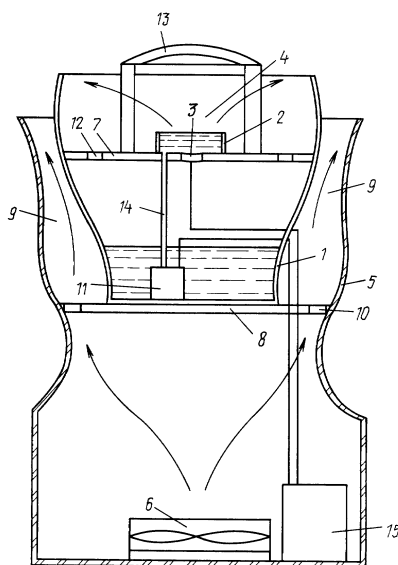


Рис. 2 . Устройство для получения аэрозоля [Патент РФ № 2239460]

1 – емкость; 2 – резервуар; 3 – металлические иглы; 4 – аэрозольная камера;

5 – корпус; 6 – нагнетатель; 7 – крышка; 8 – съемная подставка;

9 – воздухопровод; 10 – отверстия; 11 – погружной насос; 12 – сквозные отверстия;

13 – ограничитель брызг 14 – нагнетающий трубопровод; 15 – блок питания

Устройство содержит сообщающиеся между собой емкость для жидкости в форме чаши и резервуар для распыляемой жидкости с ультразвуковым излучателем, аэрозольную камеру и корпус с установленным в нем нагнетателем в виде вентилятора для вытеснения аэрозоля из аэрозольной камеры к потребителю. Емкость для жидкости выполнена съемной и снабжена крышкой, размещенной ниже ее краев таким образом, что часть указанной емкости, расположенной над крышкой, является аэрозольной камерой, при этом резервуар для распыляемой жидкости расположен на внешней стороне крышки. Недостатком устройства



4. Беззубцева, М.М., Волков, В.С., Пилюков, И.Г. К вопросу исследования характеристик аэрозоля ультразвукового распыления в вентиляционных потоках сельскохозяйственных производственных объектов // Международный журнал экспериментального образования. - 2015. - № 6. - С. 114-115.
5. Беззубцева, М.М., Тюпин, С.В. Ультразвуковые технологии в овощехранилищах. – СПб.: СПбГАУ, 2009. – 108 с

УДК 621.316

Аспирант **А.Ю. ГРИГОРЬЕВ**  
Научный руководитель д-р техн. наук, профессор **М.М. БЕЗЗУБЦЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## **ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОТКЛОНЕНИЙ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ УСТРОЙСТВ С ИМПУЛЬСНЫМИ БЛОКАМИ ПИТАНИЯ**

На протяжении длительного периода времени проблема отклонения напряжения является актуальной. В ГОСТ 32144-2013 говорится, что отклонение напряжения на вводах потребителей электроэнергии не должно превышать  $\pm 10\%$ . На практике же этот показатель значительно отличается от нормируемых значений в худшую сторону. Решать проблему отклонений напряжения нужно в обязательном порядке, так как она приводит к целому комплексу других проблем: выходу из строя дорогостоящего и ответственного электрооборудования, перерасходу электроэнергии, сбоям в функционировании устройств автоматики и связи, снижению эффективности обогревательного и термического оборудования, затруднению или блокировке пуска в работу электронных устройств [3]. Особую важность приобретает рассматриваемая проблема сегодня, когда в сельскохозяйственное производство внедряются передовые и чрезвычайно перспективные разработки, основанные на электромагнитном принципе действия в области измельчающего оборудования, используемые для реализации ресурсо- и энергосберегающих технологий переработки вторичного сырья, такие как дисковые электромагнитные механоактиваторы, разрабатываемые на базе СПбГАУ коллективом исследователей по руководством профессора Беззубцевой М.М. Сложный алгоритм управления током в обмотках электромагнитного механоактиватора реализуется с использованием специальных электронных схем, компоненты которых требовательны к уровню подаваемого на установку питающего напряжения [1]. Кроме того, согласно статье 542 Гражданского Кодекса РФ качество электроэнергии, которая поставляется конечным потребителям, должно отвечать нормам и требованиям технических регламентов и договоров электроснабжения, установленным и составленным в соответствии законодательством Российской Федерации и обязательными правилами в области электроснабжения, а при несоблюдении организацией, занимающейся снабжением потребителей электроэнергией, указанных выше норм и требований абонент сетевой организации вправе отказаться от оплаты некачественной электроэнергии.

Для снижения величины отклонения напряжения в электрических сетях 0,38 кВ разработаны специальные мероприятия, которые подразделяются на технические и организационные. Технический путь подразумевает разработку и внедрение в действующую электрическую сеть определенных устройств, проведение реконструкции существующей сети. Организационный путь подразумевает замену старых проводов и трансформаторов на новые, перераспределение нагрузки по фазам, а также регулирование напряжения на выходе из трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ посредством устройства переключения без возбуждения (ПВВ) силового трехфазного трансформатора. Название последнего устройства (которое также в практике электроснабжения кратко называют анцапфой) говорит о том, что все переключения необходимо проводить у трансформатора, который отсоединён от источника питания. Оно предназначено для того, чтобы изменять коэффициент трансформации в пределах 5 % в большую или меньшую сторону, меняя задействованную в работе численность витков обмотки высокого напряжения.

Одно из направлений технического пути снижения уровня отклонений напряжения – это применение симметрирующих устройств. Они подразделяются на три класса:

1. Конденсаторные и электромагнитные шунтосимметрирующие устройства, в которых за счет особой схемы подключения конденсаторов и электромагнитных дросселей достигается минимальное сопротивление таких устройств токам нулевой последовательности, за счет чего они шунтируют эти токи, не пропуская их далее в нагрузку.

2. Компенсационные симметрирующие устройства, работающие за счет включения в рассечку нулевого или каждого из фазных проводов сети компенсационной обмотки специального трансформатора, на которой выделяется напряжение с соответствующей величиной и начальной фазой, геометрически вычитающееся затем из входных фазных напряжений и устраняющее тем самым искажающие составляющие напряжения нулевой последовательности.

3. Преобразующие симметрирующие устройства, работающие за счет использования преобразующих статических устройств, таких как: выпрямители, тиристорные регуляторы, высокочастотные преобразователи, инверторы, магнитные усилители [2].

Еще одним перспективным решением проблемы отклонений напряжения являются вольтодобавочные трансформаторы (ВДТ). ВДТ – это регулировочный трансформатор, одна из обмоток которого включается последовательно в сеть для регулирования и стабилизации напряжения в распределительных сетях 0,4–20кВ. Управление ВДТ производится в режиме автоматического регулирования, а так же в режиме ручного управления переключателем в шкафу управления и в дистанционном режиме с удаленного диспетчерского пункта. Алгоритм работы вольтодобавочного трансформатора основывается на геометрическом добавлении части входного напряжения к этому же напряжению перед подачей его на выход данного устройства. Регулирование добавляемого напряжения может происходить ступенчато или плавно с использованием каких-либо коммутационных устройств (контактов реле, симисторов), изменяющих коэффициент трансформации вольтодобавочного трансформатора, или насыщающихся дросселей, за счет изменения индуктивности которых можно регулировать величину падения напряжения на них, которая с учетом последовательного соединения рабочей обмотки дросселя и первичной обмотки вольтодобавочного трансформатора геометрически вычитается из общего напряжения, подаваемого на вход трансформатора. Установки на частоту 50 Герц изготавливают с рабочим номинальным напряжением от 127 до 660 Вольт. Они подсоединяются к источнику питания сети без дополнительных элементов [4].

Рассмотрев все вышеперечисленные способы регулирования уровня напряжения, мы можем сделать вывод, что все эти способы не обеспечивают индивидуального подхода, другими словами, все эти мероприятия не применимы или нецелесообразны для отдельно взятого объекта.

Для индивидуального подхода разработаны другие специальные устройства – стабилизаторы напряжения. Рассмотрим одни из самых распространенных типов стабилизаторов на сегодняшний момент.

1. Релейные. Ступенчатые стабилизаторы напряжения релейного типа построены на базе силового трансформатора с несколькими ответвлениями от вторичной обмотки, один конец которой принимается за общий. Датчик отслеживает уровень напряжения на выходе стабилизатора и при любом отклонении за пределы разрешенных допусков осуществляет автоматическую регулировку выходного напряжения посредством переключения ответвлений вторичной обмотки с помощью контактов электромагнитных реле. При срабатывании отдельных силовых реле происходит переключение обмоток с подключением нагрузки на тот вывод, напряжение на котором минимально отличается от заданного. К достоинствам релейного стабилизатора напряжения можно отнести широкий диапазон температуры, повышенный коэффициент стабилизации, отличное подавление перепадов напряжения, удобный компактный размер, высокую температуру, при которой он может работать без охлаждения (до +40), простую конструкцию. У стабилизатора низкая цена. Недостатком же

является то, что регулирование напряжения стабилизатором происходит ступенчато. В его конструкции имеется ряд электромеханических реле, что значительно снижает срок службы, а также делает работу стабилизатора шумной по причине щёлкания реле. Из-за этого фактора установка стабилизатора в жилом помещении является не совсем удобной в плане комфорта. Так же имеются и другие недостатки – медленная реакция на резкие перепады напряжения и низкая точность стабилизации напряжения.

2. Электронные (симисторные или тиристорные) стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы напряжения электронного (симисторного и тиристорного) типа по своему внутреннему устройству частично повторяют устройство стабилизаторов с электромеханическими реле, только реле в них заменены на полупроводниковые приборы (чаще всего симисторы). Преимуществами электронных стабилизаторов напряжения является то, что у них повышенный коэффициент стабилизации, отличное подавление перепадов напряжения, удобный компактный размер, надежность. Главными его недостатками является то, что он плохо справляется с реактивной нагрузкой, высокая стоимость, сложность в ремонте.

### 3. Электромеханические стабилизаторы напряжения.

Электромеханические или сервоприводные стабилизаторы устраняют один из основных недостатков стабилизаторов с электромеханическими реле: обеспечение только ступенчатой регулировки выходного напряжения. Принцип их действия основан также на изменении коэффициента трансформации. В основе конструкции тороидальный автотрансформатор с подвижным токосъемным контактом (в виде графитового ролика или бруска), перемещающимся по лобовой части обмотки и подключенным к одной из выходной клемм, другая выходная клемма является общей для входа и выхода. Токосъемный контакт приводится в движение посредством вспомогательного электродвигателя (сервопривода) по сигналу от электронного блока управления, измеряющего в непрерывном режиме уровень напряжения на выходе стабилизатора. Достоинством электромеханического стабилизатора напряжения является хороший диапазон регулировки напряжения, небольшие габариты, малая стоимость. К недостаткам относится низкое быстродействие, хорошо слышимый шум работающего электродвигателя.

4. Инверторный автоматический стабилизатор напряжения с двойным преобразованием энергии – это полностью электронный прибор, который способен поддерживать нужное напряжение на выходе. Он включает в себя входные фильтры, выпрямитель напряжения, корректор задаваемого коэффициента мощности, конденсатор, микроконтроллер и инвертор (он преобразует постоянное напряжение в переменное напряжение). Инверторный стабилизатор напряжения работает по следующему принципу. Напряжение электрической сети изначально подается на входной фильтр помех, после этого переменное напряжение превращается в постоянное путем подачи его на выпрямитель и сглаживающий фильтр, далее выпрямленное напряжение попадает на инвертор, где производится его обратное преобразование в переменное напряжение промышленной частоты с сопутствующим его регулированием по амплитуде для поддержания выходного напряжения на заданном уровне. Главной особенностью инверторного стабилизатора напряжения является то, что (в отличие от своих аналогов) он не имеет трансформатора в своей конструкции. А также он способен регулировать напряжение плавно, а не ступенчато, как это происходит в других стабилизаторах напряжений. За счет двойного инверторного преобразования этот стабилизатор полностью устраняет в составе выходного напряжения все аномалии, имеющиеся во входном напряжении. Он сглаживает перепады напряжения за счет конденсаторов в своей конструкции. К преимуществам инверторного стабилизатора напряжения относятся такие показатели как:

1) возможность работы и обеспечения стабильного уровня напряжения инверторного стабилизатора в диапазоне от 115 до 300 В;

2) тихая работа (то есть отсутствие каких-либо шумов);

- 3) при больших перепадах напряжения, из-за большой емкости конденсаторов, сохраняется постоянное напряжение в пределах 220-230В;
- 4) отсутствие тяжелых силовых трансформаторов делает его легким и компактным;
- 5) коэффициент полезного действия иногда достигает более 90%;
- 6) мгновенная регулировка напряжения, а также крайне низкая погрешность отклонения уровня напряжения на выходе стабилизатора.

К недостаткам инверторного стабилизатора напряжения относится его цена, не можем упомянуть и о том, что чем больше подключено устройств, тем хуже стабилизатор справляется со стабилизацией выходного напряжения.

Для установок с импульсными блоками питания рекомендуется использовать инверторные стабилизаторы напряжения, недостатком является то, что форма кривой напряжения нередко далека от идеальной синусоиды. Этот недостаток особо актуален для нагрузок с активно-индуктивным характером полного сопротивления, в то же время для устройств с импульсными блоками питания, строго говоря, эта проблема вообще не актуальна. Происходит это по причине того, что на входе любого импульсного блока питания стоит выпрямитель со сглаживающим фильтром, если рассуждать дальше, можно прийти к выводу, что можно питать такие устройства и постоянным напряжением. В связи с этим мы предлагаем усовершенствованный инверторный стабилизатор путем исключения из состава его схемы узла инвертирования и оптимизации параметров и режимов его работы.

#### **Л и т е р а т у р а**

1. **Беззубцева, М.М., Волков, В.С.** Компьютерное моделирование процесса электромагнитной механоактивации в дисковом электромагнитном механоактиваторе (ЭДМА) в программном комплексе ANSYS // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 11-1. – С. 151-153
2. **Егоров, М.Ю.** Проблема несимметрии напряжений в сельских сетях и ее решение посредством разработки устройства симметрирования напряжений / М. Ю. Егоров, Г. Н. Самарин, С. М. Сукиасян // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3. – С. 42–46.
3. **Косоухов, Ф.Д., Васильев, Н.В., Борошнин, А.Л., Филиппов, А.О.** Энергосбережение в низковольтных электрических сетях при несимметричной нагрузке: монография – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 280 с.
4. **Лещинская, Т.Б.** Электроснабжение сельского хозяйства / Т. Б. Лещинская, И. В. Наумов. – М.: КолосС, 2008. – 655 с.

УДК 621.314.1

Аспирант **А.Д. ГРИШИН**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

Научный руководитель д-р техн. наук, профессор **М.М. БЕЗЗУБЦЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ИМПУЛЬСНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ УМНЫХ ТЕПЛИЦ**

В современном мире с каждым днем все больше устройств нуждаются во вспомогательном питании. Очень часто производители стараются решить данный вопрос за счет включения в состав устройства вторичных источников питания.

Вторичные источники питания, как правило, используются двух типов, пример таких источников питания представлен на рис. 1.

Первый тип, это внешние источники питания, которым необходимо дополнительное питание, чаще всего такие вторичные источники питания (ВИП) используются в сложной и

очень требовательной технике, где нет возможности применения внутри и где требования по электромагнитной совместимости не должны превышать значения II кривой.

Второй тип – это встроенные ВИПы. Они применяются в приборах, эксплуатирующийся в агрессивной среде, в основном это сельское хозяйство и трансформаторные подстанции.



Первый тип ВИП - Внешние Вторичные Источники Питания



Второй тип ВИП - Внутренние Вторичные Источники Питания

Рис. 1. Виды вторичных источников питания

Основная особенность встроенных ВИПов заключается в том, что их сложно проектировать разработчикам, так как основная суть разработки состоит в топологии печатной платы (ПП), а именно – необходимо соблюдать минимальные зазоры на пробой и применение фильтрующих компонентов (ограничение по габаритным параметрам).

При применении устройств в сельском хозяйстве (СХ) обычно стараются применять ВИПы для агрессивной среды [1]. Как правило это устройства, полностью залитые компаундом КПТ или КПТД, что позволяет применять их как в высокой влажности, так и в обстановке с резкими перепадами температуры.

Для разработки ВИП с возможностью применения в СХ необходимо выполнить несколько задач:

1. Выбор управляющей микросхемы.
2. Выбор и расчет компонентов токозадающей цепи.
3. Проектирование гальванически развязанной цепочки силовой и управляющей цепи.

Решив данные задачи, можно разработать окончательный вариант схемы электрической принципиальной, которая представлена на рис. 2.







микросхемы и компоненты SMD исполнения, можно разработать не только надежный, но и современный импульсный источник питания. Импульсные источники питания с каждым днем находят все большую сферу применения, а из-за их неприхотливости к окружающей среде и возможности использования компаунда могут эксплуатироваться в открытом виде на многих участках производства как с агрессивной средой, так и с высокими показателями защиты.

Современная силовая электроника не стоит на месте, для ее развития необходимо применять новые и нестандартные методы проектирования и разработки.

### Литература

1. **IEEE Trans Ind Electron.** Jae-Jung Yun, Hyung-Jin Choe, Young-Ho Hwang, Yong-Kyu Park, Bongkoo Kang, IEEE., 59, 1808-1814, (2012). doi:10.1109/TIE.2011.2141095
2. **IEEE Trans Ind Electron.** Sin-Woo Lee, Hyun-Lark Do, 65, 7753-7761, (2018). doi:10.1109/TIE.2018.2803731
3. **IEEE J Solid-State Circuits.** Rong Wu, Johan H Huijsing, Kofi AA Makinwa, 46, 2794-2806, (2011). doi:10.1109/JSSC.2011.2162923
4. **Беззубцева, М.М., Гришин, А.Д. Разработка топологии импульсного AC/DC-преобразователя.** В сборнике: Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2022. – С. 247-250.

УДК 621.311(075)

Канд. техн. наук **С.В. ГУЛИН**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Первичные эффекты оптического облучения в микрообъемах среды определяются интенсивностью потока, соответствием его спектральных характеристик энергетическим и частотным характеристикам квантово-механических систем среды и относительными пространственными координатами микрообъема и источника излучения. Все названные условия влияют на выбор оборудования, размещение облучателей относительно объекта и учитываются при обосновании принципов и систем управления. Совокупность облучателя и объекта облучения с установленными координатами их взаимного расположения образует технологическую схему процесса облучения

Если облучатель и объект облучения представить их физическими моделями, перенести на них наиболее важные обобщенные свойства и ввести неискажающий реальную картину масштаб координат их взаимного расположения, то можно перейти к модели технологической схемы.

На развитие технологических схем облучения в сельскохозяйственном производстве решающее влияние оказала светотехника. Модель основной технологической схемы осветительной установки может быть представлена в виде облучателя над горизонтальной плоскостью, моделирующей освещаемую рабочую поверхность. Уровень освещенности и ее равномерность по поверхности являются основными параметрами освещения. Некоторые требования к компоновке технологических схем в светотехнике имеют полную аналогию в сельскохозяйственном оптическом облучении. Прежде всего это относится к выбору источника излучения по спектру излучаемого потока в соответствии со спектральными свойствами объекта. Поэтому эта часть общего компоновочного решения технологической схемы не является для сельскохозяйственного производства специфичной и в ней вполне могут быть использованы методы светотехники. Что же касается взаимного размещения облучателя и объекта в пространстве, то использование методов светотехники в этой части компоновочного решения возможно только в случае совпадения основных признаков моделей технологических схем освещения и облучения. Поскольку задачи взаимосвязанного

размещения облучателя и объекта в пространстве относятся к фотометрии, рассмотрим особенности сельскохозяйственных технологических схем в этом аспекте

Многообразие видов применяемых в сельском хозяйстве излучений и специфика ограничений, накладываемых на основные параметры в различных технологических процессах, не позволяет ограничиться одной обобщающей моделью технологической схемы. Поэтому целесообразно среди множества параметров в системе облучатель – объект выделить основные фотометрические, позволяющие составить наиболее типичные модели.

При построении моделей целесообразно исключить особенности освещения животноводческих помещений, так как имеется достаточно совершенная техническая реализация процесса с учетом всех известных требований и ограничений на фотометрическом уровне.

Как известно, все многообразие применяемых видов оптических излучений сводится к видимому (ВИ), ультрафиолетовому (УФ), инфракрасному (ИК) и различным их комбинациям. Наиболее типичными объектами облучения являются растения, животные и различные материалы и вещества. Такое подразделение составляющих систем облучатель — объект позволяет построить схему наиболее часто реализуемых связей, представленных на рис. 1.

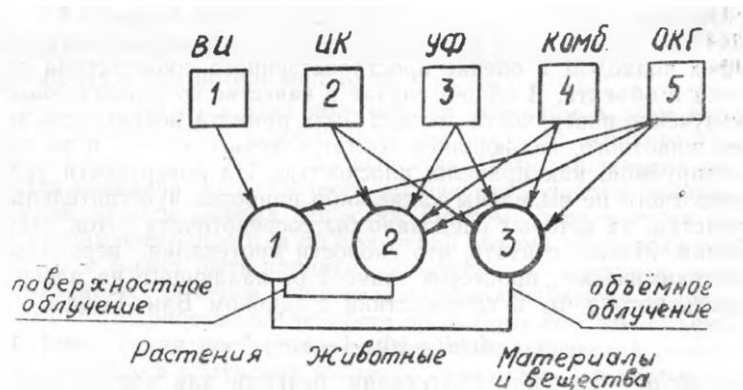


Рис.1 Схема применения в наиболее типичных объектово-различных видах оптического излучения

Конечная цель связи заключается в определении модели технологической схемы и ее особенностей с учетом критериев экономичности и качества процесса. В схему рис.1 включено лазерное излучение, механизм воздействия которого на рассматриваемые типичные объекты пока еще недостаточно изучен, поэтому фотометрические требования не могут считаться определенными. С целью упрощения описания связей целесообразно ввести символическое обозначение.

Связь S1-1, например, означает воздействие первого по схеме видимого излучения на первый объект – растения.

S1-1. В общем случае световоспринимающая поверхность растения имеет сложную архитектуру и не может быть моделирована плоскостью. Если принять равновероятным любое пространственное положение световоспринимающих поверхностей, то одно из требований к потоку облучения будет его идеальное рассеяние. На основании этих же соображений можно сделать вывод о целесообразности контроля пространственной, а не поверхностной облученности, например, в теплицах. Другое важное требование к фотометрии облучения растений заключается в том, что пространственная плотность потока облучения должна соответствовать пространственной продуктивности органического вещества, так как свет передает запасаемую в нем энергию. С учетом установленных особенностей можно заключить, что связь S1-1 не сводится к светотехнической модели по фотометрическим требованиям, а традиционное размещение точечного облучателя над растением не может быть признано полностью обоснованным.

S2-2, S3-2 и S4-2. Несмотря на существенное различие спектров излучения, конструкций облучателей и целей облучения, эти связи могут быть объединены общим фотометрическим подходом к оценке пространственного соответствия потока и объекта. В

общем случае в качестве воспринимающей излучение поверхности должна быть принята поверхность тела животного, являющаяся геометрически сложной и не моделируемой, как правило, плоскостью. На поверхности тела животного не выделены какие-либо наиболее чувствительные участки, на которых следовало бы сосредоточить поток излучения. Можно считать, что скорости протекания первичных фотохимических процессов зависят от падающего на поверхность потока  $\Phi_0$  в соответствии с законом Вант-Гоффа

$$\frac{dc}{dt} = k\Phi_0(1 - e^{-al})$$

где  $dc/dt$  – скорость протекания реакции для концентрации поглотителя  $c$ ;

$k$  – коэффициент;

$a$  – показатель поглощения;

$l$  – глубина проникновения излучения.

Очевидно, что физическая картина процесса облучения уже определяет непостоянство скорости фотореакции по глубине слоя поглощения. Если еще и поток распределен по поверхности неравномерно, то это приведет к увеличению непостоянства скорости фотореакции по другой причине, определяемой фотометрическим несовершенством схемы. Требования к уровню допустимой неравномерности могут быть установлены только на основе известной скорости распределения первичного продукта фотореакции по объекту. Так как эти скорости, как правило, не известны, допустимая наибольшая неравномерность облученности принимается без обоснований.

Таким образом, можно считать, что создание равномерной облученности по всей или значительной части поверхности животного является исходным условием положительного эффекта облучения. В традиционных схемах облучения от точечных и линейных источников это условие не создается. Точки поверхности, приближенные к облучателю, имеют более высокий уровень облученности. Кроме того, на уровне облученности сказывается не только удаленность, но и ориентация поверхности по отношению к направлению на источник. Наибольшая облученность при прочих равных условиях создается на нормально ориентированных участках поверхности. Учитывая эти фотометрические особенности, эффективно используемым потоком излучения следует считать только тот, который попадает или на всю поверхность животного, или на ту его часть, в пределах которой соблюдаются требования к неравномерности. Следовательно, модель технологической схемы по связям S2,3,4-2 существенно отличается от светотехнической, а для обоснования компоновочных решений необходимы методы расчета облученности по сложной поверхности, оценки правильности пространственного распределения потока и связанных с ним потерь мощности.

S2-3, S3-3 и S4-3. Под облучаемым объектом в этом случае подразумевается некоторый объем сыпучего, жидкого или газообразного материала или вещества. Целью облучения является передача определенного количества лучистой энергии каждой частице объема вещества. Поэтому речь идет не об облучении поверхности, а об облучении объема. Основным параметром может быть принята облученность частичек или элементарных объемов вещества, а ограничительным условием – равномерность облученности по любому сечению объема вещества. Такая постановка задачи при технической реализации процесса облучения является правомерной и коренным образом отличается от предыдущих. Естественно, модель технологической схемы не соответствует светотехнической и требует разработки специальных фотометрических методов для обоснования технологических схем.

S4-2, S4-3. Для этих связей сохраняются особенности, определяемые объектами облучения. Однако само понятие комбинированного облучения является специфичным для сельского хозяйства. Поэтому необходима разработка методов определения фотометрических параметров комбинированных облучателей и основанных на них методов компоновочных решений для технологических схем.

Таким образом, можно считать, что создание равномерной облученности по всей или значительной части поверхности животного является исходным условием положительного

эффекта облучения. В традиционных схемах облучения от точечных и линейных источников это условие не создается. Точки поверхности, приближенные к облучателю, имеют более высокий уровень облученности. Кроме того, на уровне облученности сказывается не только удаленность, но и ориентация поверхности по отношению к направлению на источник. Наибольшая облученность при прочих равных условиях создается на нормально ориентированных участках поверхности. Учитывая эти фотометрические особенности, эффективно используемым потоком излучения следует считать только тот, который попадает или на всю поверхность животного, или на ту его часть, в пределах которой соблюдаются требования к неравномерности. Следовательно, модель технологической схемы по связям S2.3.4-2 существенно отличается от светотехнической, а для обоснования компоновочных решений необходимы методы расчета облученности по сложной поверхности, оценки правильности пространственного распределения потока и связанных с ним потерь мощности.

Таким образом, основные технологические схемы оптического облучения сельскохозяйственных объектов не сводятся к светотехнической модели, следовательно, нуждаются в разработке специальных фотометрических методов. Совокупность этих методов рассматривается как прикладная сельскохозяйственная фотометрия. Специфика объектов облучения в сельскохозяйственном производстве определила два вида оптического облучения – поверхностное и объемное. Технологические схемы по связям S2,3,4-2 (рис. 1) рассчитываются и компоуются по требованиям поверхностного облучения, по связям S2,3.4-3 – по требованиям объемного облучения. Связь S1-1 может быть отнесена и к тому и другому виду облучения в зависимости от архитектуры световоспринимающей поверхности растений.

Существенное отличие технологических схем от светотехнических потребовало введения особых критериев оценки.

#### Литература

1. **Рождественский, В.И., Клешнин, А.Ф.** Управляемое культивирование растений в искусственной среде – М.: Наука., 2000 – 199 с.
2. **Тихомиров, А.А.** Светокультура растений: биофизические и биотехнологические основы / А. А. Тихомиров, В. П. Шарупич, Г. М. Лисовский – Новосибирск: Изд. Сиб. отд. РАН, 2000. – 213 с.
3. **Загоровская, В.В.** Тепличная эволюция: инновации на рынке оборудования для закрытого грунта // Агротехника и технологии – 2017, –.№2 – С.17-19
4. **Шарупич, В.П.** Культивационные сооружения с многоярусной узкостеллажной гидропоникой, Palmarium Academic Publishing, 2014 – 664 с.
5. **Гулин, С.В., Пиркин, А.Г.** Оптические технологии в сельском хозяйстве: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. – СПб.: СПбГАУ. – 2021. – 560 с.

УДК 620.19

Канд. техн. наук **Ю.В. ДАУС**  
(ФГБОУ ВО КубГАУ)  
**Д.А. ДЕСЯТНИЧЕНКО**  
(ФГБНУ Аграрный центр Донской)

### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА В СЕЛЬСКИХ РАЙОНАХ

Сегодня электрическая энергия является наиболее востребованным видом используемой энергии во всех направлениях деятельности человека от обустройства быта и комфорта проживания, до организации разнообразных производственных процессов, транспорта, связи и многого другого. Отключение электрической энергии на короткий срок

доставляет массу неудобств в современном мире, не говоря про крупные аварии. Деятельность большинства предприятий частично, а в некоторых организациях и полностью автоматизирована, поэтому перебои в электроснабжении приводят к тому, что большинство технологических процессов останавливаются, наносится финансовый урон предприятиям. Кроме этого, традиционная энергетика очень сильно влияет на экологическую ситуацию на Земле – именно ее все чаще обвиняют в глобальном потеплении. Человечеству пора всерьез начать задумываться об нетрадиционных и альтернативных способах получения электроэнергии, а также о возможности ее накопления и воспроизводстве локально где-либо в устройствах, приборах, а ещё лучше – в технике, которую человек использует повседневно. Получается, что сегодня просто необходимо приложить все силы и средства для создания альтернативных способов генерирования и передачи электроэнергии, а если получится, то массово их внедрить. Объясняется это очень просто – масштабы потребления и необходимость использования электрической энергии во всех сферах современного общества находятся на очень высоком уровне.

Общее потребление электрической энергии за последние 20 лет возросло с каждым годом (рис. 1), при этом рост её потребления наблюдается в промышленности, в сельском хозяйстве, а особенно в коммунально-бытовом секторе.

По достоверным данным, потребление электроэнергии в Единой энергосистеме России в июне 2018 г. составило 76,5 млрд кВт·ч, что на 2,4 % больше объема потребления за июнь 2017 г. Потребление электроэнергии в июне 2018 г. в целом по России составило 77,9 млрд кВт·ч, что также на 2,4 % больше аналогичного показателя 2017 г. [1].

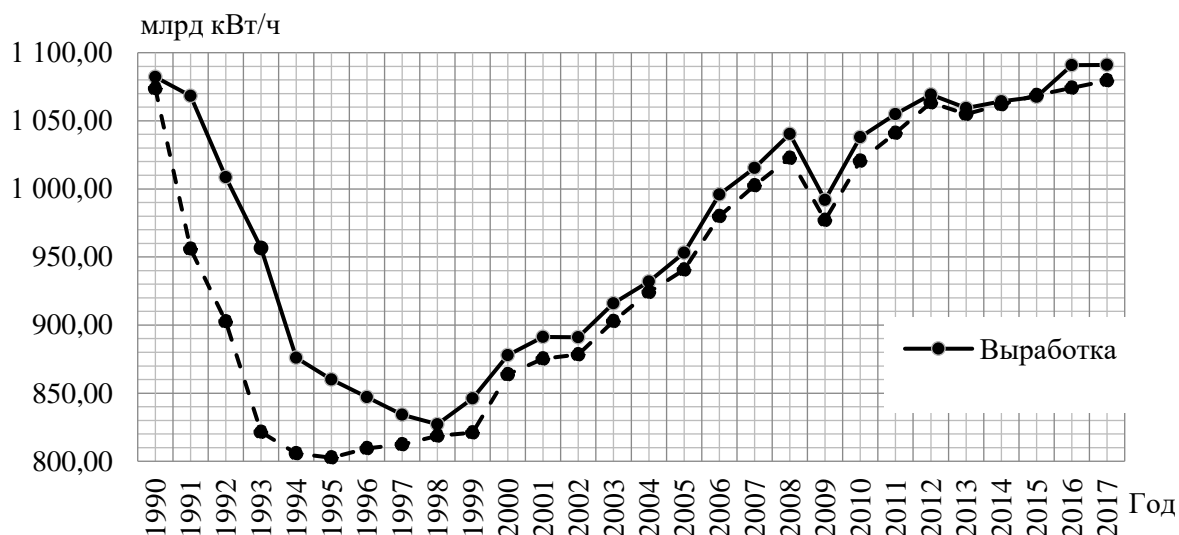


Рис. 1. Общая выработка и потребление электроэнергии в Российской Федерации с 1990 г. по 2017 г.

В некоторых объединенных энергетических системах наблюдается дефицит выработанной электроэнергии по отношению к потребленной (таблица 1), что заставляет РАО ЕЭС перекачивать электрическую энергию, организовывать перетоки мощности из одной энергетической системы в другую. Данное мероприятие влечет за собой дополнительные потери электрической мощности, которые автоматически закладываются в тарифы на электроэнергию.

Таблица 1. Выработка и потребление электроэнергии за январь – июнь 2018 год [2]

ОЭС/ Энергозона	Выработка, млрд кВт·ч	Относительно января – июня 2017 года, %	Потребление, млрд кВт·ч	Относительно января – июня 2017 года, %
Восток	25,9	5,9	24,3	5,3
Сибирь	107,6	1,0	110,8	3,1

Урал	131,6	0,7	131,3	-0,5
Средняя Волга	59,3	9,6	55,2	2,5
Центр	113,1	-6,1	121,5	1,4
Северо-Запад	57,0	5,2	48,4	1,3
Юг	52,6	7,9	50,7	4,0

Основными распределительными сетями на сельских территориях являются электрические сети напряжением 0,38 кВ. Техническое состояние этих сетей и проблемы в их эксплуатации.

На сегодняшний день распределительные сети 0,38 кВ выполнены системой заземления TN-C, со средней и максимальной длинами линий электропередачи, представленными в таблице 2.

Таблица 2. Характеристики длин линий электропередач

$U_{\text{ном}}$ , кВ	Вид линии	Средняя длина ЛЭП, км	Максимальная длина ЛЭП, км	Коэффициент вариации, %
0,38	Воздушная	1,1	8	250
	Кабельная	0,3	0,5	25

Проанализировав данные, которые представлены в таб. 1.2, можно сделать вывод, что воздушные линии электропередачи не отвечают требованиям оптимальной протяженности, которые должны находиться в пределах средней длины до 1 км.

Основная часть линий 0,38 кВ спроектирована и построена более сорока лет тому назад, и на сегодняшний день распределительные сети 0,38 кВ выполнены, зачастую, алюминиевыми и сталеалюминевыми голыми проводами с пропускной способностью, рассчитанной на линейную нагрузку относительно малой мощности. Около 40% линий электропередачи напряжением 0,38 кВ и силовых трансформаторов 10/0,4 кВ эксплуатируются сверх своего нормативного срока службы, а количество новых трансформаторов составляет всего около 7% от общего количества эксплуатируемых ТП 6-10/0,4 кВ. И это все на фоне того, что наблюдается устойчивый рост нагрузки коммунально-бытового сектора, в котором преобладающее большинство составляют потребители электроэнергии с нелинейным и несинусоидальным характером. Таким образом, в конце отдельных протяженных линий электропередачи в сельской местности, уровни напряжения составляют всего 150-160 В, что не соответствует требованиям по качеству электрической энергии, и влечет за собой увеличение доли фактических потерь электрической энергии до 24% от общего количества потерь электроэнергии в распределительных сетях 0,38 кВ. При этом основная часть потерь электроэнергии на основании Постановления Правительства РФ о регулировании тарифов на электрическую энергию закладывается в тариф на данный вид энергии. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 апреля 2013 года была утверждена стратегия развития электросетевого комплекса РФ. В данной стратегии развития особый акцент делается на необходимость повышения надежности и качества энергоснабжения до уровня, соответствующего запросу потребителей, поэтому планировалось сократить к 2020 году потери электроэнергии на 11% по отношению к уровню 2012 года, а также снизить тарифы на электроэнергию и повысить надежность электроснабжения.

Все сказанное говорит о необходимости использования дополнительных электрических мощностей для подключения нового современного технологического оборудования [3–5] в аграрном секторе экономики, непосредственно в местах производства сельскохозяйственной продукции и компактного проживания жителей, решить эти проблемы

можно за счет применения генерирующих установок, функционирующих на ресурсах возобновляемой энергии.

Существует множество мероприятий по снижению потерь электрической энергии и повышению надежности электроснабжения, основной целью которых является улучшение качества электрической энергии у потребителя.

Структура мероприятий по улучшению качества электрической энергии у потребителя включает в себя следующее:

- 1) мероприятия по повышению надежности электроснабжения;
- 2) мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях.

Мероприятия по повышению надежности электроэнергии в электрических сетях условно разделяют на две основных группы:

#### 1.1. Организационно-технические мероприятия:

- повышение требований к трудовой и производственной дисциплине персонала;
- создание условий повышения квалификации персонала;
- рациональная организация, планирование текущих и капитальных ремонтов, профилактических испытаний, аварийных работ, а также ремонт линий под напряжением.

#### 1.2. Технические мероприятия:

- сокращение радиуса действия электрических сетей;
- применение подземных кабельных сетей;
- сетевое и местное резервирование;
- использование резервных электростанций;
- автоматизация сельских электрических сетей;
- использование современных методов технического диагностирования электрических сетей.

Мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях условно разделяют на две основных группы:

#### 2.1. Мероприятия по снижению технических потерь электроэнергии:

а) организационные – они практически не требуют дополнительных денежных средств для внедрения;

б) технические – они требуют дополнительных капитальных вложений и подразделяются на: с целевым эффектом снижения потерь электроэнергии – внедряют специально для снижения потерь электроэнергии; с сопутствующим эффектом снижения потерь электроэнергии – внедряют с целью развития электрических сетей.

#### 2.2. Мероприятия по совершенствованию систем контроля и учета электроэнергии:

замена измерительных трансформаторов на трансформаторы с улучшенными характеристиками и номинальными параметрам, соответствующими фактическим нагрузкам;

- замена существующих приборов учета электроэнергии на приборы с улучшенными характеристиками; перевод цепей учета электроэнергии на отдельные обмотки трансформаторов тока;

- установка приборов технического учета электроэнергии на радиальных линиях, отходящих от подстанций для повышения точности расчета технических потерь электроэнергии; периодические проверки условий работы электросчетчиков у потребителей и выявление хищений электроэнергии;

- установка отдельных счетчиков учета электроэнергии, расходуемой на собственные нужды подстанций, хозяйственные нужды, установку отдельных счетчиков для потребителей, получающих электроэнергию от трансформаторов собственных нужд для достоверного учета электроэнергии, отпускаемой таким потребителям;

- установку на границах балансовой принадлежности сетевой компании недостающих приборов учета электроэнергии, если они установлены в другом месте; исключение расчетов по приборам, установленным не на границе балансовой принадлежности; оснащение метрологической службы современными образцовыми средствами, проверочным оборудованием, необходимой вычислительной техникой,

специализированными метрологическими лабораториями, транспортными средствами; внедрение автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии как на подстанциях, так и у потребителей.

К организационным мероприятиям относят:

- оптимизация режимов работы электрических сетей по напряжению и реактивной мощности;
- выбор мест размыкания замкнутых сетей;
- перераспределение нагрузок между подстанциями;
- отключение в режиме малых нагрузок части параллельно включенного оборудования;
- выравнивание загрузки фаз линий;
- снижение расхода электроэнергии на собственные нужды подстанции;
- повышение уровня технического обслуживания электрических сетей.

К техническим мероприятиям с сопутствующим эффектом снижения потерь электроэнергии относят мероприятия по реконструкции, модернизации и строительству электрических сетей, обеспечивающие снижение потерь электроэнергии:

- замена действующих перегруженных трансформаторов и проводов линий электропередачи;
- строительство разукрупняющих линий и подстанций;
- повышение номинального напряжения сети.

К техническим мероприятиям с целевым эффектом снижения потерь электроэнергии относят мероприятия, связанные с установкой дополнительного оборудования, способствующего снижению потерь электроэнергии.

Данные мероприятия по улучшению качества электрической энергии у потребителя носят традиционный характер, так как нуждаются в финансовых и трудовых ресурсах и применимы к макросетям.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Потребление электроэнергии в России за январь-июнь 2018г выросло на 1,8%** [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.bigpowernews.ru/news/document83637.phtml>.
2. **Годовой отчет за 2018 год ПАО «Россети»**, утвержден годовым общим собранием акционеров ПАО «Россети» 2019 г – 168 с.
3. **Юдаев, И.В.** Изучение процесса электроимпульсного плазмолиза растительного сырья / И. В. Юдаев, Р. Г. Кокурин, Ю. В. Даус // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 2(50). – С. 346-354.
4. **Исследование эффективности опико-электронного анализа и контроля производства копченых сыров** / Д. В. Лебедев, Е. А. Рожков, М. И. Пивоваров, В. А. Лебедева // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2020. – № 3(27). – С. 67-78.
5. **Устройство для безотвальной обработки почвы** / Б. Ф. Тарасенко, В. Д. Карпенко, С. А. Горовой, С. Н. Харченко // Сельский механизатор. – 2022. – № 1. – С. 14-15.



Канд. техн. наук **Р.А. ЗЕЙНЕТДИНОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

Инженер **М.Р. АКЖИГИТОВ,**  
Инженер **С.А. ЕВСТРАФЬЕВ,**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

Преподаватель **Н.Н. КОСЯКОВ**  
(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 преобладающими 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. Наша страна 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 его для работы на бедных смесях (до  $\alpha=1,8$ ) [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 (КППГ), являющиеся полноценным моторным топливом. Для работы автотранспорта на СНГ/КППГ 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 однопаливная и двухтопливная системы. При однопаливной системе производится полный переход с бензинового/дизельного топлива на газ, и данная система требует серьезной реконструкции двигателя в комплексе с системой топливоподачи СНГ/КППГ. Двухтопливная система позволяет осуществлять работу одновременно 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 как в конструктивном, так и эксплуатационном отношении. Здесь можно отметить несколько поколений развития газобаллонного оборудования (ГБО). Оборудованием первого поколения являются системы ГБО, включающие в себя испаритель газа с отдельным 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 шестого 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 количества смеси, проходящей через впускную систему.

Следует отметить, что внутрицилиндровые процессы, характеризующие преобразования теплоты в работу в газовом двигателе, являются термодинамически необратимыми, критерием необратимости которых является изменение энтропии. Неравновесными являются процессы топливоподачи, тепловыделения, теплопроводность, диффузия и т. д., которые 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].

На равновесность внутрицилиндровых процессов в газовом двигателе влияют не тепловые потери, поэтому величину подведенной к рабочему телу теплоты, можно оценить по формуле [3]:

$$d_e Q_{\text{исп}} = d_e Q_{\text{выд}} - \sum d_i Q_{\text{исп.к}} = \xi \chi H_u d g_{\text{ц}}, \quad (1)$$

где  $d_e Q_{\text{выд}}$  – количество теплоты, подведенное к элементарному открытому дифференциальному объему в неравновесном процессе;

$\xi$  – коэффициент использования теплоты на участке видимого сгорания;

$\chi$  – коэффициент выделения теплоты, учитывающий потерю части теплотворности топлива вследствие неполноты сгорания из-за его несовершенства;

$d_i Q_{\text{исп.к}}$  – 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]:

$$T d_e S_{\text{выд}} = dQ_{\text{под}} - \sum_j T (d_i S_{\text{выд}})_j = \frac{\chi H_u \cdot v}{l_0} dt, \quad (2)$$

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  $\chi$ , 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  $\sigma_{s_j}$  – скорость производства энтропии вследствие необратимости внутрицилиндровых процессов.

Коэффициент использования теплоты  $\xi$  можно найти из выражения [4]:

$$\xi = 1 - \frac{T_r l_0}{\chi \cdot H_u \cdot v} \sum \frac{d_i S_{\text{исп.}k}}{dt} = 1 - \frac{T_r l_0}{\chi \cdot H_u \cdot v} \sum \sigma_{s_k} \Rightarrow \max. \quad (4)$$

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 при этом минимизируются тепловые потери на внутрицилиндровые и теплообменные процессы. Поэтому исследования тепловых потерь в надпоршневом пространстве с учетом неравновесности термодинамических процессов в камере сгорания носит актуальный характер, и использование принципов неравновесной термодинамики позволит глубже раскрыть степень их неравновесности.

### Литература

1. **Зейнетдинов, Р.А., Глушенко, А.А., Виноградов, Д.И.** Некоторые аспекты применения сжиженного нефтяного газа в двигателях с принудительным воспламенением // Известия Международной академии аграрного образования. – 2018. – № 40. – С. 5-9.
2. **Зейнетдинов, Р.А.** Особенности процессов переноса и преобразования тепловой энергии в камере сгорания поршневого двигателя // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – СПб.: СПбГАУ, 2018. – №52. – С. 214-220
3. **Зейнетдинов, Р.А.** Энергодинамика поршневых двигателей: Монография. – СПб: СПбГАУ, 2018. – 272 с.
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.** Термодинамический метод анализа тепловых потерь в надпоршневом пространстве двигателей внутреннего сгорания// Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – СПб: СПбГАУ, 2022. – № 61. – С. 38-42.
6. **Зейнетдинов, Р.А.** Термодинамический анализ эффективности использования тепловой энергии в поршневых двигателях// Известия Международной академии аграрного образования. – 2017. – № 35 – С. 35-39.
7. **Борщевский, А.Я.** Физическая химия. Т.1. Общая и химическая термодинамика. – М.: ИНФА-М, 2017. – 606 с.
8. **Шароглазов, Б.А.** Поршневые двигатели: теория, моделирование и расчет процессов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 525 с.

Канд. техн. наук, **Е.В. КРАВЦОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
Канд. техн. наук **Э.Ф. АБДУРАХМАНОВ**  
Канд. техн. наук **В.А. ДЕМЧЕНКО**  
Канд. техн. наук, доцент **Ю.Н. ГУЛЯЕВА**  
(НИИ (ВСИ МТО ВС РФ) ВА МТО)

## **СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПИЩИ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ**

Внедрение эффективных инновационных технологий базируется на использовании комплекса физических эффектов и явлений. Применение внешних и внутренних макро- и микроскопических воздействий при их удачном соотношении снижает на порядок и более сопротивление явлениям переноса (давлению, напряжению, действующим силам, температуре и т. д.).

Внедрение новой техники и прогрессивной организации производства дает возможность существенно поднять экономическую эффективность работы предприятий общественного питания за счет повышения производительности труда, сокращения расходов сырья и энергии [1].

Это снижает энергозатраты и время ведения процессов варки пищи, выпечки хлеба и т.д. Проектируемые машины становятся компактными и более безопасными в использовании.

В последние годы произошла существенная модернизация техники продовольственной службы Вооруженных Сил Российской Федерации. Спроектированы и прошли испытания совершенно новые средства приготовления, транспортирования и приема пищи в полевых условиях, другие полевые средства. Так, передвижная кухня многофункциональная ПКМ-150 позволяет не только готовить качественную пищу на 150 человек, но и выпекать для них хлеб в необходимом количестве. Это существенно упрощает проблему обеспечения питания военнослужащих в поле. Однако, не смотря на огромную проделанную работу, время приготовления пищи и хлеба не сократилось, коэффициент полезного действия тепловых аппаратов также не увеличился, исходя из этого расход дизельного топлива остался, по-прежнему, большой. Эта проблема стоит остро и в армии других стран.

Таким образом, требуется существенно интенсифицировать процессы приготовления пищи и выпечки хлеба при снижении энергозатрат. Современные методики проектирования такие несопоставимые задачи не решают.

Известно, что интенсивность процесса можно увеличивать как за счет повышения параметров движущих сил и напоров, повышения потенциалов, так и за счет снижения сопротивлений явлениям переноса. Последнее возможно, применяя внешние и внутренние макро- и микроскопические воздействия.

Увеличение интенсивности процесса посредством повышения его параметров (температуры, давления, напряжения, действующих сил в потоке), как правило, обуславливает и повышение энергозатрат. Поэтому принято считать, что интенсификация не приносит энергетических выгод, а лишь уменьшает материалоемкость и габариты машин (в чем суть экономического эффекта при современном проектировании техники).

Второй путь проектирования техники, где учитываются физические факторы, снижающие сопротивление явлениям переноса, как правило, не только не требует дополнительных энергозатрат, но и наоборот, часто сопровождается их значительным снижением. При этом суть экономического эффекта не только в уменьшении материалоемкости и габаритов оборудования, но и в существенном повышении коэффициента полезного действия при одновременном снижении расхода топлива и времени выхода готовой продукции.

Для проектирования полевых технических средств продовольственной службы нами предлагается использовать в технологических процессах различные физические факторы,

представленные в табл. 1 позволяющие интенсифицировать полезные и затормозить нежелательные явления (см. таблицу).

Таблица 1. Перечень физических факторов, положительно влияющих на повышение уровня совершенствования технологических процессов

№ п/п	Факторы	Результат обработки
1	Вибрационный эффект ослабления связей между частицами вещества	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличивается скорость закипания жидкостей.</li> <li>2. Снижается усилие на перемешивание опары, теста, вторых блюд (более быстро получение однородной смеси, равномерной структуры).</li> <li>3. Улучшается конвективный теплообмен и самоциркуляция жидкостей в котлах.</li> <li>4. Уменьшается усилие при делении теста.</li> <li>5. Наложение вибрации на шнек и ножи мясорубки значительно увеличивает ее производительность при снижении затрат электроэнергии.</li> <li>6. Вибронож режет хлеб без крошек.</li> <li>7. Существенное ускорение растворения органических и минеральных веществ, приготовления бульонов.</li> <li>8. Вибронагрев сыпучих и тестообразных материалов.</li> <li>9. Виброформование увеличивает процесс изготовления макаронных изделий.</li> <li>10. Сокращение времени очистки и дробления зерна в крупорушках.</li> <li>11. Ускорение тузлучного посола мяса, рыбы, овощей на 30-40%</li> </ol>
2	Эффекты ультразвукового или звукового облучения продукта или жидкости (за счет генерации звука форсункой, электромагнитным способом или пузырьковой кавитации в жидкости)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ускорение закипания жидкостей за счет интенсификации конвективного перемешивания.</li> <li>2. Увеличение скорости сушки сухарей, макаронных изделий, овощей и фруктов, мясных и рыбных изделий [2].</li> <li>3. Снижение времени размораживания рыбы и мяса [3].</li> <li>4. Уменьшение на 12-20% времени брожения теста.</li> <li>5. Очистка клубневых овощей в потоке (вскипание воды в тонком поверхностном слое клубня при ультразвуковом облучении) [4].</li> <li>6. Мытье котлов без моющих средств ультразвуковой щеткой.</li> <li>7. Приготовление стойких водомасляных эмульсий для смазки форм, приготовления соусов и майонезов [5].</li> <li>8. Ускорение посола или вымачивания продуктов.</li> <li>9. Исключение пригорания пищи к греющим поверхностям.</li> </ol>
3	Эффект Александра (с ростом отношения масс шаров коэффициент передачи энергии от ударяющегося к ударяемому растет до определенного критического значения для разных материалов – разный предел)	Учитывается в картофелечистках с пассивными шарами – обдирками, устройствах для измельчения зерна (вибромельницы), фруктов, овощей, специй

№ п/п	Факторы	Результат обработки
4	Явление аномально низкого трения в вакууме	Существенное снижение затрат энергии при замешивании теста в вакууме, измельчении продуктов в герметичных объемах; снижение трения в передачах
5	Эффект изменения давления в сосуде	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При резкой разгерметизации камеры с давлением 1,5-2 атм происходит отрыв кожуры картофеля, яблок, помидор, лука и других – интенсификация процесса чистки овощей.</li> <li>2. Быстрое охлаждение продуктов, печеного хлеба (создание вакуума) за счет испарительного эффекта.</li> <li>3. Ускорение времени выпечки хлеба под давлением в 2-3 раза, скорости приготовления пищи - в 1,2-3 раза.</li> <li>4. Срок хранения продуктов в вакууме увеличивается</li> </ol>
6	Электрогидравлический эффект (создание искры в жидкости или в продукте)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возможно использование при мойке посуды в посудомоечных машинах, без использования моющих средств. Жиры и грязь мелко диспергируются в эмульсии и уходят с моющей водой.</li> <li>2. Электрогидравлический эффект возможно применять в машинах для измельчения мясных и рыбных полуфабрикатов (электрические разряды измельчают на клеточном уровне). Расход электроэнергии на два порядка ниже, чем на обычных мясорубках. При меньших токах возможно только отбивание кусков мяса ударной волной. Процесс малошумен, безопасен, удобен в поточном производстве [6].</li> <li>3. Гомогенизатор на основе электрогидравлического эффекта компактен, имеет высокую производительность (приготовление картофельного пюре, взбивание теста, яиц, смешивание растительных масел и воды). Потребляет электроэнергии в 6-10 раз меньше.</li> <li>4. Стерилизация и пастеризация жидкостей в потоке или сосудах (молока, консервов, воды)</li> </ol>
7	Эффект влияния электростатического поля (может создаваться в потоке дымовых газов или горячего воздуха) [4]	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скорость сушки макарон, сухарей, овощей в электростатическом поле возрастает в два раза (электроосмос).</li> <li>2. Увеличивается скорость закипания воды.</li> <li>3. Существенно интенсифицируется теплообмен между греющими газами и днищем котла за счет электростатических сил прилипания газов (-) к поверхности котла (+).</li> <li>4. Интенсификация процессов копчения мяса и рыбы, нанесения напылением пищевых пленок и красок, сахарной пудры на кондитерские изделия, покрытия порций мяса и рыбы мукой и т. д.</li> </ol>
8	Эффект Карлиана (живая ткань под влиянием высокочастотного электромагнитного излучения дает индивидуальное свечение в зависимости от состояния организма)	С высокой точностью определяется свежесть мяса, рыбы, овощей, яиц; степень зрелости овощей и фруктов, их сортировка
9	Индукционное импульсное силовое взаимодействие	При пропускании импульса тока по спиральному индуктору (от конденсатора), находящегося вблизи с поверхностью металла, последняя резко

№ п/п	Факторы	Результат обработки
		деформируется и сбрасывает с себя намерзший лед или образовавшуюся накипь
10	Электродинамическое силовое воздействие	Два параллельных проводника с импульсным током позволяют создавать быстродействующие устройства с ударно-вибрационной нагрузкой (протирочные машины, новый тип ножей мясорубки, устройства для прессования соков, устройства для пульсирующей подачи жидкости или продукта и т. д.)
11	Электромагнитное силовое воздействие	При взаимодействии магнитного поля соленоида с сердечником возникает сила притяжения. Создаются ударные нагрузки, вибрационные или стационарные нагружения. На этой базе можно создавать машины для интенсивного перемешивания жидкостей посредством стальных шаров, мельницы и другие устройства
12	Светогидравлический эффект (лазерный луч при попадании в жидкость поглощается с возникновением гидравлического удара)	Создание устройств для размораживания рыбы в жидкости. Также возможно использование при дроблении овощей, мытье посуды, кафеля, полов
13	Эффект омагничивания водных растворов (при пропускании потока жидкости через магнитное поле свойства жидкости изменяются)	1. Рост дрожжевых и молочнокислых бактерий ускоряется в 1,5-4 раза. 2. Увеличивается процент поглощения воды макаронами, кашами, при изготовлении колбас, хлеба на 7-15%. 3. Ускоряется процесс застывания «геля» (например, холода). Прочность «геля» возрастает (хлеб лучше переносит перевозку). 4. Посол рыбы, мяса, овощей ускоряется в 1,3 раза. 5. Скорость сушки макарон, приготовленных на омагниченной воде, увеличивается на 8-11%. 6. Водно-масляная эмульсия разделяется в 5 раз медленнее. 7. Размораживание мяса в магнитном поле уменьшает потери мясного сока на 30%
14	Эффект ударно-струйной интенсификации в жидкости	Ячеистая или чешуйчатая поверхность днища котла (изнутри) позволяет пузырьками пара от воды закипевшей в ячейках, при схлопывании в сосуде, создавать дополнительный барботажа в объеме котла, в последствии чего сокращается время закипания

Из приведенной таблицы видно, что большинство факторов, интенсифицирующих технологические процессы в машинах и аппаратах продовольственной службы, в проектировании не учитываются или не применяются.

Активное внедрение предлагаемых эффектов в конструктивное исполнение машин приведет к существенному снижению потребления энергии, повышению их мобильности и компактности, а также увеличит скорость изготовления пищевой продукции и позволит сохранить исходное качество сырья.

### Литература

1. **Громцев, А.С.** Научно-технический прогресс и его направление в общественном питании / А. С. Громцев, В. Т. Антуфьев // Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО : в 5 т., Санкт-Петербург, 02–06 февраля 2016 года. Том 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2016. – С. 329-332. – EDN ZPSVRD.

2. **Mathematical modeling of spicy herbs intensive drying with ultrasound** / E. I. Verboloz, M. A. Ivanova, V. A. Demchenko [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : conference proceedings, Krasnoyarsk, Russia, 13–14 ноября 2019 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 421. – Krasnoyarsk, Russia: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 32054. – DOI 10.1088/1755-1315/421/3/032054.
3. **Козаченко, А.В.** Исследование размораживания рыбного филе в поле ультразвука / А.В. Козаченко, В.А. Демченко // Новые технологии. – 2017. – № 4. – С. 43-53.
4. **Анализ влияния параметров ультразвуковой обработки на клейстеризующую способность картофельного крахмала** В.А. Шанин, Г.В. Алексеев, Е.В. Кравцова, К.О. Каршева Естественные и технические науки. 2021. № 7 (158). С. 241-242.
5. **Иванова, М.А.** Исследование влияния ультразвуковой обработки на физико-химические показатели дистиллятов растительного масла / М. А. Иванова, А. С. Громцев, В. В. Пашин // Новые технологии. – 2017. – № 1. – С. 17-23. – EDN YPRYOZ.
6. **Перспективные технологии и устройства для приготовления мясных полуфабрикатов** / В. Т. Антуфьев, А. С. Громцев, О. М. Спильник, В. В. Стариков // Процессы и аппараты пищевых производств. – 2007. – № 1. – С. 12-15. – EDN KZTTRT



# СЕКЦИЯ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА, КАДАСТРА И МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ

УДК 528.3

Заведующий кафедрой, д-р техн. наук **В.И. ГЛЕЙЗЕР**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

Главный специалист **И.Е. СТАРИКОВ**

Ведущий специалист **Г.А. ЖУКОВ**  
(ООО «Геодезические приборы»)

## ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ

К началу 2023 года преподавателями кафедры землеустройства Санкт-Петербургского государственного аграрного университета было подготовлено учебное пособие «Геодезическое обеспечение государственного кадастра недвижимости» [1]. Основная цель пособия – наряду с теоретическими знаниями сформировать у студентов, обучающихся по образовательному направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», практические навыки решения геодезических задач, возникающих в профессиональной деятельности землеустроителя и кадастрового инженера. При этом важным является, с одной стороны, знание классических методов, а с другой стороны, владение современными технологиями, обеспечивающими высокую производительность и надежность решения практических задач.

Необходимость внедрения в практику современных технологий, основанных на передовых геодезических средствах измерений (СИ), отражается во многих актуальных нормативных документах, база которых тоже развивается и пополняется. Значительный ряд таких документов представлен в пособии. Вместе с тем может возникнуть вопрос об актуальности упомянутого учебного пособия в сложившейся к настоящему времени ситуации, определяемой внешними экономическими санкциями, введенными рядом стран Евросоюза и других государств. Так, прекратились прямые поставки в Россию высокотехнологичных геодезических СИ широко известных брендов Leica, Trimble, Topcon, Sokkia. Тем не менее отдельные виды геодезических СИ производства ведущих мировых производителей можно приобрести благодаря поставкам по так называемому «параллельному импорту», т. е. ввозу в страну товаров без прямого согласия правообладателя товарного знака. Иными словами, ввоз таких товаров осуществляется «параллельно» официальному импорту через дилеров, уполномоченных правообладателем. С 28 июня 2022 г. вступил в силу Федеральный закон № 213-ФЗ, легализовавший параллельный импорт [2]. Эта мера была принята как способ защиты российской экономики. Однако следует понимать, что легальный параллельный ввоз техники не решает всех проблем. Достаточно сложным вопросом для бизнеса оказываются нестабильность валютного курса и затрат на решение логистических задач, а также решение задачи обеспечения гарантийных обязательств. И всё-таки геодезические СИ отмеченных выше брендов можно в настоящее время приобрести у ведущих компаний-поставщиков, хотя остаются проблемы, связанные с обновлением программного обеспечения и высокими ценами.

ООО «Геодезические приборы», на базе которого создана кафедра геоинформационных технологий СПбГАУ, в рамках действующего закона поставляет технику производства корпорации Topcon для компаний, которые имеют желание приобретать эту технику. Наряду с этой возможностью компания как прямой поставщик обеспечивает различные предприятия, использующие современные универсальные геодезические СИ, электронными тахеометрами бренда VEGA. Бренд создан в 2003 году – один из широко известных в России брендов качественной лазерной и оптической измерительной техники.

В настоящее время под брендом VEGA выпускаются теодолиты, оптические нивелиры и многофункциональные лазерные построители плоскостей, а также различные аксессуары для геодезических приборов: нивелирные рейки, штативы и др. В 2023 году в ассортимент бренда

VEGA добавлены три серии электронных тахеометров марки NX (рис. 1) производства КНР. В аббревиатуре NX зашифрованы слова New excellence (Новое совершенство).



Рис. 1. Электронные тахеометры марки NX

Первая из трёх серия электронных тахеометров VEGA носит название NX40 и представляет собой недорогое решение технического класса. По сравнению с другими модельными рядами серия приборов NX4, являясь самой недорогой, обладает всеми необходимыми возможностями для решения повседневных задач, в том числе кадастровых. В этой серии имеется 4 модификации: NX42, NX42L, NX42R и NX45. Модификации различаются угловой точностью, дальностью работы в режиме «без отражателя» и температурным режимом работы. Основные технические характеристики тахеометров серии NX40 представлены в табл. 1. Вариант с индексом L является низкотемпературным прибором, который можно эксплуатировать в диапазоне температур от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ .

Таблица 1. Технические характеристики модификаций тахеометров серии VEGA NX40

Наименование характеристики	VEGA NX42	VEGA NX42L	VEGA NX42R	VEGA NX45
Угловая точность, секунда	2			5
Дальность измерения расстояний без отражателя, м	1000		1500	1000
Дальность измерения расстояний с отражателем, м	3500			
Точность измерения расстояний без отражателя, мм	3+2 ppm			
Точность измерения расстояний с отражателем, мм	2+2 ppm			

Что касается эргономических показателей всей серии NX40, то для установки над точкой каждый тахеометр снабжён лазерным центриром, а для работы в условиях слабой освещённости предусмотрена подсветка сетки нитей, клавиатуры и дисплеев. Внутренняя память тахеометра рассчитана на 40 000 точек. Обмен данными осуществляется через порт USB или с помощью встроенного Bluetooth модуля, используя SDR33 и текстовый форматы. Для управления работой тахеометра предусмотрена полная алфавитно-цифровая клавиатура, расположенная с двух сторон инструмента. Пуск измерений осуществляется удобно расположенной на боковой панели клавишей. Тахеометры NX40 снабжены двухосевым датчиком наклона с диапазоном работы  $\pm 6$  минут для компенсации наклона прибора, что вполне соответствует современным техническим требованиям, и имеют максимальный для тахеометров класс защиты от внешних условий – IP66.

Отдельно остановимся на программном обеспечении (ПО) тахеометров данной серии. Внутреннее ПО имеет достаточно простой интерфейс, близкий по стилю к тахеометрам Sokkia, благодаря чему пользователи смогут быстро адаптироваться, работая с моделями NX40. Значительная часть клавиш на панели управления приборов NX40 имеет схожее с тахеометрами Sokkia назначение.

В пакет внутреннего ПО включены решения следующих геодезических задач: вычисление координат и вынос координат, измерения со смещением, определение недоступного расстояния, высота недоступного объекта, обратная засечка, вынос и измерения относительно базовой линии, вычисление площади, создание и вынос трассы, вычисление проекции точки на линию, вынос дуги. Клавиша на боковой панели тахеометра используется для измерений и для автоматической записи.

На экранах режима измерений можно расположить наиболее часто востребованные функции, а редко используемые – погасить. Для этого используют программные клавиши F1, F2, F3, F4.

Для электронных юстировок в тахеометрах серии NX40 применяется блок программ, позволяющих вычислить и внести поправки, учитывающие коллимацию, место нуля вертикального круга, место нуля компенсатора и наклон горизонтальной оси (неравенство подставок).

Электронные тахеометры VEGA серии NX50 представляют собой продвинутое решение технического класса. В этой серии предусмотрены 2 модификации: NX52 и NX52L. Их отличие только в диапазоне рабочих температур. Модель NX52L может работать при низких температурах до  $-40^{\circ}\text{C}$ . Обе модификации имеют 2-секундную угловую точность, безотражательный фазовый дальномер с дальностью измерения расстояния без отражателя до 1000 м, привычные для геодезистов наводящие винты с закрепительными механизмами, а также лазерный центрир и подсветку сетки, клавиатуры и дисплея для работы в условиях слабой освещённости. В целом, многое в конструкции тахеометра NX50 перекликается с конструкцией прибора NX40. Главные отличия тахеометра NX50 заключаются в следующем: цветные дисплеи, внутренняя память больше, рассчитана на 55 000 точек; наличие слота для SD-карты, на которой также можно хранить данные; для подключения к прибору используются разъёмы mini USB, RS232C и беспроводной канал bluetooth; кроме того? для хранения данных можно использовать разъёмы mini USB, RS232C или беспроводное соединение по каналу bluetooth, прибор снабжён встроенным датчиком температуры и давления, благодаря которому соответствующая поправка вычисляется автоматически.

Полноценный инженерный электронный тахеометр VEGA NX60 – следующий существенный шаг в развитии марки тахеометров NX. Прибор предназначен для решения широкого круга задач в землеустройстве, строительстве, топографии, маркшейдерии, при проведении изысканий. В этой серии предусмотрены три модификации, различающиеся угловой и линейной точностью измерений, а также дальностью работы безотражательного дальномера. Данные представлены в табл. 2.

Таблица 2. Технические характеристики модификаций тахеометров серии VEGA NX60

Наименование характеристики	VEGA NX61	VEGA NX62	VEGA NX62R2
Угловая точность, с	1		2
Дальность измерения расстояний без отражателя, м	1000		2000
Дальность измерения расстояний с отражателем, м	3500		
Точность измерения расстояний без отражателя, мм	3+2 ppm		
Точность измерения расстояний с отражателем, мм	1+1 ppm	2+2 ppm	
Время измерения, точный режим/слежение, с	1,5/ 0,5		

Для управления процессом измерений, проведения вычислений и ввода информации тахеометр VEGA NX60 снабжён двумя 3,5 дюймовыми «Touch Screen» дисплеями и полноценной алфавитно-цифровой клавиатурой. Для хранения данных в электронном тахеометре имеется внутренняя память на 512 Мб и съёмная SD карта памяти на 32 Гб. Для обмена данными с внешними устройствами тахеометр NX60 снабжен портами RS232 и mini USB, ко второму из которых кабелем можно присоединить USB-накопитель. Возможны и беспроводные соединения: bluetooth и Wi-Fi.

Технические решения, расширяющие функциональные возможности тахеометра и применённые в сериях приборов NX40 и NX50, также используются и в этой серии, а именно: датчик автоматической коррекции температуры и давления, широкодиапазонный компенсатор, учитывающий наклон тахеометра, лазерный центрир, подсветка сетки, клавиатуры и дисплеев, обеспечение уровня защиты конструкции от внешних неблагоприятных условий, соответствующего индексу IP66.

Немаловажным фактором является программное обеспечение тахеометра серии VEGA NX60. Прибор работает с современным ПО FIELD Genius разработки компании MicroSurvey. Данный программный комплекс обеспечивает возможность решения широкого спектра геодезических задач. Приведём краткий перечень этих возможностей.

1. Управление и операции с базами данных точек, слоями, поверхностями.
2. Выполненные измерения отображаются на цифровой карте; отрисовка элементов возможна прямо на цифровой карте.
3. Вынос точки, линии, отметки, трассы поверхности может производиться с цифровой карты; отклонения представляются как в цифровом, так и графическом виде.
4. Решаются различные вычислительные задачи: обратная геодезическая задача, пересечение двух линий, линий с точками, линии визирования с вертикальной плоскостью, смещение, вычисление кривых, вычисление площади, вычисление треугольников, вычисление координат и т. д.
5. Поддерживаются широко используемые форматы: SDR, DXF, DWG, LandXML, TXT.
6. Предоставляется возможность проводить измерения, используя кодирование объектов.

В начале февраля 2023 года вся линейка тахеометров VEGA NX прошла испытания утверждения типа и была внесена в государственный реестр средств измерений, разрешённых для применения на территории РФ. Номера гос. регистрации вместе с другими характеристиками для каждой серии тахеометров VEGA NX даны в табл. 3.

**Таблица 3. Характеристики электропитания, массы, габаритов и номера государственной регистрации для тахеометров VEGANX разных серий**

Наименование характеристики	VEGA NX40	VEGA NX50	VEGA NX60
Источник электропитания	Внутренний аккумулятор		
- напряжение, В	7,4		
- ёмкость, А/ч	3,1		
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	190×200×355	185×200×350	200×205×365
Масса, кг, не более	5,7	6	6,5
№ гос. регистрации	88191-23	88192-23	88194 -23

Оперативная сервисная поддержка тахеометров VEGA NX и услуги по их проверке оказываются сервисными центрами группы компаний «Геостройизыскания», куда входит и ООО «Геодезические приборы» (г. Санкт-Петербург). Добавим, что в настоящее время нет проблемы и с объёмами поставок тахеометров VEGA NX на отечественный рынок. В связи с этим можно уверенно говорить о том, что электронные тахеометры современного уровня и

основанные на их применении технологии по-прежнему будут внедряться в практику решения задач землеустройства и кадастра, как и в другие отрасли, использующие геодезические технологии.

За последние десятилетия в связи с развитием спутниковых технологий наряду с электронными тахеометрами в практике землеустройства и кадастра получили широкое применение пользовательские спутниковые приёмники. Применительно к этой технике экономические санкции тоже потребовали поиска новых путей обеспечения пользователей современной аппаратуры. Компания «Геодезические приборы», решая эту задачу, предлагает линейку спутниковых приёмников марки SinoGNSS и сопутствующего оборудования производства компании ComNav Technology (КНР). Под брендом SinoGNSS производятся спутниковые приёмники геодезического класса, ГНСС-антенны, полевые контроллеры, а также программное обеспечение.

На российском рынке сравнительно давно известен приёмник марки T300 Plus. Эта модель была сертифицирована в 2018 году (свидетельство № 69300 об утверждении типа средств измерений). Приёмник представлен на рис. 2.



Рис. 2. Приёмник T300 Plus



Рис. 3. Контроллер R550

Конструкция прибора достаточно надёжна. Его техническое обслуживание, включая при необходимости ремонт, обеспечивает в настоящее время ООО «Геодезические приборы». Приёмник имеет 965 каналов для приёма спутникового сигнала, обеспечивая точность работы RTK на уровне 8 мм +1 мм/км в плане и 15 мм + 1 мм/км по высоте. При массе менее 0,95 кг он имеет две съёмные батареи ёмкостью 2000 мАч каждая, обеспечивающие до 9 часов непрерывной работы. Температурный диапазон позволяет работать при морозе до  $-40^{\circ}\text{C}$ . Мощность встроенного модема составляет 2 Вт. Приёмник T300 Plus, как и последующие разработки компании ComNav Technology, поддерживает приём всех доступных на сегодняшний день спутниковых навигационных сигналов, содержит как сотовый, так и радиомодемы, имеет встроенные модули Bluetooth 4.0 и Wi-Fi, а также встроенный веб-интерфейс для управления с любого устройства. Степень защиты от пыли и влаги – IP67, что позволяет работать даже при самой неблагоприятной погоде. Батареи питания – съёмные с поддержкой горячей замены. Приёмник содержит модуль инерциальных датчиков, поддерживающий функцию компенсации наклона вехи на угол до 60 градусов.

Под брендом SinoGNSS для работы со спутниковой аппаратурой в настоящее время доступен полевой контроллер R550, работающий под управлением операционной системы Android (рис. 3). R550 контроллер имеет яркий экран с диагональю 5 дюймов, алфавитно-цифровую клавиатуру, встроенные модули Wi-Fi, Bluetooth, NFC, 4G, высокую степень защиты от пыли и влаги, широкий температурный диапазон работы (от  $-30$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ ) и батарею, обеспечивающую время работы до 15 часов.

Для настройки и управления рабочим процессом, хранения и передачи результатов измерений используется в настоящее время ПО «Survey Master», а для постобработки записанных данных на персональном компьютере используется ПО «Compass Solution».

Геодезические СИ китайской фирмы ComNav Technology непрерывно развиваются. В самое ближайшее время должен завершиться процесс сертификации приёмника марки T30. Он подобен предыдущей T300 +, но отличается увеличенным до 1198 количеством каналов, источниками питания повышенной ёмкости, обеспечивающими до 16 часов непрерывной работы, и при этом более прочным корпусом. Вес приёмника несколько вырос – 1,2 кг. До конца 2023 года планируется поступление в продажу ещё двух моделей спутниковых приёмников: N3 и N5. Обе конструктивно повторяют модель T30. При этом в приёмнике N3 установлен радиомодем нового поколения, обеспечивающий работу на дистанциях до 15 км, время непрерывной работы увеличено до 25 часов. Модель N5 технически повторяет N3. Её единственным отличием является наличие OLED-дисплея с интерфейсом пользователя. В 2023 году ожидается появление на российском рынке ещё нескольких новых моделей от бренда SinoGNSS.

18 апреля 2023 года завершилась сертификация линейки спутниковой аппаратуры SinoGNSS, включающей модификации M300 Pro, M300 Pro II, M900. На рис. 4 для примера представлен приёмник марки M300 Pro II, который представляет собой современный инфраструктурный приёмник со всеми необходимыми функциями для создания отдельной базовой станции или для сетей постоянно действующих базовых станций. Приёмник M900 – это многофункциональный приёмник, который можно использовать в качестве базовой станции, но в основном он предназначен для работы в составе интегрированных навигационных систем для различных транспортных средств, сельскохозяйственных и строительных машин.



Рис. 4. Спутниковый приёмник M300 Pro II

Вся вышеописанная техника для использования на отечественном рынке русифицирована и обеспечена сервисом. Следует отметить, что в настоящее время специалистами группы компаний «Геостройизыскания» выполняется интенсивная работа по усовершенствованию программных продуктов, обеспечивающих функционирование геодезических приборов и систем SinoGNSS с целью повышения надёжности работы ПО в условиях, соответствующих нормативным документам РФ.

В заключение подчеркнём главное: учитывая неизбежность совершенствования и развития техники и технологий, в частности, применительно к задачам землеустройства и кадастра, необходимо, совершенствуя учебный процесс по подготовке специалистов по направлению 21.03.02, по-прежнему сохранять курс на глубокое изучение современных передовых геодезических технологий.

#### Литература

1. **Грик, А.Р.** Геодезическое обеспечение государственного кадастра недвижимости: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры / А. Р Грик, В. И. Глейзер, В. В. Гарманов; под ред. В. И. Глейзера. – СПбГАУ, 2023. – 225 с.
2. **Федеральный закон от 28.06.2022 № 213-ФЗ** «О внесении изменения в статью 18 Федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202206280053?index=0> (дата обращения: 20.04.2023).

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РЕНТА В ПРИРОДООХРАННОЙ КОНЦЕПЦИИ РЕГИОНА

Стратегия экологической безопасности России определяет цели природоохранной концепции, реализация которых зависит от механизмов, стимулирующих развитие природоохранной деятельности в регионах [1].

Механизмы охраны окружающей среды имеют региональные особенности, от которых зависит размер экологического возмещения, называемый экологической рентой.

От степени возмещения экологического ущерба зависит результат восстановления экосистем. Поэтому в доктрине экологической безопасности фундаментальной целью является совершенствование методик расчёта и практики компенсации ущерба в результате экологических правонарушений, что является основанием для перехода в сфере природопользования к системе рентных платежей.

В использовании экономических и финансовых механизмов реализации природоохранной политики в доктрине экологической безопасности ещё в 2002 году предусматривался переход к рентным платежам [2].

В рамках же действующего законодательства платежи хозяйствующих субъектов за негативное воздействие на окружающую среду не увязаны с механизмом рентного возмещения, что противоречит концепции экологического управления (рис. 1).



Рис. 1. Концепция экологического управления

Экологическая рента, являясь элементом природоохранной концепции региона и рычагом воздействия на природоохранные мотивы правообладателей, определяет сущность экологического управления.

В результате отсутствия согласованности экологических платежей и экологического ущерба происходит ухудшение экологической обстановки в стране.

Особенно это касается сельскохозяйственных земель, которые по всем регионам продолжают беспрепятственно выбывать из производственного оборота и деградировать (табл. 1).

Таблица 1. Сведения о переводе земель сельскохозяйственного назначения в другие категории земель на основании решений органов государственной власти субъектов Российской Федерации в 2021 г. (по данным, предоставленным субъектами Российской Федерации) [3]

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						
	в том числе, тыс. га						
	площадь переведённых земель, тыс. га	для расширения и строительства населённых пунктов	под строительство и расширение объектов промышленности транспорт, связи и др.	предприятиям, организациям, учреждениям природо-охранного назначения	лесохозяйственным предприятиям учреждениям	для строительства и эксплуатации водных объектов	для других нужд
Центральный	32,810	0,000	4,708	0,127	13,143	0,000	14,832
Северо-Западный	2,748	0,004	2,249	0,000	0,000	0,000	0,495
Южный	1,457	0,000	1,362	0,000	0,000	0,004	0,091
Северо-Кавказский	0,989	0,000	0,552	0,000	0,000	0,000	0,437
Приволжский	10,140	0,147	4,527	0,006	2,475	2,029	0,956
Уральский	15,048	0,000	14,942	0,001	0,000	0,000	0,105
Сибирский	9,761	0,000	5,740	0,477	0,117	0,000	3,427
Дальневосточный	14,079	0,000	3,004	1,099	0,305	0,000	9,671
Итого по Российской Федерации, тыс. га	87,032	0,151	37,084	1,710	16,040	2,033	30,014



Новгородский регион, который ещё в XIV веке полностью использовал свой земельный потенциал и, кроме того, испытывал тогда проблему малоземелья, а в 2021 г. вошёл в список регионов с наибольшей долей неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения (рис. 2).

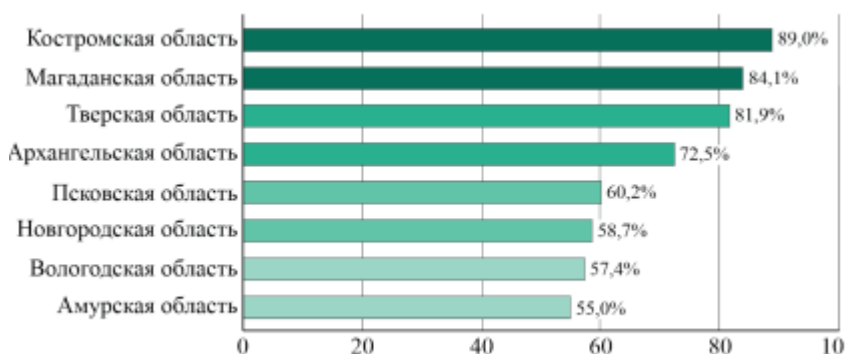


Рис. 2. Регионы с наибольшей долей неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в 2021 г.

Высокая степень дифференциации сельскохозяйственных земель по регионам Российской Федерации определяет рентную особенность их использования и охраны [4].

Распределение площадей почв с различным содержанием органического вещества (гумуса) на территории Российской Федерации свидетельствует о доминировании природной ренты и необходимости регулирования рентных доходов с целью поддержки правообладателей земель с низким содержанием гумуса (рис. 3).

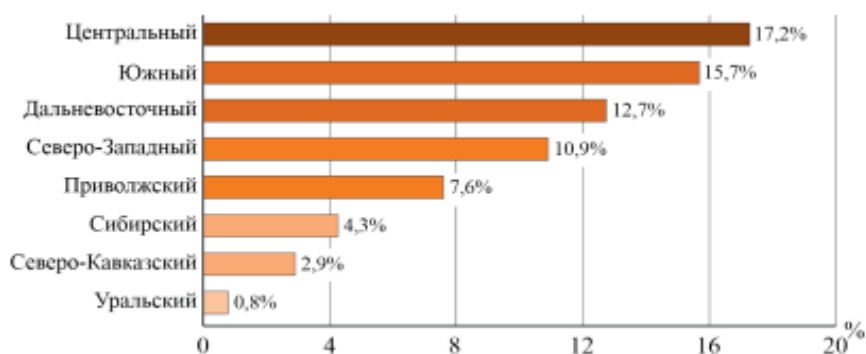


Рис. 3. Доля почв с очень низким содержанием органического вещества в федеральных округах Российской Федерации

Конкурентоспособность правообладателей средних и худших земельных участков подавлена отсутствием справедливых условий производства, что свидетельствует о противоречиях в природоохранной концепции регионов.

Причины вывода земель из производственного оборота имеют рентный характер. Природная рента приводит к искажению конкурентной среды и в сочетании с недостатком объёмов субсидирования вызывает эффект выпадающих доходов, что оборачивается выводом земель из оборота.

Тенденция снижения плодородия подрывает перспективы развития сельского хозяйства. Высокая дифференциация почв в разрезе федеральных округов по содержанию гумуса, подвижного фосфора, обменного калия, по степени увлажнения является основанием для рентной экологизации земельных отношений и выработки механизмов повышения качества земель посредством регулирования рентных доходов.

Качественное состояние неиспользуемой пашни более чем на 50% не соответствует состоянию пригодности её использования в производстве (табл. 2).

Таблица 2. **Качественное состояние неиспользуемой пашни в Российской Федерации в 2021 г. (по данным, предоставленным субъектами Российской Федерации)**

Федеральный округ	Качественное состояние неиспользуемой пашни			
	Неиспользуемая пашня по состоянию на 01.01.2022, тыс. га	Неиспользуемая пашня по состоянию на 01.01.2022, до 2-х лет, тыс. га	Неиспользуемая пашня по состоянию на 01.01.2022, более 10 лет, тыс. га	Неиспользуемая пашня, пригодная для введения в сельскохозяйственный оборот, тыс. га
Центральный	4 089,587	234,040	1 837,013	1 422,259
Северо-Западный	1 496,304	82,580	685,212	589,014
Южный	1 141,861	49,198	622,469	540,385
Северо-Кавказский	65,988	31,302	6,079	36,984
Приволжский	4 672,284	577,076	1 650,611	1 482,928
Уральский	1 754,947	95,098	576,071	484,191
Сибирский	4 118,245	452,358	1 970,958	1 870,190
Дальневосточный	1 312,562	131,824	341,647	1 155,095
Итого по Российской Федерации, тыс. га	18 651,778	1 653,476	7 690,060	7 581,046

Экологическая рента заброшенной пашни – как ущерб от потери плодородия, эквивалентный стоимости возмещающего количества удобрений, при компенсации могла бы препятствовать выводу сельскохозяйственных угодий из производственного оборота, но для этого необходима система рентных регуляторов, обеспечивающая эффективное и рациональное использование земель.

Использование экологической ренты в качестве регулятора природоохранной деятельности предполагает вмешательство в процесс её формирования и распределения [5]. Рентное регулирование основано на изъятии экологической ренты с целью создания дополнительных источников воспроизводства плодородия.

С целью финансового стимулирования возвращения земель в производственный оборот действует Государственная программа эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения, и ежегодно выделяются средства. На 2023 год на эти цели выделено более 54 млрд рублей, но проблема не решается, так как регулирование отношений собственности на природные ресурсы происходит без учета экологических проблем [6].

Вывод земель из производственного оборота обернулся деградацией, снижением качественного состояния главного средства производства в сельском хозяйстве и запустил процесс деформации земельных отношений. По регионам степень деформации разнится, что обуславливает необходимость регионализации экологической политики [7].

Распад традиционных связей в земельных отношениях требует перехода на конкурентно-ориентированные механизмы рентного регулирования земельных отношений.

Высокая степень межрегиональной дифференциации качества земель определяет рентную основу природоохранной концепции региона.

#### Литература

1. **Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года** . URL: <http://static.government.ru/media/acts/files/0001201704200016.pdf>
2. **Экологическая доктрина Российской Федерации**. URL: [https://www.mid.ru/ru/foreign\\_policy/official\\_documents/1688732/](https://www.mid.ru/ru/foreign_policy/official_documents/1688732/)

3. **Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2021 году.** – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 356 с.
4. **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.
5. **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.
6. **Ефимова, Г.А.** Эколого-экономические регуляторы воспроизводства почвенного плодородия / Г. А. Ефимова, С. В. Ефимова // 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. 293-297. – EDN PWEQMB.
7. **Ефимова, С.В.** Рентные факторы эффективности отраслевой и региональной экономики / С. В. Ефимова // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 2. – С. 20-23. – DOI 10.32651/222-20. – EDN KJPBVW.

УДК 528.8:630\*26

Канд. с.-х. наук **М.С. КРАЙНЮК**  
**Р.В. МУКОВСКАЯ**  
(ФГБОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского)

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

Мелиоративные мероприятия способны существенно повысить эффективность сельскохозяйственного производства. Одним из элементов мелиоративного обустройства сельхозземель является устройство полезащитных лесных насаждений. Эффективная методика оценки их состояния позволит своевременно формировать проектные решения по поддержанию функционирования лесных полос, сократить затраты времени, труда и финансов на изыскания.

Цель исследования – разработать методику анализа в динамике состояния полезащитных лесных насаждений на территории Первомайского района Республики Крым с применением методов дистанционного зондирования и геоинформационного анализа.

Задачи:

- 1) сбор материалов дистанционного зондирования на период исследования;
- 2) выделение участков, на которых размещены полезащитные лесные насаждения;
- 3) разработка методики анализа материалов ДЗЗ;
- 4) анализ динамики состояния полезащитных лесных насаждений.

Объект исследования: анализ состояния биоресурсов методами дистанционного зондирования.

Предмет исследования: разработка методики анализа состояния полезащитных лесных насаждений на территории Первомайского района Республики Крым методами дистанционного зондирования.

Для проведения исследования целесообразно использовать космические снимки. Нами применялись мультиспектральные снимки Sentinel-2, обладающие достаточно высоким пространственным разрешением (10 м/пикс.). Также немаловажно, что данный спутник действующий, а следовательно, данные можно получить не только на момент исследования, но и в будущие периоды. Нами были отобраны снимки на июнь 2017, 2018, 2019, 2021 годов (на снимках 2020 года отражена высокая облачность, поэтому для проведения исследования не пригодны). Также для проведения исследования применялись границы земельных участков, занятые лесными полосами, полученные из кадастровых планов соответствующих территорий

в системе координат СК-63. Программной базой исследования является программное обеспечение QGIS с GRASS.

Характерным признаком растительности и ее состояния является спектральная отражательная способность, характеризующаяся большими различиями в отражении излучения разных длин волн. Знания о связи структуры и состояния растительности с ее спектрально отражательными способностями позволяют использовать космические снимки для картографирования и идентификации типов растительности и их стрессового состояния [1, 3, 4, 5].

«Оценивая значения NDVI по имеющимся снимкам, можно с уверенностью говорить о структуре исследуемой территории и изменениях в состоянии растительного покрова» [11]. Например, участки лесной растительности, пройденные пожарами, характеризуются пониженной спектральной яркостью в ближней инфракрасной зоне.

Для исследования нами выбрана территория Стахановского сельского поселения Первомайского района Республики Крым.

С портала Геологической службы США нами были получены спутниковые снимки Sentinel-2 за период 2017-2021 гг. Для нашего исследования важно проследить изменение NDVI в динамике нескольких лет.

Были отобраны снимки одного периода – конец июня, начало июля. В частности, даты снимков: 01.07.2017, 26.06.2018, 21.06.2019, 30.06.2021. Предположительно в это время древесная растительность находится на одной и той же фазе вегетации.

Пространственное разрешение снимков – 10 м.

Нами был выполнен расчет индекса NDVI по годам в среде QGIS с применением модуля SAGA Vegetation index (slope based). Результаты расчетов представлены на рис. 1-4.

Для наглядности была применена стилизация по цветовой шкале.

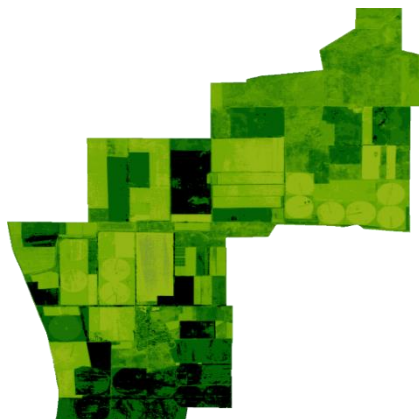


Рис. 1. Индекс NDVI на территории Стахановского сельского поселения Первомайского района Республики Крым в 2017 г.

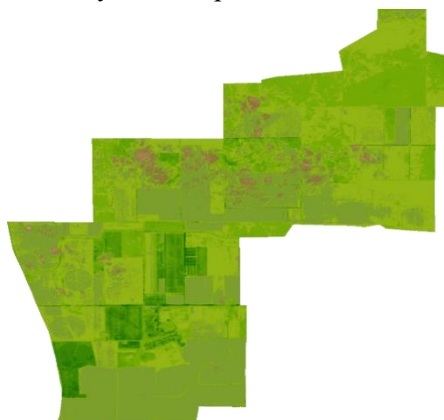


Рис. 2. Индекс NDVI на территории Стахановского сельского поселения Первомайского района Республики Крым в 2018 г.



Таблица 2. Минимальные и максимальные значения NDVI для участка 90:09:000000:6780/14

Год	Min NDVI	Max NDVI
2017	0.1833810955	0.5305651426
2018	0.1351351291	0.3194256425
2019	0.2207084447	0.5632247329
2021	0.4440260231	0.7155056000

Описанный подход позволяет дистанционно оценивать состояние полегающих лесных насаждений. При этом в ходе исследования были выявлены следующие отрицательные черты подхода, требующие дальнейшей проработки:

1. Пространственное разрешение снимков Sentinel 2 составляет 10 метров, следовательно, многие участки полегающих лесных насаждений будут шириной 1 пиксель и менее, что в ряде случаев не позволит оценить их состояние из-за влияния внешних шумов.
2. Снимки Sentinel 2 и кадастровые границы имеют разную точность пространственного положения.
3. Высокая облачность может привести к непригодности снимков для анализа.

Использование методов дистанционного зондирования земли для анализа состояния растительного покрова является перспективным направлением научных исследований. Нами апробирована методика анализа состояния полегающих лесных насаждений с применением мультиспектральных космоснимков Sentinel 2. При этом выявлен ряд проблемных моментов, требующих дальнейших исследований, что связано с относительно невысоким пространственным разрешением данных снимков, а также небольшими размерами участков, на которых расположены полегающие лесные насаждения.

#### Литература

1. **Jackson, R.D., Slater, P.N., Pinter, P.J.** 1983. Discrimination of Growth and Water Stress in Wheat by Various Vegetation Indices Through Clear and Turbid Atmospheres. *Remote Sensing of the Environment* 15:187-208.
2. **NDVI - теория и практика** [Электронный ресурс]. URL: <http://gis-lab/info/ga/ndvi.html> (дата обращения: 10.01.2017).
3. **Rouse, J.W., Haas, R.H., Schell, J.A. Deering, D.W.**, 1973. Monitoring Vegetation Systems in the Great Plains with ERTS. Third ERTS Symposium, NASA SP-351 I: 309-317.
4. **Sellers, P.J.**, 1985. Canopy Reflectance, Photosynthesis and Transpiration. *International Journal of Remote Sensing* 6:1335-1372.
5. **Tucker, C.J.**, 1979. Red and Photographic Infrared Linear Combinations for Monitoring Vegetation. *Remote Sensing of the Environment* 8:127-150.
6. **Антонов, С.А.** Анализ пространственного положения защитных лесных насаждений на основе геоинформационных технологий и данных дистанционного зондирования Земли / С. А. Антонов // *ИнтерКарто. ИнтерГИС.* – 2020. – Т. 26, № 2. – С. 408-420. – DOI 10.35595/2414-9179-2020-2-26-408-420. – EDN ASRWPM.
7. **Антонов, С.А.** Использование дистанционных методов для анализа сохранности защитных лесных насаждений / С. А. Антонов // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета.* – 2020. – № 2(82). – С. 33-38. – DOI 10.37670/2073-0853-2020-82-2-33-38. – EDN CSCVKE.
8. **Антонов, С.А.** Новый метод оценки сохранности защитных лесных насаждений на основе данных дистанционного зондирования Земли / С. А. Антонов // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета.* – 2020. – № 4(84). – С. 107-112. – DOI 10.37670/2073-0853-2020-84-4-107-112. – EDN SNBOVP.
9. **Антонов, С.А.** Пространственный анализ защитных лесных насаждений агроландшафтов дистанционными методами / С. А. Антонов // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета.* – 2019. – № 6(80). – С. 22-26. – EDN YWCVQU.
10. **Данилова, И.В.** Алгоритм автоматизированного картографирования современного состояния и динамики лесов на основе ГИС / И. В. Данилова, В. А. Рыжкова, М. А. Корец // *Вестник*

Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии. – 2010. – Т. 8, № 4. – С. 15-24. – EDN NDCXMB.

11. **Ковалёв, А.В.** Оценка изменения состояния растительного покрова нефтедобывающих территорий Западной Сибири с использованием продуктов Modis // А. В. Королев // Проблемы геологии и освоения недр: Труды XIX Международного симпозиума студ., аспирант. и молодых ученых. – Томск, 2015. – Т. 1. – С. 628-630.
12. **Олейникова, К.А.** Использование данных дистанционного зондирования земли для оценки состояния защитных лесных полос Волгоградской области / К. А. Олейникова // Агроэкология, мелиорация и защитное лесоразведение: материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 18–20 октября 2018 года. – Волгоград: Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, 2018. – С. 142-144.

УДК 527.62

Ассистент **А.Н. ОСИПОВА**  
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

### **ОТЕЧЕСТВЕННАЯ НАВИГАЦИОННАЯ АППАРАТУРА, РАЗРАБОТАННАЯ КОМПАНИЕЙ «ТРАНЗАС», С ПРИМЕНЕНИЕМ СПУТНИКОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Увеличение экспорта и расширение рынков сбыта – одни из основных направлений обновленной стратегии развития агропромышленного комплекса (АПК) и рыбохозяйственного комплекса. Одна из составляющих АПК – транспортная. В РФ запланировано к 2030 г. построить более 40 судов для экспорта продукции АПК [1].

В условиях импортозамещения и санкционных ограничений использование оборудования отечественной разработки и производства имеет высокое значение. Применение современных навигационных технологий позволяет повысить уровень безопасности транспорта, в том числе морского и речного.

Компанией «Транзас» разработан и успешно поставляется российским и зарубежным производителям большой парк навигационной аппаратуры, основанной на применении навигационных спутниковых технологий [2].

Компания «Транзас» разработала и предлагает на рынке не только двух-, но и трёхсистемную аппаратуру, которая помимо ГЛОНАСС и GPS работает по сигналам GALILEO [3].

Кроме определения координат движущегося объекта эта аппаратура обеспечивает взаимодействие с Автоматической идентификационной системой (АИС). АИС – международная система, позволяет обмениваться участникам данными о своих координатах, параметрах движения (скорости, направлении движения), пунктах назначения, характеристиках транспортного средства и перевозимого груза. Обмен информацией производится в УКВ диапазоне, как напрямую между участниками движения, так и через специально созданную спутниковую группировку, которая выполняет ретрансляцию информационных сообщений и поддерживает связь с береговыми службами (для морского применения) и службами управления и безопасности движения (например, диспетчерскими службами в авиации). Обмен информацией в режиме реального времени позволяет значительно повысить безопасность и заранее планировать изменение курса (высоты полёта) для обеспечения безопасного расхождения участников движения.

Также АИС позволяет обмениваться короткими сообщениями о событиях, представляющих угрозу (появление областей с повышенным трафиком, изменение погодных условий), снижая риски и повышая безопасность движения. Кроме того, обеспечивается обмен аварийными сообщениями в реальном времени с передачей информации о характере аварии, параметрах транспортного средства и перевозимого груза, его координатах. Оперативная информация позволяет максимально быстро отреагировать и выполнить действия по оказанию

помощи и спасению, в том числе, с участием близко находящихся участников движения, учитывая их возможности и текущее состояние.

В настоящее время существуют порталы (общедоступные сайты в сети Интернет) для широкого круга потребителей, обеспечивающие доступ к основной информации АИС [4], [5], [6].

### **Судовая аппаратура универсальной автоматической идентификационной системы класса «А» («АИС Т-104»)**

Аппаратура АИС класса «А» должна устанавливаться на судах вместимостью свыше 300 тонн и судах смешанного плавания (река-море), выходящих в международные воды, на всех судах вместимостью от 500 тонн и на всех пассажирских судах.

«АИС Т-104» имеет 2 антенны – антенну для приёма сигналов ГНСС и УКВ антенну для обмена данными в АИС. Она определяет координаты с помощью трёх глобальных спутниковых навигационных систем: GLONASS, GPS, Galileo. Также для повышения точности определения координат может выполняться приём дифференциальных поправок. Для резервирования существует отдельный вход, по которому в «АИС Т-104» могут поступать координаты транспортного средства из навигационной системы (системы управления движением судна).

При начальной установке «АИС Т-104» на судне в настройки аппаратуры вводятся название судна, его международный идентификационный номер ИМО (в соответствии с требованиями международных регуляторов), основные постоянные параметры (размеры, грузоподъёмность, максимальная скорость, автономность плавания).

Из навигационной системы поступают текущие значения изменяющихся параметров, таких как текущая загрузка, пункт назначения, планируемый манёвр (поворот, разворот), остановка или стоянка.

«АИС Т-104» может работать как в автономном режиме, транслируя в эфир самостоятельно измеряемые координаты и скорость движения судна, так и во взаимодействии с навигационной системой.

По УКВ каналу принимается информация АИС от других участников движения (судов) и береговых станций, которые собирают информацию об участниках движения и ретранслируют её. «АИС Т-104» автоматически принимает информацию, отображает её на собственном мониторе и передаёт её в навигационную систему судна.

За счёт оперативного обмена навигационной, рейсовой и статической информацией между участниками движения и береговыми службами обеспечивается повышение безопасности движения как в открытом море, так и в прибрежных водах (рис. 1).



Рис. 1. Судовая аппаратура УАИС класса «А» «АИС Т-104»

Разработанная модификация аппаратуры АИС класса «А» учитывает все требования Международного стандарта для систем обнаружения и слежения за судами на внутренних водных путях, Резолюция № 63 – стандарт Inland AIS.



### Судовая аппаратура автоматической идентификационной системы класса «В» («АИС Т-601»)

Аппаратура АИС класса «В» должна устанавливаться на судах водоизмещением менее 300 тонн и речных судах. Общее устройство, принцип работы и выполняемые функции АИС «Т-601» аналогичны аппаратуре «АИС Т-104» класса «А». Основное отличие – меньшая мощность УКВ-передатчика (2 Вт, вместо 12,5 Вт для класса «А») и, как следствие, меньший радиус взаимодействия АИС.

Измерение текущих координат выполняется с помощью ГНСС GLONASS, GPS, Galileo, а также дифференциальных поправок для повышения точности позиционирования.

Северный морской путь и основные речные фарватеры оборудованы сетью корректирующих станций, позволяющих обеспечить метровую точность определения координат (рис.2).

**Лоцманский транспондер АИС** – это переносной комплект упрощённой аппаратуры АИС для речных судов («АИС Т-603»). Выполняет определение координат с помощью ГНСС ГЛОНАСС, GPS, GALILEO и дифференциальных поправок, взаимодействие с АИС.

Используется для помощи в обеспечении судовождения для речных судов в сложных условиях; для повышения безопасности и недопущения столкновения с другими судами, береговыми сооружениями, посадки на мель.



Рис. 2. Судовая аппаратура АИС «ТРАНЗАС Т-601»

Выполняет функции, аналогичные судовой аппаратуре автоматической идентификационной системы класса «В» АИС «Т-601», но не интегрируется с навигационной системой судна.

Взаимодействие с оператором выполняется с помощью ноутбука в защищённом исполнении (рис. 3).



Рис. 3. Лоцманский транспондер «ТРАНЗАС АИС Т-603»

**Приёмник АИС Т300.** Выполняет только приём информации АИС и определение координат с помощью ГНСС ГЛОНАСС, GPS, GALILEO и дифференциальных поправок. Предназначается для использования на маломерных судах и яхтах в открытом море, прибрежных водах и внутренних акваториях (реках и водохранилищах). В части функций по приёму информации из АИС аналогичен аппаратуре «АИС Т-104» и «АИС Т-601».

Передаёт принятую информацию в сопрягаемые системы, например, в электронно-картографические системы для отображения обстановки.

Находит широкое применение в системах контроля надводной обстановки (рис. 4).



Рис. 4. Приёмник АИС Т300

**Оборудование береговой станции АИС Т214.** Предназначено для установки в системах управления движением. Имеет широкий набор интерфейсов для сопряжения с информационными системами (Ethernet, RS-232, RS-422).

Как правило, устанавливается в регионах, в которых действует АИС, и выполняет управляющие функции.

Помимо основных функций (передача навигационных, статических и маршрутных данных) береговое оборудование АИС Т214 может использоваться:

- для приема и передачи по каналам АИС дифференциальных поправок ГНСС;
- для обслуживания запросов дальней связи;
- для передачи координат объектов, не имеющих собственной аппаратуры АИС;
- для передачи других, определенных в ИТУ-1371-1, двоичных данных и текстовых сообщений, касающихся безопасности плавания (рис. 50).



Рис. 5. Береговое оборудование АИС Т214

**Контрольно-корректирующая станция «АКВА-Станция».** Выполняет вычисление и передачу в реальном масштабе времени дифференциальных поправок (корректирующей информации) к принимаемым сигналам ГНСС GLONASS и GPS. Из-за различных искажений определение координат большинством потребителей на основании только сигналов ГНСС позволяет определять координаты с точностью порядка десятков метров. При наличии дифференциальных поправок, передаваемых контрольно-корректирующими станциями достигается метровая точность определения координат. По мере удаления от контрольно-корректирующих станций точность определения координат снижается. Основные речные и прибрежные морские акватории РФ оснащены контрольно-корректирующими станциями (рис. 6).



Рис. 6. Контрольно-корректирующая станция «АКВА-Станция»

**Автоматизированный промерный комплекс Navi-Survey.** Комплекс позволяет выполнять с высокой точностью измерение координат береговых линий, профиля дна, точечных и протяжённых объектов, находящихся под водой или на водной поверхности, выпускать картографическую продукцию на основе собранных данных.

Состоит из трёх основных подсистем: береговой станции выработки поправок (АПК-Б), судовой навигационной станции (АПК-С) и офисного оборудования.

Береговая станция выработки поправок временно устанавливается в точке с известными геодезическими координатами в районе проведения измерительных работ.

Судовая навигационная станция непосредственно выполняет измерение координат объектов с высокой точностью, регистрацию и контроль батиметрической информации о профиле дна с помощью гидролокатора бокового обзора.

Офисное оборудование позволяет выполнять обработку полученной информации и создавать или корректировать электронную картографическую продукцию в стандарте S-57.

Автоматизированный промерный комплекс Navi-Survey состоит из современных технических и программных средств, имеющих соответствующие сертификаты.

С его помощью можно выполнять картографические, гидрографические, топогеодезические работы для обеспечения безопасности плавания, выполнения поисковых, дноуглубительных, аварийно-спасательных и водолазных работ (рис. 7).



Вариант комплектации

Рис. 7. Автоматизированный промерный комплекс Navi-Survey

Перечисленная выше аппаратура и комплексы могут использоваться, как для навигации отдельных транспортных средств АПК, так и для создания систем мониторинга и обеспечения безопасности движения. Автоматизированный промерный комплекс Navi-Survey может использоваться не только для создания и обновления речных и морских карт, но и для оперативного мониторинга судоходности внутренних речных путей с целью планирования и решения логистических задач в интересах АПК.

#### Л и т е р а т у р а

1. **В РФ запланировали построить более 40 судов для экспорта продукции АПК** // Информационное агентство Интерфакс. URL: <https://www.interfax.ru/russia/861684> (дата обращения: 25.04.2023).
2. **ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования** / Под ред. А. И. Перова, В. Н. Харисова. – М.: Радиотехника, 2010. – 800 с.
3. **Компания Транзас**: [сайт]. URL: <http://www.transas.ru/> (дата обращения: 25.04.2023).
4. **Радар24**: [сайт]. URL: <https://radar-24.ru/> (дата обращения: 25.04.2023).
5. **Flightradar24**: [сайт]. URL: <https://www.flightradar24.com/> (дата обращения: 25.04.2023).
6. **MarineTraffic**: [сайт]. URL: <https://www.marinetraffic.com/ru/> (дата обращения: 25.04.2023).

УДК 004.89 (075.8)

Канд. экон. наук **В.А. ПАВЛОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

На государственном уровне было принято решение о внедрении в образовательную деятельность модуля/дисциплины «Системы искусственного интеллекта» для освоения студентами цифровых компетенций. В частности, обозначенная дисциплина была внедрена при реализации магистерской программы по направлению подготовки Землеустройство и кадастры в Санкт-Петербургском государственном аграрном университете. Она позволила расширить знания и практические навыки обучающихся по использованию современных инструментов искусственного интеллекта для освоения цифровых компетенций в сфере землеустройства и кадастров.

Цель исследования – установление основных этапов становления и развития искусственного интеллекта в историческом ракурсе как отдельной отрасли науки.

В статье использованы ранее изданные авторские материалы [1], а также литературные источники, материалы монографий, учебников и учебных пособий по теории и практике искусственного интеллекта [2-5].

Сфера искусственного интеллекта представляет собою одну из наиболее быстро формирующихся областей знания, исходя из этого в ней происходит трансформация понятийного аппарата. Некоторое представление о становлении и развитии искусственного интеллекта как отрасли науки дают основные этапы его становления и развития. Рассмотрим их более подробно.

Предпосылки формирования искусственного интеллекта были заложены до нашей эры. Основоположником можно считать Аристотеля (384-322 до н.э.), который разработал систему силлогизмов и алгоритм, предназначенный для проведения верных рассуждений, сформулировал законы логического мышления. Алгоритм Аристотеля был материализован в программе GPS – универсальный решатель задач – только спустя два тысячелетия Ньюэллом и Саймоном. В Средневековье попытки ученых мужей создания автоматических счетных механизмов производили на обывателей яркое впечатление.

Далее приблизительно в 1500 году вычисления были автоматизированы. Леонардо да Винчи (1452-1519) спроектировал автоматический калькулятор (без апробации). Проект на основе реконструкции его калькулятора Леонардо да Винчи в последующем был признан работоспособным.

Приблизительно в 1623 году была изобретена вычислительная машина (автор изобретения В. Шиккард). Однако машина, созданная Б. Паскалем в 1642 году, наиболее известна в современном мире. Б. Паскаль отмечал, что «арифметическая машина производит эффект, который кажется более близким к мышлению по сравнению с любыми действиями животных».

Отличия между материей и разумом, а также появляющиеся при этом проблемы, определенные Р. Декартом (1596-1650), позволили доказать, что интеллект не подчиняется физическим законам.

Для осуществления операций над понятиями (а не над числами) была построена Г. Лейбницем (1646-1716) автоматическая конструкция. Он в свою очередь анализировал интеллект/разум как «базу знаний» и считал, что наш язык воссоздает структуру знаний о мире. Данное исследование в последующем послужило точкой опоры для создания современных языков программирования.

С возникновением ЭВМ в 1940-е гг. исследования в области искусственного интеллекта были возрождены, что санкционировало выделение обозначенной области в самостоятельное научное направление. В этот период возникла полемика на тему «Может ли машина мыслить?». Результатом этой полемики можно назвать тест, разработанный А. Тьюрингом (известным английским математиком и специалистом в области вычислительной техники), позволяющий установить, машина мыслит или нет.

Данный тест включает в себя ответы на вопросы в письменной или устной форме, которые позволяют выяснить, кто находится в соседнем помещении – женщина или мужчина. Посредством переговоров А. Тьюринг испытывал механическое устройство (машину) на интеллект. Если играющий, задающий вопросы, не смог установить, контактирует он с человеком или механическим устройством, то необходимо признать, что это устройство обладает интеллектом.

Тем не менее значение вышеобозначенного теста спустя годы начало восприниматься в буквальном смысле слова. В доказательство приведём конкурс Лёбнера, на который каждый год представляются программы для прохождения теста А. Тьюринга.

Термин «искусственный интеллект» (Artificial intelligence) впервые был введен профессором Дж. МакКарти в 1956 году. По итогам проведения I Международной объединенной конференции в 1969 году было принято решение придать официальный статус вышеобозначенному термину. Научное сообщество выделило искусственный интеллект как автономную отрасль науки.

Далее произошло его расчленение на два основополагающих направления:

- нейрокибернетика;
- кибернетика черного ящика.

В нейрокибернетике подход к созданию интеллектуальных систем называют низкоуровневым (восходящим), а в кибернетике черного ящика – высокоуровневым (нисходящим). На современном этапе инструментами нисходящего подхода к созданию интеллектуальных систем являются теории графов, законы формальной логики, теории множеств, семантических сетей и иные достижения науки в области дискретных вычислений. Развитие нисходящего подхода напрямую зависит от расширения функционала ЭВМ и «искусства программирования». В противоположность ему формирование восходящего подхода напрямую зависит от развития науки о человеке. Обозначенные подходы основаны на моделировании, тем не менее первый подход опирается на имитационное или феноменологическое моделирование, второй подход на структурное моделирование.

Важнейший смысл нейрокибернетики можно интерпретировать так (по Ясницкому Л.Н.): «Единственный объект в природе, способный мыслить, – это человеческий мозг, поэтому любое мыслящее устройство должно быть обязательно выполнено по образу и подобию человеческого мозга, воспроизводить его структуру и его принцип действия» [5, с.

8]. Следовательно, нейрокибернетика должна базироваться на моделировании структуры мозга и принципов его функционирования.

Не секрет, что человеческий мозг состоит из значительного числа нейронов – взаимосвязанных нервных клеток (рис. 1).

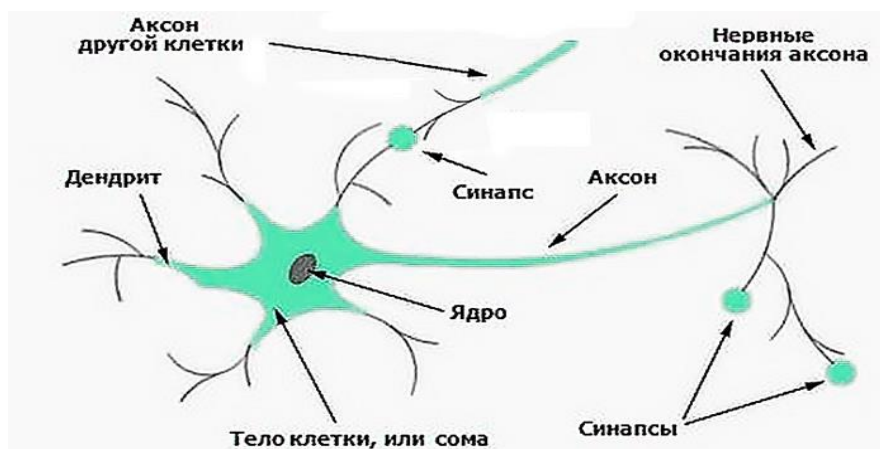


Рис. 1. Строение биологической нейронной сети

Вследствие этого усилия нейрокибернетиков были сконцентрированы на разработке элементов, аналогичных нейронам, и на синтезе данных элементов в нейронные сети. В конце 1950-х гг. американские ученые (У. Мак-Каллок, В. Питтс, Ф. Розенблатт) построили нейронные сети. Это были механизмы, которые впервые смоделировали глаз человека и его взаимодействие с мозгом. Механизмы могли дешифровать буквы алфавита. Также значительных результатов в области разработки нейросетевых технологий достигли японские и российские ученые.

Кибернетика «черного ящика» (в отличие от нейрокибернетики) не уделяет внимание строению и принципу действия думающего механизма. Для нее главное – чтобы он адекватно моделировал наивысший уровень деятельности мозга человека – уровень интеллектуальных функций. Данное направление искусственного интеллекта ориентировано на поиски алгоритмов решения интеллектуальных задач с применением наличествующих компьютеров автономно от их аппаратной базы. Однако ученые столкнулись с тем, что ни философия, ни психология, ни лингвистика и другие науки не смогли предложить конкретный алгоритм для описания человеческого мышления. Вследствие этого программисты были вынуждены формировать собственные модели мышления.

В итоге, нами выделены 4 этапа развития искусственного интеллекта как отдельной отрасли науки (рис. 2).





Рис. 2. Этапы развития искусственного интеллекта как отдельной отрасли науки

Резюмируем: многочисленные исследования позволили на современном этапе сформировать единое киберпространство, т. е. транслировать решения искусственного интеллекта в новые предметные области, в том числе в сферу землеустройства и кадастров. Таким образом, при надлежащем использовании искусственный интеллект может стать мощным двигателем прогресса, улучшая нашу жизнь и способствуя развитию человечества.

### Литература

1. **Павлова, В.А.** Системы искусственного интеллекта в землеустройстве и кадастрах: учебное пособие / В.А. Павлова, Е.Л. Уварова. – СПб.: СПбГАУ, 2023. – 81 с.
2. **Бессмертный, И.А.** Искусственный интеллект / И. А. Бессмертный. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2010. – 132 с. – EDN ZUYMUD.
3. **Гусарова, Н.Ф.** Введение в теорию искусственного интеллекта / Н. Ф. Гусарова; Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2018. – 62 с. – EDN SBKPNV.
4. **Потапов, А.С.** Технологии искусственного интеллекта / А. С. Потапов. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. – 218 с.
5. **Ясницкий, Л.Н.** Введение в искусственный интеллект : учебное пособие для студентов вузов / Л. Н. Ясницкий. – Москва: Academia, 2005. – 176 с. – (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). – ISBN 5-7695-1958-4. – EDN QMOLEN.

## ОБЩАЯ СХЕМА КОМПЛЕКСНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ НАМЫВА НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Расширение территорий расположенных у акваторий водных объектов густонаселённых современных городов зачастую происходит путем искусственного намыва территорий. Такой способ распространен не только в нашей стране, но и за рубежом. Технологическое развитие способствует переходу от традиционных технологий создания искусственных территорий к инновационным, которые минимизируют затраты на строительство и обеспечивают получение максимально эффективных и долговечных искусственных объектов. В таких условиях особенно актуальными становятся вопросы выбора наиболее оптимального размещения вновь создаваемых территорий.

В научной литературе и на законодательном уровне используются два сопряженных понятия: намывные территории и искусственные земельные участки [1]. Последнее чаще используется в нормативно-правовых актах, так как отражает созданную искусственно, путем намыва определенную территорию с конкретными границами, площадью и целью использования (Федеральный закон № 246-ФЗ от 19.07.2011, письмо Минэкономразвития № Д23-836 от 31.03.09). В свою очередь намывные территории более широкое понятие, которое может включать несколько искусственных земельных участков и подразумевает дополнительно созданные путем проведения специальных мероприятий части суши, примыкающие или находящиеся на естественных водных объектах. Таким образом, на стадии обоснования размещения в целом следует использовать понятие намывные территории, а в случае строительства и планирования внутренней организации пространства объектом следует считать искусственные земельные участки.

История намыва территорий в Санкт-Петербурге связана с его основанием. Город создавался на заболоченном мелководье реки Нева и прибрежной акватории Финского залива. В настоящее время в городе наметились два направления намыва дополнительных территорий: создание дополнительных селитебных территорий и обеспечение технологического функционирования промышленных объектов, связанных с водным транспортом.

Проанализировав мнения ведущих ученых в области землеустройства, выделим, что организация территории представляет собой упорядоченное размещение взаимосвязанных и взаимозависимых элементов организации территории, которые служат для осуществления определенных целей. Цель данного упорядочивания заключается в обеспечении эффективного (целесообразного) использования земель и других ресурсов. К элементам территории следует относить линейные и площадные объекты [2], такие как дороги, линии электропередач, участки. Комплексность организации территории следует рассматривать с двух сторон: охват территории всего населенного пункта и учет разносторонних требований (землеустроительных, градостроительных, кадастровых). Таким образом, под комплексной организацией территорий намыва следует понимать сложный процесс упорядоченного размещения искусственных земельных участков, обоснованный по ряду показателей и обеспечивающий рациональное, полное и эффективное использование как земельных, так и иных ресурсов.

Разберемся подробнее с тремя сферами деятельности, связанными с комплексной организацией территории: землеустройством, градостроительством и учетной деятельностью.

Землеустройство занимает промежуточное положение между градостроительством и учетной деятельностью.

Деятельность людей по адаптации земли и организации территории под конкретные нужды получила название землеустройство. Землеустройство – это комплекс мероприятий, направленных на рациональное, эффективное и полное использование земель и их охрану.

Использование земельных ресурсов всегда осуществляется на базе сложившихся и развивающихся земельных отношений, форм территориального устройства, методов охраны и



повышения продуктивности земель. В результате формируется характерная для каждого периода система использования земли в стране, отдельных республиках, краях и областях, административных районах, хозяйствах.

По мере развития народного хозяйства устройство территории становится все более сложным, а нерациональное использование природных ресурсов ведет ко все более тяжелым последствиям [3]. Поэтому землеустройство призвано на научной основе решать не только текущие, неотложные, но и перспективные вопросы, соответствующим образом прорабатывая их содержание.

Градостроительство организует материально-пространственную среду города и территории населенного пункта с помощью таких мероприятий, как: распределение территории для различных видов ее использования, расположение градостроительных объектов и их элементов, пространственно-планировочная организация городских объектов и т. д.

Основным мероприятием градостроителей по организации урбанизированных территорий является проведение территориального планирования.

Территориальное планирование направлено на определение назначения территории, ее функционального значения, опираясь на совокупность различных факторов, таких как: социальные, экономические, экологические и другие.

Результатом территориального планирования являются градостроительные документы.

Градостроительными документами, которые тесно связаны с землеустройством являются:

- 1) схемы территориального планирования субъекта;
- 2) генеральный план населенного пункта;
- 3) правила землепользования и застройки населенного пункта.

Назначение градостроительных документов представлено на рис. 1.

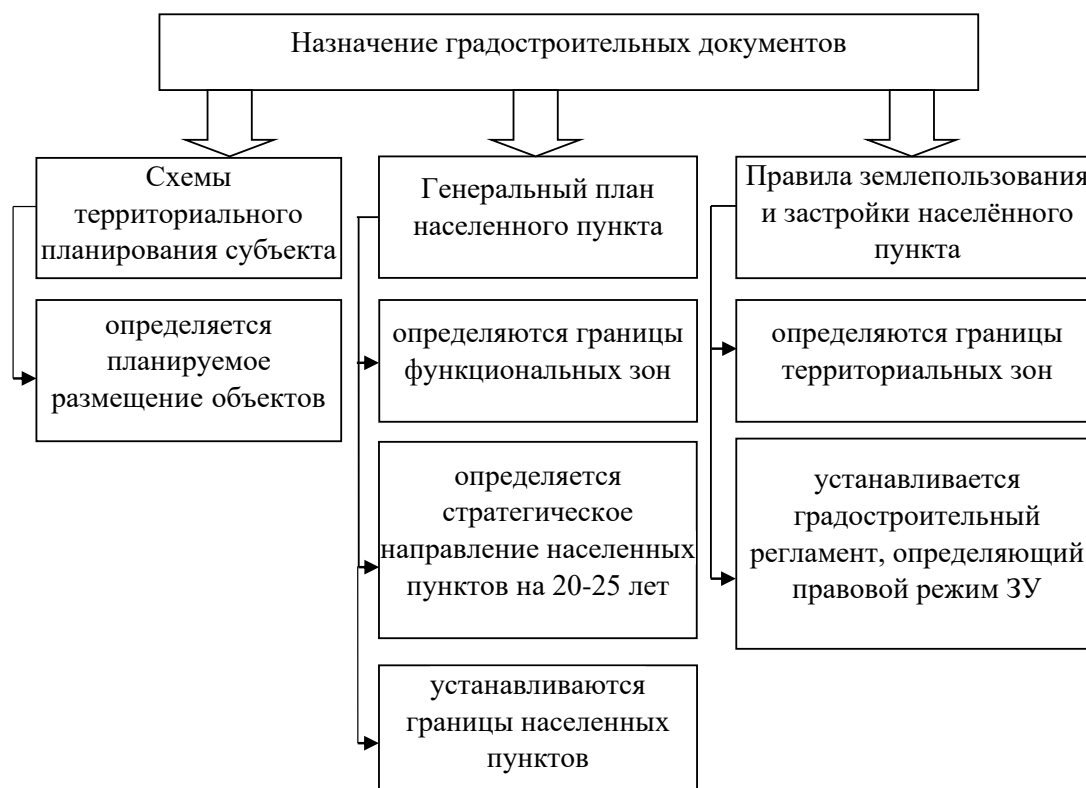


Рис. 1. Назначение градостроительных документов

Общепринято, что землеустройство находится в непосредственной взаимосвязи с градостроительной деятельностью, так как своей целью имеет установление функциональных зон, зон планируемого размещения объектов капитального строительства для государственных или муниципальных нужд, зон с особыми условиями использования территорий.

Для возможности реализовать намеченные в документах территориального планирования решения по организации территории необходимо в первую очередь провести сбор достоверных сведений – качественную инвентаризацию земель, а затем сформировать систему конкретных землепользований и земельных участков с определением рационального уровня интенсивности их использования.

Таким образом землеустроительные работы в городах включают в себя: правовое зонирование городских земель, проведение инвентаризации земель, выявление территориальных резервов, разработку проектов межевания территории, создание индивидуальных тематических карт состояния и использования городских земель, в том числе и разработку планов устройства земель, не подлежащих застройке, а также формирование системы землепользований и земельных участков путем перераспределения, упорядочения и уточнения их границ [4].

Учетно-регистрационная система, реализуемая через систему существующих кадастров, является заключительным звеном в цепи организации территории городского пространства. Посредством учетных мероприятий закрепляются границы сформированных земельных участков и фиксируется их правовая принадлежность.

Согласно законодательству РФ, основным информационным ресурсом действующей учетно-регистрационной системы является Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН), а деятельность по подготовке документов, необходимых для внесения сведений в ЕГРН, называется кадастровой деятельностью – ей занимаются кадастровые инженеры.

Все функции ранее существовавшего межхозяйственного землеустройства: упорядочение, изменение и установление границ, установление режима использования земель внутри административно-территориальных образований и иных территорий – перешли в компетенцию кадастровых инженеров, которые как раз и занимаются тем, что, устанавливая границы одних участков, влияют на границы других. Это значит, что кадастровый инженер должен руководствоваться принципами межхозяйственного землеустройства, которые выработаны учеными, а также получены при многолетней практике, а современный кадастр, реализуемый в рамках Единого государственного реестра недвижимости, должен выполнять свою основную функцию – учёт.

Можно сделать вывод, что градостроительство смотрит на организацию территории однобоко, только с точки зрения строительства; землеустройство – с точки зрения обеспечения рационального использования земельных ресурсов при организации территории, а «кадастр», или учетно-регистрационная система каждый отдельный объект организации территории фиксирует и закрепляет его правовой статус.

Землеустройство и кадастровые работы проводятся на любых территориях, а на конкретных категориях, например, таких, как земли населенных пунктов, градостроительство задает определённое направление развития, другими словами – градостроительство создает «каркас», а уже землеустройство и кадастр, руководствуясь своими едиными принципами, обеспечивают заложенную градостроителями в определенных документах организацию территории.

Таким образом, при комплексной организации территорий намыва следует учитывать принципы и требования всех трех вышеобозначенных сфер деятельности.

Федеральный закон «Об искусственных земельных участках, созданных на водных объектах, находящихся в федеральной собственности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», принятый в 2011 году, существенно упорядочил процедуру создания таких участков, а научные разработки в строительной отрасли способствуют внедрению передовых методов создания подобных территорий. Однако вопросы комплексной организации намывных территорий остались нетронутыми, что приводит к

неурегулированности решения вопросов по размещению таких территорий с точки зрения обеспечения экологического баланса, соблюдения интересов общества и экономической обоснованности их создания.

Предлагается усовершенствование процедуры создания искусственных земельных участков с целью обеспечения их комплексной организации на примере города Санкт-Петербург. Схема комплексной организации территорий намыва города Санкт-Петербург представлена на рис. 2 (в схеме использовано сокращение ИЗУ – искусственный земельный участок). На схеме белым цветом отмечены нововведения авторов, светлой заливкой – уточнения действующих положений, предлагаемые авторами, темным – неизменные авторами положения действующего законодательства.

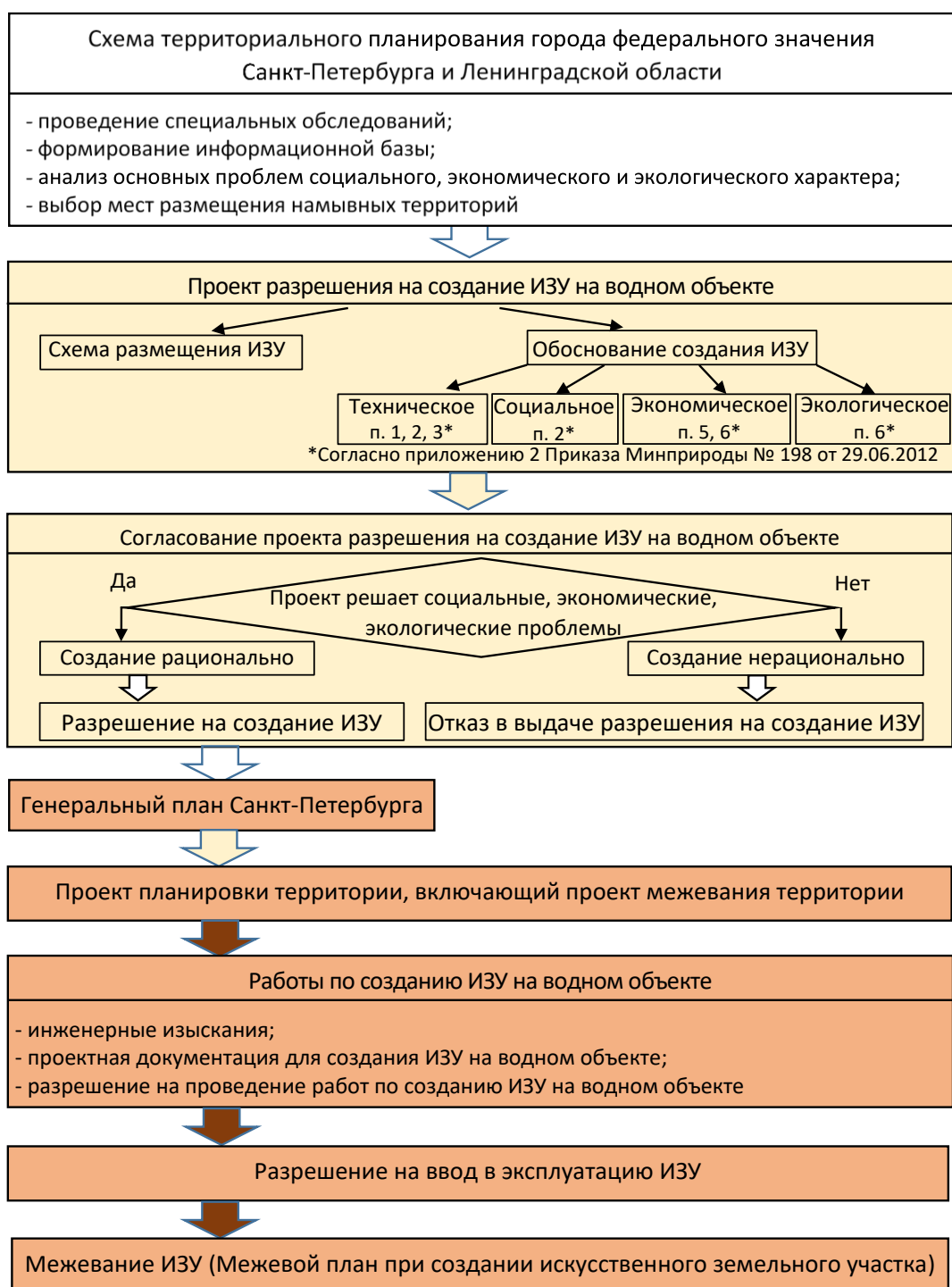


Рис. 2. Схема комплексной организации территорий намыва города Санкт-Петербурга

Таким образом вопросы размещения территорий намыва должны быть решены в рамках схемы территориального планирования; проекты разрешения на создание искусственных земельных участков должны обеспечивать всестороннюю оценку и обоснование создания искусственных земельных участков; комиссии по согласованию таких проектов должны выполнять их проверку на рациональность. И только после принятия положительного решения о создании искусственного земельного участка следует вносить изменения в остальную градостроительную документацию и проводить учетно-регистрационные работы.

### Литература

1. **Уварова, Е.Л.** Особенности формирования искусственного земельного участка / Е. Л. Уварова, Н. С. Сичкарь // Вестник факультета землеустройства Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6. – С. 43-46. – EDN OOHKNB.
2. **Сулин, М.А.** Современное землеустройство: проблемы и пути их реализации : монография / М. А. Сулин, В. А. Павлова ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2019. – 179 с. – EDN HUUQSS.
3. **Павлова, В.А.** Концептуальные основы территориального природопользования / В. А. Павлова // Инженерные и технологические исследования для устойчивого развития : труды IX Международного Симпозиума молодых ученых, аспирантов и студентов, Москва, 21–24 ноября 2007 года / М-во образования и науки Российской Федерации, Европейское региональное бюро ЮНЕСКО по науке и культуре (BRESCE), Бюро ЮНЕСКО в Москве, Московский гос. ун-т инженерной экологии, каф. ЮНЕСКО «Техника экологически чистых производств» ; [под ред.: Д. А. Баранова, М. Г. Беренгартена, С. И. Вайнштейна]. – Москва: МГУИЭ, 2009. – С. 71-74. – EDN TDVYAH.
4. **Управление сельскохозяйственным землепользованием.** Прикладные аспекты : Доктору экономических наук, профессору Д.А. Шишову посвящается / В. В. Гарманов, Д. А. Шишов, М. А. Сулин [и др.]. Том Часть 1. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2018. – 247 с. – ISBN 978-5-85983-317-7. – EDN RZLTXX.

УДК 528.7

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

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ АНАЛИЗА И ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ

В современном мире все большее влияние уделяется использованию современных цифровых технологий во всех сферах жизни. Одной из таких технологий является искусственный интеллект, который позволяет обрабатывать и анализировать огромные объемы данных. В данной статье мы рассмотрим применение искусственного интеллекта для анализа и цифровизации пространственных данных, получаемых с беспилотных воздушных судов, на примере линейных сооружений. Такой подход позволит увеличить эффективность обнаружения и обработки данных, а также повысить точность и надежность результатов.

Научная актуальность данной темы заключается в необходимости развития современных технологий искусственного интеллекта и их применения для анализа и цифровизации пространственных данных, получаемых с беспилотных воздушных судов. Это позволит создать новый подход к работе с данными и повысить эффективность работы в различных отраслях, таких как нефтегазовая промышленность, строительство и многие другие.

Согласно распоряжению Правительства РФ от 31 октября 2022 г. № 3268-р «Об утверждении Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства РФ на период до 2030 г. с прогнозом до 2035 г.» [1], немаловажным фактором для успешного развития российской системы кадастрового учета является применение эффективных

технологий и методов, позволяющих получать пространственную информацию в цифровом виде быстро, точно и надежно.

С развитием цифровых технологий актуальные картографические материалы получают, используя комплексные методы геоинформационного картографирования, фотограмметрии и геодезии, которые позволяют сформировать информационно-картографическое обеспечение для решения широкого круга задач, возникающих при территориальном планировании и ведении кадастра недвижимости [2].

Использование беспилотных воздушных судов для получения пространственных данных обеспечивает большую точность, скорость и масштабность сбора данных. Для решения этой проблемы становится все более актуальным использование искусственного интеллекта (ИИ) для анализа и цифровизации пространственных данных, получаемых с беспилотных воздушных судов. Использование ИИ позволяет автоматизировать процесс обработки и анализа данных, повышая эффективность работы специалистов и достоверность результатов. Также ИИ может обнаруживать скрытые закономерности в данных и предлагать новые решения для повышения производственной и экологической безопасности.

Для преобразования двумерных моделей строений, с нашей точки зрения, предпочтительно использовать нейросети. Изначально стоит учитывать, что подобный метод не идеален и может приводить к значительным погрешностям, поскольку исходные снимки каждой местности уникальны. В разных странах объекты капитального строительства возводят по-разному, вследствие чего нейросеть, обученная на базе информации об одной стране, может плохо справляться с распознаванием объектов в другой. Кроме того, качества спутниковых снимков не хватает, чтобы распознать на аэрофотоснимках малые объекты, такие как: дорожные знаки, светофоры и прочие небольшие объекты. Проблему представляет и угол наклона исходного спутникового снимка, при котором часть объектов вообще не видно: они оказываются закрытыми плоской проекцией зданий или растительностью. Однако в данном случае генерация окружения несет в себе по большей части дополнительную и косметическую информацию об объекте исследования.

Пример применения искусственного интеллекта – изображение на рис. 1, обработанное с помощью нейронной сети глубокого обучения, разработанной зарубежной командой blackshark.ai. Она обучена классифицировать здания, растительность, дороги и ландшафт местности на основе аэрофотоснимков [3]. Однако она имеет закрытый исходный код и на данный момент не распространяется для отдельных физических лиц, соответственно, не представляется возможным ее применение.

Несмотря на успешный переход фотограмметрии с аналогового оборудования на цифровое, дешифрирование снимков и картографирование местности все еще является трудоемкими и затратными мероприятиями, проводимыми компаниями, осуществляющими полевые обследования недвижимости для дальнейшей ее постановки на кадастровый учет.

Анализ нормативно-правовой литературы показывает отсутствие возможности обывателями использования полного объема пространственных данных, полученных при помощи БВС [4, 5].

К сожалению, имеющаяся на данный момент платформа Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) имеет несколько недостатков, на которые указывают авторы статей [6, 7, 8], а именно:

1. Использование в ЕГРН плоскопрямоугольной системы координат влечет за собой проблемы с разноуровневыми объектами, а также неточности при постановке участков, расположенных не параллельно земле.

2. Отсутствие полного перечня параметров учета в ЕГРН подземных коммуникаций, линий электропередач, многоуровневых объектов (таких как дорожные развязки, здания с разной конфигурацией этажей и т.п.).





Рис. 1. Пример работы нейросети

Решение данных проблем как раз и кроется в создании платформы 3D кадастра. Для перехода в иную цифровую среду следует определить платформу. Примером эффективного применения искусственного интеллекта для анализа и цифровизации пространственных данных, является создание 3D-схемы в составе межевого плана линейного объекта, в частности, линии электропередач.

На начальном этапе получения материалов для формирования 3D-схемы необходимо получить данные об объекте недвижимости, подлежащие учету. В результате обработки фотограмметрическим методом фотоматериалов территории, полученных при помощи беспилотного воздушного судна, были получены материалы съемки в виде 3D-облака точек. В ходе проведения съемки спутниковым методом были определены характерные точки на местности, позволившие произвести привязку облака точек к местной системе координат (рис. 2).



Рис. 2. 3D-облако точек территории, на которой располагается линейный объект

Результатом обработки является геометрия, обработанная методом ретопологии, маршрут камер и углы получаемых снимков, базовая точка (точки) для связи и привязки к актуальной системе координат, текстуры и соответствующие материалы, карты (нормалей, отражений и т. д.).

Располагая современными методами дешифрирования и детектирования объектов, мы имеем возможность классифицировать данные, структурировать их и нормализовать в приемлемый для целей постановки на кадастровый учет вид (рис. 3).

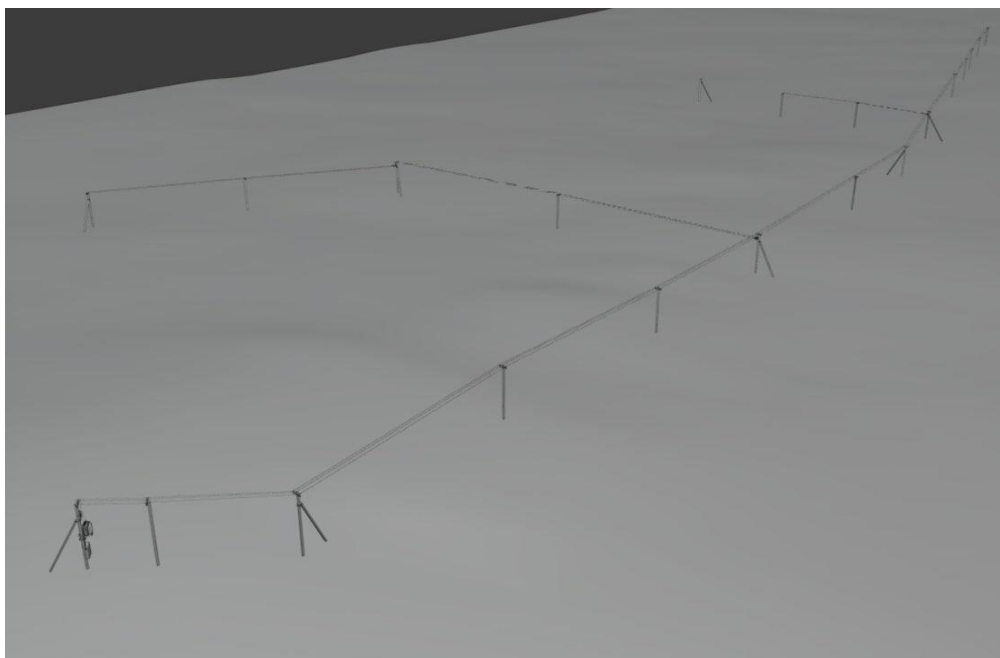


Рис. 3. Построенная 3D-схема линии электропередач

Используя прописанный алгоритм работы, искусственный интеллект имеет возможность также самостоятельно сформировать линии отвода земель, предназначенные для линии электропередач (рис. 4.).

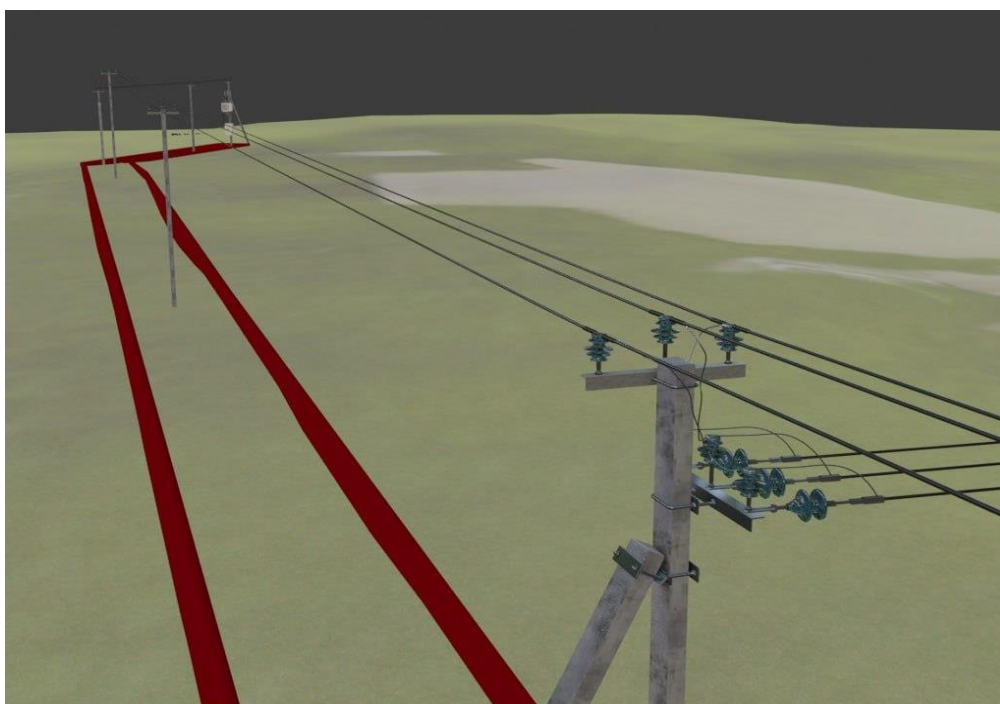


Рис. 4. Построенная 3D-схема линии электропередач

Таким образом, применение искусственного интеллекта для анализа и цифровизации данных, полученных с беспилотного воздушного судна, для 3D кадастра может иметь значительные преимущества:

1. Более эффективная обработка данных. ИИ может обработать большой объем данных, получаемых с БВС, быстрее и точнее, чем человек. Это позволяет получить результаты анализа быстрее и сократить вероятность возникновения реестровой или технической ошибки.

2. Более точное определение границ и высот объектов. Используя алгоритмы компьютерного зрения и глубокого обучения, ИИ может определить границы зданий, дорог и других объектов с большей точностью, чем при использовании традиционных методов.

В целом, применение ИИ для анализа данных с БВС для 3D кадастра может ускорить и улучшить процесс постановки на кадастровый учет объектов, управлениз объектами недвижимости, а также помочь при планировании общественной инфраструктуры и проведении других исследований, связанных с землепользованием и промышленностью.

### Л и т е р а т у р а

1. **Распоряжение Правительства РФ** от 31 октября 2022 г. № 3268-р «Об утверждении Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства РФ на период до 2030 г. с прогнозом до 2035 г.» –URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405560559/#1000>
2. **Раклов, В.П.** К вопросу повышения эффективности использования 3D-моделей при решении задач информационного обеспечения городского территориального планирования и кадастра недвижимости / В. П. Раклов, Л. Г. Евстратова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2019. – № 6(173). – С. 21-29. – EDN LUUSXZ.
3. **Макаренко, Д.В.** Анализ перспективных технологий картографирования местности с применением беспилотных воздушных судов / Д. В. Макаренко, С. Л. Паршина, И. О. Князева // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2017. – Т. 3, № 13. – С. 61-62. – EDN YQVYJW.
4. **Федеральный закон** от 13.07.2015 N 218-ФЗ (ред. от 30.12.2020) «О государственной регистрации недвижимости» (с изм. и доп., вступ. в силу с 23.03.2021) URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182661/f6fe316584e24017e857963f7bbf028432485f08/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661/f6fe316584e24017e857963f7bbf028432485f08/)
5. **Федеральный закон** от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости». URL: <http://base.garant.ru/71129192>.
6. **Гиниятов, А.И.** К вопросу о нормативно-правовом обеспечении создания и ведения трёхмерного кадастра недвижимости в России / А. И. Гиниятов // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2021. – Т. 3, № 2. – С. 53-57. – DOI 10.33764/2618-981X-2021-3-2-53-57. – EDN EUVEBE.
7. **Шайман, Н.В.** Анализ видов 3D кадастра / Н. В. Шайман // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2016. – Т. 3, № 2. – С. 82-88. – EDN VZEKIL.
8. **Подболотова, Л.П.** 3D кадастр в России в 2021 году / Л. П. Подболотова, Г. В. Новиков, С. В. Уткин // Образование. Наука. Научные кадры. – 2021. – № 4. – С. 216-219. – DOI 10.24411/2073-3305-2021-4-216-219. – EDN IRAJCT.



# СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ И ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

УДК 62-405, 691.1

Канд. техн. наук С.Е. АЛЕШИЧЕВ  
(ВКА им. А.Ф. Можайского)

## ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ СОСТАВА СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

В повседневной хозяйственной деятельности предприятий, связанных с производством, переработкой и практическим применением сыпучих материалов, одним из основных вопросов является проблема определения состава таких материалов, а довольно широкий спектр направлений их использования: производство строительных конструкций, радиотехнических изделий, продуктов питания и др. определяет особую актуальность подобных исследований.

Из широкого спектра рассматриваемых сыпучих материалов для исследований был выбран продуктовый элемент – мука пшеничная, имеющая повсеместное применение. В России наиболее распространенной является пшеничная хлебопекарная мука первого сорта (далее – мука), в состав которой входят тонкоизмельченные частицы эндосперма и небольшое количество измельченных оболочечных частиц – частичек оболочек с алейроновым слоем. Основные составляющие муки – крахмал, в среднем до 75%, протеины – 13-15%, выход сырой клейковины 30%, сахар – до 2%, жир – до 1% и др. [1].

Одним из основных параметров муки является содержание (количество) сырой клейковины. В соответствии с ГОСТ 27839-2013 МУКА ПШЕНИЧНАЯ. Методы определения количества и качества клейковины, сущность метода определения количества клейковины заключается в выделении сырой клейковины из теста, замешенного из муки и воды и прошедшего отлежку в воде для гидратации и образования внутри- и межмолекулярных связей в веществах, образующих клейковину (главным образом, белках – глиадине и глютенине), с последующим отмыванием механизированным или ручным способом с помощью воды, удаляющей водорастворимые вещества из теста, а также крахмал и отруби [2]. Полученную клейковину взвешивают и рассчитывают процентное содержание сырой клейковины относительно массы анализируемой пробы муки. При ручном способе перед взвешиванием удаляют излишки воды отжимом между ладонями.

Биохимический состав белков зерна пшеницы приведен в табл. 1.

Учитывая процентное содержание глиадинов и глютеинов в клейковинных белках, можно определить среднюю молекулярную массу клейковинного белка:

$$m_{\text{кл}} = \frac{m_{1\text{ср}} \cdot \eta_{1\text{ср}} + m_{2\text{ср}} \cdot \eta_{2\text{ср}}}{\eta_{1\text{ср}} + \eta_{2\text{ср}}} = \frac{50,0 \cdot 0,475 + 100 \cdot 0,375}{0,475 + 0,375} = 72,1 \text{ кDa},$$

Где,  $m_{\text{кл}}$  – средняя молекулярная масса клейковины, кDa;

$m_{1\text{ср}}$  – средняя молекулярная масса глиадина,

$$m_{1\text{ср}} = \frac{m_{1\text{min}} + m_{1\text{max}}}{2} = \frac{25,0 + 75,0}{2} = 50,0 \text{ кDa};$$

$m_{2\text{ср}}$  – средняя молекулярная масса глютеина,  $m_{2\text{ср}} \approx 100,0 \text{ кDa}$ ;

$\eta_{1\text{ср}}$  – среднее содержание глиадина,

$$\eta_{1\text{ср}} = \frac{\eta_{1\text{min}} + \eta_{1\text{max}}}{2} = \frac{45,0 + 50,0}{2} = 47,5\%;$$

$\eta_{2\text{ср}}$  – среднее содержание глютеина,

$$\eta_{2\text{ср}} = \frac{\eta_{2\text{min}} + \eta_{2\text{max}}}{2} = \frac{35,0 + 40,0}{2} = 37,5\%.$$

Таблица 1. Классы белков зерна пшеницы [3]

Легкорастворимые белки (15-20%)		Клейковинные белки (80-85%)	
Альбумины (~15%)	Глобулины (~5%)	Глиадины (~45-50%)	Глютены (~35-40%)
		мономерные	полимерные
Молекулярная масса*			
5-30	20-90	25-75	>100
Локализация -S-S-связей			
		внутримолекулярные	межмолекулярные
		вязкость	эластичность
		растяжимость	упругость
		глютенины низкомолекулярные (~70-80%)	глютенины высокомолекулярные (~20-30%)
		Молекулярная масса*	
		30-50	

\*) Молекулярные массы указаны в килодальтонах (кDa). Дальтон – атомная единица массы.  
 $1 Da = 1 \text{ а.е.м.} \approx 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг.}$

Количество сырой клейковины определяется количеством белков в муке, а также их способностью к набуханию. Большая часть белков не водорастворимы, однако они хорошо впитывают воду и хорошо в ней набухают. Это хорошо заметно при температуре 30-40 °С, при которой процесс набухания белков сопровождается поглощением количества воды более чем в 2-3 раза превышающем собственную массу белков. В результате анализа показателей белка, клейковины и технологических свойств муки установлено, что они имеют довольно тесную связь (0,85-0,95%), а исследования, проведенные с целью изучения электрофизических свойств муки, показали, что именно изменение содержания сырой клейковины и крахмала обуславливают изменение данного показателя [4]. Другими словами, изменение диэлектрической проницаемости муки обусловлено количеством удерживаемой клейковиной и крахмалом связанной воды. Степень их влияния на способность удерживать влагу может быть определена исходя из соотношений энергии связи клейковины и крахмала.

При известных значениях удельных энергий связи компонентов муки – клейковины и крахмала, энергию связи воды клейковиной ( $E_1$ ) и крахмалом ( $E_2$ ) для произвольного образца муки с фиксированным значением влажности, можно определить следующим образом.

На основании результатов экспериментальных исследований определено среднее содержание в муке исследуемых компонентов: сырой клейковины ( $\eta_{кл}$ ) 27,0% и крахмала ( $\eta_{кр}$ ) 72,1%.

Учитывая известные значения удельных энергий связи воды клейковиной ( $E_{кл}$ ) и крахмалом ( $E_{кр}$ ), соответственно 6,0 и 1,0 кДж/моль, а также молекулярные массы клейковины ( $m_{кл}$ ) и крахмала ( $m_{кр}$ ), соответственно 84 и 300 кDa, можем определить массу одной молекулы компонента  $m_1 = m \cdot 1Da$ , где  $m$  – молекулярная масса компонента:

– масса молекулы клейковины  $m_{1кл} = 84 \cdot 10^3 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} = 1,394 \cdot 10^{-22} \text{ кг.}$

– масса молекулы крахмала  $m_{1кр} = 300 \cdot 10^3 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} = 4,98 \cdot 10^{-22} \text{ кг.}$

Определяем молярную массу компонентов муки (кг/моль),  $M = m_1 \cdot N_A$ , где  $N_A$  – число Авогадро ( $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ ):

– молярная масса клейковины  $M_{кл} = 1,394 \cdot 10^{-22} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \approx 83,9 \approx 84 \text{ кг/моль.}$

- молярная масса крахмала  $M_{кр} = 4,98 \cdot 10^{-22} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \approx 299,9 \approx 300$  кг/моль.

Определяем удельную энергию связи воды компонентами муки

$$E_{уд} = \frac{E}{M} \text{ (кДж/кг):}$$

- удельная энергия связи воды клейковиной  $E_{уд кл} = \frac{6,0}{84} \approx 0,071$  кДж/кг;
- удельная энергия связи воды крахмалом  $E_{уд кр} = \frac{1,0}{300} \approx 0,003$  кДж/кг.

Определяем суммарную удельную энергию связи воды мукой  $E_{уд м}$  (кДж/кг)

$$E_{уд м} = \eta_{кл} \cdot E_{уд кл} + \eta_{кр} \cdot E_{уд кр},$$

$$E_{уд м} = 0,27 \cdot 0,071 + 0,721 \cdot 0,003 \approx 0,022 \text{ кДж/кг.}$$

Определяем долю энергии связи каждого компонента ( $D_k$ ) в муке (%)

$$D_k = \frac{E_{уд} \cdot \eta}{E} \cdot 100\% :$$

- доля энергии связи клейковины в муке

$$D_{к кл} = \frac{0,071 \cdot 0,27}{0,022} \cdot 100\% \approx 90\%;$$

- доля энергии связи крахмала в муке

$$D_{к кр} = \frac{0,003 \cdot 0,721}{0,022} \cdot 100\% \approx 10\%.$$

Определяем соотношение энергий связи компонентов муки  $K = \frac{D_{к кл}}{D_{к кр}}$ ,

$$K = \frac{90}{10} = 9,0.$$

Анализ показал, что, с одной стороны, количество (масса) сырой клейковины, образуемой в результате связывания воды высокомолекулярным белком, формируется количеством связанной влаги, что обеспечивает создание каркаса этой массы [5]. С другой стороны, количество клейковины обусловлено её энергией связи, величина которой обуславливает порядка 9/10 диэлектрической проницаемости муки. Таким образом, количество клейковины  $\eta_{кл}$  может быть определено исходя из диэлектрической проницаемости муки  $\varepsilon_M$

$$\eta_{кл} = \frac{\varepsilon_M \cdot K}{E_{уд кл}} \cdot 100\%.$$

На основании полученных данных разработано уравнение регрессии для вычисления количества клейковины ( $\eta_{кл \text{ расч.}}$ , %) в муке известной влажности ( $W_M$ , %):

$$\eta_{кл \text{ расч.}} = -29,07 - 0,28 \cdot W_M + 27,67 \cdot \varepsilon_M.$$

Для оценки адекватности полученного уравнения следует применить критерий Фишера  $F$ , который позволяет сравнить дисперсии двух рядов. В нашем случае необходимо сравнить дисперсию относительно среднего  $\sigma_{\eta_{кл}}^2$  и остаточную дисперсию  $\sigma_{ост}^2$

$$F = \frac{\sigma_{\eta_{кл}}^2}{\sigma_{ост}^2}.$$

Величина  $\sigma_{\eta_{кл}}^2$  вычисляется в соответствии с выражением

$$\sigma_{\eta_{\text{ккл}}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\eta_{\text{ккл}_i} - \bar{\eta}_{\text{ккл}})^2}{n-1},$$

где  $\bar{\eta}_{\text{ккл}} = \sum_{i=1}^n \frac{\eta_{\text{ккл}_i}}{n}$  – среднее значение показателя  $\eta_{\text{ккл}}$  (%) для  $n$  наблюдений.

Остаточная дисперсия  $\sigma_{\text{ост}}^2$  определяется из зависимости

$$\sigma_{\text{ост}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{\eta}_{\text{ккл}_i} - \eta_{\text{ккл}_i})^2}{n - (p+1)},$$

где  $\hat{\eta}_{\text{ккл}_i}$  – расчетное значение клейковины в муке, %;

$p$  – количество факторов уравнения регрессии,  $p = 2$ .

В нашем случае для  $n = 8$  и  $\bar{\eta}_{\text{ккл}} = 27,0\%$

$$\sigma_{\varepsilon_m}^2 = \frac{64,38}{8-1} = 9,1964 \quad \text{и} \quad \sigma_{\text{ост}}^2 = \frac{3,78}{8-(2+1)} = 0,7552.$$

Тогда  $F = \frac{9,1964}{0,7552} \approx 12,17$ .

Табличное значение критерия Фишера для уровня значимости  $\alpha = 0,05$  и чисел степеней свободы  $f_1 = 8 - 1 = 7$  и  $f_2 = 8 - (2 + 1) = 5$ ,  $F_{\text{табл}}(7, 5) \approx 4,88$ .

Поскольку  $F = 12,17 > F_{\text{табл}} = 4,88$ , полученное уравнение регрессии адекватно.

Рассмотренный метод математической обработки экспериментальных данных на примере определения количества клейковины в пшеничной муке по количеству связанной влаги, переводимой в свободное состояние при изменении температурного режима продукта, показывает, что полученная регрессионная зависимость обуславливает возможность не только определения количества данного компонента в смеси, но и сокращения времени анализа пробы с сохранением потенциальной возможности снижения погрешности до значений стандартного метода (2,0%) [2].

### Литература

1. **Ауэрман, Л.Я.** Технология хлебопекарного производства / Л. Я. Ауэрман. – СПб.: Профессия, 2002. – 165 с.
2. **ГОСТ 27839-2013.** СТАНДАРТ. Мука пшеничная Методы определения количества и качества клейковины. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200103301?ysclid=lgujt0o2rr489270570> (дата обращения 25.03.2023).
3. **Branlard, G., Dardevet, M.** Diversity of Grain proteins and bread Wheat quality. 1. Correlation between Gliadin bands and flour quality characteristics / G. Branlard // J. of Cereal. Sei. – 1985. – 3. – P. 329-354.
4. **Балюбаш, В.А.** Способ определения клейковины в пшеничной хлебопекарной муке / В. А. Балюбаш, С. Е. Алешичев, В. В. Назарова // Хлебопродукты. – 2014. – №7, 20-23 с.
5. **Балюбаш, В.А.** Методика экспериментальных исследований электрофизических характеристик сыпучих продуктов. IV «Международная научно-техническая конференция Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке»: научный доклад / В. А. Балюбаш, С. Е. Алешичев, В. В. Назарова. – СПб.: 2009. – С. 25-29.

## **СПОСОБ ДЕМОНТАЖА ОБЪЕКТОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА**

В статье приведены материалы разработки способа демонтажа гидротехнических сооружений объектов агропромышленного комплекса. Рассмотрены основные технологические процессы производства работ и представлен алгоритм последовательности выполнения. Проведён сравнительный анализ с существующими способами демонтажа в настоящее время.

Данный способ относится к строительству, а именно к технологическим решениям полного или поэтапного демонтажа гидротехнических сооружений и конструкций объектов агропромышленного комплекса с применением алмазной канатной резки железобетона в подводных условиях.

В настоящее время существует «Способ демонтажа опорного блока сквозной морской стационарной платформы» по патенту на изобретение RU 2030504 С1 от 10.03.1995 [1], заключающийся в отделении опорного блока стационарных платформ от грунта морского дна резкой ног опорного блока путем взрыва кольцевых и прямоугольных кумулятивных зарядов малой мощности. Недостатком данного способа является высокая вероятность возникновения травм и летального исхода у персонала, не обученного безопасному производству взрывных работ в промышленных целях, что требует формирования у работников соответствующей подготовленности в отношении использования взрывчатых веществ.

Также применяется «Способ демонтажа морских платформ» по патенту на изобретение RU 2 415225 С1 от 27.03.2011 [2], заключающийся в инициировании генераторами ударных волн по сваям платформы в морском дне. В качестве ударных волн при этом используется струя газа реактивного заряда, которая направляется в сторону морского дна параллельно центральной вертикальной оси платформы. Недостатком данного способа является его узкая применимость при демонтаже сооружений. Так, массивность даже одиноко стоящего гидротехнического сооружения из железобетона является весьма существенной по сравнению со сваями морской платформы, что не позволяет обеспечить разрушение или отрыв сооружения от морского дна для его транспортировки.

Применение способа демонтажа гидротехнического сооружения объектов агропромышленного комплекса осуществляется следующим образом. С целью демонтажа сооружения (1) выполняется транспортирование специального обеспечивающего плавучего средства (8), представляющего собой два плавающих корпуса со смонтированными на них стойками (7) и опорной рамой (6), снабженными танками (9) и системами принудительного приема воды (10), к гидротехническому сооружению (1) таким образом, чтобы опорная рама (6) обеспечивающего плавучего средства (8), смонтированная на стойках (7), располагалась над гидротехническим сооружением (1). Соосно с противоположенных сторон на вертикальных гранях гидротехнического сооружения (1) выполняется устройство временных креплений (2), через которые осуществляется пропуск и фиксация подъемных тросов (3) в натянутом положении (рис. 1).

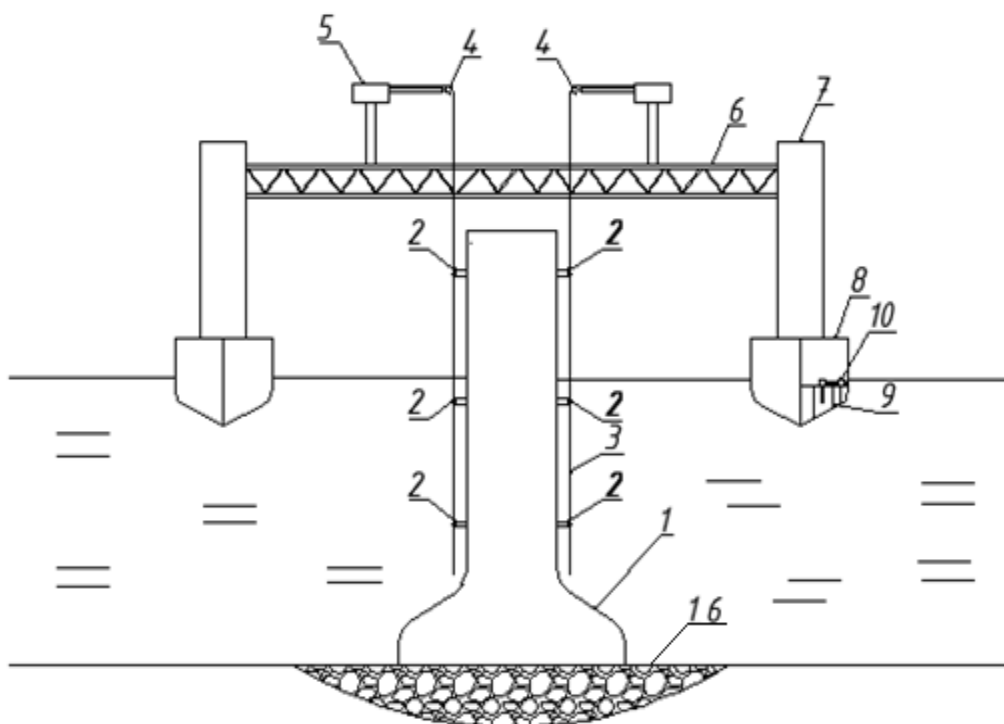


Рис. 1. Схема устройства временных креплений и пропуска подъемных тросов на гидротехническом сооружении объектов агропромышленного комплекса с обеспечивающего плавучего средства в разрезе:

- 1 – гидротехническое сооружение; 2 – временное крепление; 3 – подъемный трос; 4 – передаточный ролик;  
 5 – устройство для натяжения подъемных тросов; 6 – опорная рама; 7 – стойка опорной рамы;  
 8 – обеспечивающее плавучее средство; 9 – танк; 10 – система принудительного приема воды; 16 – основание гидротехнического сооружения

С целью подъема и буксировки после демонтажа гидротехнического сооружения (1) обеспечивающее плавучее средство (8) после выполнения временных креплений (2) и пропуска через них подъемных тросов (3) притапливается путем приема балластной воды в танки (9), находящиеся в корпусах обеспечивающего плавучего средства (8). Прием балластной воды осуществляется за счет систем принудительного приема воды (10), которые также находятся в корпусах обеспечивающего плавучего средства (8). Регулировка и фиксация подъемных тросов (3) в натянутом положении осуществляется посредством устройства для натяжения подъемных тросов (5) и передаточных роликов (4), закрепленных на опорной раме (6) обеспечивающего плавучего средства (8).

После притапливания обеспечивающего плавучего средства (8) приемом балластной воды в танки (9) и фиксации подъемных тросов (3) в натянутом положении определяется рабочее место оператора блока дистанционного управления (на фигурах не показано) и положение силовой установки машины для канатной алмазной резки (11) над уровнем воды (например, на причальной стенке-набережной или дополнительном плавучем средстве). На фигурах представлен вариант размещения силовой установки машины для канатной алмазной резки (11) на причальной стенке-набережной (17) (рис. 2).

Следующим этапом является определение местоположения будущего реза (20) на гидротехническом сооружении объекта агропромышленного комплекса (1) с последующей установкой опорных роликовых стоек (19) вместе с поворотными роликами (13) на гидротехническом сооружении (1) ниже уровня будущего реза с помощью резьбовых соединений (18). Затем через поворотные ролики (13) на опорных роликовых стойках (19),

тыльную сторону гидротехнического сооружения (1) на уровне (месте) будущего реза (20), поворотные ролики (13) и тяговый ролик (12) силовой установки машины для канатной алмазной резки (11) выполняется пропуск алмазного каната (15) с его последующим натяжением.

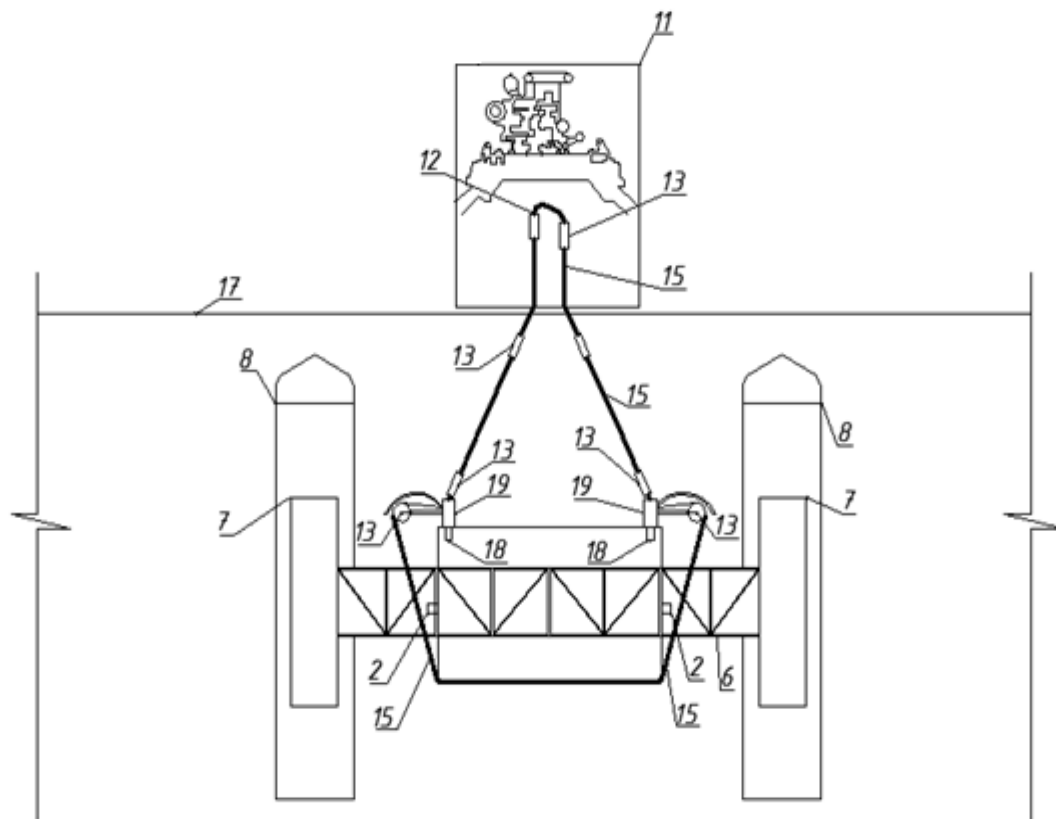


Рис. 2. Схема выполнения технологических операций с применением машины для канатной алмазной резки по демонтажу гидротехнического сооружения (вид сверху):

2 – временное крепление; 6 – опорная рама; 7 – стойка опорной рамы; 8 – обеспечивающее плавучее средство; 12 – тяговый ролик; 13 – поворотный ролик; 15 – алмазный канат; 17 – причальная стенка-набережная; 18 – резьбовые соединения; 19 – роликовые стойки

При этом натяжение алмазного каната (15) регулируется путем перемещения силовой установки машины для канатной алмазной резки (11) и перемещения поворотных роликов (13), размещенных на силовой установке машины для канатной алмазной резки (11).

После выполнения указанных подготовительных мероприятий оператор с помощью блока дистанционного управления включает силовую установку машины для канатной алмазной резки (11), что позволяет разрезать гидротехническое сооружение (1) по месту предполагаемого реза (20) за счет передачи крутящего момента от тягового ролика (12) силовой установки машины для канатной алмазной резки (11) (рис. 3).

Обеспечение натяжения алмазного каната (15) до получения реза гидротехнического сооружения (1) реализуется за счет поэтапного смещения и выдвигания поворотных роликов (13) силовой установки машины для канатной алмазной резки (11) от первоначального положения.

Заключительным этапом выполнения работ является откачка балластной воды из танков (9) обеспечивающего плавучего средства (8) для увеличения его плавучести с последующим подъемом тросами (3) демонтируемого гидротехнического сооружения (1) и его перемещение к берегу акватории обеспечивающим плавучим средством (8) посредством буксировки.

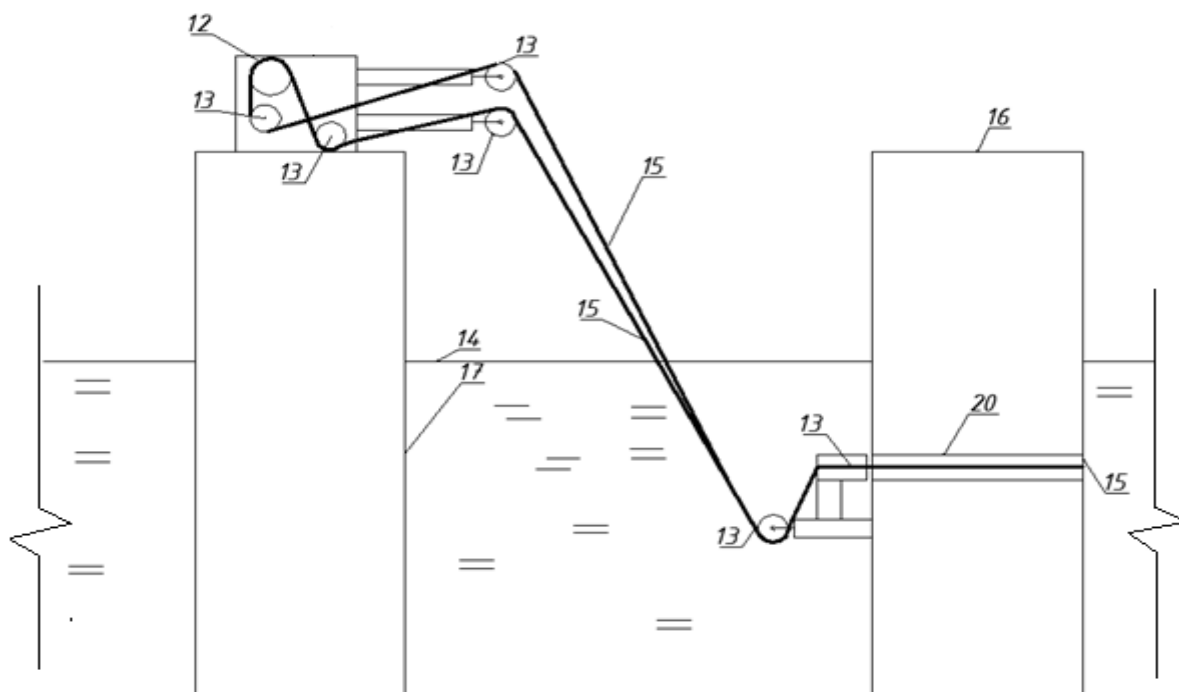


Рис. 3. Схема выполнения технологических операций с применением машины для канатной алмазной резки по демонтажу гидротехнического сооружения в разрезе:  
 12 – тяговый ролик; 13 – поворотный ролик; 14 – уровень воды; 15 – алмазный канат; 16 – основание гидротехнического сооружения; 17 – причальная стенка-набережная; 20 – местоположение будущего реза

Таким образом, предлагаемым способом по сравнению с базовым и другими техническими решениями аналогичного назначения повышается производительность труда за счет сокращения времени производства демонтажных работ, исключения динамического воздействия на сооружение и последующего трещинообразования конструкций, сокращения шумового воздействия, обеспечении возможности вторичного использования демонтируемых элементов гидротехнического сооружения объекта агропромышленного комплекса за счет фрагментации строительных конструкций.

#### Литература

1. Патент на изобретение РФ RU 2030504 C1 от 10.03.1995, «Способ демонтажа опорного блока сквозной морской стационарной платформы».
2. Патент на изобретение РФ RU 2 415225 C1 от 27.03.2011, «Способ демонтажа морских платформ».
3. Бирюков, А.Н. Особенности обеспечения экономической безопасности жилищно-коммунального хозяйства Министерства обороны Российской Федерации / А. Н. Бирюков, А. Н. Бирюк // Актуальные проблемы военно-научных исследований. – 2022. – № S1(20). – С. 8-17. – EDN GGKJMM.
4. Бирюков, Ю.А., Руденко, А.А. Техничко-экономические и организационные аспекты восстановления объектов военной инфраструктуры: монография / А. Н. Бирюков, Ю. А. Бирюков, А. А. Руденко – СПб.: ВИ(ИТ) ВАМТО, 2021. – 284 с.
5. Бирюков, Ю.А., Токарев, Н.В. Выбор средств механизации для выполнения демонтажных работ / А. Н. Бирюков, Ю. А. Бирюков, Н. В. Токарев // Строительные и дорожные машины. – 2017. – № 11. – С. 48-53.



Канд. техн. наук **В.Н. ДЕНИСОВ**  
Канд. техн. наук **Б.Б. ДУДУРИЧ**  
Капитан **Д.Л. САРГАН**  
Инженер **А.П. ГРИЦУК**  
(ВИАТ ВА МТО)

## **ФУТЕРОВКА ПОЛИМЕРНЫМИ ЛИСТАМИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТОВ АПК**

Агропромышленный комплекс России является многоотраслевой системой, включающей по меньшей мере 60 отраслей, связанных с сельским хозяйством. Соответственно, такой объем инфраструктуры, учитывая особое внимание к экологической безопасности и задачам, связанным с увеличением срока безаварийной эксплуатации зданий и сооружений, оснащается системой водоотведения. К таким сооружениям относятся резервуары, биофильтры, аэротенки, метантенки, нефтеотделители, нефтеловушки, песколовки, отстойники, смесители, фильтры-осветлители. Инженерные емкостные сооружения, предназначенные для сбора, очистки сточных вод и бытовой канализации, в основном изготавливаются из железобетонных конструкций, которые, в свою очередь, подвергаются воздействию воды и других агрессивных сред.

При проектировании емкостных сооружений из железобетонных конструкций особое внимание должно уделяться защите несущих конструкций. Однако значение гидроизоляции в строительстве зачастую недооценивается, что в последствии приводит к увеличению стоимости эксплуатации за счет внеплановых ремонтов. Нормативный срок эксплуатации емкостей, выполненных из железобетонных монолитных, сборных и сборно-монолитных конструкций, составляет 50 лет, а время работы защиты конструкций, представленной на рынке, оказывается в разы меньше. Результатом данной разницы временного промежутка является появления дефектов, которые в дальнейшем приводят сооружение в ограниченно-работоспособное или неудовлетворительное техническое состояние.

Причинами возникновения дефектов являются механические, физические и химические воздействия на железобетонные конструкции.

К механическим воздействиям относится абразивный износ, осадки, перегрузки и ударные воздействия.

Физические воздействия связаны с температурно-усадочными деформациями, износом и старением бетона, замерзанием и оттаиванием бетона. Невысокая деформативность бетона может приводить к образованию микротрещин при температурных деформациях днища, стенок и покрытия емкости, деформациях всего сооружения, вызванных неравномерной осадкой грунта. При периодическом замораживании и оттаивании водонасыщенного бетона возникает замерзание льда в макропорах, его расширение, создание внутреннего напряжения в структуре бетона, что приводит к его ускоренному разрушению. Причиной разрушения материала является увеличение объема воды в порах на 9%, которая образует значительное внутреннее давление.

Химические воздействия вызваны агрессивными средами производственных, хозяйственно-бытовых и ливневых сточных вод. В сточных водах содержатся минеральные, органические и биологические компоненты. Среди растворенных минеральных веществ наиболее агрессивными являются: углекислота, хлориды, сульфаты, соединения аммония и магния. Углекислота, взаимодействуя с гидроксидом кальция в бетоне, образует растворимую в воде известь. При этом из цементного камня удаляется кальций, что приводит к разрыхлению и уменьшению прочности бетона, коррозии арматуры [1]. Соединения аммония и магния при

взаимодействии с щелочной средой бетона приводят к выделению аммиака, который ускоряет растворение извести и разрушение бетона.

Воздействие на щелочные составляющие цементного камня хлоридов и сульфатов приводит к нейтрализации щелочной среды, образованию легкорастворимых солей. Вымывание таких солей разрыхляет структуру бетона и приводит к коррозии арматуры. Кроме того, их воздействие может привести к образованию расширяющихся гидратированных соединений гидросульфатоалюминатов, которые в процессе своего роста приводят к возникновению внутренних напряжений в бетоне и возможному образованию трещин. Щелочные соединения приводят к растворению алюмосодержащих компонентов бетона и таким образом нарушают его структуру.

Воздействие содержащихся в производственных сточных водах органических кислот также приводит к нейтрализации щелочной среды и образованию легкорастворимых солей.

Биологические компоненты сточных вод в виде бактерий, грибов и водорослей, находящихся на поверхности бетона, в процессе жизнедеятельности выделяют серную кислоту, сероводород и органические кислоты, что приводит к повреждению и разрушению железобетонных ограждающих конструкций.

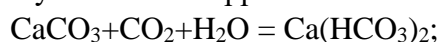
Незаполненная сточными водами часть емкостных сооружений водоотведения подвергается воздействию агрессивных газов и температурно-влажностному воздействию окружающей среды. Газовая среда может содержать сероводород, оксиды углерода, азота, серы и другие газы.

Свойства агрессивных сред и условия их действия на бетон весьма разнообразны. На основе анализа большого экспериментального материала В.М. Москвин выделил три основных вида коррозии бетона: выщелачивающую, кислотно-солевую и сульфатную.

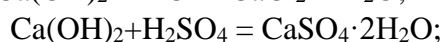
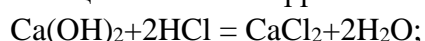
Выщелачивающая коррозия – процессы, которые возникают под действием мягких вод. Компоненты растворяются и выводятся водой из тела бетона. Самым опасным считается вымывание гидроксида кальция, который содержится в цементном камне бетона.

Кислотно-солевая коррозия – процесс химической реакции между агрессивными агентами и компонентами бетона, который образует легкорастворимые продукты реакции с последующим вымыванием посредством диффузии или фильтрации, или представляют аморфную массу, не обладающую вяжущими свойствами. К данному виду относятся:

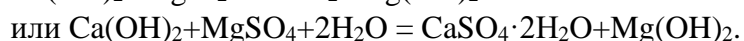
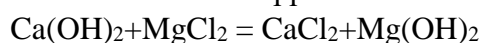
– углекислая коррозия



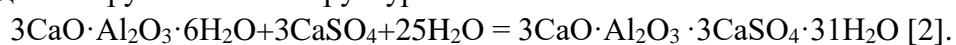
– общекислотная коррозия



– магниальная коррозия



Сульфатная коррозия – физико-химические процессы агрессивных агентов с компонентами бетона, в результате которых в порах бетона происходит накопление и кристаллизация нерастворимых продуктов реакции с увеличением объема твердой фазы. В результате развития данных процессов происходит увеличение внутреннего давления, что приводит к нарушению его структуры



Воздействие агрессивных сред на конструкции емкостных сооружений приведены ниже на рис. 1.

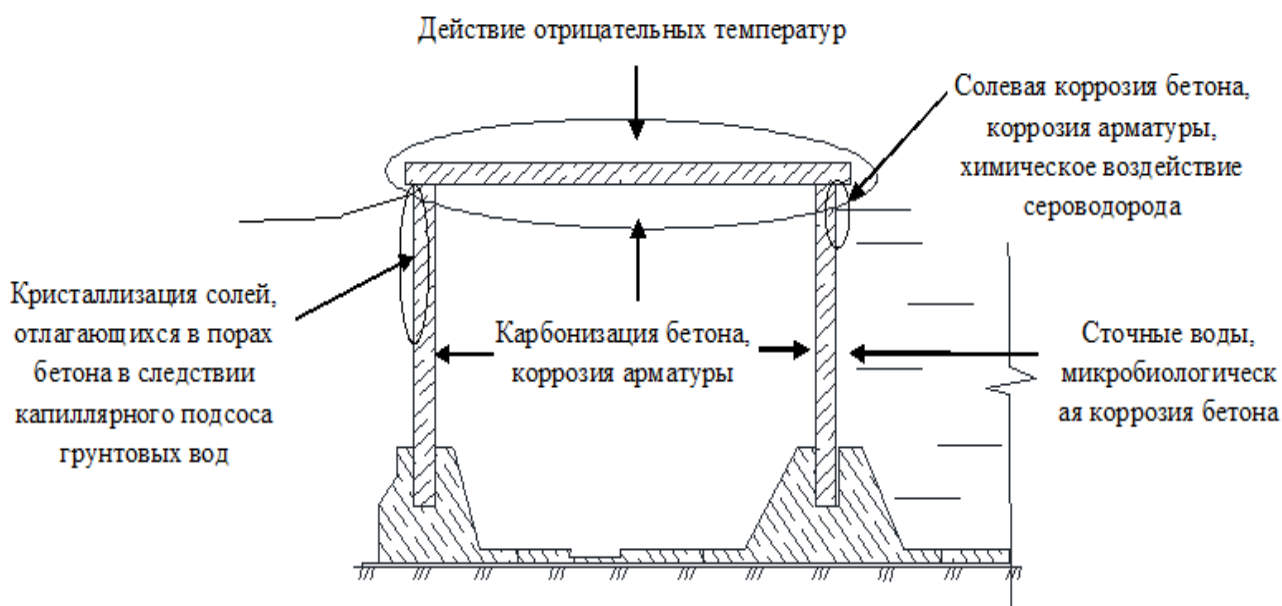


Рис. 1. Воздействие агрессивных сред на конструкции емкостных сооружений

Степень агрессивности среды зависит от наличия внешних и внутренних факторов коррозии бетона. Классификация сред по степени агрессивного воздействия на бетон приведена в табл. 1.

Внешним фактором коррозии является агрегатное состояние среды, температура, влажность и давление среды на бетон. К внутреннему фактору относится состав и структура бетона.

Таблица 1. Классификация сред по степени агрессивного воздействия на бетон

Вид среды	Показатели степени агрессивности среды к бетону	
	Снижение прочности за один год воздействия среды %	Внешние признаки коррозии после одного года воздействия среды
Неагрессивная	0	Отсутствует
Слабоагрессивная	Менее 5	Слабое поверхностное разрушение
Среднеагрессивная	5-20	Повреждение углов или волосные трещины
Сильноагрессивная	Более 20	Ярко выраженные разрушение (сильное растрескивание и пр.)

Для обеспечения бесперебойной работы и поддержания в технически исправном состоянии железобетонных конструкций емкостных сооружений системы водоотведения необходима их надежная защита.

По опыту применения существующих типов первичной и вторичной защиты инженерных сооружений в период их эксплуатации становится очевидным их недостаточная надежность.

Первичная защита путем обеспечения высокой химической стойкости, водонепроницаемости, износостойкости цементобетона не обеспечивает защиту в течение всего срока эксплуатации и требует периодических ремонтов с нанесением слоев торкрета или составов проникающего действия. Поэтому при новом строительстве и капитальном ремонте емкостных сооружений водоотведения применяют вторичную защиту бетона специальными покрытиями [3, 4].

К вторичной защите относится материал, ограждающий конструкцию от агрессивной среды. Опыт применения показывает, что существующие материалы вторичной защиты не в полной мере обеспечивают предъявленные к ним требования. Так, несмотря на технологичность, окрасочная и оклеечная гидроизоляции ненадежны и недолговечны, а наиболее надежная изоляция из металлических листов имеет высокую стоимость и сложна в устройстве [5]. Характеристики применяемых способов вторичной защиты при выполнении ремонтных работ приведены в табл. 2.

Таблица 2. Характеристики применяемых способов вторичной защиты

Способы ремонта	Наименование материалов	Достоинства	Недостатки
Нанесение окрасочных и мастичных составов	Органические, полимерные, битумно-полимерные, цементно-полимерные составы	Простота устройства, доступность материалов, легко наносится	Недолговечность при воздействии жидких сред, деформациях
Нанесение составов проникающего действия	Гидрофобизирующие составы, инъекционные цементные растворы, цементные составы проникающего действия	Простота устройства, доступность материалов, легко наносится	Недолговечность, низкая механическая прочность, плохая адгезия к сырым поверхностям, токсичность, низкая трещиностойкость
Оклейка рулонными материалами	Рулонные и листовые материалы на основе битумных и полимерных материалов	Сохранение своей сплошности при деформациях	Недолговечность, опасность повреждения вследствие проколов, высокая стоимость
Торкретирование	Цементные растворы, полимеррастворы, асфальтовые растворы, торкретрастворы	Высокие механические характеристики	Недолговечность, Неоднородность с основанием, низкая адгезия к основанию
Шовная	Герметизирующие составы, прокладки, шнуры, гидрошпонки	Возможность обеспечения надежной защиты	Недолговечность при неправильном подборе материалов
Металлоизоляция	Металлические листы	Наиболее долговечная и надежная	Неоднородность с основанием, высокая стоимость материала, большие трудозатраты, для проведения работ необходимы специалисты высоких разрядов
Футеровка полимерными пленками и листами	Полимерные листы и полимерные пленки	Долговечность, небольшой вес футеровочного покрытия, прочное сцепление с бетоном	Неоднородность с основанием и большие трудозатраты

На основании проведенных исследований в области вторичной защиты железобетонных конструкций, делаем вывод, что монтируемая футеровка с использованием полимерных листов с анкерными ребрами проявила себя как наиболее надежная. Период эксплуатации полимерного листа превышает срок в 50 лет. Данный материал ремонтпригоден, обладает исключительной химической стойкостью и экологически безопасен. Полимерный лист и его компоненты

производится в Российской Федерации, что является решением не менее острой проблемы импортозамещения [6].

Ремонтно-восстановительные работы включают технологические операции по очистке поверхности от слабого бетона, заделке трещин, восстановлению поверхностного слоя бетона и устройству вторичной гидроизоляции. Ремонтируемые бетонные конструкции вначале очищают от слабосвязанных и осыпающихся частиц аппаратом гидродинамической очистки, а в случае недостаточной шероховатости насекают с последующей промывкой напорной струей воды. Заделку трещин выполняют после их расшивки до основания трещины, продувки сжатым воздухом и огрунтовки. Арматуру очищают от ржавчины металлическими щетками. Заполнение трещин выполняют заделкой с поверхности или инъектированием полимерцементными растворами.

Восстановление поверхностного слоя выполняют пропиткой и составами проникающего действия для снижения пористости поверхности, уменьшения водопоглощения бетона и повышения механической прочности. Наносят составы кистью, валиком или распылителем в зависимости от вязкости материала. После нанесения происходит быстрое впитывание состава в бетонное основание с покрытием стенок пор, испарение жидкой фазы и последующее его высыхание. Составы проникающего действия на определенной глубине взаимодействуют со свободной окисью кальция, кольматируют микропоры в бетоне.

Помимо всех поверхностей конструкций необходимо тщательно герметизировать температурные швы, примыкания стенок ко дну и покрытию, вводы трубопроводов, зоны технологических люков и смотровых площадок.

При устройстве защитных покрытий железобетонных конструкций футеровочные листы монтируют анкерными ребрами к поверхности конструкции, закрепляют их анкерами к основанию. После фиксации листов производят экструзионную сварку вертикальных швов. Места установки анкеров закрывают полимерными накладками и обваривают. Выявленные мелкие дефекты полимерного покрытия, порезы устраняют сварочным экструдером. Для устранения вырывов шириной более 15 мм применяют накладки из полиэтиленового листа.

Пространство между полимерным листом и внутренней поверхностью железобетонной конструкции проливают цементно-песчаным раствором. Заполнение производится поярусно, не доходя 5-10 мм до верхней кромки листа [7].

При решении задачи по защите от воздействия воды и агрессивных сред сборных, сборно-монолитных и монолитных конструкций емкостных сооружений на объектах агропромышленного комплекса футеровка полимерными листами с анкерными ребрами обеспечивает надежную защиту на протяжении всего периода эксплуатации и в широком температурном диапазоне от  $-20$  до  $+40^{\circ}\text{C}$  без нарушения физических свойств. К преимуществам этой технологии относится небольшой вес футеровочного покрытия, его прочное сцепление с бетоном, возможность получения герметичного, прочного и цельного покрытия в сжатые сроки.

Применение полимерных футеровочных листов с анкерными ребрами является одной из наиболее перспективных технологий ремонта и реконструкции бетонных и железобетонных конструкций емкостных сооружений водоотведения объектов военной инфраструктуры. Необходимы дальнейшие исследования для определения параметров технологических процессов закрепления анкерных листов и их сварки.

#### Литература

1. **Баженов, Ю.М.** Технология бетона. – М.: АСВ. 2007 – 528 с.
2. **Kim, S.J., Jirsa, J.O., Bayrak, O.** Use of carbon fiber-reinforced polymer anchors to repair and strengthen lap splices of reinforced concrete columns. *ACI Structural Journal*, 2011. no. 108(5), pp. 630-640.
3. **Грицук, П.Д. и др.** Футеровка железобетонных конструкций инженерных сооружений полимерными листами // Проектные и изыскательские работы в строительстве. 2020 – №12 – С. 82-87.

4. **Денисов, В.Н. и др.** Технология футеровки емкостных сооружений из монолитного железобетона полимерными листами // Актуальные проблемы военно-научных исследований. 2020 – № 810 (11) – С. 82-87.
5. **Денисов, В.Н., Сауц, В.Н., Сарган, Д.Л., Грицук, П.Д.** Гидроизоляция железобетонных конструкций инженерных сооружений полимерными листами с анкерными ребрами на объектах военной инфраструктуры // Внедрение современных технологий на объектах жилищно-коммунального хозяйства МО РФ: сб. докладов круглого стола в рамках научно-деловой программы Международного военно-технического форума «Армия-2022». – Санкт-Петербург, 2022. – С. 160-164.

УДК 692.433

Ст. преподаватель **Н.В. ДЖЕРИХОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## **ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО И ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ ЗДАНИЙ**

Современная городская застройка активно развивается, захватывая территории, где раньше могли располагаться сельскохозяйственные угодья и зеленые насаждения. В погоне за прибылью застройщики отводят под высокоэтажные жилые кварталы с маленькими дворами максимальную площадь, забывая об озеленении, создании скверов и парков. При росте урбанизации неизбежен рост количества автомобильного транспорта и промышленных предприятий, что ведет к большей загазованности городов.

Улучшить экологию города возможно с помощью использования при проектировании принципов «зеленой» архитектуры. «Зеленое» многоквартирное жилое здание – это здание, которое комплексно минимизирует антропогенное воздействие на окружающую среду и создает комфортные условия жизнедеятельности для человека на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства с учетом достижения соответствующих «зеленых» критериев [1].

К критериям оценки «зеленых» многоквартирных домов относятся архитектурные и планировочные решения, организация и управление строительством, качество внутренней среды, энергоэффективность здания, ресурсоэффективность материалов, экологическая безопасность территории и другие.

Важным принципом «зеленой» архитектуры является восстановление в проектируемом здании той части зеленых насаждений, которая была уничтожена при строительных работах. Горизонтальное и вертикальное озеленение зданий позволяет справиться с поставленной задачей по восстановлению зеленых насаждений.

Горизонтальное озеленение – это озеленение кровли здания и покрытий пристроенных к нему сооружений. Вертикальное озеленение – это культивация растений на фасадах зданий, которая может быть выполнена непосредственно на стене или на специальных решетках или держателях.

В мире существуют сотни зданий с применением вертикального и горизонтального озеленения. Примером является жилой комплекс «Вертикальный лес» (Bosco Verticale) (рис. 1), состоящий из двух зданий-башен высотой 110 и 76 метров в городе Милан. На его балконах высажено более 800 взрослых деревьев, 4500 кустов и 15000 цветущих растений. Цвета растений подобраны так, что со сменой времен года меняется и цвет «леса». Подобное вертикальное озеленение защищает фасад от прямых солнечных лучей и пыли. Полив растений производится с помощью специально запрограммированной системы.



Рис. 1. Жилой комплекс «Вертикальный лес» в Милане

В отеле ParkRoyal в Сингапуре растения на различных этажах небоскреба занимают площадь 15 тысяч квадратных метров. В Дюссельдорфе стены и кровля торгово-офисного комплекса Кё-Воген II покрыты 8 километрами живой изгороди, поэтому здание считается самым большим зеленым фасадом Европы.

В настоящее время возникает необходимость использования стен, крыш зданий, подземных гаражей и других оснований для создания объектов благоустройства с использованием зеленых насаждений. Это связано с дефицитом городской земли и ухудшением экологической обстановки в городе.

В мегаполисах построено много жилых зданий с площадью в сотни миллионов квадратных метров, а архитекторы, строители и инвесторы все больше стали обращать внимание на еще неиспользованное архитектурное пространство – крыши. Благодаря увеличению количества высотных зданий, миллионы людей могут наблюдать за крышами зданий, которые стали значимыми элементами городского пейзажа и формируют так называемый «пятый фасад здания».

Эксплуатация крыш позволяет получать новую площадь, а озеленение помогает понизить температуру города и сократить загрязнение воздуха, что улучшает условия жизни в городе и снижает частоту заболевания легких. Кроме того, озелененные крыши снижают шумовое загрязнение и являются новой средой обитания для городской фауны. Поверхность травяных крыш нагревается меньше, чем крыши с другим покрытием, таким как рулонное или гравийное. На традиционной кровле с уложенной рулонной гидроизоляцией в летнее время температура может достигать 80° С, в то время как на зеленой кровле температура составляет 25° С, что позволяет добиться более комфортного микроклимата в помещениях и сэкономить на отоплении и кондиционировании воздуха [2]. Отклонение от нормируемых показателей микроклимата отражается 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 [3].

По способу использования зеленые крыши можно разделить на экстенсивные и интенсивные. Экстенсивные – не требуют постоянного ухода и не предполагают наличие людей на крыше. Такие крыши выполняют экологическую и эстетическую функцию (рис. 2). Интенсивные крыши предполагают размещение не только зеленых насаждений в виде клумб, газонов, кустарников и деревьев, но и архитектурных объектов, спортивных и детских площадок.



Рис. 2. Пример устройства экстенсивной крыши

Экстенсивные крыши чаще всего устраиваются на покрытиях жилых, промышленных и складских зданий, используя газонные травы, почвопокровные растения или маты с суккулентами – растениями, способными запасать воду в своих стеблях и листьях. Такие виды растений позволяют устраивать экстенсивные «зеленые крыши» на типовых жилых зданиях без дополнительного усиления конструкций, если уклон крыши не превышает 6%. Сады с клумбами, кустарниками и деревьями требуют толщины грунта, необходимой для достаточного залегания корней высоких растений. Таким образом, травяное покрытие является более универсальным вариантом для озеленения крыш.

Растения, расположенные на крышах многоэтажных зданий, не находятся в естественных условиях из-за разницы температур, негативного влияния ветра и испарения влаги. Для создания благоприятной среды для растений применяются различные конструкции в виде солнцезащитных и ветрозащитных экранов. Необходимо выбирать конкретные виды растений и планировать пространство крыши в окружающей застройке.

Для размещения на интенсивной кровле садов и архитектурных объектов используют крыши с несущими покрытиями в виде железобетонных плит с уклоном 1,5-2%. Чтобы обеспечить размещение растений и архитектурных объектов, необходимо устройство не только традиционных кровельных слоев – уклонообразующего, теплоизоляционного, пароизоляционного и гидроизоляционного, но и специальных – корнезащитный, разделительный [4].

Различные виды растений требуют разной толщины растительного слоя, что влияет на дополнительную нагрузку на крышу. Одним из ключевых факторов при интенсивном озеленении является учет дополнительной нагрузки на несущие конструкции здания, в которую включены вес растений и контейнеров, вес дополнительного слоя покрытия, мощения дорожных площадок, снеговую нагрузку, вес работающих садовых механизмов и т. д. Кроме того, крыша представляет собой многослойный пирог с инженерным оборудованием для полива растений и отведения воды с кровли (рис. 3).

Вертикальное озеленение имеет схожий ряд преимуществ горизонтального озеленения, среди которых можно выделить следующие:

1. Снижение уровня городского шума.
2. Улучшение показателей микроклимата в помещении (температура, влажность воздуха).
3. Преображение эстетического вида зданий.
4. Уменьшение количества пыли в помещении.





Рис. 3. Пример устройства интенсивной крыши

Если у горизонтального экстенсивного озеленения в России гораздо больше шансов получить распространение, ввиду легкости ухода и восприимчивости газонов к холодам, то вертикальное озеленение фасадов на основной территории России практически невозможно. Суровый климат в большинстве районов нашей страны позволит выставлять растения на балконы или украшать ими фасады всего на 3-4 месяца. К минусам вертикального озеленения можно так же отнести уменьшение освещенности помещений и нарушение пожарной безопасности зданий. Применение вертикального озеленения зданий более целесообразно в южных районах России.

«Зеленая архитектура» в России постепенно внедряется в жизнь. Использование эксплуатируемых инверсионных крыш в зданиях связано с большим количеством проблем, возникающих на разных этапах строительства. Необходимо усиление несущих конструкций зданий, возникают сложности в определении мест протечки кровли и трудности при ее ремонте, устройство и эксплуатация зеленых кровель требует больших финансовых затрат и т. д. Однако данные решаемые проблемы не сравнятся с экономическим и экологическим эффектами, о которых говорилось в статье.

### Литература

1. ГОСТ Р 70346-2022 «Зеленые» стандарты. Здания многоквартирные жилые «зеленые». Методика оценки и критерии проектирования, строительства и эксплуатации
2. **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 – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2022. – С. 295-297. – EDN LZEJLN.
3. **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. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2020. – С. 370-372. – EDN XLKCYF.
4. **Ветров, Е.Д., Милованова, Е.П.** Антивандальные покрытия как способ защиты фасадов зданий // Вестник Студенческого научного общества. 2019. – Т. 10. – № 2. – С. 56-58. – EDN SRGSHS.

## **ТРЕХСЛОЙНЫЙ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНЫЙ ЛИСТ – НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

Поливинилхлорид (далее – ПВХ), являющийся термопластичным полимером, один из старейших строительных материалов, промышленное изготовление которого началось с 30-х г. XX в. [1, 2].

Чистый ПВХ – это порошок, в состав которого входит 43% продуктов нефтехимии (этилена) и 57% связанного хлора, извлеченного из поваренной соли. Следующим этапом является соединения этилена и хлора. В результате синтеза вышеуказанных компонентов получают дихлорид этилена, а из него потом производят мономер винилхлорида. Винилхлорид является основным элементом в производстве поливинилхлорида, и после полимеризации его молекулы объединяются в длинные цепочки ПВХ. Полученный ПВХ-гранулят также относится к сырью. В дальнейшем в него вводятся дополнительные компоненты (пластификаторы, стабилизаторы, пигменты и вспомогательные добавки) для придания конечному материалу (ПВХ-пластику) самых разнообразных свойств [3, 4, 5].

ПВХ-пластик обладает следующими положительными физическо-механическими и технологическими качествами: долговечность, высокая механическая прочность и износостойкость, неплохие диэлектрические свойства, негорючесть, широкие возможности обработки, устойчивость к коррозии, погодным перепадам, химическому и ультрафиолетовому воздействию. Кроме того, ПВХ обладает уникальными возможностями для преобразований и модификаций, к которым могут относиться, в частности, его наполнение и пластификация, а также совмещение с другими полимерами [2].

ПВХ-пластик нашел широкое применение в машиностроении, кораблестроении, медицине, изготовлении упаковок и искусственной кожи, поливинилхлоридного волокна, грязезащитных ковриков, обуви, производстве детских игрушек и «виниловых» грампластинок.

Учитывая вышеописанные качества, область использования ПВХ-пластика в строительной отрасли в настоящее время также достаточно широка:

- изготовление оконных и дверных профилей;
- декоративная отделка;
- производство напольных и потолочных покрытий;
- изготовление дверных полотен;
- изготовление электрооборудования;
- инженерно-технические изделия;
- стеновые материалы;
- кровельные и гидроизоляционные материалы.

В строительной отрасли наибольшее распространение получил ПВХ-пластик в виде листового материала. Такая форма изделий наиболее универсальна и удобна для большинства областей его применения.

Одной из модификаций ПВХ-пластика является создание трёхслойного коэкструзионного поливинилхлоридного листа, внутренний слой которого – это свободновспененный поливинилхлорид, а две внешние защитные ударопрочные поверхности изготовлены из жесткого ПВХ (см. рис. 1). Основные технические характеристики различных поливинилхлоридных листов приведены ниже в табл. 1.



Рис. 1. Трёхслойный коэкструзионный поливинилхлоридный лист

Коэкструзия – это один из методов промышленной переработки пластика посредством одновременной экструзии двух или нескольких полимерных материалов через одну экструзионную головку (фильеру) с целью получения труб, листовых либо погонажных изделий. Процесс может осуществляться при помощи одного основного экструдера и одного/нескольких соэкструдеров. При этом экструдруемые полимеры могут быть различными по своей химической природе либо одинаковыми, но отличающимися по каким-либо другим характеристикам.

Трёхслойный коэкструзионный поливинилхлоридный лист обладает набором основных преимуществ, присущих жесткому листовому ПВХ до его трансформации в единую конструкцию. Произведенный материал сохраняет свою долговечность (эксплуатации – не менее 40 лет), высокую пожароустойчивость, сопротивляемость коррозии и химическим веществам, диэлектрические способности, экологическую безопасность, а также достаточно низкую стоимость в сравнении с иными материалами.

При этом свободновспененный поливинилхлорид, обладающей мелкоячеистой структурой с большим процентом мельчайших замкнутых пузырьков воздуха, значительно уменьшает теплопроводность, вес и, как следствие, плотность произведенного трёхслойного коэкструзионного ПВХ-листа. Вместе с тем рассматриваемый лист по-прежнему сохраняет хорошую влагостойкость и прочностные характеристики, а его теплоизоляционные свойства усиливаются по сравнению с жестким ПВХ-листом, не прошедшим модификацию. Если при изготовлении такого листа в сырьевую массу ввести диспергированные электропроводящие наполнители, то возможно получение радиопоглощающего или радиопрозрачного листового материала.

Таблица 1. Основные технические характеристики различных поливинилхлоридных листов

Показатель	Вспененный ПВХ-лист	Жесткий ПВХ-лист	Трёхслойный коэкструзионный ПВХ-лист
Модуль упругости при изгибе, МПа	1200	3100	2500
Относительное удлинение при разрыве, %	10	18,6	15

Прочность при растяжении, МПа	18	47	31
Коэффициент теплопроводности, Вт/м*к	0,08	0,16	0,12
Группа горючести	Г1		
Водопоглощение, %	< 1.0	0,3	0,6
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	600-700	1380-1430	830-900
Толщина листа, мм	2-10	2-20	8-24
Длина листа, мм	не менее 3000		
Ширина листа, мм	750-1500	750-1500	750-1500
Температура эксплуатации листов	от - 20 до +60 °С		

Полученный ПВХ-лист, как и его предшественники (жесткий и вспененный поливинилхлориды), подлежит обработке практически всеми стандартными механическими, полумеханическими и ручными способами: легко режется пилами с мелкими зубьями; прекрасно сваривается (горячим лезвием или воздухом); склеивается растворяющими или полиуретановыми клеями; без труда сверлится и фрезеруется (сверла и фрезы с заточкой для пластмасс); отлично поддается горячей гибке и термоформовке; обладает превосходной гвоздимостью. Поверхности материала пригодны для шелкотрафаретной печати, лакирования двухкомпонентными полиуретановыми составами, окрашивания красками на акриловой основе, нанесения ламинирующих и самоклеющихся пленок.

Кроме вышеприведенных областей использования трёхслойных коэкструзионных поливинилхлоридных листов авторы статьи предлагают и другие направления их применения при строительстве агропромышленных объектов:

- изготовление съёмной и/или несъёмной опалубки при устройстве бетонных и железобетонных монолитных конструкций объектов различного назначения;
- производство межкомнатных перегородок, в том числе для помещений с переувлажненной атмосферой;
- устройство акустических (звукопоглощающих) напольных покрытий, предназначенных для понижения шума при ходьбе и эксплуатации пола в помещении;
- внутренняя отделка помещений, включая такие, к которым предъявляются требования по радиопоглощению или радиопрозрачности;
- внутренние и наружные защитные слои легких многослойных навесных панелей в каркасном строительстве;
- внутренняя отделка бытовых и вспомогательных сооружений модульных строительных городков;
- производство офисной и специализированной мебели, включая сборно-разборную мебель для оснащения строительных городков и складских помещений.

Оценивая физико-механические и технологические свойства, а также низкую себестоимость трёхслойных коэкструзионных поливинилхлоридных листов и изделий из них, становится очевидным, что их применение в современной строительной отрасли экономически выгодно и, соответственно, будет продолжать расширяться. Кроме того, вышеописанный материал и его компоненты производится на территории Российской Федерации, по технологии запатентованной в РФ, что является решением не менее острой проблемы импортозамещения.

В завершении хотелось бы отметить, что при производстве трёхслойных коэкструзионных поливинилхлоридных листов возможно использования вторичного ПВХ-гранулята, полученного в результате переработки утилизированных ПВХ-отходов, что является решением одной из

важнейших экологических задач – сокращения объемов выбросов вредных веществ, поступающих в окружающую среду.

### Литература

1. **Симонов-Емельянов, И.Д.** Принципы создания и переработки полимерных композиционных материалов дисперсной структуры // Пластические массы: научно-технический журнал. – М. – 2005. – №1 – С. 11-16 – SSN 0544-2901
2. **Баур, Э., Освальд, Т.А., Рудольф, Н.** Настольная книга переработчика пластмасс: справочник по полимерным материалам 5-е издание. / Пер. с англ. под ред. Н. Н. Тихонова, М. А. Шерышева, О. И. Абрамушкиной. – М.: Профессия, 2021. – 672 с. – ISBN: 978-5-91884-118-1.
3. **ИТС 32-2017** Производство полимеров, в том числе биоразлагаемых. – М.: Бюро «НДТ». 2017. – 401 с.
4. **Раувендааль, К.** Основы экструзии. /2-е издание с цв. илл. / Пер. с англ. под ред. О. И. Абрамушкиной – М.: Профессия, 2021. – 320 с. – ISBN: 978-5-91884-195-2.
5. **Тихонов, Н.Н., Шерышев, М.А.** Современные технологии и оборудование экструзии полимеров. – М.: Профессия, 2019. – 256 с. – ISBN: 978-5-91884-119-8.

УДК 69.07

Ст. преподаватель **О.В. ЖАДАН**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

В зависимости от назначения строительной железобетонной конструкции и от условий ее эксплуатации возникает необходимость либо недопущения образования трещин в бетоне, либо ограничения раскрытия трещин в бетоне. К примеру, в корпусах высокого давления (аккумуляторах тепла, автоклавах, корпусах ядерных реакторов) наличие трещин в бетоне вызывает потери тепловой и атомной энергии, что недопустимо, поэтому трещин в бетоне железобетонных конструкций этих сооружений не должно быть. Кроме того, имеются железобетонные конструкции, которые эксплуатируются в агрессивной среде, к примеру, надподвальные перекрытия, фундаменты, несущие железобетонные конструкции производственных зданий и сооружений текстильной и бумажной промышленности, где для технологических нужд используются растворы кислот и т. д. Для железобетонных конструкций таких строительных объектов предъявляют требования по ограничению ширины раскрытия трещин в бетоне. При расчете и конструировании перечисленных железобетонных конструкций ставится одна из важнейших задач – повышение трещиностойкости бетона, поскольку именно от трещиностойкости железобетонных конструкций зависит ее функциональное назначение, а также сохраняемость конструкции и ее долговечность.

Повышение трещиностойкости бетона может достигаться путем введения предварительного напряжения (1 способ) или повышения однородности бетона (2 способ). Первый способ повышения трещиностойкости бетона является не всегда применимым, к примеру, при устройстве монолитных железобетонных конструкций. Второй способ повышения трещиностойкости бетона не имеет ограничения в применении и особенно эффективен при повышении трещиностойкости поверхностных слоев бетона. Следует отметить, что возможно совмещение двух способов повышения трещиностойкости бетона.

В рамках данной статьи будет рассмотрено повышение трещиностойкости бетона путем повышения его однородности.

Для повышения степени однородности бетона следует обеспечить равномерность распределения компонентов материала и снизить фракционность компонентов материала. Это достигается переходом от классического бетона к дисперсно-армированным бетонам. В

результате целенаправленного поиска были созданы следующие дисперсно-армированные бетоны: армоцемент, фибробетон, тяжелый армоцемент. Каждый из представленных дисперсно-армированных бетонов обладает своей степенью однородности и соответствующей областью применения.

Армоцемент представляет собой мелкозернистый бетон, армированный тканной сеткой. Армоцемент находит широкое применение. В промышленном и гражданском строительстве армоцемент применяется в качестве конструкционного материала структурных плит покрытия и складчатых покрытий. Армоцемент был открыт в середине XX в. и является старейшим дисперсно-армированным бетоном. Многочисленные исследования армоцемента [1, 2, 3] показали, что данный материал обладает средней степенью однородности и имеет следующие отрицательные свойства: боится среднего пожара и ударного воздействия, а также имеет непродолжительный срок службы во влажных условиях эксплуатации из-за малой величины защитного бетонного слоя. Для нейтрализации последнего недостатка армоцемента стальная тканная сетка может быть заменена на стеклопластиковую.

Фибробетон представляет собой бетон, в котором равномерно распределена фибра, выполненная из различных материалов (стальная, базальтовая, полимерная, стеклянная и др.). Фибробетон в промышленном и гражданском строительстве применяется преимущественно в качестве материала усиления железобетонной конструкции. Область применения фибробетона может быть расширена, если его использовать в качестве конструкционного материала железобетонной конструкции, заменяя классический тяжелый бетон на фибробетон. Поскольку наличие фибры в составе тяжелого бетона приводит к существенному повышению технической растяжимости, происходит повышение трещиностойкости. Чтобы дать количественную оценку влияния фибры на трещиностойкость, предлагается воспользоваться коэффициентом  $\alpha$ , который показывает, на сколько повышается сопротивление бетона растяжению при расчете по второй группе предельного состояния при использовании в составе бетона фибры. Сопротивление бетона растяжению для предельных состояний второй группы с учетом введенной фибры составит

$$R_{bt,ser\ fib} = R_{bt,ser} + \alpha \cdot R_{bt,ser},$$

где  $R_{bt,ser}$  – расчетное сопротивление тяжелого бетона (без фибры) растяжению для предельных состояний второй группы;

$\alpha$  – коэффициент учета фибры в тяжелом бетоне.

Коэффициент  $\alpha$  является эмпирическим и на его величину влияют:

- материал фибры;
- размер фибры;
- процент армирования фиброй.

Влияние материала фибры на коэффициент  $\alpha$  указано на рис. 1.

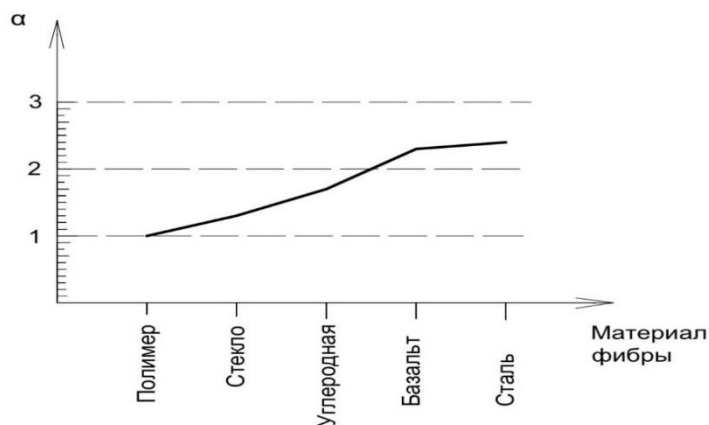


Рис. 1. График зависимости «материал фибры – коэффициент  $\alpha$ »

Влияние размеров фибры на коэффициент  $\alpha$  указано на рис. 2. Тело фибры было принято условно призматической формы с размерами  $A \times A \times B$ , где  $A$  – наименьший ее размер;  $B$  – наибольший размер фибры, который был принят равным  $4 \cdot A$ .

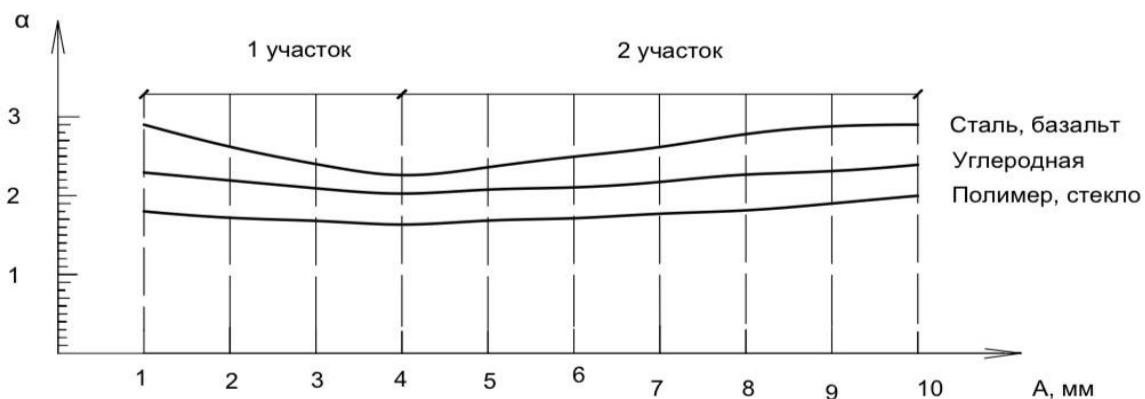


Рис. 2. Графики зависимости «наименьший размер фибры  $A$  – коэффициент  $\alpha$ »

Влияние процента армирования бетона фиброй на коэффициент  $\alpha$  указано на рис. 3.

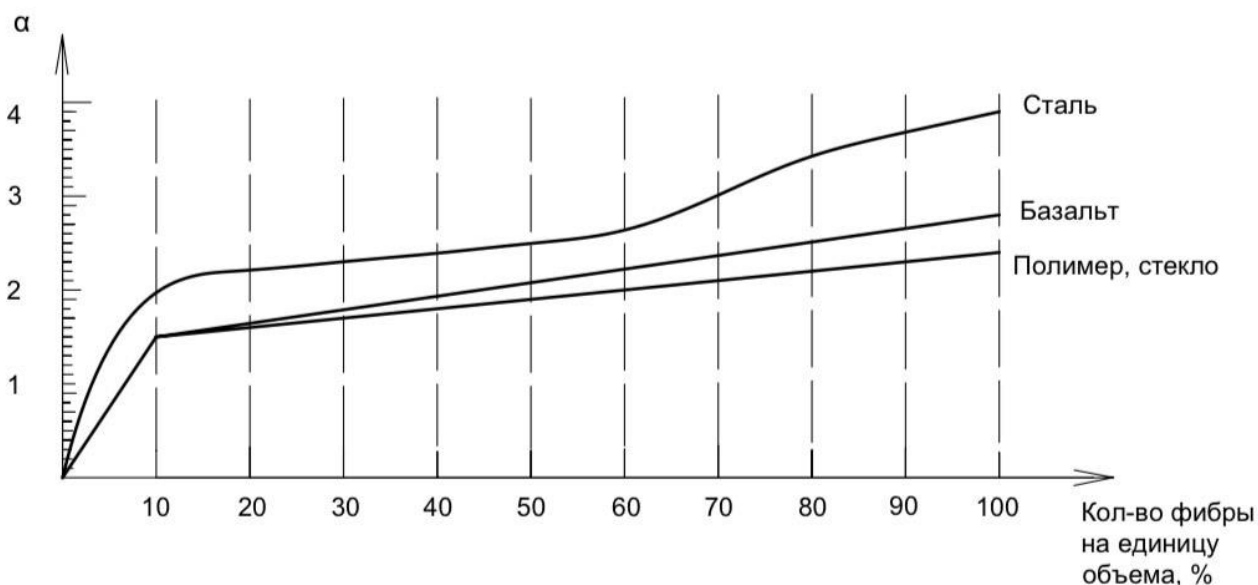


Рис. 3. Графики зависимости «количество фибры на единицу объема – коэффициент  $\alpha$ »

Анализ факторов, влияющих на повышение коэффициента  $\alpha$  и на повышение трещиностойкости бетона, показывает, что максимальное значение коэффициента  $\alpha$  достигается при использовании стальной или базальтовой фибры наименьших размеров тела фибры и имеющей процент армирования фиброй в размере от 8% до 12%.

Тяжелый армоцемент представляет собой высокопрочный мелкозернистый бетон, армированный пространственным каркасом с малым диаметром стержней (до 4 мм) и частом их расположении (до 50 мм). Тяжелый армоцемент находит применение в силовой части корпусов высокого давления. Моделирование деформирования тяжелого армоцемента в составе силовой части корпусов высокого давления, выполненное в работах [4, 5], показало, что замена тканой сетки, используемой в армоцементе, на пространственный каркас тяжелого армоцемента, а также применение высокопрочного мелкозернистого бетона (классов прочности при сжатии от В30 до В100) в 10–20 раз повышает трещиностойкость материала.

Делая сравнительный анализ различных видов дисперсно-армированных бетонов по степени однородности, наблюдаем, что на первое место по однородности будет приходиться тяжелый армоцемент, который обладает ярко выраженной регулярной структурой бетонной матрицы и стального пространственного каркаса. На второе место – армоцемент, который отличается от тяжелого армоцемента нерегулярной структурой стальной составляющей материала и низкой прочностью бетона. Наименьшей однородностью будет обладать фибробетон по причине различной ориентацией фибры (вдоль, поперек или хаотично относительно действующих напряжений). Наряду с низкой однородностью фибробетона по сравнению с другими представителями дисперсно-армированных бетонов можно отметить то, что это единственный из материалов, у которого техническая растяжимость и трещиностойкость могут регулироваться, что важно при выборе конструкционного материала для железобетонной конструкции.

### Литература

1. **Чугунов, А.С.** 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. Ч. 2. – Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2014. – С. 208-210. – EDN SSPSWD.
2. **Беленцов, Ю.А.** Основные направления и меры по повышению долговечности и ремонтпригодности 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.** Анализ конструктивных и технологических решений рубленых стен малоэтажных зданий / А. С. Чугунов, А. В. Люгай – 2017. – Т. 8, № 3. – С. 83-85. – EDN UQQTZQ.
4. **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.
5. **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, редколлегия: В. В. Гузев. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2005. – С. 28-37. – EDN TТOQVZ.

УДК 699.8

Канд. экон. наук **Е.В. ЖЕЛТОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Важнейшими задачами, которые на данный момент успешно выполняются национальной государственной программы «Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года», являются:

– своевременная и качественная прокладка магистральных трубопроводов различных инженерных сетей;

– производство высокоэффективного отечественного оборудования для трубопроводов.

Трубопроводы – это неотъемлемая часть любых инженерных коммуникаций: канализационных, водопроводных, теплогазоснабжения. Цель прокладывания любого типа коммуникаций – долгосрочная и надежная эксплуатация [1]. Трубопровод имеет постоянный контакт с внешней средой. Он не может быть полностью изолирован от нее, поэтому на его поверхности происходят неблагоприятные процессы, например, коррозия.



Для выбора правильной защиты подземных коммуникаций необходим анализ следующих основных факторов [4]:

- перечень негативных воздействий внешней среды;
- материал и назначение трубопровода, который будет противостоять негативным воздействиям внешних факторов. В зависимости от сферы эксплуатации используются различные материалы. Грамотный подход к конструкции и выбору материала дает возможность значительно увеличить срок эксплуатации труб;
- правильный выбор формы защиты – изоляции трубопровода. Ее обеспечивают защитные покрытия.

В изоляции трубопроводов можно выделить две основные функции:

- гидроизоляция подземных трубопроводов необходима для всех инженерных коммуникаций. Это обязательное мероприятие, которое должно осуществляться независимо от материала изготовления труб и сферы их эксплуатации. Гидроизоляция позволяет устранить воздействие влаги, образование конденсата, действие коррозии, защитить стыки трубопровода от протекания, препятствовать росту грибков, водорослей;
- теплоизоляция решает задачу проведения необходимых технологических процессов при нужных параметрах и дает защиту от промерзания. Данная функция изоляции играет важную роль в решении задачи энергосбережения.

В современных изоляционных технологиях трубопроводов основное направление заключается в объединении функций изоляции. Инновационные разработки, которые в процессе производства изоляционной технологии решают задачи комбинирования – теплогидроизоляцию, значительно улучшают эксплуатационные характеристики трубопроводов.

Комбинированные конструкции изоляции при прокладке под землей непосредственно контактируют с негативными действиями грунтовых вод по отношению к конструкции труб и с окружающей средой, которая характеризуется колебаниями температуры. Поэтому основными критериями выбора данных конструкций будут: сжимаемость, плотность, горючесть, паропроницаемость, показатели водопоглощения и водоотталкивания.

Основными свойствами материалов для изготовления теплогидроизоляционных конструкций должны быть:

- плотность не более 600 кг/м<sup>3</sup>;
- низкие теплопроводные качества. При этом, чем ниже показатель теплопроводности, тем материал будет эффективнее для применения;
- температуроустойчивость к высоким параметрам и перепадам температур. Это свойство необходимо для стабильности физических свойств и структуры изолятора независимо от тепловых изменений. Материал не должен регрессировать и при этом выделять вредные вещества или вещества, способствующие коррозии поверхности труб и оборудования (кислоты, щелочи, агрессивные газы, сернистые соединения и т. п.);
- гидрофобность (водоотталкивание);
- воздухопроницаемость;
- невоспламеняемость и огнеупорность к распространению огня;
- биостойкость.

Помимо основных свойств, которыми должны обладать материалы теплогидроизоляционных конструкций, важным фактором является индустриальность в их изготовлении. Покрытие трубопроводов теплогидроизоляцией эффективнее осуществлять на производстве в заводских условиях. Это повышает качество конструкции, значительно сокращает сроки выполнения работ и трудозатраты. Здесь нужно отметить, что изоляция стыковых соединений, оборудования, ответвлений и запорной арматуры хоть и производится только непосредственно на месте монтажа, но её тоже лучше выполнять ранее заготовленными частями заводской сборки.

Рассмотрим некоторые технологии теплогидроизоляции трубопроводов [3]:

#### 1. ППУ изоляция.

Технологический процесс ППУ (пенополиуретановой изоляции) предусматривает следующие варианты:

- изготовление в виде готовых труб ППУ [5]. Последовательность устройства этой технологии следующая: из резервуара выдавливается подогретый полиэтилен через пресс-форму, в результате чего получается внешняя оболочка, после этого в нее помещается обычная стальная труба. Пространство между трубой и оболочкой заполняют вспененным полимером, который при контакте с воздухом быстро застывает;

- устройство скорлупы (оболочки), которая «надевается» на трубы в процессе монтажа или реконструкции трубопроводов. Оболочки из пенополиуретановой изоляции собирают на тело трубы с помощью полиуретанового или др. герметика (клея), вступающих в реакцию с влагой воздуха. Данный монтаж изоляции на трубы относится к несложной технологической операции. Его можно проводить в любое время года при сухой погоде;

- напыление. Метод напыления может проводиться в заводских условиях непосредственно на тело трубы путем покрытия жидким составом между внутренней трубой и внешней пленкой из полиэтилена. Покрытие готово к эксплуатации при застывании и принятии конкретных форм. Толщина теплогидроизоляции зависит от климатических условий района эксплуатации трубопроводов;

- напыление в процессе монтажа. Одним из примеров может служить технология «Альфатек»: покраска с помощью безвоздушного распылителя или малярной кисти. Толщина каждого слоя не должна превышать 0,4-0,5 мм. Количество слоев и общую толщину покрытия рассчитывается при проектировании. Время высыхания каждого слоя 24 ч при температуре +15-20°.

## 2. ППМ изоляция.

ППМ – это пенополиуретан, усиленный минеральной составляющей. Для создания пенополимерминеральной изоляции используют вспененный материал и минеральный наполнитель. Предварительно их смешивают. Затем заливают в формы для создания монолитной оболочки. Ее накладывают на трубопровод. Изготовление ППМ изоляции труб производят промышленным способом в заводских условиях, поэтому возможно приобретение только уже готовых ППМ труб [2].

## 3. ВУС изоляция.

ВУС – это весьма усиленной изоляции труб. Производство осуществляется по технологии экструзии. В состав входит термоусаживающий компонент на основе полиэтиленовой пленки и термоплавого адгезива. Осуществляется после облицовки жидким праймером и адгезивным подслоем.

## 4. Битумно-полимерная изоляция.

Битум до сих пор популярен. Покрытие состоит из тонкого слоя полиэтилена с битумным напылением. Битумно-полимерная облицовка эффективна, но при подземном размещении необходимо дополнительное нанесение стеклохолста.

Таблица 1. Физико-механические свойства теплогидроизоляционных конструкций

Материал	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Прочность, МПа	Максимальная теплопроводность, Вт/м·град	Водопоглощение, %
ППУ	>60	0,3—0,6	0,033	10
ППМ	300	0,8-0,9	0,041	0,5
ВУС	60—80	0,2—0,3	0,045—0,046	3-8
Битумно-перлитовая смесь	200—300	0,4-0,8 0,3—0,6	0,14—0,21 0,04—0,046	20-30

Выбор эффективного теплогидроизолятора зависит от конкретных условий эксплуатации, поэтому необходимо подбирать максимально подходящую теплогидроизоляционную конструкцию для данных условий эксплуатации (табл. 1).

Качественно выполненная теплогидроизоляция имеет огромную важность, так как создает условия для эффективной и надежной работы инженерных коммуникаций.

### Литература

1. Малышева, А.В., Чернявская, Я.В., Попов, В.Г. Оптимизация технологии теплогидроизоляции трубопроводов // Инженерно-строительный журнал. 2020. – №3 – С15-17.
2. Димидов, Г.Ш. Об испытаниях теплопроводов в ППМ-изоляции // Новости теплоснабжения. 2016. – № 4 – С37-40.
3. Умеркин, Г.Х. Исследование процессов высыхания пено- полимерминеральной теплогидроизоляции // Новости теплоснабжения. 2015. – № 11. – С 45-46.
4. Умеркин, Г.Х. Исследование по созданию надежной конструкции теплопровода. – М.: Энергия, 2013. С. 22-25;
5. Варламова, Д.Ф., Кадушкин, Ю.В. Применение габионов в ландшафтных работах // Вестник Студенческого научного общества. 2018. – Т. 9. – № 2. – С. 129-131.

УДК 69.07

Канд. техн. наук **Ю.В. КАДУШКИН**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
Инженер **А.С. МЯСНИКОВ**  
(ООО «РосэкоСтройпроект»)

### ПРИМЕНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ЗДАНИЙ СЛОЖНОЙ КОНФИГУРАЦИИ С ОГРАНИЧЕННЫМ ДОСТУПОМ К ОБЪЕКТУ

В последние годы государственные органы всех уровней уделяют большое внимание восстановлению и сохранению архитектурной среды исторической городской застройки. В связи с этим повышаются требования ГИОПа и организаций, занимающихся реконструкцией и реставрацией зданий – памятников архитектуры, к качеству исходных материалов (в частности) по обмерочным чертежам фасадов исторических зданий.

Сложность выполнения данных работ в условиях плотной городской застройки объясняется несколькими причинами:

- установка лесов на фасадах здания препятствует движению пешеходов по узким тротуарам;
- в некоторых случаях установка лесов приводит к необходимости сужения проезжей части дорог;
- использование автовышек для выполнения детализированных обмеров лепнины фасадов, фронтонов зданий зачастую также затруднено по выше указанным причинам;
- зачастую здания имеют сложную геометрическую форму, что с учетом неблагоприятных погодных условий увеличивает время обследования.

Все выше перечисленные факторы затрудняют выполнение работ по обмерам фасадов традиционными ручными методами. В таких случаях более эффективным является применение дистанционных измерительных методов, таких как наземное лазерное сканирование и фотограмметрия, которые в комплексе с традиционным геодезическим методом дают весьма положительные результаты.

Лазерное сканирование – это метод получения геометрической информации по объекту обследования путём измерения с высокой скоростью расстояния от прибора до поверхности объекта с последующим формированием трёхмерного изображения в виде множества точек, называемых «облаком точек».

После выполнения полевых работ данные со сканера обрабатываются при помощи специальных программ, например, Cloud Compare, очищаются от посторонних элементов (деревья, автомобили, баннеры и т. п.), даже в программе AutoCAD производится выполнение чертёжных работ. В настоящее время для наземного лазерного сканирования при обследовании зданий можно применять такие марки сканеров, как Leica BLK 360, Leica RTC 360 и Leica P50, которые различаются точностью измерения расстояния, максимальным расстоянием сканирования и частотой сканирования. Следует отметить, что каждая марка сканера предусматривает применение своей программы обработки результатов.

Достоинствами данного метода являются:

1. Возможность проводить замеры с расстояния прямой видимости объекта. Для обеспечения качества съёмки тех же фасадов желательно находиться от здания на расстоянии равным его высоте. Хотя применение сканеров последнего типа Leica P50 позволяет производить работы и с больших расстояний.

2. Время полевых работ сводится к минимуму. При хороших навыках операторов быстро выполняется камеральная обработка результатов сканирования.

Применение электронного тахеометра также позволяет выполнять подобные работы.

К достоинствам данного способа относится возможность увеличения расстояния до объекта, что в определённых случаях является большим преимуществом.

К недостаткам данного метода можно отнести его трудоёмкость, а также так называемый человеческий фактор, проявляющийся в том, что геодезист может не заметить отдельные особенности участка здания, следовательно, будет недостаточная точность в отображении фактической картины рельефа фасада.

Фотограмметрия – это самый «скоростной» способ измерения геометрических характеристик объектов и их расположения в заданной системе координат по большому количеству фотографий исследуемого объекта.

Применение данного метода предусматривает использование квадрокоптера, оснащённого фотокамерой с определённым разрешением и системой стабилизации.

В дальнейшем в программе Agisoft Metashape производится соединение множества фотографий в единое целое – «сшивка».

Методика данного метода предусматривает выполнение ряда последовательно выполняемых операций:

1. Определение возможности облёта объекта квадрокоптером с учётом наличия различных препятствий (линий воздушных проводов, растяжек, деревьев и т. п.);

2. Фотографирование необходимо выполнять под различными углами (0°, 35°, 75° и 90°) для последующего правильного построения облаков фотоснимков;

3. Требуется учитывать различную степень освещённости поверхностей объекта, в т. ч. и погодные условия;

4. Фотограмметрию необходимо выполнять в определённые временные промежутки, т. к. фотографии позиционируются в своей координатной системе. Длительные перерывы в работе приведут к изменению расположения спутниковой координатной сетки, следовательно, к невозможности при камеральной обработке получить качественную целостную картину объекта.

Скорость выполнения операций на объекте и объём полученной информации значительно превышает лазерное сканирование и геодезическую съёмку.

К тому же метод фотограмметрии позволяет быстро и достаточно точно выполнять аэрофотопланы участка местности с учётом его рельефа и определение параметров сооружений, находящихся на участке, причем операторам не обязательно находиться на участке.

В результате исследования данной темы приходим к следующим выводам:

1. Обследование технического состояния конструкций зданий и сооружений предусматривает также и составление обмерных чертежей фасадов зданий.

В условиях плотной городской застройки выполнение данных работ традиционными методами обследования сопряжено с определенными трудностями и большими временными затратами.

2. В этих условиях более эффективным является применение так называемых дистанционных методов обследования с применением наземного лазерного сканирования и метода фотограмметрии, которые в сочетании с геодезическим методом позволяют выполнить данные работы с меньшими затратами времени, при этом качество выполняемых работ значительно выше.

3. Применение данной методики может быть весьма эффективным при выполнении работ по обследованию зданий и сооружений в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера, когда нахождение людей в полуразрушенных зданиях сопряжено с опасностью для жизни.

4. Несмотря на относительно высокую стоимость применяемого оборудования, данные методы необходимо внедрять в практику технологии обследования. С этой целью необходимо организовать подготовку специалистов, владеющих навыками полевой работы с применяемым оборудованием и навыками камеральной обработки полученных результатов.

#### Л и т е р а т у р а

1. **ГОСТ 31937-2011** Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.
2. **СП 13-102-2003** Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
3. **Корольков, Д.И., Дмитриенко, Н.И., Орехов, С.Е.** Учет сейсмической опасности при техническом обследовании объектов деревянного домостроения // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся. – Санкт-Петербург, 2021. – С. 96-98. – EDN UAXAJN.
4. **Чугунов, А.С., Жадан, О.В., Кузнецов, М.В., Бармашов, А.В.** Особенности обследования железобетонных большепролетных конструкций после пожара // Стройпрофиль. 2011. – № 4-11. – С. 15.
5. **Колмогорова, С.С., Колмогоров, С.Г.** Особенности обследования фундаментов старинных зданий в историческом центре Санкт-Петербурга // Известия Тульского государственного университета. Серия. Геомеханика. Механика подземных сооружений. 2004. – № 2. – С. 161-166 – EDN XAUTXT.

УДК 624.131

Канд. техн. наук **С.Г. КОЛМОГОРОВ**  
Канд. техн. наук **С.С. КОЛМОГОРОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЛИНЫ СВАЙ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ЗДАНИЙ

Для оценки возможности увеличения существующей нагрузки на свайные фундаменты кроме количества и размера сечений свай необходимо знать их длину. При отсутствии проектной документации определение длины свай является технически определенно сложной задачей. В настоящее время длину свай в основном определяют методами неразрушающего контроля, которые являются только косвенными и, естественно, как любые косвенные методы, они не универсальны и имеют погрешности.

При свободном доступе к существующей свае, определение ее длины не составляет труда. В этом случае достаточно хорошо дает результаты измеритель длины свай «ИДС-1». Метод измерения длины сваи прибором основан на измерении времени между интервалами возбуждения продольной волны в свае и прихода отраженной волны. Продольная волна создается молотком через оголовок сваи. Параметры волны вычисляются, исходя из измеренного интервала времени. При этом скорость упругих колебаний продольной волны в

свае считается известной (её можно рассчитать по формуле, измерить прибором, или откалибровать прибор по известной свае).

Для свай, объединенных монолитным ростверком, вопрос определения длины значительно усложняется. Доступ к оголовку сваи практически невозможен, а методы вскрытия оголовка трудоемки или вообще не применимы. В таком случае измерение длины сваи предлагают производить несколькими способами: через ее боковую поверхность; с помощью специальных металлических элементов для размещения датчика (акселерометра); через горизонтальную площадку, выдолбленную в свае, расположенную ниже отметки подошвы ростверка. Однако в этих случаях обработка результатов измерений усложняется, так как возбуждаемые волны распространяются не только вниз по телу сваи, но и в других направлениях. В результате этого возникает большое количество помех в виде отраженных волн, в том числе и от ростверка, расположенного гораздо ближе верхнего конца сваи, что приводит к большим погрешностям результатов.

В представленной статье авторами рассматривается возможность практического применения анализа геологических условий площадки при обследовании фундаментов с целью определения длины свай в составе существующего ростверка. Данная задача решалась на примере обследования конкретного здания с целью надстройки.

Объект исследования представляет собой промышленное здание, расположенное в Санкт-Петербурге в поселке Металлострой. Здание построено ориентировочно в 60-70-х г. прошлого века. Конструктивная схема – каркасная. Несущие конструкции – сборные железобетонные колонны, балки, плиты покрытия. Фундаменты свайные. Сваи забивные, железобетонные, сечением 350х350 мм. Количество свай и размеры сечения свай были установлены проходкой шурфов.

Анализ инженерно-геологических условий выполнялся по архивным данным изысканий, выполненных на участке застройки в 1967 г. В геоморфологическом отношении рассматриваемый участок расположен в пределах озерно-ледниковой равнины, приуроченной к Предглинтовой низменности [5]. Рельеф слаборасчлененный. Абсолютные отметки поверхности земли в пределах участка расположения здания изменяются от 11,00 до 11,30 м.

По результатам анализа выявлено, что геологические условия площадки участка характеризуются как сложные с залеганием непосредственно под техногенными отложениями (мощностью 0,3 м) относительно слабых озерно-ледниковых ленточных суглинков и глин от тугопластичной до мягкопластичной консистенции, подстилаемые более прочными ледниковыми суглинками от тугопластичной до полутвердой консистенции (рис. 1). Озерно-ледниковые глинистые грунты мягкопластичной консистенции обладают тиксотропными свойствами, которые выражаются в переходе этих грунтов в более текучее состояние под воздействием динамических нагрузок, а после прекращения – в частичное восстановление своей структуры и прочности. Тиксотропные свойства подтверждаются различием в наименовании консистенции по визуальному описанию и по показателю  $J_L$  [4].

Расчетные значений физико-механических характеристик грунтов приняты в соответствии с описанием грунтов и согласно [1, 2], представлены в табл. 1.

Таблица 1. Физико-механические характеристики грунтов

№	Наименования грунтов, мощность слоя	Геол. Индекс	$\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>	$\varphi$ , град	C, кПа	e	W	$I_L$	E, МПа
1	Насыпной грунт, 0,3 м	tg <sub>IV</sub>	$R_0 = 0.8 \text{ кгс/см}^2$ Основанием фундаментов служить не будет						
2	Суглинки ленточные буро-серые тугопластичные 3,6-5,0 м	lg <sub>III</sub>	19,5	17	15	0,944	0,30	0,40	8,0

№	Наименования грунтов, мощность слоя	Геол. Индекс	$\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>	$\varphi$ , град	C, кПа	e	W	I <sub>L</sub>	E, МПа
3	Суглинки ленточные желтовато-серые мягкопластичные в естественных условиях и текучепластичные в нарушенном состоянии 1,70-1,80 м		18,8	16	15	0,850	0,35	$\frac{0,70}{0,96}$	5,0
4	Глины ленточные от буросерых до коричневатосерых мягкопластичные в естественных условиях и текучие в нарушенном состоянии 3,70-4,70 м		18,4	7	22	1,266	0,46	$\frac{0,73}{1,65}$	5,0
5	Суглинки легкие пылеватые, зеленоватосерые с галькой и гравием до от 15 до 25%, тугопластичные 3,0-10,0 м	гш	19,8	21	23	0,735	0,28	0,47	14,0
6	Суглинки легкие пылеватые, зеленоватосерые с галькой и гравием до от 15 до 25%, полутвердые 3,2-7,90 м		21,0	24	31	0,650	0,16	0,23	30,0

Для определения длины свай рассчитывалась несущая способность свай  $F_d$  (кН) и расчетная нагрузка на сваю (нагрузка, которую можно приложить на сваю)  $N$  (кН). Несущая способность свай на сжимающую (вдавливающую) нагрузку расчетным методом (по физико-механическим характеристикам грунта) определялась как сумма расчетных сопротивлений основания под нижним концом сваи и на ее боковой поверхности по формуле [3],

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{Cf} \cdot f_i \cdot h_i). \quad (1)$$

Расчет выполнялся по напластованию грунтов в местах расположения буровых скважин № 153, № 144 и № 129, т. е. мощность слоев в расчете принималась по паспортам буровых скважин. Расчет был выполнен для свай диаметром 0,35 м, длиной 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9 м, с учетом глубины заложения ростверка 1,4 м (рис.1).



## Геологический разрез I-I

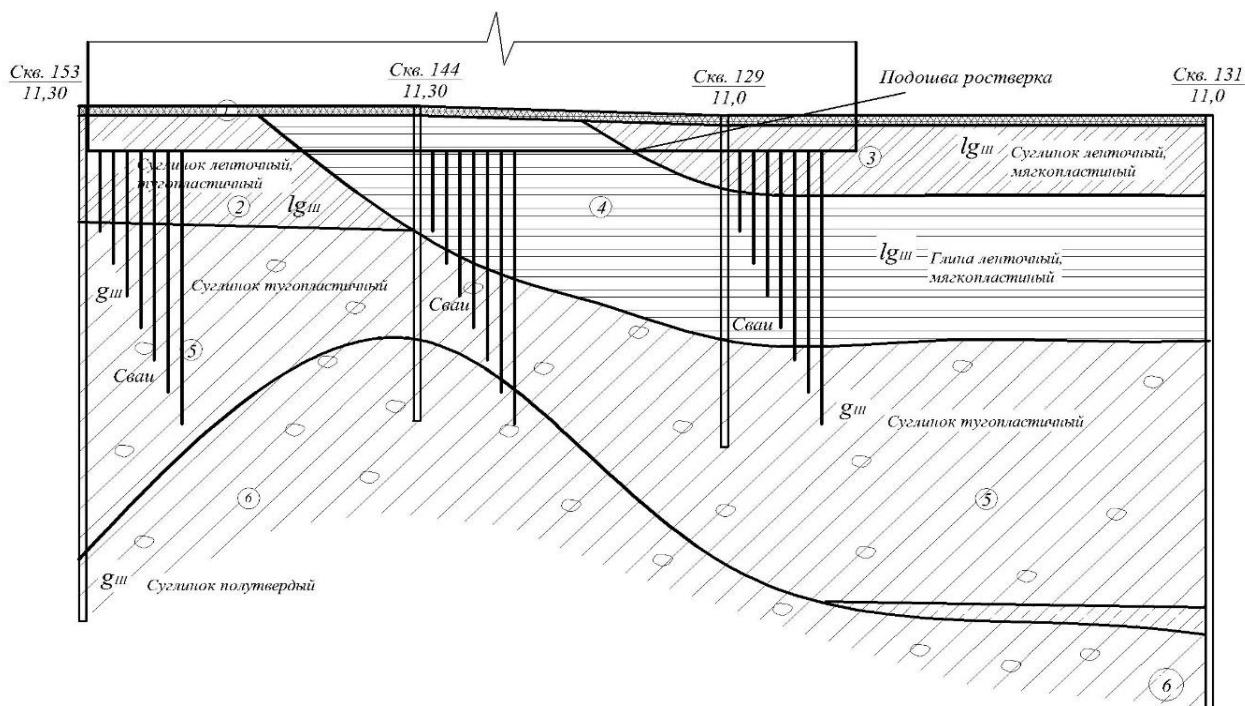


Рис. 1. Схема к расчету несущей способности свай

Расчетная нагрузка на сваю определяется по формуле

$$N = \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (2)$$

где  $\gamma_k$  – коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным 1,4, несущая способность свай определялись расчетом.

Результаты расчета приведены в табл. 2 и рис. 2.

Таблица 2. Результаты определения несущей способности и расчетной нагрузки на сваи

№ Сква.	F <sub>d</sub> , N,	Длина скважин, м						
		3	4	5	6	7	8	9
153	F <sub>d</sub> , кН	291	312	335	386	446	501	558
	N, кН	208	223	239	276	318	358	398
144	F <sub>d</sub> , кН	207	256	308	420	484	836	938
	N, кН	148	183	220	300	346	597	670
129	F <sub>d</sub> , кН	133	169	196	277	413	482	561
	N, кН	95	121	140	198	295	344	401



Из приведенного графика (рис. 2) видно, что в данных грунтовых условиях наиболее оптимальным являются сваи длиной 7 м, позволяющие исключить появление неравномерных деформаций в здании.

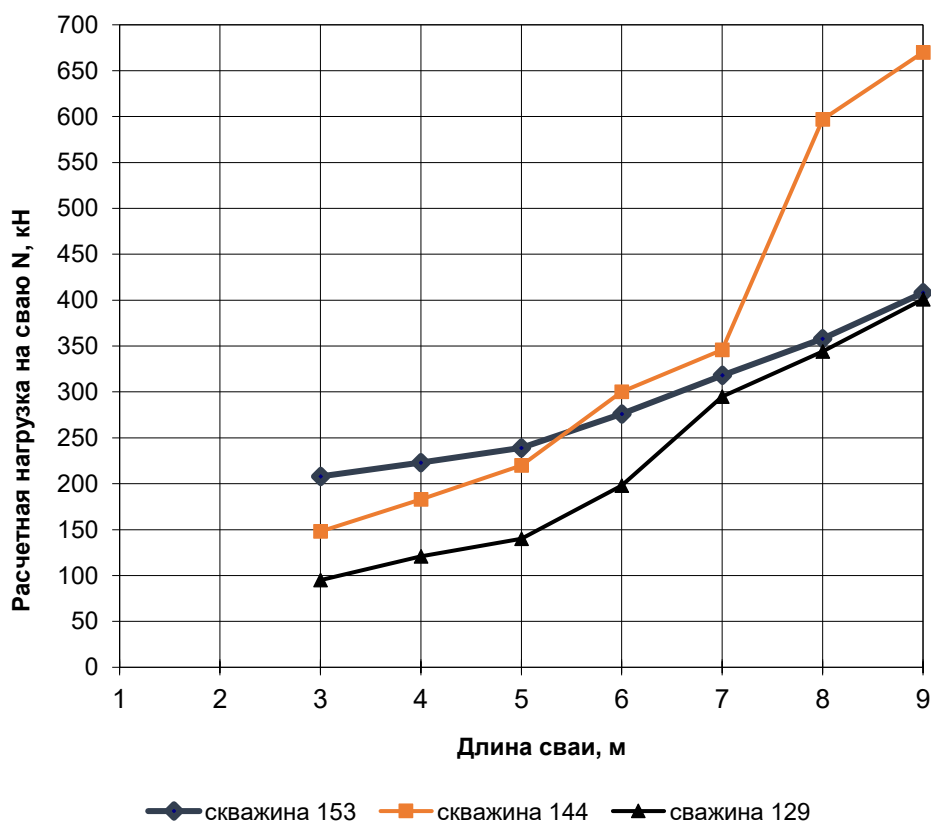


Рис. 2. Графики зависимости допустимой расчетной нагрузки на сваи от длины

### Литература

1. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация.
2. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений.
3. СП 42.13330.2016. Свайные фундаменты
4. Колмогоров, С.Г., Колмогорова, С.С., Клемяционок, П.Л. 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: сборник научн. трудов. Ч. II, СПбГАУ – СПб., 2019.
5. Фурса, В.М. Строительные свойства грунтов района Ленинграда. – Л.: Стройиздат, 1975.

УДК 728

Канд. техн. наук **Н.В. МИКЛАШЕВСКИЙ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### АРХИТЕКТУРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

Архитектурное проектирование объектов сельской местности опирается на региональные особенности местности, планируемые виды хозяйственной деятельности и состояние инженерной и социальной инфраструктуры.

Проект дома на участке в основном зависит от планируемой численности проживающих и располагаемых финансовых возможностей и желаний застройщика. Подавляющая часть

одноквартирных домов, располагаемых в современных поселениях, выполняется по типовым проектам.

Предшественниками современных типовых проектов одноквартирных домов в России являются сохранившиеся памятники деревянного зодчества, проекты первых домов Санкт-Петербурга, а также типовые проекты сельских поселений, разработанные в России в начале и середине XX века.

Первый зодчий Петербурга Доминико Трезини в первой четверти XVIII века разработал проекты одноэтажных домов для простых тружеников («подлых» людей податного сословия) и зажиточных горожан. Для первых предписывалось по фасаду иметь дверь и 4 окна (рис. 1).

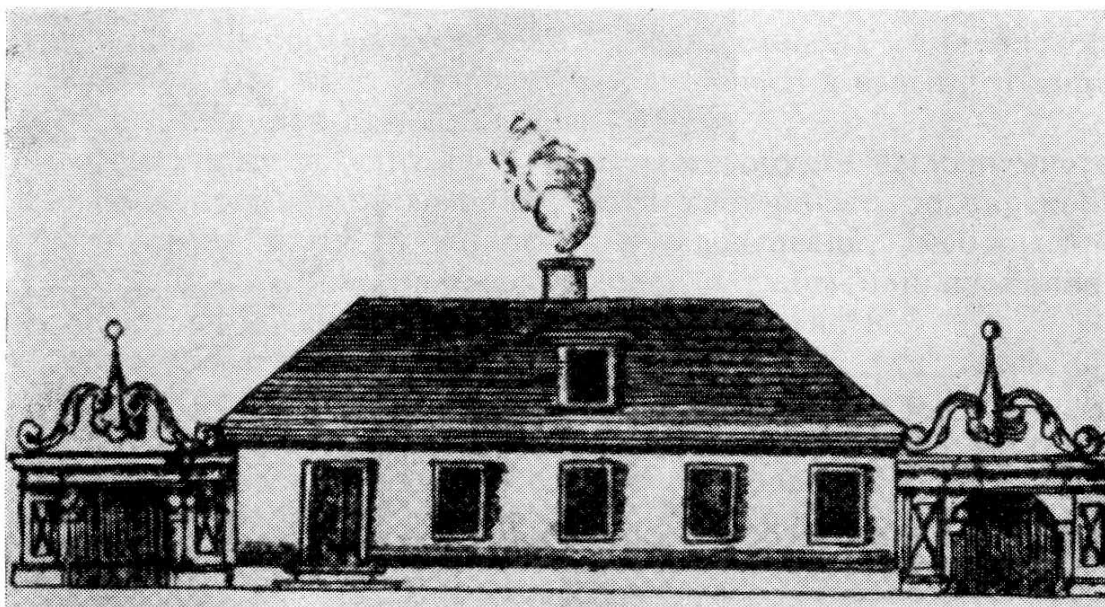


Рис. 1. Дома для людей податного сословия. Трезини. Гравюра Пикара. XVIII в. [1]

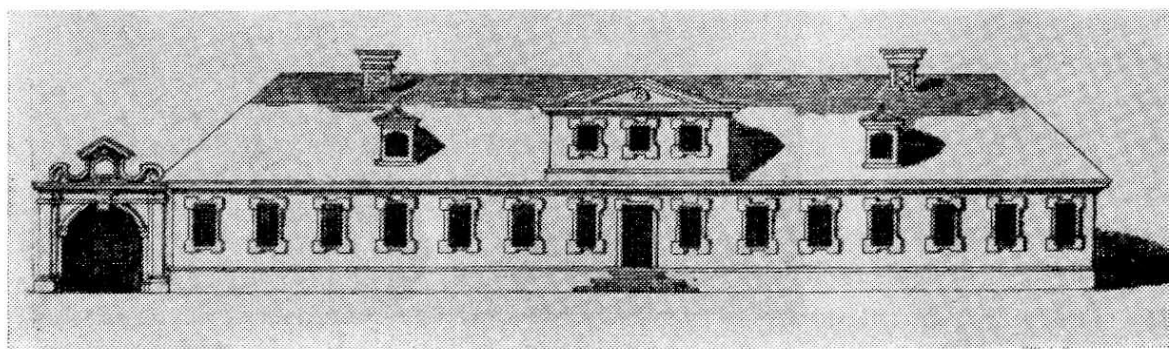


Рис. 2. Образцовые дома для зажиточных людей. Трезини. Гравюра XVIII в. [1]

Дома для «зажиточных» людей отличались размерами и внешним видом. Дом имел 14 окон по фасаду и дверь по центру. В центре над дверью имелся мезонин в 3 окна (рис. 2). И только дома для именитых людей рекомендовано было строить каменными в два этажа (рис. 3).

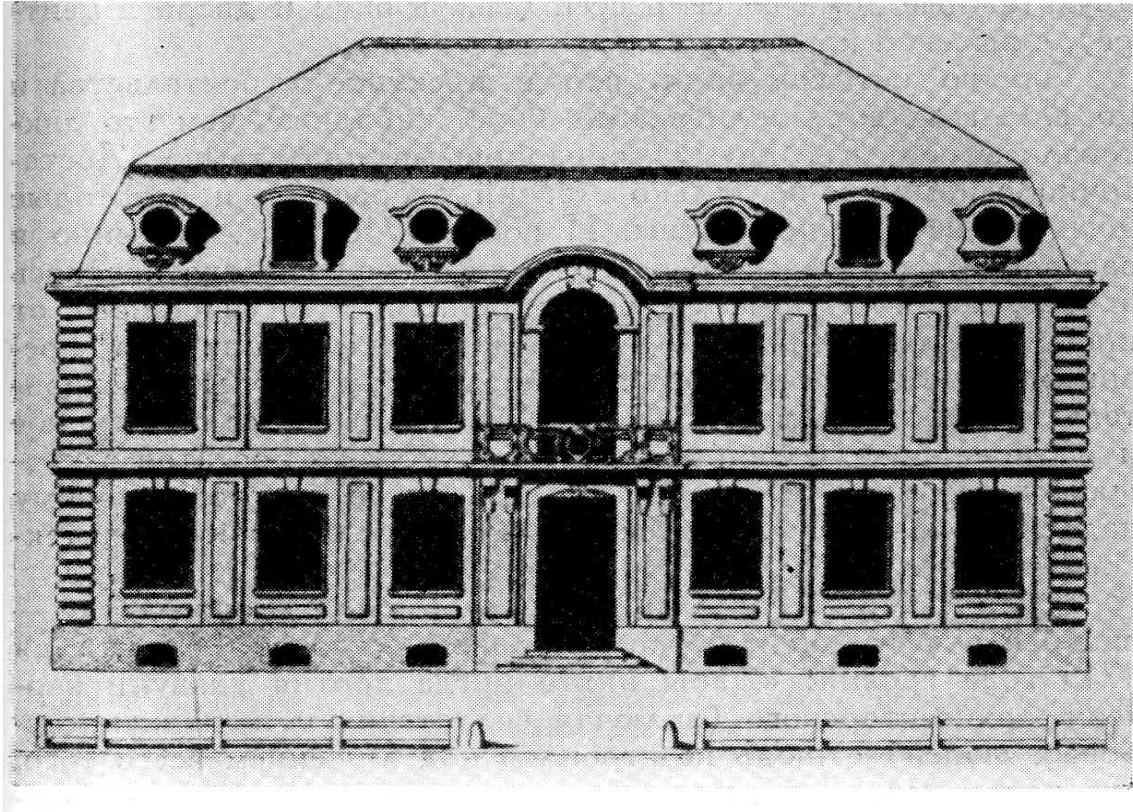


Рис. 3. Дома для именитых людей. Архитектор Ж.-Б. Леблон. Гравюра XVIII в. [1]

Типовое проектирование получило широкое распространение в России. Это связано с тем, что для строительства в каждой климатической зоне применялись наиболее эффективные с энергетической точки зрения и апробированные проекты.

Так, для северных и центральных районов России в XIX веке характерна застройка типа «кошель», когда под одной крышей собраны и жилые, и хозяйственные постройки и помещения.



Рис. 4. Дом типа «кошель» (невод)



Первый этаж здания (подклеть), также предназначался для хозяйственного использования (рис. 4). Конек крыши располагался не по центру здания, а по центру жилой части дома, фасад которого напоминал своим видом кошель для ловли рыбы.

Для южных районов страны характерно разнесение по участку жилых и хозяйственных строений

В начале XX века в России широко применялись типовые проекты дач, особняков, доходных домов, служб и т. п. строений («Альбом проектов» Григ. Судейкина, 1915 г.), что представлено на рис. 5-8.

Каталог Судейкина содержит 109 проектов. В качестве примера разнообразия проектов по назначению и финансовым возможностям застройщиков на рис. 5-8 представлены проект избы (проект № 2), проект двухэтажной дачи (проект № 12), проект двухэтажного особняка (проект № 42) и проект доходного дома (проекты № 55-58).

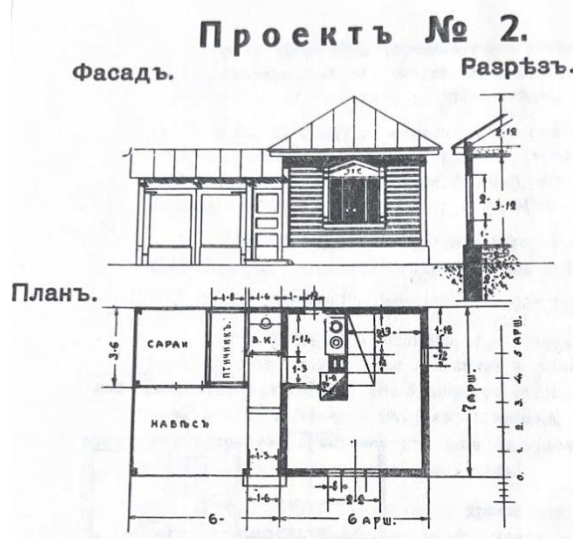


Рис. 5. Проект № 2 одноэтажной избы

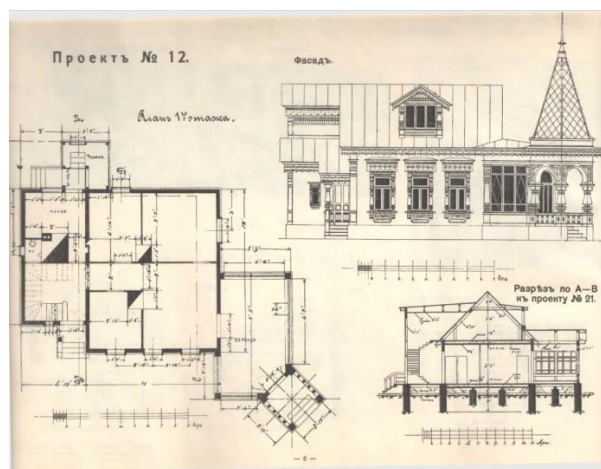


Рис. 6. Проект № 12 двухэтажной дачи

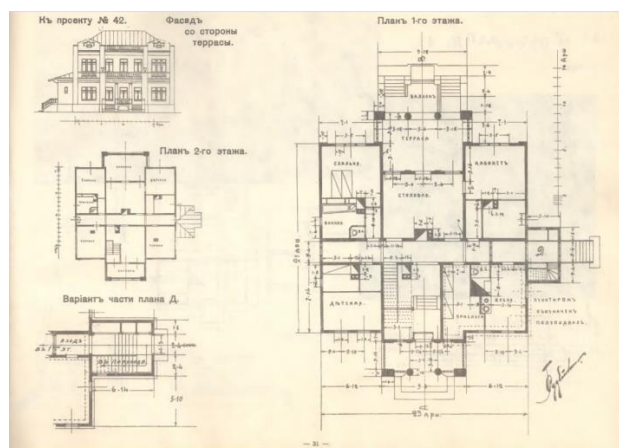


Рис. 7. Проект № 42 двухэтажного особняка

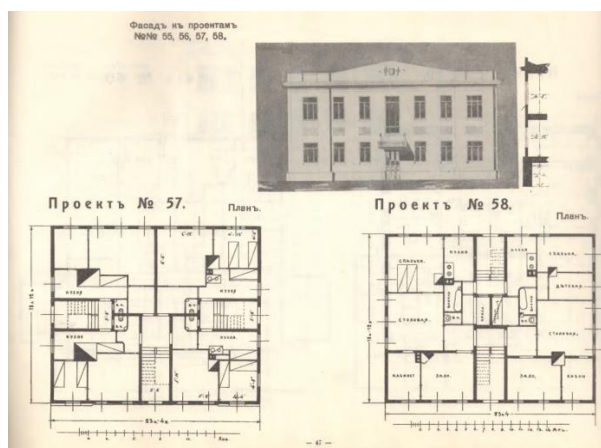


Рис. 8. Проект доходного дома

В Советском Союзе после победы советского народа в Великой отечественной войне 1941-1945 г.г, с целью восстановления разрушенных немецко-фашистскими захватчиками сел, деревень и городов были разработаны типовые проекты жилых домов для сельских мест. Так, в 1947 г. проектной организацией ЛЕНОБЛЖИЛПРОЕКТ разработаны типовые проекты «Жилой

дом колхозника» с исполнением из кирпича и дерева (рис. 9-10). В архитектурной мастерской академика архитектуры И.В. ЖОЛТОВСКОГО в 1950 г. разработан каталог проектов кирпичных жилых домов для сельских мест.



Рис. 9. Жилой дом колхозника трехкомнатный. Стены кирпичные

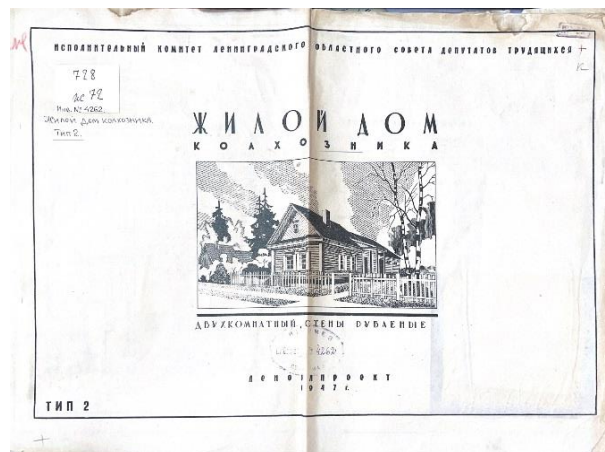


Рис. 10. Жилой дом колхозника трехкомнатный. Стены рубленые

В 1949 году Управлением по делам архитектуры при Совете министров РСФСР издан «Сборник проектов жилых домов в помощь индивидуальному застройщику» (Государственное архитектурное издательство, 1950 – 90 с.).

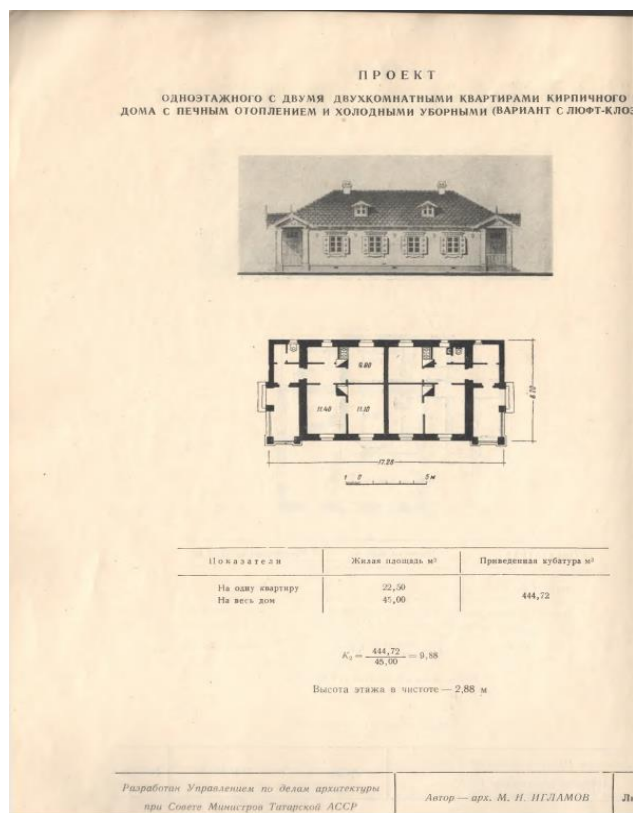


Рис. 11. Жилой дом дуплекс, двухкомнатный одноэтажный. Стены кирпичные

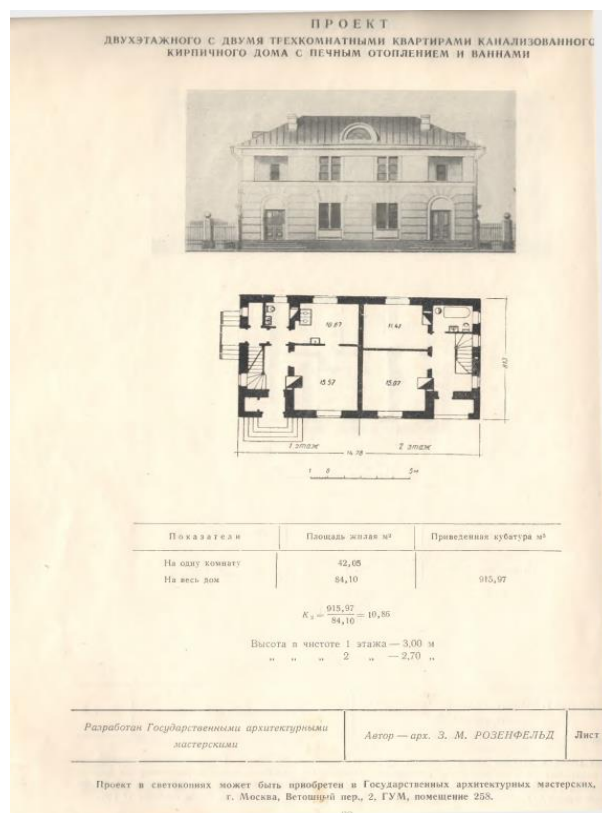


Рис. 12. Жилой дом дуплекс, двухкомнатный одноэтажный

В сборник включены проекты одно- и двухэтажных, одно- и двухквартирных домов. В квартирах предусмотрено от 1 до 5 комнат. Проекты сгруппированы по материалу наружных стен: 29 проектов из кирпича, 8 проектов из шлакоблоков, 9 проектов из натурального камня и ракушечника, 9 проектов – саманные, глино-плетневые, грунтоблочные и камышитовые жилые дома, 14 проектов – брусковые, рубленые и каркасно-засыпные жилые дома. Сборник не только открыл возможность восстановления разрушенного во время войны жилого фонда, но и заложил современные тенденции строительства многоквартирных жилых домов, включая блокированные жилые дома (таунхаусы). Именно этим сборником иллюстрируется эпоха строительства заблокированных жилых домов в России (рис. 11-12).

Архитектурные объемно-планировочные решения, разработанные в этих проектах, не потеряли актуальности в настоящее время и являются источником подражания и вдохновения для современных проектировщиков [2, 3, 4].

### Литература

1. Лисаевич, И.И. Первый архитектор Петербурга. Лениздат, 1971 – 120 с.
2. Чугунов, А.С. Анализ конструктивных и технологических решений рубленых стен малоэтажных зданий / А. С. Чугунов, А. В. Люгай // Вестник Студенческого научного общества. – 2017. – Т. 8, № 3. – С. 83-85. – EDN UQQTZQ.
3. Беленцов, Ю.А. Основные направления и меры по повышению долговечности и ремонтпригодности 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.

УДК 628.16

Канд. техн. наук **Н. В. МИКЛАШЕВСКИЙ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### БЕЗОПАСНОЕ ПОЛУЧЕНИЯ ГИПОХЛОРИТА НАТРИЯ

Гипохлорит натрия является обеззараживающим веществом, которое получают на основе молекулярного хлора. Он обладает высокими бактерицидными свойствами.

Этот обеззараживающий реагент широко используется для обеззараживания природных и сточных вод, дезинфекции помещений, тары и упаковки сельскохозяйственной продукции, в ветеринарии [1-2, 4, 5].

В настоящее время для получения водных растворов гипохлорита натрия путем электролиза растворов хлорида натрия используются как диафрагменные, так и бездиафрагменные электролизеры [3].

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).

При подаче напряжения на электроды одновременно протекают два вида процессов.

В объеме электролита происходит диссоциация воды и растворенных солей. Вода диссоциирует на катион водорода и гидроксильный анион:



Молекула хлорида натрия диссоциирует на хлор анион и натрий катион:



Катионы (водородные ионы  $H^+$  и  $Na^+$ ) и анионы ( $OH^-$  и  $Cl^-$ ) под действием напряженности электрического поля начинают двигаться, соответственно, к катоду **К** и аноду **А** (рис. 1). В мембранной электролизной установке анодное и катодное пространство отделяются друг от



друга проницаемой мембраной. Перенос электричества в объеме электролите осуществляется ионами (катионами и анионами).

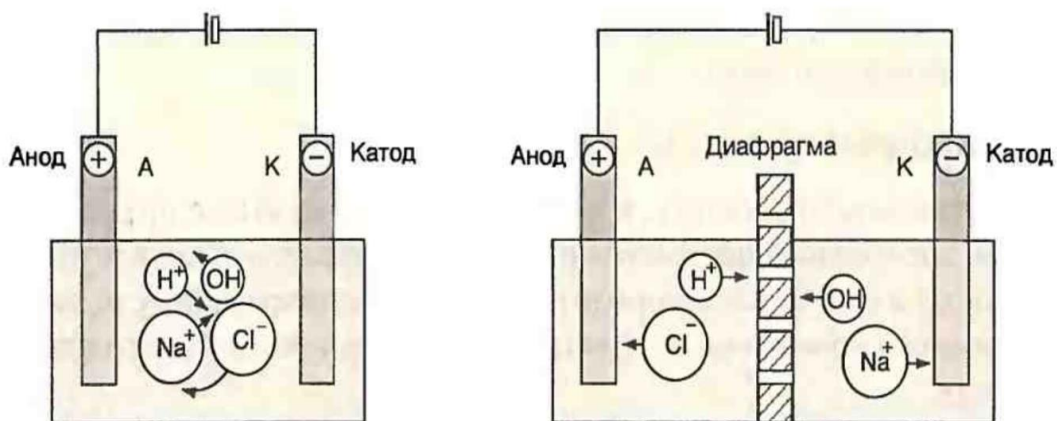


Рис. 1. Схема электролиза раствора хлорида натрия

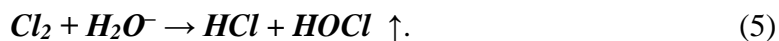
На электродах протекают электродные реакции. На катоде **К** катион водорода восстанавливается до атомарного, затем до молекулярного водорода ( $H_2$ ):



На аноде хлориды ( $Cl^-$ ) окисляются до атомарного, затем и до молекулярного хлора ( $Cl_2$ ):



Молекулярный хлор в водном растворе гидролизует на молекулы соляной и хлорноватистой кислот:



Хлорноватистая кислота диссоциирует с образованием гипохлорит аниона:



Таким образом, активный хлор может присутствовать в водном растворе в виде молекулярного хлора  $Cl_2$ , хлорноватистой кислоты  $HOCl$  и гипохлорит иона  $OCl^-$ . Это зависит от значения водородного показателя **pH** (рис. 2).

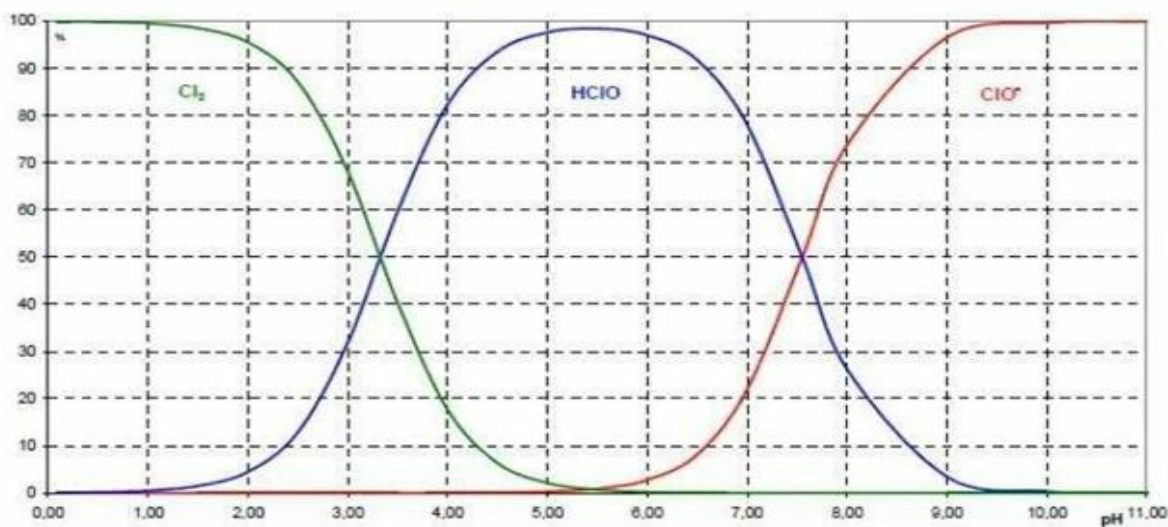


Рис. 2. Форма активного хлора в воде в зависимости от активной реакции воды pH

Активный хлор при значении водородного показателя менее 4 представлен в виде молекулярного хлора, при рН от 5 до 9 представлен (в основном) в виде хлорноватистой кислоты, и при рН больше 9 представлен в виде гипохлорит-иона.

Гипохлорит иона, обладая меньшей реакционной способностью, имеет при высоких значениях рН длительный срок хранения и более высокую эксплуатационную надежность по сравнению с другими формами активного хлора за счет исключения диффузии молекулярного хлора в атмосферу.

Для обеспечения длительного срока хранения полученного гипохлорита натрия (в соответствии с анализом рис. 2), необходимо обеспечить высокое значение водородного показателя. При рН свыше 9 более 80% активного хлора находится в форме гипохлорит-иона. Поэтому целью исследований является создание устройства для получения гипохлорита натрия с высоким значением водородного показателя.

Поставленная цель достигнута за счет того, что водный раствор хлорида натрия направляется на электрохимическую обработку в катодную камеру электролизера, а затем – в анодную.

Схема установки представлена на рис. 3.

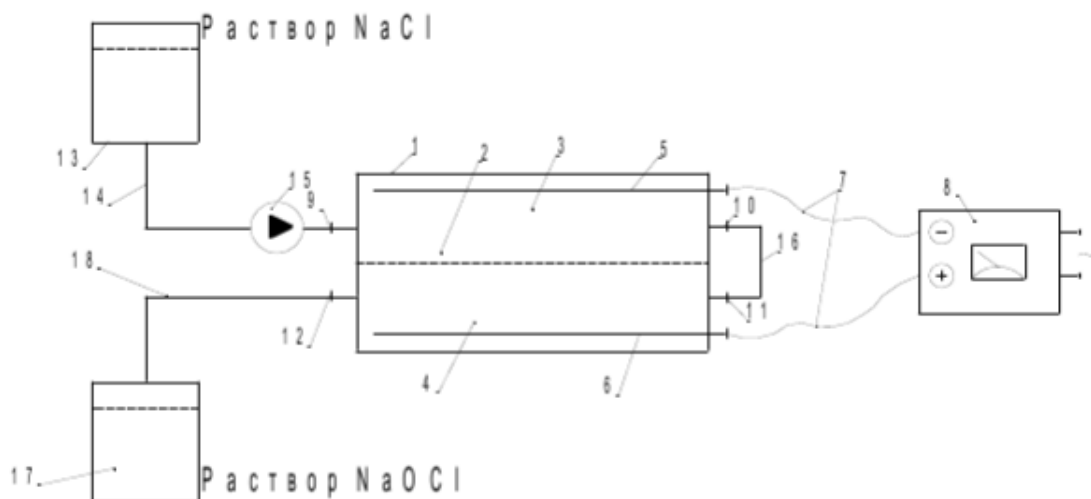


Рис. 3. Схема устройства для получения гипохлорита натрия

Генератор раствора гипохлорита натрия содержит электролизер 1, разделенный мембраной 2 на катодную 3 и анодную 4 камеры. Катодная камера 3 содержит входной 9 и выходной 10 патрубки, а также монополярный катод 5, подключаемый к источнику постоянного тока 8 проводами 7. Катодная камера 4 содержит входной 11 и выходной 12 патрубки, а также монополярный катод 6, подключаемый к источнику постоянного тока 8 проводами 7. Резервуар исходного раствора 13 посредством подающего трубопровода 14 присоединен к входному патрубку 9 катодной камеры 3 через подающий насос 15. Трубопровод щелочного раствора 16 соединяет выходной патрубок 10 катодной камеры 3 и входной патрубок 11 анодной камеры 4. Выходной патрубок 12 анодной камеры 4 присоединен к резервуару раствора гипохлорита натрия 17 посредством отводящего трубопровода 18.

Разработанный электрохимический генератор позволяет получать активный хлор в виде раствора гипохлорита натрия с высоким значением водородного показателя на уровне 8-9 единиц рН, что обеспечивает повышение безопасности его хранения за счет исключения испарения молекулярного хлора. На устройство получен патент на полезную модель [3]. Полученный раствор может быть использован в качестве дезинфицирующего реагента в ветеринарии, при обеззараживании помещений и сельскохозяйственной продукции, воды, при длительном сохранении бактерицидных свойств.



## Литература

1. **Комоликов, К.Ю., Комоликов, Ю.И.** Переносной прибор для электрохимической обработки воды. Патент на полезную модель RU 173204 U1. Опубликовано: 16.08.2017 Бюл. № 23
2. **Степанов, А.В., Кулагин, А.А.** Установка для обработки циркуляционной воды. Патент на полезную модель RU 18836 U1 Опубликовано: 20.07.2001 Бюл. № 20
3. **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.
4. Современные водоочистные комплексы/ Степанов А. В., Миклашевский Н. В. // Вода и экология: проблемы и решения. 2011. – № 3-4 (47-48). – С. 79-94. EDN: PKXKMT.
5. **Желтова, Е.В., Корольков, Д.И.** Метод очистки воды с использованием обратного осмоса // Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов. 2016. – С. 292-294. EDN: YTLMLR.

УДК 69.007

Ст. преподаватель **Е.П. МИЛОВАНОВА**  
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

### **ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Существует целый ряд факторов, которые влияют на производительность труда. Строительная отрасль связана с достаточно большим количеством работ, требующих концентрации внимания, и работ повышенной опасности. Например, работы на высоте, огневые работы, работы в замкнутых пространствах, работы в тоннелях, на дне котлована и т. п. Рабочие, занятые выполнением данных процессов, должны быть в определенном психоэмоциональном и физическом состоянии, чтобы не только безопасно выполнить работы, а выполнить их в необходимом объеме и в необходимые сроки.

От производительности труда рабочих зависит не только выполненный в срок тот или иной объем строительно-монтажных работ, а также безопасность рабочих и состояние материально-технической базы строительной организации. Нужно понимать, что каждый рабочий на строительной площадке несет ответственность не только за себя, но и за дорогостоящие материалы, оборудование и строительную технику [1].

Производительность труда – это количественный показатель, который можно измерить в объемах выполненных работ за единицу времени. Все строительные организации пытаются добиться того, чтобы увеличить производительность труда своих рабочих. Чаще всего этого можно добиться следующими способами:

- увеличить уровень механизации строительно-монтажных работ;
- уменьшить время на выполнение строительных процессов за счет внедрения современных технологий работ и организации производства;
- увеличить управленческий потенциал на строительной площадке за счет привлечения более квалифицированных производителей работ и начальников участков, а также за счет дополнительного обучения уже имеющих сотрудников.

Анализ производительности труда позволяет выявить «слабые места», принять необходимые меры и избежать проблем, связанных с несвоевременной сдачей строительного объекта или с удорожанием строительства.

Существует целый ряд факторов, которые снижают производительность труда на строительной площадке, к ним можно отнести:

- компетентностные характеристики рабочих и управленческого персонала;
- социально-психологические факторы;
- организационно-экономические факторы;
- материально-технические и технологические факторы;

- внешние факторы на рабочем месте;
- экологические факторы.

К компетентностным факторам можно отнести низкий уровень базовой подготовки рабочих, отсутствие стремления к обучению, к освоению новых материалов и технологий. Для повышения производительности труда необходимо, начиная со стадии отбора персонала, принимать на работу специалистов, обладающих необходимыми компетенциями. Добиться этого можно с помощью специализированных тестов, вопросов, практических задач и кейсов. В процессе профессиональной деятельности каждого исполнителя необходимо повышать его квалификацию, организовывать дополнительное обучение и поощрять стремление рабочих к обучению.

Социально-психологические факторы – это отношения рабочих между собой, демографический и национальный состав коллективов, стиль руководства в организации, дисциплинированность и ответственность исполнителей. Влияние социально-психологических факторов на производительность труда достаточно велико и, к сожалению, сложно поддается корректировке. В этом аспекте очень многое зависит от линейных руководителей, от их способности найти подход к каждому исполнителю. Статистические данные говорят, что не более 30% руководителей способны повышать психологический климат в коллективах и видят в этом необходимость. Работу по минимизации влияния данного фактора на производительность труда нужно начинать с линейных руководителей, со стилей руководства в коллективах. Руководители должны повышать уровень самоконтроля, дисциплины, ответственности и трудовой активности исполнителей. Необходимо добиваться роста удовлетворенности трудом. Добиться этого помогает организация и проведение различных спортивных мероприятий, профессиональных фестивалей. Важно заботиться не только о психологическом климате в коллективе, но и обращать внимание на физическое здоровье рабочих – помогать реабилитироваться после травм, участвовать в профилактике хронических, а особенно профессиональных заболеваний. Помогать организовывать санаторно-курортное лечение и отпуска.

Организационно-экономические факторы – базовый блок факторов, который оказывает самое большое влияние на производительность труда в строительной отрасли. Безусловно, экономические факторы являются базовым мотиватором исполнителей. От уровня и стабильности реальных доходов зависит, как рабочий или служащий будет относиться к выполнению своих трудовых обязанностей. Экономический фактор формирует определенные «рычаги давления» со стороны работодателя, что при грамотном обращении позволяет повысить производительность труда на строительной площадке. Размер заработной платы и премиального фонда должен быть на рыночном уровне, что позволит снизить «текучесть» кадров и сформировать слаженные, сработавшиеся бригады и коллективы.

Не стоит забывать и про организационные факторы, такие как совершенствование стратегического и оперативного управления, совершенствование организации производства и строительных площадок, организация и обслуживание рабочих мест на строительной площадке. Все правильно реализованные организационные усилия будут способствовать увеличению производительности труда в строительстве.

Необходимо уделять повышенное внимание соотношению труда и отдыха. Важно, чтобы рабочие, занятые физическим трудом, успевали восстановить силы. Усталость и постоянная утомляемость сильно снижает производительность труда.

Строительное производство основано на высоком уровне механизации, на использовании современных строительных материалов и на применении новых технологий, поэтому материально-технические и технологические факторы существенно влияют на производительность труда в строительстве. Внедрение современных материалов, современных методов монтажа и технологий строительства – это задачи стратегического аппарата управления. Данные решения должны приниматься на самых высоких уровнях управления, в том числе и на государственном уровне. Проектная работа должна внедрять современные конструктивные и технологические решения.

Использование производительной техникикратно повышает производительность труда на строительной площадке. Строительная компания должна добиваться повышения уровня механизации и снижения доли ручного труда. Только при высоком уровне механизации можно говорить о снижении стоимости продукции и повышении производительности труда. Следует обращать внимание не только на физическое состояние техники, но и следить за ее моральным износом, своевременно ремонтировать и обновлять парк строительных машин и транспорта. Безусловно, механизация производства требует ощутимых затрат, но без нее невозможно качественно, быстро и безопасно выполнять большинство строительных операций.

К внешним факторам на производстве относятся: погодные условия, шум, вибрация, низкий уровень освещения, опасность поражения электрическим током, использование открытого огня и т. п. Все перечисленные факторы в той или иной степени влияют на производительность труда строителей [2].

Минимизировать влияние погодных условий можно путем использования специальной рабочей одежды. Цикл общестроительных работ (чаще всего работы под открытым небом) производится практически круглогодично. Необходимо использовать качественную спецодежду, предназначенную для конкретного сезона, и обязательно иметь один или два комплекта сменной одежды. Наличие на строительной площадке бытовок с сушильными установками позволяет существенно сэкономить время на сушку и прогрев комплектов спецодежды и обуви.

Снизить уровень шума возможно путем использования защитных наушников и беруш.

Вибрация снижается путем использования различных приспособлений: виброгасительных плит и опор, антивибрационных ручек на инструменте, антивибрационной обуви и перчаток.

Низкий уровень освещения также влияет на производительность труда и безопасность производства работ. Необходимо придерживаться требований нормативно-технической документации, которая регламентирует необходимую освещенность при выполнении работ на строительной площадке. Чтобы снизить риск поражения электрическим током при прокладке электрических сетей, необходимо придерживаться требований и правил устройства электроустановок. Все металлические корпуса, в том числе каркасы зданий, строительная техника, бытовой городок должны быть заземлены с активированием данных о сопротивлении контура заземления [3, 4].

Открытый огонь часто используется во время производства кровельных работ. Необходимо соблюдать требования пожарной безопасности при выполнении огневых работ.

Экологические факторы в меньшей мере, но снижают производительность труда. Наблюдается это не сразу, экология имеет эффект накапливания. Под долгим влиянием вредных факторов развиваются хронические заболевания, повышается утомляемость. К экологическим факторам можно отнести: повышенное содержание углекислого газа в воздухе, влияние вредных производств, неконтролируемые или неорганизованные свалки мусора, влияние тяжелых металлов, повышенная концентрация радона и радиация в целом.

Из приведенного графика видно (рис. 1), что статистика с 2008 г. и прогноз на 2030 г. показывают рост производительности труда, рост объемов производства, рост заработной платы. Это происходит при снижении численности рабочих и снижении энергоемкости производимой продукции.

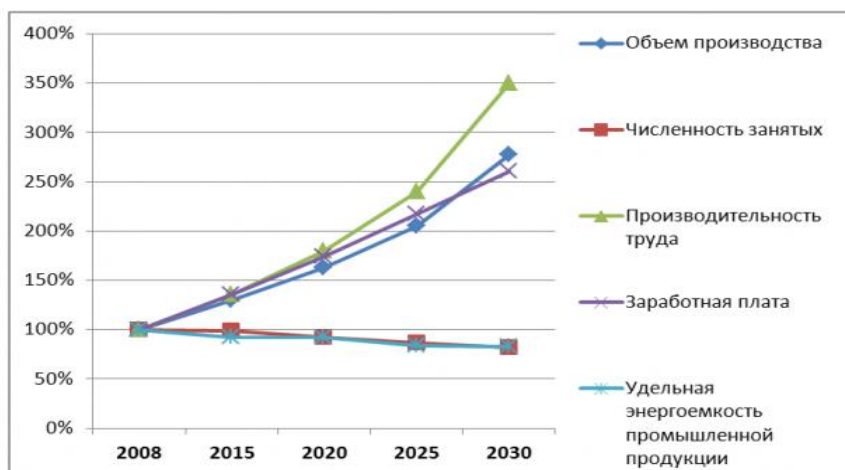


Рис. 1. Статистика и прогноз производительности труда

Проанализировав факторы, влияющие на производительность труда в строительстве, можно сделать вывод, что некоторые являются локальными, для их устранения не требуется много временных затрат, а остальные являются системными, и для их устранения требуется большое количество времени и соответствующий бюджет. К локальным факторам можно отнести социально-психологические и внешние факторы, к системным – компетентностные, организационно-экономические, материально-технические и экологические факторы.

Повышая производительность труда, недостаточно работать с одним из факторов, необходимо провести анализ всей строительной организации и подойти к решению вопроса комплексно, работая со всеми факторами, требующими корректировки.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Криволапова, К.О.** Анализ производительности труда и оценка влияния отдельных факторов на производительность труда / К. О. Криволапова // Финансово-экономические и технологические проблемы развития регионов: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции молодых ученых, Ставрополь, 11–12 апреля 2019 года. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью СЕКВОЙЯ, 2019. – С. 120-122. – EDN ZURLAD.
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. Ч. 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2020. – С. 370-372. – EDN XLKCYF.
3. **Джерихов, Н.В.** Влияние естественного и искусственного освещения в аудитории на работоспособность преподавателя и обучающегося / Н. В. Джерихов // Педагогические параллели: материалы VI Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 25 октября – 02 2018 г. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2018. – С. 274-276. – EDN KJTUMI.
4. **Джерихов, Н.В.** Влияние естественного и искусственного освещения в аудитории на работоспособность преподавателя и обучающегося / Н. В. Джерихов, Е. П. Милованова // 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 г. Ч. II. – Санкт-Петербург - Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2019. – С. 6-8. – EDN GCJAOF.
5. **Джерихов, Н. В.** Пути снижения концентрации радона в помещениях зданий / Н. В. Джерихов, Е. П. Милованова // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Часть I. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2018. – С. 442-444. – EDN YUBVXY.

Ст. преподаватель **С.Е. ОРЕХОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
Аспирант **Д.И. КОРОЛЬКОВ**  
Магистрант **Н.П. КОСЬКИН**  
(ФГБОУ ВО СПбГАСУ)

## РАЗВИТИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ

В настоящее время проводятся различные обсуждения, касающиеся темы ускоренного развития деревянного строительства и расширения применения древесины в Российской Федерации.

Это связано со снижением экспортных поставок древесины в другие страны. Актуальность заключается в том, что весь лесной ресурс страны идет во внутренний рынок. В этой связи, для большего использования деревянных конструкций в реальном строительстве, нужно знать все их свойства. Одним из таких показателей является длительная прочность. Длительная прочность является базовой характеристикой при проектировании деревянных конструкций с необходимым сроком их эксплуатации. А исследований на длительную прочность при разных углах наклона волокон выполнено недостаточно.

На данный момент вся информация по деревянным конструкциям собрана в СП 64.13330.2017 [1], который не раскрывает в достаточной мере показатели долговечности деревянных конструкций.

На сегодняшний день для прогнозирования долговечности деревянных конструкций используются логарифмическая прямая вида.

$$\lg t = \lg A - 0,166 \cdot \sigma, \quad (1)$$

где  $t$  – время до разрушения под постоянной нагрузкой,

$\sigma$  – напряжение, %,

$A$  – постоянные.

Эта прямая отсекает на координатных осях отрезки  $\lg A = 17,1$ ;  $\sigma_0 = 103\%$  (рис. 1, а) [2].

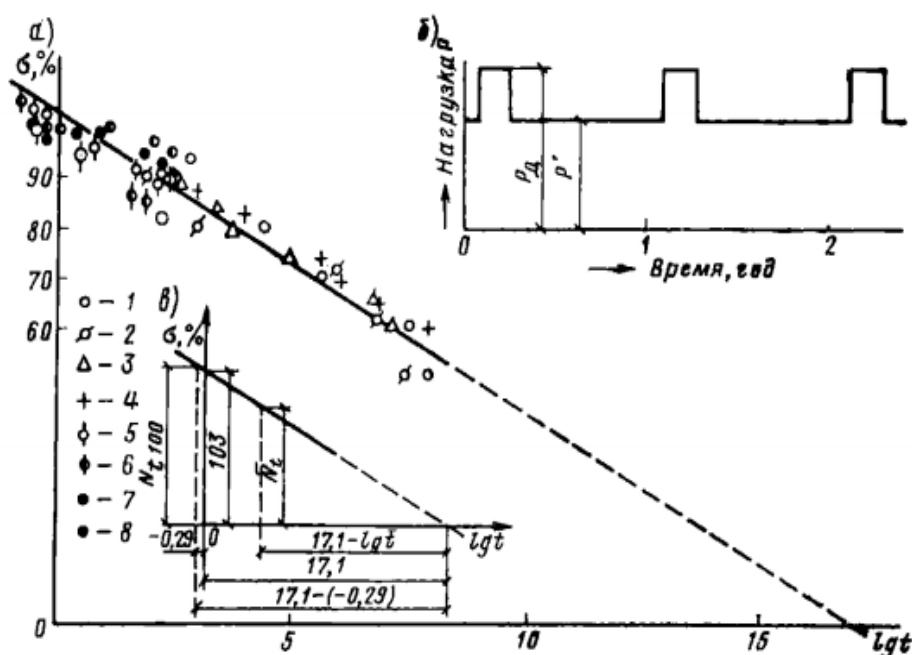


Рис. 1. График длительной прочности древесины

Согласно [1], главным условием применимости указанной закономерности к сложному напряженному состоянию и конструкциям в виде систем элементов является сохранение неизменной во времени исходной расчетной схемы.

При этом определяется так называемое *приведенное время* до разрушения под постоянной нагрузкой по формуле [3, 4]:

$$t_{исп} = \frac{t_{max}}{38,2}. \quad (2)$$

Время  $t_{max}$  определяется согласно рис. 2.

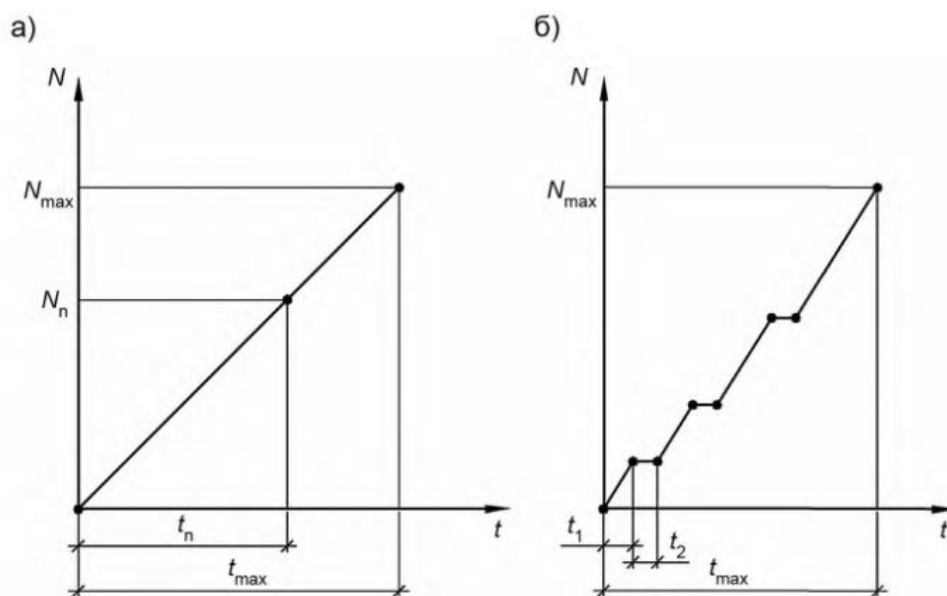


Рис. 2. Диаграмма нагружения конструкции непрерывно возрастающей (а) и ступенчатой (б) нагрузками

При определении расчетных сопротивлений древесины от действия кратковременного усилия может использоваться переводной коэффициент  $m_{дл}$ , учитывающий изменение сопротивления древесины во времени. Данная величина является отношением длительной прочности к кратковременной, полученной при испытаниях. На базе данного подхода определяются коэффициенты длительной прочности  $m_{дл}$  в современных нормах проектирования деревянных конструкций СП 64.13330.2017 [1]. Так, для одновременного действия постоянной нагрузки от собственного веса и временной – от снегового воздействия значение  $m_{дл} = 0.66$ . При этом отмечается приведенное время воздействия, равное  $10^6-10^7$  с. Данная методика находит применение в существующих нормативных документах по проектированию и испытанию деревянных конструкций [1, 2, 3, 4].

Длительное сопротивление можно определить, используя коэффициент длительной прочности, согласно зависимости, при постоянном действии усилия и при фиксированном времени эксплуатации:

$$k_{дл} = 1.03 \left( 1 - \frac{\lg_{сек} t}{\lg_{сек} A} \right), \quad (3)$$

где  $\lg_{сек} A = 17,1$ .

В реальности  $\lg A$  и  $\alpha$  определяются по формулам:

$$\lg A = \frac{U_0}{2,3 \cdot R \cdot T} - \lg \tau_0, \quad (4)$$

$$\alpha = \frac{\gamma}{2,3 \cdot R \cdot T}. \quad (5)$$

Сравнивая параметры уравнения (1) с тем, как они определяются по формулам (4) и (5), можно заключить, что используемый подход не учитывает вид нагружения, вид материала, количество влаги, ориентацию волокон и структуру материала, а также температуру эксплуатации.

Применительно к древесине установлено несколько значений  $lg A$  при приложении нагрузки под различными углами по направлению к волокнам (рис. 3).

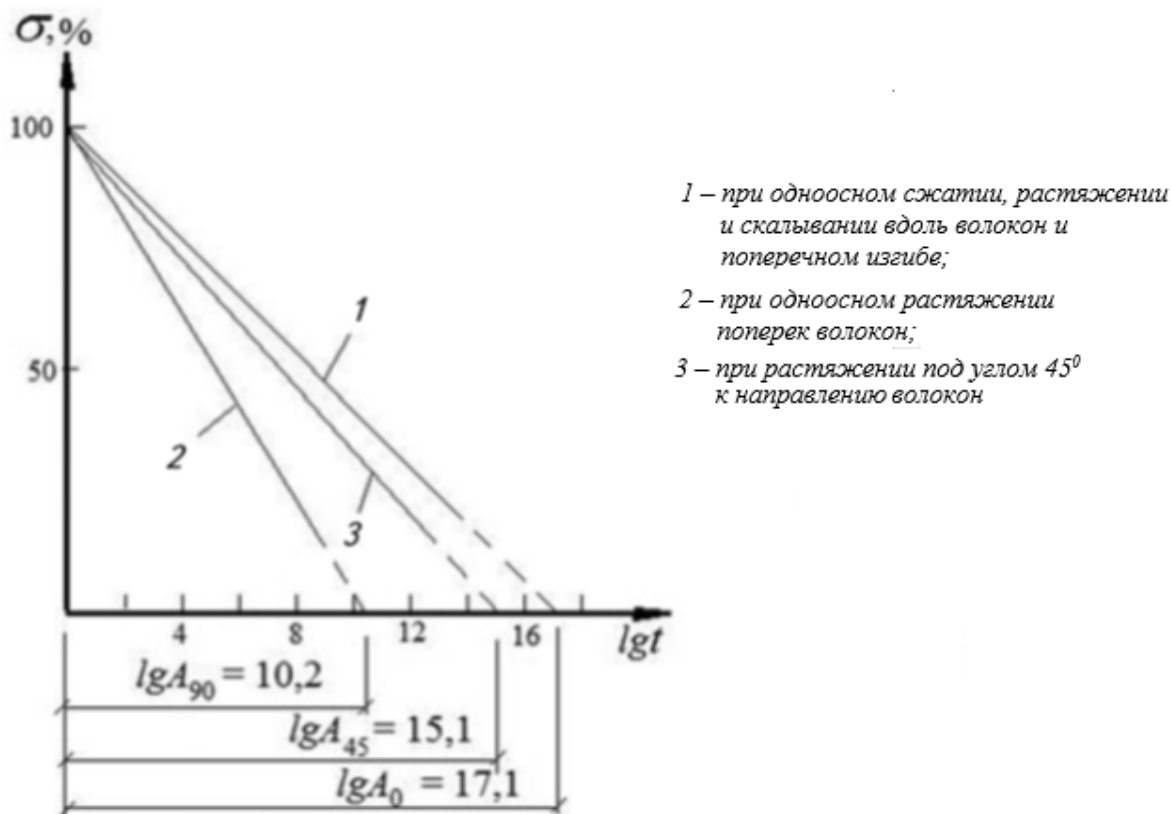


Рис. 3. Зависимость длительной прочности древесины для различных видов напряженного состояния

Из всего вышесказанного получается, что использование формулы (3) для определения коэффициента длительной прочности корректно только при одноосном сжатии, растяжении и скалывании вдоль волокон и поперечном изгибе.

Таким образом, получается, что формула (2) требует внесения определенных корректировок для того, чтобы можно было ее применять и для других расчетных случаев.

В данной работе предлагается усовершенствование данного уравнения при проведении испытаний на растяжение под различными углами к направлению волокон.

Найдем зависимость между  $lg A$  при растяжении и углом наклона волокон. Используя данные, представленные на рис. 3, построим регрессионную зависимость.

Уравнения примут вид:

$$lgA = -0,0767 \cdot \alpha + 17,583 \quad (6)$$

$$lgA = -0,0007 \cdot \alpha^2 - 0,0122 \cdot \alpha + 17,1 \quad (7)$$

$\alpha$  – угол наклона волокон древесины при растяжении.

Уравнения (6) и (7) имеют коэффициенты детерминации соответственно  $R = 0,944$  и  $R = 1$ .

Профессором Найчуком А. Я. был определен  $lg A$  при растяжении под углами  $60^\circ$  и  $75^\circ$  к направлению волокон, равные соответственно 13,4 и 12,3. Сравним эти экспериментальные данные с теоретическими, которые предсказывают наши уравнения (6) и (7). Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты определения  $\lg A$  и сравнения с экспериментальными

Угол наклона волокон	Экспериментальные данные ( $\lg A$ )	Теоретические значения ( $\lg A$ )		Отклонения, %	
		Линейное уравнение (10)	Квадратичное уравнение (11)	по уравнению (10)	по уравнению (11)
60°	13,4	12,98	13,85	-3,13	3,34
75°	12,3	11,83	12,25	-3,82	-0,43

Как видно из табл. 1, отклонения от теоретической модели не превышают 5%. В дальнейших выкладках будем использовать квадратичное уравнение как более точное.

Приведенное время с учетом выведенных уравнений определим по формуле:

$$t = \frac{1}{\alpha \cdot \omega} = \frac{t_1' \cdot \sigma_0}{\ln A \cdot \sigma_{ep}} \quad (8)$$

Подставляя уравнение (7) в формулу (8), получим приведенное время при испытаниях на растяжение под различными углами к направлению волокон:

$$t = \frac{1}{\alpha \cdot \omega} = \frac{t_1' \cdot \sigma_0}{\ln A \cdot \sigma_{ep}} = 1,03 \cdot \frac{t_{\max}}{2,3 \cdot (-0,0007 \cdot \alpha^2 - 0,0122 \cdot \alpha + 17,1)} =$$

$$= \frac{t_{\max}}{2,23 \cdot (-0,0007 \cdot \alpha^2 - 0,0122 \cdot \alpha + 17,1)} \quad (9)$$

Формула (3) примет вид:

$$k_{\alpha} = 1,03 \left( 1 - \frac{\lg_{сек} t}{-0,0007 \cdot \alpha^2 - 0,0122 \cdot \alpha + 17,1} \right) \quad (10)$$

Таким образом, полученные зависимости (9) и (10) могут быть использованы для определения коэффициента длительной прочности деревянных конструкций. Для верификации данных, полученных расчётным путём и прямым методом определения длительной прочности, требуется проведение дополнительных исследований. В перспективе полученные уравнения могут быть использованы при корректировке существующих нормативных документов [3, 4] с целью совершенствования проведения методики испытаний несущих конструкций и узлов соединений.

### Литература

- СП 64.13330.2017 «СНиП II-25-80 Деревянные конструкции».
- Рекомендации по испытанию соединений деревянных конструкций / ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко. – М.: Стройиздат, 1980. – 40 с.
- ГОСТ 33082-2014. Конструкции деревянные. Методы определения несущей способности узловых соединений. М.: Стандартинформ – 2015. – 31 с.
- ГОСТ Р 57790-2017. Конструкции деревянные несущие. Методы испытаний на прочность и деформативность. М.: Стандартинформ – 2017. – 18 с.
- Чугунов, А.С. Инновационная методика расчета нагельных соединений деревянных конструкций / А. С. Чугунов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 8. – С. 157-159.



### ЗАРУБЕЖНЫЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ПОЛЗУЧЕСТИ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОМ ДЕЙСТВИИ НАГРУЗКИ

Поведение линейных вязкоупругих материалов может быть представлено моделями, построенными из дискретных упругих и вязких элементов. Pierce и Dinwoodie в своей серии статей [1, 2] использовали 3- и 4-параметрические модели для проверки соответствия данным ползучести для древесно-стружечных плит. Исследователи пришли к выводу, что 4-элементная кривая всегда обеспечивала лучшее общее соответствие теоретических и экспериментальных значений, а также что 4-параметрическая модель всегда завышала конечное отклонение, тогда как 3-параметрическая почти всегда ошибалась в сторону занижения. Было объяснено, что 4-параметрическая модель предсказывала слишком высокую деформацию, поскольку предполагала, что поведение вязкости линейно во времени. Позже они предложили модифицированную четырехэлементную модель, в которой вязкая составляющая была нелинейной по времени [3]. Полученная пятипараметрическая модель показала себя лучше, чем 4-параметрическая, для долгосрочного прогнозирования прогиба при ползучести, особенно при более низких уровнях напряжения [4].

Выбор моделей ползучести должен основываться на балансе между сложностью модели и точностью. Преимущества и ограничения этих трех моделей представлены ниже в данной статье.

#### *Трехпараметрическая модель*

Трехпараметрическая модель состоит из пружины, последовательно соединенной с телом Кельвина, как показано на рис. 1.

$H(t)$  – единичная ступенчатая функция Хевисайда,

$$H(t) = \begin{cases} 1, & t \geq 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases} \quad (1)$$

Параметры  $k_0$ ,  $k_1$  и  $\eta_1$  – это жесткость пружины и коэффициент демпфирования амортизатора соответственно.

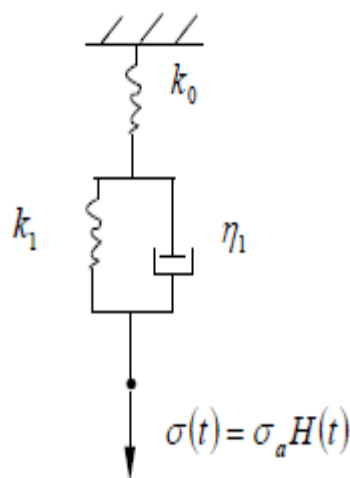


Рис. 1. Трехпараметрическая вязкоупругая модель

Учитывая равновесие:

$$\sigma(t) = \sigma_a H(t) = k_0 \varepsilon_{k_0} = k_1 \varepsilon_1 + \eta_1 \dot{\varepsilon}_1 ; \quad (2)$$

условие непрерывности:

$$\varepsilon = \varepsilon_{k_0} + \varepsilon_1 \quad (3)$$

и принимая преобразование Лапласа для уравнения (2), получаем

$$\bar{\sigma} = \frac{\sigma_a}{p} = k_0 \bar{\varepsilon}_{k_0} = k_1 \bar{\varepsilon}_1 + p \eta_1 \bar{\varepsilon}_1 . \quad (4)$$

Следовательно,

$$\bar{\varepsilon}_{k_0} = \frac{\sigma_a}{p k_0} ; \quad (5)$$

$$\bar{\varepsilon}_1 = \frac{\sigma_a}{p(k_1 + p \eta_1)} . \quad (6)$$

Для средних значений уравнение (3) имеет вид:

$$\bar{\varepsilon} = \bar{\varepsilon}_{k_0} + \bar{\varepsilon}_1 . \quad (7)$$

Подставляя уравнения (5) и (6) в уравнение (7), получаем

$$\bar{\varepsilon} = \sigma_a \left( \frac{1}{p k_0} + \frac{1}{p(k_1 + p \eta_1)} \right) . \quad (8)$$

Если принять обратное преобразование Лапласа для уравнения (8), получится:

$$\varepsilon(t) = \sigma_a \left[ \frac{1}{k_0} + \frac{1 - e^{-t/\tau_1}}{k_1} \right] H(t) = \sigma_a J(t) . \quad (9)$$

Отсюда податливость ползучести  $J(t)$  равна:

$$J(t) = \left[ \frac{1}{k_0} + \frac{1 - e^{-t/\tau_1}}{k_1} \right] H(t) . \quad (10)$$

Зависимая от времени податливость ползучести и кривая деформация – время трехэлементной модели представлены на рис. 2 и 3 соответственно.

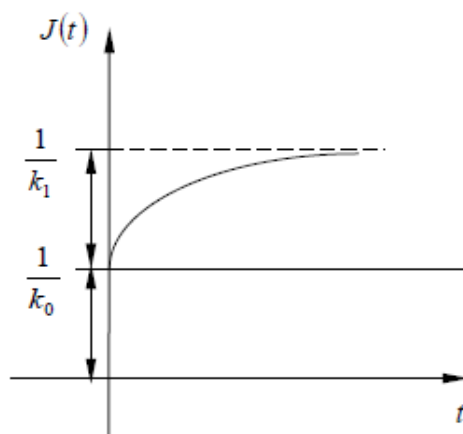


Рис. 2. Податливость ползучести трехпараметрической модели

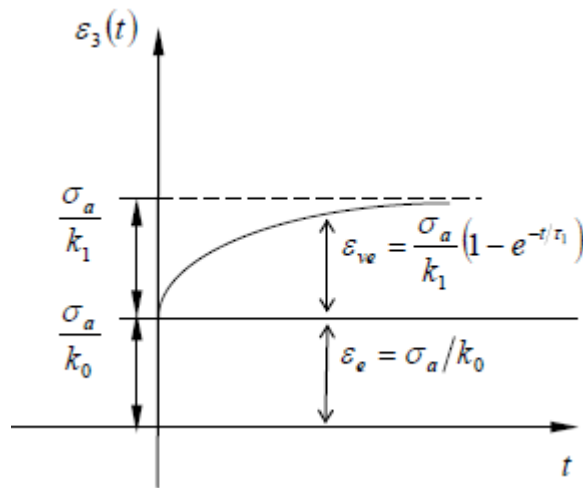


Рис. 3. Зависимая от времени деформация трехпараметрической модели

Далее определяются параметры кривой,

$$\beta_1 = \frac{\bar{\sigma}_s}{k_0}, \beta_2 = \frac{\bar{\sigma}_s}{k_1}, \beta_3 = \frac{1}{\tau_1} = \frac{k_1}{\eta_1}. \quad (11)$$

После некоторых алгебраических операций уравнение (9) можно записать в виде:

$$\varepsilon(t) = \frac{\sigma_a}{\sigma_s} \left[ \beta_1 + \beta_2 \left( 1 - e^{-t/\beta_3} \right) \right] \quad (12)$$

где  $\tau_1 = \eta_1/k_1$  – время запаздывания;  $k_0$  представляет собой мгновенный модуль упругости, а второй член в скобках,  $(1 - e^{-t/\beta_3})/k_1$ , это компонент замедленной упругой или восстанавливаемой ползучести и связан с совместным действием жесткости пружины  $k_1$  и коэффициента демпфирования демпфера  $\eta_1$ ;  $\sigma_a$  – приложенная внешняя нагрузка, а  $\bar{\sigma}_s$  – средняя кратковременная прочность элемента, измеренная в ходе кратковременного испытания линейным изменением напряжения, и, таким образом,  $\sigma_a/\bar{\sigma}_s$  представляет собой отношение напряжений. Затем скорость деформации можно рассчитать путем дифференцирования уравнения:

$$\dot{\varepsilon} = \frac{\sigma_a}{\sigma_s} \beta_2 \beta_3 e^{-t/\beta_3}. \quad (13)$$

Скорость деформации для трехпараметрической модели представлена на рис. 4.

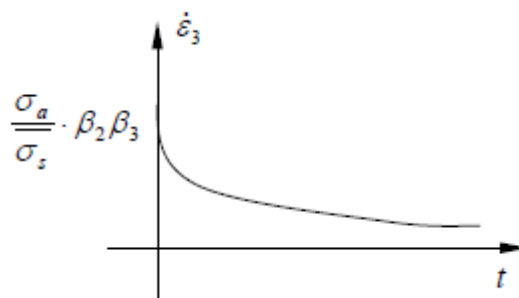


Рис. 4. Скорость деформации трехпараметрической модели

Трехпараметрическая модель является самой простой из реологических моделей, однако она не включает вязкий член, представляющий неустранимую ползучесть. Поэтому при снятии нагрузки деформация полностью восстановится через достаточно длительное время при всех уровнях напряжения. Однако в действительности может сохраняться некоторая остаточная деформация после снятия нагрузки в течение длительного периода времени, особенно при высоких уровнях напряжения.

#### Четырехпараметрическая модель

Четырехпараметрическая модель состоит из последовательно соединенных тел Максвелла и Кельвина, как показано на рис. 5.

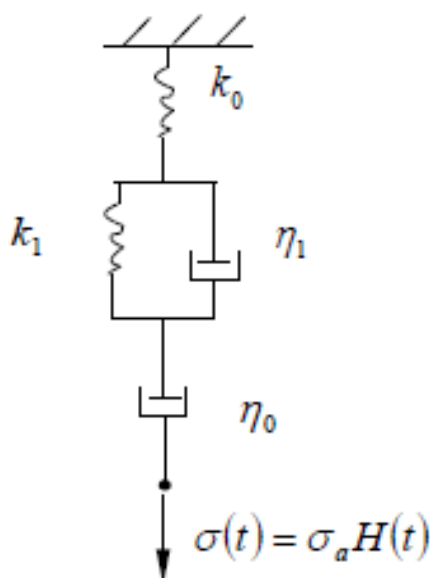


Рис. 5. Четырехпараметрическая вязкоупругая модель

Точно так же можно получить соотношение, определяемое четырехпараметрической вязкоупругой моделью.

$$\varepsilon(t) = \sigma_a \left[ \frac{1}{k_0} + \frac{1 - e^{-t/\tau_1}}{k_1} + \frac{t}{\eta_0} \right] = \frac{\sigma_a}{\sigma_s} \left[ \beta_1 + \beta_2 (1 - e^{-t/\beta_3}) + \beta_4 t \right] \quad (14)$$

$$\dot{\varepsilon} = \frac{\sigma_a}{\sigma_s} (\beta_2 \beta_3 e^{-t/\beta_3} + \beta_4), \quad (15)$$

где  $\bar{\sigma}_s$  – средняя кратковременная прочность.

$$\beta_1 = \frac{\bar{\sigma}_s}{k_0}, \beta_2 = \frac{\bar{\sigma}_s}{k_1}, \beta_3 = \frac{1}{\tau_1} = \frac{k_1}{\eta_1}, \beta_4 = \frac{\bar{\sigma}_s}{\eta_0} \quad (16)$$

Кривая деформации четырехэлементной модели показана на рис. 6. Четырехпараметрическая модель включает линейный вязкий член  $\beta_4 t$  и предполагает постоянную скорость деформации после длительного времени, как показано на рис. 7. Эта асимптота подразумевает, что деформация будет продолжаться со временем. Тем не менее она непрактична в течение срока службы реальных зданий. 4-параметрическая модель завышает величину отклонения, вызванного вязкостным фактором, особенно при низких уровнях напряжения.

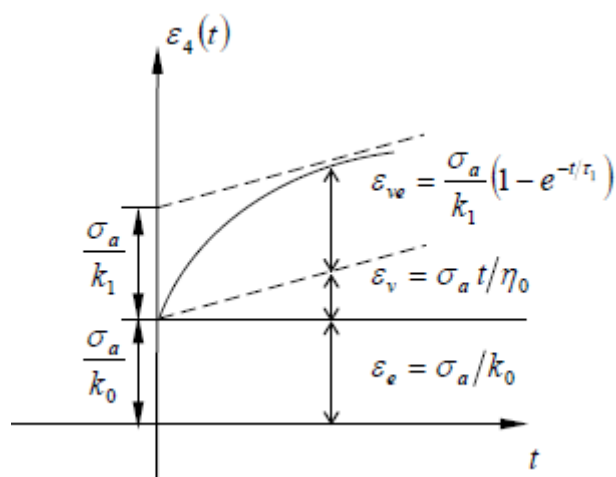


Рис. 6. Зависимая от времени деформация 4-параметрической модели

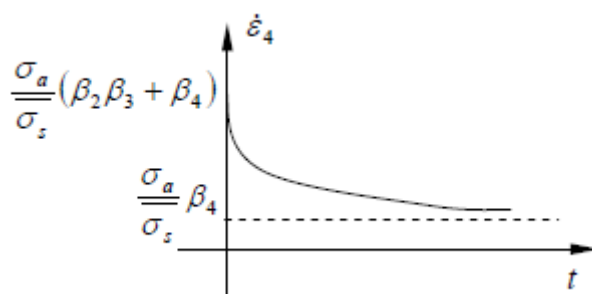


Рис. 7. Скорость деформации 4-параметрической модели

### Пятипараметрическая модель

Модель с 5-ю параметрами на самом деле представляет собой модифицированную модель с 4-мя элементами, в которой вязкостное течение выражается как нелинейная функция времени.

$$\varepsilon(t) = \sigma_a \left[ \frac{1}{k_0} + \frac{1 - e^{-t/\tau_1}}{k_1} + \frac{t^{\beta_5}}{\eta_0} \right] = \frac{\sigma_a}{\sigma_s} \left[ \beta_1 + \beta_2 \left[ (1 - e^{-t/\tau_1}) \right] + \beta_4 t^{\beta_5} \right]; \quad (16)$$

$$\dot{\varepsilon}(t) = \frac{\sigma_a}{\sigma_s} \left[ \beta_2 \beta_3 e^{-t/\tau_1} + \beta_4 \beta_5 t^{\beta_5 - 1} \right], \quad (17)$$

где

$$\beta_1 = \frac{\bar{\sigma}_s}{k_0}, \beta_2 = \frac{\bar{\sigma}_s}{k_1}, \beta_3 = \frac{1}{\tau_1} = \frac{k_1}{\eta_1}, \beta_4 = \frac{\bar{\sigma}_s}{\eta_0}, 0 < \beta_5 < 1. \quad (18)$$

Модель с 5-ю параметрами более сложна, и ее сложнее откалибровать с помощью экспериментальных данных, поскольку в нее включены два нелинейных члена ( $e^{-t/\tau_1}$  и  $t^{\beta_5}$ ). Однако это предполагает нелинейный член вязкой текучести  $\beta_4 t^{\beta_5}$ . Следовательно, отклонение, вносимое вязким членом, меньше, чем то, что предсказывает 4-параметрическая модель. При этом скорость деформации со временем уменьшается, а не приближается к постоянному значению. Кривая деформация-время и кривая скорости деформации показаны на рис. 8 и 9 соответственно.

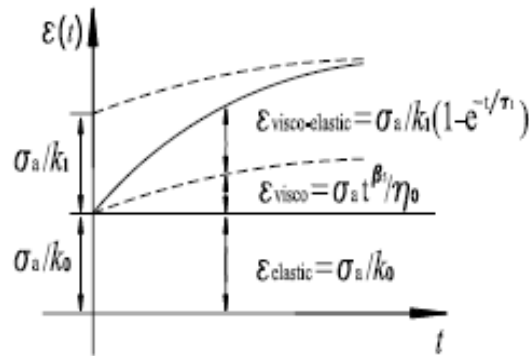


Рис. 8. Зависимая от времени деформация 5-параметрической модели

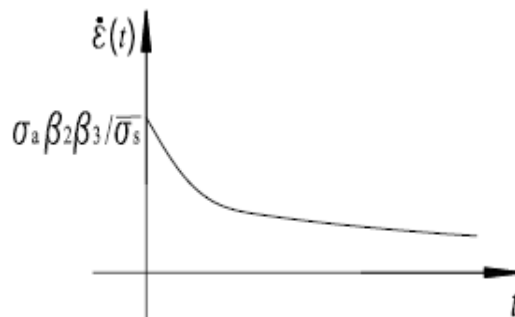


Рис. 9. Скорость деформации 5-параметрической модели

Отмечено, что при  $\beta_4 = 0$  пятипараметрическая модель становится трехпараметрической; между тем, когда  $\beta_5 = 1$  и  $\beta_4 \neq 0$ , 5-параметрическая модель становится 4-параметрической.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Pierce, C.B. and Dinwoodie, J.M.** (1977) Creep in chipboard, Part 1: Fitting 3- and 4-element response curves to creep data. *Journal of Materials Science*. 12: 1955-1960.
2. **Pierce, C.B., Dinwoodie, J.M. and Paxton, В.Н.** (1979) Creep in chipboard, Part 2: The use of fitted response curves for comparative and predictive purposes. *Wood Science and Technology*. 13: 265-282.
3. **Pierce, C.B., Dinwoodie, J.M. and Paxton, В.Н.** (1985) Creep in chipboard, Part 5: An improved model for prediction of creep deflection. *Wood Science and Technology*. 19: 83-91.
4. **Dinwoodie, J.M., Higgins, J.A., Robson, D.J. and Paxton, В.Н.** (1990) Creep in chipboard, Part 7: Testing the efficacy of models on 7-10 years data and evaluating optimum period of prediction. *Wood Science and Technology*. 24: 181-189.
5. **Чугунов, А.С.** Инновационная методика расчета нагельных соединений деревянных конструкций / А. С. Чугунов // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. – 2008. – № 8. – С. 157-159.

## **МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

Развитие экономики России и Санкт-Петербурга во многом обусловлено реализацией крупных инвестиционно-строительных проектов. В России к таким крупным проектам относятся: строительство объектов сочинской Олимпиады, проект космодрома Восточный, мост через Керченский пролив и др. В докладе губернатора Санкт-Петербурга на Съезде строителей отмечалось, что в городе реализуется 67 крупных проектов планировки территории, включая 44 инвестиционно-строительных проекта комплексного освоения бывших промышленных зон и 23 проекта развития застроенных территорий. При их успешной реализации будет введено 36,3 млн. кв. метров жилья. Среди них самые крупные «Северная Долина», «Юнтолово», «Новая Ижора», «Славянка», «Балтийская жемчужина», а также жилищные комплексы «София», «Триумф-Парк», «Орбита», «Ласточкино гнездо» и другие. Планируется к реализации 83 проекта планировки территории с объемом строительства жилья 26 млн. кв. метров. Вот некоторые из них – город-спутник «Южный», «Большой Пушкин», «Новый Пушкин», «Новый Берег», «Муринский квартал», «Ново-Сергиево», «Ручьи», «Цветной город», «Планетоград».

Реализация крупных инвестиционно-строительных проектов в Санкт-Петербурге требует развития инженерной инфраструктуры.

Инженерная инфраструктура Санкт-Петербурга включает следующие компоненты: коммунальная инфраструктура:

- система водоснабжения Санкт-Петербурга, его ближайших пригородов и водопроводные станции;
- система водоотведения и очистные сооружения Санкт-Петербурга;
- система теплоснабжения;
- система электроснабжения;
- система газоснабжения;
- транспортная инфраструктура:
  - дороги и автомагистрали;
  - транспортные развязки и виадукы;
  - железнодорожные и трамвайные пути;
- система управления;
- энергетическая инфраструктура:
  - станции генерации тепла;
  - станции генерации электроэнергии;
  - газокomppressorные станции;
  - система обслуживания.

Стратегическое управление крупными инвестиционно-строительными проектами позволяет значительно повысить эффективность их реализации [1].

Основные признаки крупного инвестиционно-строительного проекта:

- реализуются как масштабные мероприятия;
- являются частью стратегии развития;
- выполняют ведущую роль по отношению к другим элементам плановых мероприятий и событий;
- носят комплексный характер;
- затрагивают все стороны функционирования территории;
- имеют комплексную финансовую и управленческую поддержку.

Процесс стратегического управления крупными инвестиционно-строительными проектами имеет свои особенности [2]:

- 1) наличие научно обоснованных планов и программ социально-экономического развития региона;
- 2) система стимулирования инвестиций в крупные инвестиционно-строительные проекты;
- 3) организационная структура и методы реализации крупных инвестиционно-строительных проектов [3].

Целями стратегического управления крупными инвестиционно-строительными проектами являются: сокращение стоимости реализации проекта и его эксплуатации, адаптивность к изменениям в развитии Санкт-Петербурга, функциональность, комплексность и возможность интеграции [1]. Для достижения поставленных целей важным является:

- выбор метода реализации (локально крупный проект, последовательная реализация проектов, параллельная реализация проектов);
- выбор формы стратегического управления (системы взаимосвязанных по ресурсам, срокам и исполнителям мероприятий);
- создание механизма стратегического управления (совокупность методов и инструментов, повышающих эффективность управления в конкретных условиях).

Чтобы реализация мультипроекта в Санкт-Петербурге была эффективной, нужно разработать соответствующий механизм. Основные элементы механизма:

- крупные проекты и характеристики типов систем их управления;
- модель последовательных и взаимосвязанных действий всех участников мегапроекта;
- система стратегического управления крупными проектами.

### **Крупные проекты и характеристика типов систем их управления**

Крупный проект нами рассматривается как обособленный вид деятельности по созданию уникального инженерного продукта. Каждый проект при реализации проходит следующие стадии: замысел, планирование, исполнение, завершение.

Комплекс проектов (портфель проектов) включает несколько или множество проектов, которые нуждаются в координации в процессе их реализации.

Разработка интегрированной системы стратегического управления крупными проектами на региональном уровне включает:

- определение состава и стадий проектов;
- определение функций системы управления крупными проектами и их декомпозиция;
- обоснование и декомпозиция объектов управления;
- обоснование и декомпозиция субъектов управления;
- определение и информационная взаимосвязка прикладных задач системы управления крупными проектами;
- разработка системы стратегического управления Санкт-Петербурга с учетом различных форм и источников финансирования (при бюджетном финансировании, государственно-частном партнерстве, корпоративном фиксировании, фиксировании иностранными инвесторами и др.).

Стратегическое управление крупными проектами входит в состав интегрированной системы управления проектами Санкт-Петербурга.

Стратегическое управление проектами осуществляется с учетом комплексности и стадий их реализации.

В состав стратегического управления проектами Санкт-Петербурга входят: система управления проектом; корпоративная система управления проектами; система стратегического управления проектами [2].

Архитектура системы управления проектом инженерной инфраструктуры включает следующие аспекты:



– технические и технологические: разработка документации, планирование работ, инжиниринг, материально-техническое и технологическое обеспечение, программно-информационное обеспечение, организация технологических процессов, выполнение работ, бюджеты, отчеты;

– социально-трудовые: взаимоотношения внутри команды проекта, взаимоотношения команды с участниками проекта, взаимоотношение с внешней средой, разрешение конфликтов, переговоры, совещания; система поощрений, система социальных мер.

Архитектура корпоративной системы управления проектами является ориентированной на комплекс проектов и включает отбор проектов, контроль, перераспределение ресурсов между проектами, оценка и повышение эффективности.

Архитектура системы стратегического управления проектами включает: стратегическое планирование (выработку стратегии), стратегическую организацию (реализацию), разработку норм и стандартов, информатизацию, контролинг.

Каждая из названных систем в процессе функционирования имеет свои особенности и характеристики (Таблица).

Таблица. Характеристика типов систем управления проектами

Тип системы	Характеристика
Система управления проектом	Ориентирована на отдельный проект
Корпоративная система управления проектами	Ориентирована на комплекс проектов
Система стратегического управления проектами	Интегрирует в себе механизмы СУП и КСУП и ориентирована на мегапроект

#### **Модель последовательности и взаимосвязанности действий всех участников реализации мегапроекта**

Для построения эффективной системы стратегического управления проектами в Санкт-Петербурге необходимо обеспечить взаимоувязку государственных программ, правительственных проектов, программы комплексного развития Санкт-Петербурга, ПИИС и КПИИС. Причем данная взаимоувязка учитывает основные цели, задачи и охватывает всех участников развития Санкт-Петербурга (Рис. 1.).

Разграничить функции и сбалансировать ресурсы между всеми участниками, программами и проектами, в том числе финансовые, возможно на основе разработки модели последовательности и взаимосвязанности действий всех участников мегапроекта.

Модель последовательных и взаимосвязанных действий всех участников мегапроекта - это система инструментов выработки и реализации приоритетов. Модель охватывает все программы, проекты и комплексы проектов, а также их стадии. Внутри каждой стадии выделяются ключевые вехи (проектирование, финансирование и др.), которые эквивалентны принятию важного решения относительно дальнейшего развития проекта. Движение происходит последовательно, то есть перепрыгнуть через веху нельзя. Основные задачи такой этапности - постепенное снятие неопределенности и снижение инвестиционного риска для компании, Правительства Санкт-Петербурга, Правительства РФ. Жизненный цикл проекта должен совпадать с существующими бизнес-процессами в компании и функционалом структурных подразделений Правительства СПб. В данной модели большое значение уделено описанию процессов, последовательных шагов и процедур. Кроме того, уделяется внимание подробному описанию результата и контролю его качества. В процесс вовлечены не только внутренние специалисты компаний, но привлекаются и внешние эксперты, в том числе и независимые. На основе данной модели формируется адресная программа объектов инженерной инфраструктуры [4].

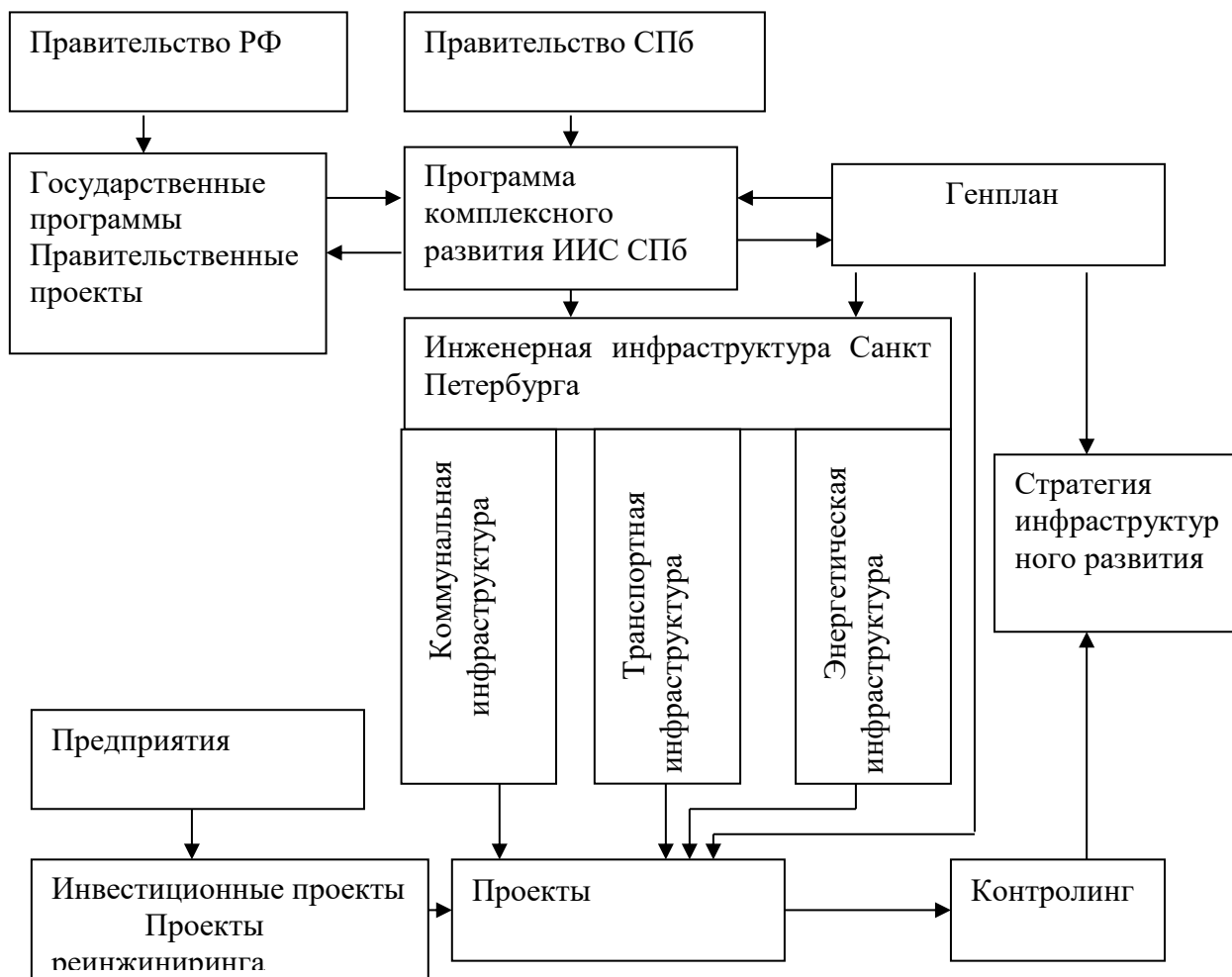


Рис. 1. Взаимосвязь программ, проектов и участников при реализации проектов

### Система стратегического управления крупными проектами

Система стратегического управления крупными проектами включает совокупность и содержание следующих основных этапов:

1. Содержание стратегического плана включает определение цели развития инженерной инфраструктуры, оценку ресурсов, оценку внешней среды, формирование бюджета проекта, административное взаимодействие.

2. Формирование стратегии связано с диверсификацией инженерной инфраструктуры, группировкой объектов в комплексную систему проектов с учетом каждого вида инженерных систем, формированием корпоративных систем управления проектами.

3. Реализация портфеля проектов по комплексу инженерных систем заключается в определении корпоративного исполнителя, разработке нормативно-правовой и методической базы, разработке регламентов и процедур, создании информационной системы управления портфелем проектов, мотивации персонала.

4. Реализация отдельных проектов направлена на реализацию процессов и контроль их осуществления. Необходимо иметь возможность контроля процессов всех ключевых компонентов и фаз осуществления проекта. К таковым относятся цели проекта, сроки, бюджет, ресурсы, результаты на стадиях замысла, планирования, исполнения, завершения и эксплуатации проекта. Механизмы контроля состояния отдельных компонентов и стадий проекта позволяют обеспечить получение оперативной информации о ходе его исполнения.

5. Оценка исполнения и анализ позволяет предвидеть будущие проблемы. Оперативное получение информации о ходе исполнения проектов позволяет отслеживать

изменения в плане проекта. Принятие решения о приостановлении, возобновлении хода реализации проекта и механизмы оперативного получения информации имеют особое значение для корректировки стратегии. Минимальным требованием является оценка документов по компонентам и стадиям реализации проекта.

б. Завершение и эксплуатация проекта включает обобщение опыта подготовки отчета о выполнении. Формирование гибких систем, собирающих сведения о ходе эксплуатации проекта.

Эффективность системы стратегического управления проектами развития инженерной инфраструктуры Санкт-Петербурга обусловлена контролем за распределением ресурсов по направлениям работ, проектами и программами для достижения поставленных целей.

Предложенная система стратегического управления проектами по развитию инженерной инфраструктуры представляет собой сложную иерархическую систему управления МП, включающую систему управления проектом инженерной инфраструктуры; корпоративную систему управления проектами инженерной инфраструктуры; модель последовательных и взаимосвязанных действий всех участников мегапроекта. Рассмотрены все компоненты механизма реализации МП и их взаимосвязь. Реализация данного механизма в практической деятельности позволяет повысить эффективность реализации проектов инженерной инфраструктуры и способствует выполнению стратегического плана социально-экономического развития Санкт-Петербурга.

#### Литература

1. **Экономика недвижимости:** учебник / А. Н. Асаул, Г. М. Загидуллина, Р. М. Сиразетдинов, П. Б. Люлин. – 18-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 190 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-06508-4. – EDN OCURNT.
2. **Анализ научно-технических данных и результатов исследований** / А. Н. Асаул, Е. И. Рыбнов, Г. Ф. Щербина, М. А. Асаул. – Москва : Юрайт, 2023. – 240 с. – ISBN 978-5-534-15448-1. – EDN DRRVXX.
3. **Джерихов, Н.В.** Формирование организационных структур управления строительного холдинга / Н. В. Джерихов // Современные проблемы отраслей производства и экономики : межвузовский сборник научных трудов / Сост.: Е. В. Желтова – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2011. – С. 33-39. – EDN YGBOJF.
4. **Праздников, Т.** Развитие строительной организации на основе реализации крупных инвестиционно-строительных проектов / Т. Праздников, А. А. Петров // Современные технологии управления проектами в строительстве: сборник научных трудов II Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 29–30 мая 2020 года / Под общей редакцией А. А. Петрова. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2020. – С. 248-253. – EDN JBCFCJ.

УДК 628.18

Генеральный директор **П.Г. ПОПОВ**  
(ООО «Эпурамат-Рус»)  
Канд. техн. наук **Н.В. МИКЛАШЕВСКИЙ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

#### АЭРОСЕПАРАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ВОДЫ

В период с 12.04.2021 по 25.05.2021 на предприятии ж/д транспорта «Эксплуатационное локомотивное депо Санкт-Петербург-Финляндский Октябрьской дирекции тяги» проводились опытно-промышленный испытаний аэросепарационной установки производства ООО «Эпурамат-Рус».

Аэросепарационная установка предназначена для очистки нефтесодержащих сточных вод предприятий транспорта от взвешенных веществ и нефтепродуктов при концентрации

взвешенных веществ до 1000 мг/л и нефтепродуктов до 200 мг/л перед отведением на локальные очистные сооружения или в сети коммунальной канализации [1].

Общий вид установки опытно-промышленной аэросепарационной установки приведен на рис. 1.

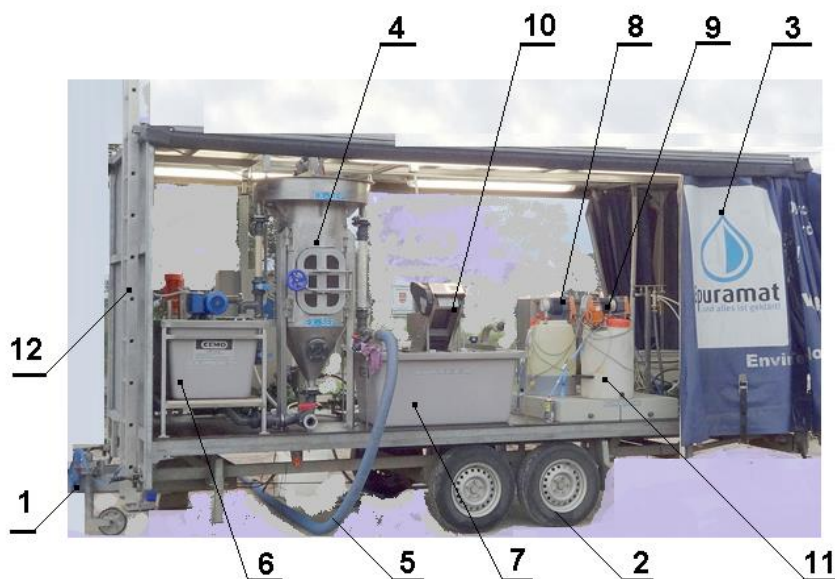


Рис. 1. Общий вид аэросепарационной установки

Установка размещена на трейлере 1, имеющем колесную базу 2, закрытую шторкой 3. Установка в своем составе имеет аэросепарационный блок 4, подающий гибкий трубопровод 5, емкость сбора осажденного шлама и флотофлама 6 и емкость очищенной воды 7. В состав установки также включены насосы дозаторы реагентов 9, баки с реагентами 11 и шнековая установка для обезвоживания осадка 10.

Внешний вид аэросепарационного блока приведен на рис. 2.



Рис. 2. Внешний вид аэросепарационного блока



Рис. 3. Вид отобранных проб

Принципиальная схема установки включает в себя подающий насос, аэросепарационный блок, блок фильтрации, резервуары исходной и очищенной воды, насосы-дозаторы реагентов с емкостями реагентов.

Установка работает следующим образом. Исходная вода из резервуара исходной воды подающими насосами по напорному трубопроводу направляется на аэросепарационный блок. При очистке воды от взвешенных веществ и нефтепродуктов предусмотрена возможность дозирования реагентов (коагулянта и щелочного реагента) в напорный трубопровод для увеличения эффективности очистки.

В аэросепарационном блоке в зоне отстаивания под действием гравитационных сил происходит разделение грубодисперсных примесей и очищаемой воды. Осаждаемый шлам скапливается в нижней конической части аэросепаратора и периодически направляется на выпуск под гидростатическим напором в резервуар шлама. Осветляемые воды поднимаются в верхнюю аэрируемую часть сепаратора, где происходит разделение шлотошлама и осветленной воды за счет введения водовоздушного рециркуляционного потока. Флотошлам собирается скребковым устройством и направляется в резервуар шлама. Осветленная вода направляется в резервуар очищенной воды. Из резервуара очищенные воды направляются на выпуск и на рециркуляцию для формирования водовоздушного рециркуляционного потока. Водовоздушный рециркуляционный поток формируется последовательно соединенными в рециркуляционный контур рециркуляционным насосом, компрессором и сатуратором.

#### Проведение испытаний

При проведении испытаний проводился отбор проб по основным показателям загрязнений – по взвешенным веществам и нефтепродуктам. Приведение исследований выполнялось в сертифицированной лаборатории.

При проведении испытаний были отобраны пробы исходной и очищенной воды и определена эффективность очистки нефтесодержащих сточных вод. При проведении испытаний был установлен постоянный расход исходных сточных вод, который составил 300л/час. Величина расхода определялась по расходомеру.

Всего было проведено 4 серии испытаний. На первом этапе очистка воды выполнялась с включением в технологию очистки только аэросепарационного блока. На втором, третьем и четвертом этапах очистка воды выполнялась с включением в технологию очистки аэросепарационного блока и блока фильтрации (картриджные и сорбционный фильтры). На третьем и четвертом этапах испытаний очистка воды проводилась с дозированием реагентов. Концентрация реагентов (гидрооксихлорид алюминия и гидрокарбонат натрия) принимались на уровне 50 мг/л в обрабатываемой воде в соответствии с рекомендациями [2].

Общий вид отобранных проб на 4 этапе испытаний представлен на рис. 3. В первой емкости – исходная вода, во второй емкости – вода после аэросепаратора. В третьей емкости – очищенная вода после блока фильтрации.

Результаты испытаний приведены в табл. 1. В таблице представлены сведения о дате проведения испытаний, данные по взвешенным веществам (ВВ) и нефтепродуктам (НП) на входе и выходе каждой ступени очистки, а также показатель эффективности очистки (ПЭО) в процентах.

Таблица 1. Результаты испытаний

Дата	Показатели	Аэросепаратор			Фильтр картриджные			Фильтр сорбционный		
		ВХОД, мг/дм <sup>3</sup>	ВЫХОД, мг/дм <sup>3</sup>	ПЭО, %	ВХОД, мг/дм <sup>3</sup>	ВЫХОД, мг/дм <sup>3</sup>	ПЭО, %	ВХОД, мг/дм <sup>3</sup>	ВЫХОД, мг/дм <sup>3</sup>	ПЭО, %
13.04.21	ВВ	≥1000	100	90	-	-	-	-	-	-
	НП	76	31	56	-	-	-	-	-	-
27.04.21	ВВ	264	71	73	71	40	-44	-	-	-
	НП	36	5,8	84	5,8	4,1	29	-	-	-

12.05.21	ВВ	≥1000	96	≥90	96	16	83	-	-	-
	НП	27	26	4	26	4,8	72	-	-	-
25.05.21	ВВ	168	87	48	87	50	43	50	30	60
	НП	79	19	76	19	12	37	12	8,6	28

После проведения испытаний авторы пришли к следующим выводам:

1. При очистке высококонцентрированных нефтесодержащих сточных вод предприятий ж/д транспорта на аэросепарационной установке производства ООО «Эпурамат-Рус» показана высокая эффективность очистки от взвешенных веществ на уровне 48-90% и от нефтепродуктов на уровне 76-86%.

2. Наибольшая эффективность очистки сточных вод при заданной производительности достигнута при концентрации взвешенных более 1000 мг/дм<sup>3</sup> и при концентрации нефтепродуктов более 264 мг/дм<sup>3</sup>.

3. Предлагаемую технологию очистки целесообразно использовать в качестве первой ступени очистки высококонцентрированных сточных вод объектов железнодорожного транспорта.

#### Литература

1. **Федеральный закон от 07.12.2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»**
2. **Миклашевский Н.В.** Ультрафильтрация и обратный осмос / Н. В. Миклашевский, Т. С. Муравьева // Водные ресурсы и водопользование. – 2014. – №8 (127). – С. 9.
3. **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. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2020. – С. 370-372. – EDN XLKCYF
4. **Желтова, Е.В., Шевелев, Д.В.** Перспективное направление водоотведения-ЛОС // Вестник студенческого научного общества. Выпуск 2 – СПб: СПбГАУ, 2018. – № 9. – С 156-158.
5. **Чугунов, А.С.** Анализ конструктивных и технологических решений рубленых стен малоэтажных зданий / А. С. Чугунов, А. В. Люгай // Вестник Студенческого научного общества. – 2017. – Т. 8, № 3. – С. 83-85.

УДК 528.482

Канд. техн. наук **А.А. СМИРНОВ**

Канд. пед. наук **Е.М. СМИРНОВА**

(ФГБОУ ВО СПбГАУ

Канд. физ.-мат. наук **Н.А. ЛЕБЕДИНСКАЯ**

(ФГБОУ ВО СПбГУ)

### КОНТРОЛЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ ЧИРКЕЙСКОЙ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ С ПОМОЩЬЮ ВЫСОТНЫХ ЭЛЕВАТОРОВ

Интерес к изучению истории высокоточных измерений в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» прививается студентам на плановых занятиях по дисциплине «Метрология». Университет активно участвует в обсуждении проблем данной предметной области на конференциях, круглых столах [3].

В декабре 2024 г. исполнится 60 лет с момента пуска Чиркейской гидроэлектростанции мощностью 1000 МВт, расположенной на реке Сулак у поселка Дубки в Буйнакском районе республики Дагестан.

Высота арочной плотины Чиркейской ГЭС составляет 236 м (от отметки 125 м до отметки 361 м). Наблюдения за вертикальными деформациями плотины и примыкающих скальных массивов, а также деформациями системы турбоагрегат-фундамент-основание (ТФО) проводятся с использованием высокоточного геометрического нивелирования и гидростатического нивелирования в штольнях и галереях станции. Нивелирование выполняется на отметках 130, 163, 178, 220, 265 и 358 м [5].

Связь ходов нивелирования по вертикали производится способом передачи высоты измерительной рулеткой (отметка 130 – 163 м) и двумя высотными элеваторами (163–265 м и 265–358 м).

Первый высотный элеватор между высотами 163 и 265 м изготовлен из двух проволок: стальной и инварной. На проволоках нарезаны круговые шкалы длиной 50 мм, расстояние между штрихами 5 мм, каждый пятый штрих двойной, нижний двойной штрих соответствует нулевому отсчету, а верхний – отсчету 1.0. Шкалы размещены так, что возможно производить отсчитывание на шкалу и на рейку с инварной полосой с одной станции (места установки нивелира). Горизонты, на которые нанесены шкалы, следующие: 163, 178, 220 и 265 м.

Второй высотный элеватор между отметками 265 и 358 м изготовлен из двух инварных проволок. Шкалы на проволоки нанесены на горизонтах 265, 315 и 358 м [4].

Для удобства монтажа элеваторов, наблюдений по ним и компарирования мерных проволок устанавливается вспомогательное оборудование в составе:

1. Постоянные блоки;
2. Подставки под грузы со стенками, ограничивающими горизонтальные перемещения грузов;
3. Двойные зацепы (для снятия нагрузки с проволок при неработающем положении);
4. Лебедка (используется при монтаже элеватора и компарировании проволок).

При первой передаче высоты по элеватору целесообразна следующая последовательность действий:

1. Измерение превышений между «0» шкал и нивелирными марками, расположенными на соответствующих горизонтах;
2. Компарирование проволок;
3. Второе измерение превышений;
4. Второе компарирование проволок;
5. Третье измерение превышений.

Измерение превышений производится одним или двумя наблюдателями. В первом случае наблюдатель выполняет наблюдения на отметках 163, 178, 220, 265; далее в обратной последовательности – 265, 220, 178 и 163 м. Во втором случае один наблюдатель постоянно находится на отметке 163 м, а второй перемещается на отметки 178, 220, 265 м, и они одновременно выполняют измерения.

Перед выполнением наблюдений двери шахты на всех горизонтах производства работ постоянно открывают для создания комфортного температурного режима в шахте. Во время наблюдений на каждом горизонте постоянно измеряют температуру окружающей среды. В измеренные по вертикали превышения вводят поправки на разность температур во время измерений и компарирования. Известные температурные коэффициенты: для стали – 12 мкм / град. метр, для инвара 1,5 мкм / град. метр [5].

Компарирование проволок производится в шахте элеватора посредством специально изготовленных жезлов-индикаторов [1].

В комплект жезлов-индикаторов входят два кварцевых концевых жезла-индикатора и контрольный жезл. Концевой жезл-индикатор состоит из кварцевого стержня (или трубки) диаметром 10-12 мм. Один конец стержня оборудован сферической (радиус 1 м) полированной пятой, другой конец – индикатором часового типа. К подвижному штоку индикатора прикреплен зажим, шаровая пята (радиус 4-5 мм) которого расположена на оси стержня. Расстояние от центра полированной пяты до шаровой пяты (при отсчете «0» по индикатору) 1

м + 2 мкм. На втором конце стержня закреплена также втулка, в которой при компарировании принудительно центрируется полированная пята второго жезла [2].

В непосредственной близости от концов стержня расположены зажимы, посредством которых жезлы закрепляются и центрируются на проволоке элеватора.

Контрольный кварцевый жезл предназначен для проверки жезлов-индикаторов непосредственно во время компарирования. Он представляет собой концевую меру с контактными поверхностями, обращенными в сторону середины жезла. Расстояние между контактными поверхностями 1 м + 200 мкм. Одна из контактных поверхностей сферическая (радиус 1 м), другая шаровая (радиус 4–5 мм).

Эталонирование комплекта производят на оптикомеханическом компараторе.

Компарирование проволок выполняют в следующем порядке:

1. Сферическую пяту первого жезла-индикатора совмещают со штрихом шкалы проволоки и закрепляют верхний зажим, затем закрепляют нижний зажим и открепляют верхний зажим.

2. Сферическую пяту второго жезла-компаратора подводят к шаровой пяте первого жезла, закрепляют верхний зажим второго жезла и по индикатору первого жезла снимают отсчет. Например, + 123 мкм или 124 мкм, отсчеты берут в микрометрах, в отклонениях от номинала.

3. Первый жезл-индикатор снимают, один метр проволоки наматывают на барабан лебедки, закрепляют нижний зажим второго жезла и открепляют верхний зажим второго жезла.

4. Выполняют аналогично действия с первым жезлом, как в пункте 2.

Отсчеты по индикаторам жезлов суммируют.

Домеры измеряют компарированной линейкой, пята которой совмещена с «0» отсчета, или выполняют снесение домера посредством двух нивелиров на инварную рейку.

При выполнении компарирования измеряют температуру окружающей среды в шахте элеватора и в результаты компарирования вводят поправку на различие температур при компарировании и эталонировании жезлов-индикаторов. Температурный коэффициент кварца 0.3 – 0.4 мкм/град. метр.

По опыту выполнения геодезических работ на Чиркейской ГЭС, средняя квадратическая погрешность одного приема компарирования метровой проволоки посредством применения жезлов-индикаторов равна + 0,4 мм.

Данный способ передачи высот с использованием высотных элеваторов можно применять для передачи отметок на монтажные горизонты при строительстве высотных сооружений, например, многоэтажных жилых домов повышенной высотности.

Таким образом, рассмотренный способ применения высотных элеваторов позволяет в зависимости от фактических условий эксплуатации выполнять измерения вертикальных деформаций плотины, а также тепловых деформаций системы ТФО (Турбоагрегат-Фундамент-Основа), возникающих в процессе работы станции, и на основании полученных результатов давать рекомендации даже по установлению причин расцентровок валопроводов турбоагрегатов [4, 5].

### Литература

1. Пискунов, А.М., Майоров, Н.И. О точности превышений, полученных из тригонометрического нивелирования короткими лучами // Геодезия и картография. – 1990. – №1. – С. 12-14.
2. Беспалов, Ю.И., Дьяконов, Б.П., Терещенко, Ю.А. Наблюдение за осадками зданий и сооружений способом тригонометрического нивелирования // Геодезия и картография. – 2010. – №8. – С. 8-10.
3. Уставич, Г.А., Жуков, Б.Н., Малиновский, А.Л. Исследование деформаций верхнего строения фундаментов турбоагрегатов // Геодезия и картография. – 1978. – №9. – С. 34-37.
4. Смирнов, А.А. Контроль эксплуатационного состояния сооружений методом геометрического нивелирования с избыточными измерениями: Дисс. канд. техн. наук. – СПбГИ(ТУ), 2000. – 118 с.



5. Козлов, Н.А., Смирнов, А.А., Стародубцев, В.И. Поддержание эксплуатационного состояния крупногабаритных сооружений // Геодезия и картография. – 1999. – №1. – С. 33-37.

УДК 69.059

Старший преподаватель **А.С. ЧУГУНОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## ПРИМЕНЕНИЕ ТИМ-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ АПК

Применение технологий информационного моделирования в настоящее время ассоциируется в подавляющем большинстве случаев исключительно с новым строительством, а именно с проектированием. Уровень зрелости проектов (рис. 1) с применением ТИМ-технологий (BIM – технологий) чаще всего ограничивается в нашей стране, на стадии 3D – трехмерный чертеж, изредка на стадии 4D – трехмерный чертеж плюс параметр времени, совсем редко используется стадия 5D – трехмерный чертеж плюс сметные расчеты. Практически не используется уровень зрелости 6D – информационная модель, связанная с эксплуатацией здания или сооружения. Именно данный уровень показывает наибольшую экономическую эффективность, по расчетам отечественных специалистов позволяет снижать затраты на эксплуатацию объекта недвижимости минимум на 30%.

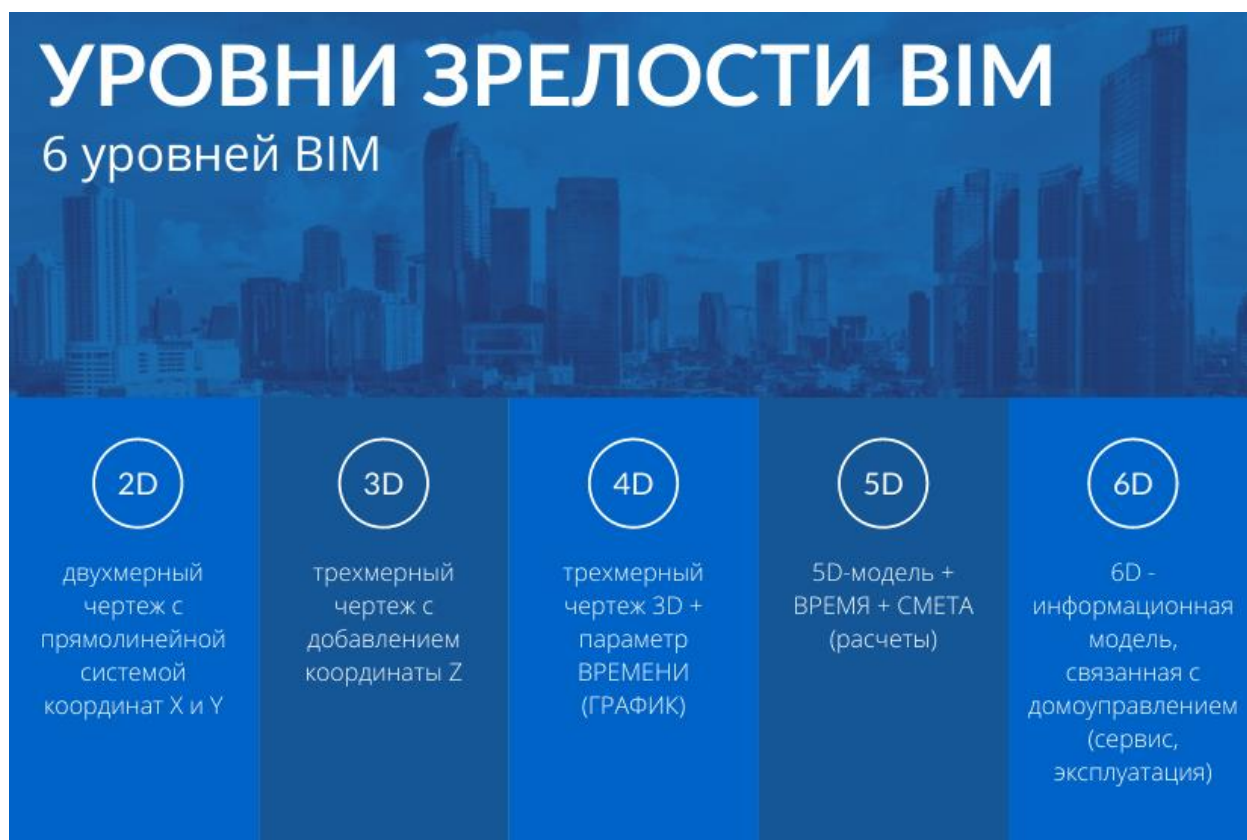


Рис. 1. Этапы развития цифровых моделей

В настоящее время большинство зданий и сооружений агропромышленного комплекса находятся в достаточно ветхом состоянии, имеют повышенный моральный и физический износ [1]. Это связано с низким качеством эксплуатации зданий, отсутствием текущего и капитального ремонта [2], агрессивностью проводимых в этих объектах недвижимости технологических процессов. Большая часть стоимости здания приходится как раз на стадию

эксплуатации [3]. Рациональным поведением эксплуатирующей организации является стремление к увеличению эффективности эксплуатации зданий, то есть к снижению затрат на техническое обслуживание здания, при этом к улучшению качества этого обслуживания [4]. Одним из приемов увеличения эффективности является создание информационной модели здания (рис. 2) – своеобразного хранилища полной информации о здании, начиная с проектной документации.



Рис. 2. Основные функции на этапе эксплуатации зданий и сооружений, реализуемые с помощью ТИМ - модели

К основным преимуществам использования ТИМ-технологий при эксплуатации зданий и сооружений АПК относятся:

1. Сбор информации для эксплуатации объекта. После стадии проектирования объекта применение информационной модели очень эффективно для эксплуатации здания или сооружения. Имея конкретные данные об элементах здания или сооружения, можно более эффективно планировать состав работ текущего ремонта и затраты на этот ремонт.

2. Данные о жизнеспособности объекта. Все элементы здания согласовываются и состыкуются смежными специалистами (архитекторы, конструкторы, специалисты по инженерным сетям и прочие), что позволяет получить в виртуальной информационной модели здания сведения о работоспособности и функциональности здания и его элементов при эксплуатации.

3. Прогнозирование эксплуатации объекта. Еще на стадии проектирования при создании проектной модели можно рассчитать износ материалов, предугадать возможные проблемы при эксплуатации здания, а также сделать расчеты на последующие этапы жизненного цикла объекта. С помощью этих расчетов можно запланировать расходы на случай текущего или капитального ремонта, реконструкции отдельных частей или всего здания, оптимизации различных эксплуатационных характеристик.

4. Проектирование капитального ремонта и реконструкции. Наличие информационной модели сокращает сроки проектирования капитального ремонта и реконструкции. Изменение технико-экономических показателей здания, внесение изменений о состоянии конструкций, модернизация и переоснащение здания инженерным оборудованием можно сделать более экономически просчитанным, более «прозрачным» для всех заинтересованных сторон, что существенно понизит коррупционные риски.

5. После проведения капитального ремонта или реконструкции вся обновленная информация вносится в информационную модель, что делает более эффективным дальнейшую эксплуатацию.

Наиболее благоприятной ситуацией является использование для эксплуатации здания информационной модели (рис. 3), выполненной на стадии проектирования объекта с использованием информации, занесенной в эту модель на стадии строительства. Такая модель будет наиболее приближена к построенному зданию, что улучшит качество принятия эксплуатационных решений. Однако у большинства зданий и сооружений АПК такая модель отсутствует, поэтому рационально такую информационную модель создать, при этом полученная модель должна максимально соответствовать зданию.

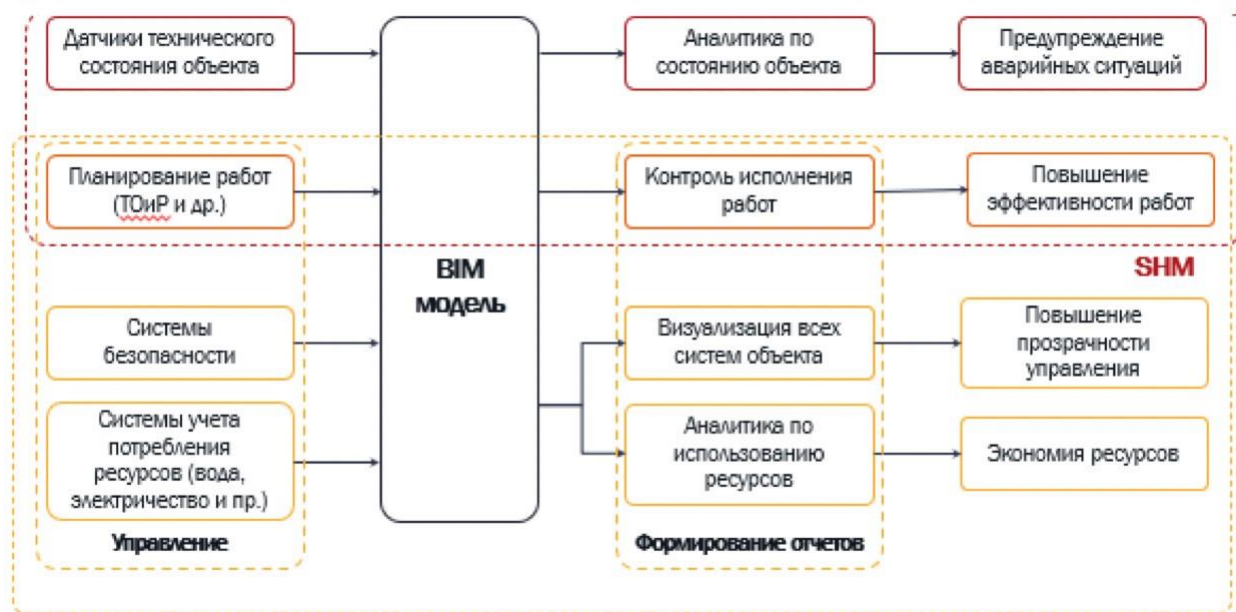


Рис. 3. Использование BIM-модели

При этом процесс внедрения применения информационной модели при эксплуатации зданий и сооружений АПК достаточно длительный и сложный. Основными проблемами внедрения являются:

1. Наличие квалифицированного персонала. Создание и внесение изменений в информационную модель требует наличия определенных цифровых компетенций у персонала, ответственного за эксплуатацию. К сожалению, большинство персонала такими компетенциями не обладает. Обучение данным компетенциям – достаточно дорогостоящее и длительное мероприятие, оно не всегда может вписаться в бюджет эксплуатирующей организации. В небольших городах также отсутствуют центры подготовки таких специалистов. Во многих университетах также не ведется подготовка в области информационных технологий в строительстве [5].

2. Дорогие программные продукты для создания информационной модели. Программные комплексы для создания информационной модели – дорогостоящие продукты. Для организаций, обслуживающих одно или несколько зданий, такие затраты не всегда обоснованы.

#### Литература

1. **Теплотехническое обследование загородных домов** / О. В. Жадан, Р. В. Шкорлаков, С. О. Кондратьев, А. А. Костицына // Вестник Студенческого научного общества. – 2013. – № 1. – С. 345-347. – EDN TESDCN.

2. **Жадан, О.В.** Актуальные проблемы проектирования капитального ремонта в государственных учреждениях / О. В. Жадан, И. В. Реммеле // 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. Том Ч. II. – Санкт-Петербург - Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2019. – С. 11-13. – EDN JAJWZ.
3. **Жадан, О.В.** Управление градостроительным развитием города / О. В. Жадан, В. В. Евдокимов, В. В. Костенко // 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. Том Часть I. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2016. – С. 294-297. – EDN YTLLNB.
4. **Жадан, О.В.** Проблемы капитального ремонта государственных учреждений в РФ / О. В. Жадан, Д. С. Копнов // 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. Том Ч. II. – Санкт-Петербург - Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2019. – С. 9-10. – EDN ZYNWST.
5. **Жадан, О.В.** Проблемы интеграции ТИМ-технологий в учебный процесс / О. В. Жадан // 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. 280-282. – EDN AFZLSB.

# СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ, УЧЕТА И ИНФОРМАТИЗАЦИИ БИЗНЕСА

УДК 338.27

Канд. экон. наук Ю.Г. АМАГАЕВА  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## МОДЕЛЬ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Модель спроса и предложения является одним из основных законов рыночной экономики.

Опираясь на основные закономерности данной модели, производитель может четко понимать, какой объём по какой цене необходим рынку для удовлетворения его потребностей, и, соответственно, какое количество продукции целесообразно предлагать рынку для осуществления деятельности организации.

Существование аграрного предприятия в таких условиях опасно, так как оно может просто не найти своих покупателей, и весь произведенный товар останется у производителя. Специфика товарной продукции аграрных предприятий такова, что не все можно сохранить до предполагаемой покупки, и, следовательно, часть нераспроданной продукции может просто потерять кондицию и будет уничтожена.

С другой стороны, при подходе к этому вопросу мы не должны забывать о концепции продовольственной безопасности, так как в некоторых регионах, например, в районах Крайнего Севера, всегда есть потребность в различной продукции аграрного производства, а у производителя не всегда есть возможность найти себе такого покупателя.

Рассмотрим модель спроса и предложения товара, которая учитывает количество реализованного картофеля по полугодиям, цену реализации 1 кг картофеля, среднемесячный доход потенциального покупателя данного товара. Для этого используем данные ООО «Колос», занимающегося растениеводством и работающего в аграрном секторе экономики, которые позволят рассчитать коэффициенты данной модели:

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_t = x_0 + x_1 * P_t + x_2 * P_{(t-1)}, \\ Q_t = y_0 + y_1 * P_t + y_2 * I_t, \\ Q_t = Q_t. \end{array} \right.$$

Таблица 1. Данные по ООО «Колос» для эконометрической модели

Период, t	Среднемесячный объём реализации картофеля за период, $Q_t$ , т.	Цена реализации 1 кг картофеля за период, $P_t$ , руб.	Среднемесячный доход потенциального покупателя за период, $I_t$ , тыс. руб.	Цена реализации картофеля за период, $P_{(t-1)}$ , тыс. руб.
2017 г.	2,00	50,0	27,0	48,0
2018 г.	2,06	45,0	30,3	50,0
2029 г.	1,00	47,0	35,7	45,0
2020 г.	1,25	35,0	38,1	47,0
2021 г.	0,75	48,0	39,9	35,0
2022 г.	0,88	47,0	43,8	48,0
Сумма	7,94	272	214,8	273

Модель, которую мы представили выше, называют структурной, и она отражает фактическую взаимосвязь между теми показателями, данные по которым были нами использованы в дальнейшем [2].

Но такая форма практически не решаема, и для того, чтобы наши расчёты могли осуществиться, необходимо построить приведённую форму, с помощью которой можно рассчитать необходимые нам коэффициенты структурной формы модели спроса и предложения.

$$\begin{cases} Q_t = X_1 + X_2 * I_t + X_3 * P_{(t-1)}, \\ P_t = Y_1 + Y_2 * I_t + Y_3 * P_{(t-1)}. \end{cases}$$

Методика расчёта коэффициентов для приведенной формы модели предусматривает применение метода наименьших квадратов, но к каждому из уравнений системы по отдельности, что позволит нам в дальнейшем найти все необходимые коэффициенты уравнений.

Для первого уравнения системы система нормальных уравнений имеет следующий вид:

$$\begin{cases} Q_t = X_1 + X_2 * I_t + X_3 * P_{(t-1)}, \\ \Sigma Q_t = X_1 * n + X_2 * \Sigma I_t + X_3 * \Sigma P_{(t-1)} \\ \Sigma(Q_t * I_t) = X_1 * \Sigma I_t + X_2 * \Sigma(I_t)^2 + X_3 * \Sigma(P_{(t-1)} * I_t) \\ \Sigma(Q_t * P_{(t-1)}) = X_1 * \Sigma P_{(t-1)} + X_2 * \Sigma(I_t * P_{(t-1)}) + X_3 * \Sigma(I_t)^2 \end{cases}$$

Для решения систем уравнений составим расчётную таблицу (табл. 2.)

Используя расчётные данные, получаем систему уравнений. Для первого уравнения получаем следующую систему:

$$\begin{cases} 7,94 = 6 * X_1 + 214,8,8 * X_2 + 273 * X_3, \\ 268,21 = 214,8 * X_1 + 7883,64 * X_2 + 9707,1 * X_3, \\ 371,24 = 273 * X_1 + 9707,1 * X_2 + 12567 * X_3. \end{cases}$$

Таблица 2. Расчётная таблица

Период, t	$Q_t * I_t$	$(I_t)^2$	$P_{(t-1)} * I_t$	$Q_t * P_{(t-1)}$	$(P_{(t-1)})^2$	$P_t * I_t$	$P_t * P_{(t-1)}$
2017 г.	54,00	729,00	1296,0	96,00	2304	1350,0	2400
2018 г.	62,42	918,09	1515,0	103,00	2500	1363,5	2250
2029 г.	35,70	1274,49	1606,5	45,00	2025	1677,9	2115
2020 г.	47,63	1451,61	1790,7	58,75	2209	1333,5	1645
2021 г.	29,93	1592,01	1396,5	26,25	1225	1915,2	1680
2022 г.	38,54	1918,44	2102,4	42,24	2304	2058,6	2256
Сумма	268,21	7883,64	9707,1	371,24	12567	9698,7	12346

$$X_1 = 0,46, X_2 = 0,68, X_3 = 1,83$$

Первое уравнение приведенной формы принимает вид:

$$Q_t = 0,46 + 0,68 * I_t + 1,83 * P_{(t-1)}.$$

Второе уравнение системы имеет систему нормальных уравнений следующего вида:

$$\begin{cases} P_t = Y_1 + Y_2 * I_t + Y_3 * P_{(t-1)}. \\ \Sigma P_t = Y_1 * n + Y_2 * \Sigma I_t + Y_3 * \Sigma P_{(t-1)} \\ \Sigma(P_t * I_t) = Y_1 * \Sigma I_t + Y_2 * \Sigma(I_t)^2 + Y_3 * \Sigma(P_{(t-1)} * I_t) \\ \Sigma(P_t * P_{(t-1)}) = Y_1 * \Sigma P_{(t-1)} + Y_2 * \Sigma(I_t * P_{(t-1)}) + Y_3 * \Sigma(I_t)^2 \end{cases}$$

Для второго уравнения получаем следующую систему:

$$\begin{aligned} 272 &= 6 * Y_1 + 214,8,8 * Y_2 + 273 * Y_3, \\ 9698,7 &= 214,8 * Y_1 + 7883,64 * Y_2 + 9707,1 * Y_3, \\ 12346 &= 273 * Y_1 + 9707,1 * Y_2 + 12567 * Y_3. \\ Y_1 &= 0,014, Y_2 = -1,31, Y_3 = -1,86. \end{aligned}$$

Второе уравнение приведенной формы принимает вид:

$$P_t = 0,014 - 1,31 * I_t - 1,86 * P_{(t-1)}.$$

Приведенная форма принимает следующий вид:

$$\begin{aligned} Q_t &= 0,46 + 0,68 * I_t + 1,83 * P_{(t-1)}. \\ P_t &= 0,014 - 1,31 * I_t - 1,86 * P_{(t-1)}. \end{aligned}$$

Получим структурную форму модели:

$$\begin{aligned} Q_t &= 0,012 - 0,76 * P_t - 1,42 * P_{(t-1)}, \\ Q_t &= 0,008 - 0,54 * P_t - 0,7 * I_t. \end{aligned}$$

Основываясь на полученной модели, производитель может рассчитать, какое количество картофеля он может предложить рынку и получить прибыль.

Каждая модель показывает, какое количество картофеля может быть запрошено рынком, используя данные о ценах на рынке и о доходах населения. А также можно посмотреть, какое количество картофеля можно произвести, основываясь на тех же данных. Положительной характеристикой использования модели является возможность с ее помощью спрогнозировать все показатели на ближайшие два года, что позволит производителю потенциально рассматривать производство картофеля на перспективу [1].

Как можно заметить, производство картофеля с годами снижается, и производитель использует площади, которые занимал картофель некоторое время назад, на зерновые культуры. Такое замещение можно объяснить и тем фактом, что потребность в картофеле в регионе работы производителя снижается за счёт того, что конкуренты предпринимают различные маркетинговые технологии для продвижения своего товара на рынок.

Такая ситуация может в дальнейшем отрицательно сказаться на производителе, так как для продвижения и реализации товара производителю необходимо искать новые рынки сбыта или вкладываться в рекламную компанию.

В подтверждение ранее сказанного можно оценить деятельность предприятия по показателям эффективности использования основных средств:

$$\begin{aligned} \text{Рентабельность ОС} &= \frac{\text{Прибыль от реализации за период}}{\text{Стоимость основных средств}}, \\ R_{2020} &= \frac{53964}{303507} = 17,78\%; \\ R_{2021} &= \frac{45070}{264033} = 17,07\%; \\ R_{2022} &= \frac{37705}{221664} = 17,01\%. \end{aligned}$$

Как мы видим, в 2022 г. эффективность деятельности предприятия уменьшилась.

Показатели обеспеченности основными средствами:

$$\begin{aligned} \text{Фондообеспеченность} &= \frac{\text{Стоимость основных фондов}}{\text{Площадь с/х угодий}}, \\ \text{ФО}_{2020} &= \frac{303507000}{5977} = 50779,15 \text{ руб на 1 га}; \\ \text{ФО}_{2021} &= \frac{264033000}{5995} = 44042,20 \text{ руб на 1 га}; \\ \text{ФО}_{2022} &= \frac{221664000}{5995} = 36974,81 \text{ руб на 1 га}. \end{aligned}$$



Размер основных фондов уменьшался равномерно, в отличие от площади сельскохозяйственных угодий, что и обусловило уменьшение фондообеспеченности.

$$\text{Фондовооруженность труда} = \frac{\text{Стоимость основных фондов}}{\text{Среднегодовая численность работников}};$$

ФВ 2020 = 303507000/143 = 2 122 426,57 руб. на 1 работника;

ФВ 2021 = 264033000/143 = 1 846 384,62 руб. на 1 работника;

ФВ 2022 = 221664000/143 = 1 550 097,90 руб. на 1 работника.

За прошедшие 3 года фондовооруженность труда уменьшилась, что означает уменьшение масштабов деятельности предприятия и ухудшение квалификации работников.

Такая ситуация традиционна для производителя сельскохозяйственной продукции. Большинство производителей при невозможности реализовать свою продукцию не рассматривают другие рынки, а пытаются пробиться на региональном, на котором из-за высокой конкуренции не всегда есть потребитель, так как он может быть уже удовлетворен продукцией производителя, который оказался на рынке раньше.

Подобную ситуацию можно просчитать, используя методику сквозного прогнозирования, основываясь на потребительской возможности рынка.

Используя математико-статистические методы анализа рынка и прогнозирования его потребностей, производитель может оценить свой потенциал и не затрачивать средства на производство товара, который рынок не сможет принять из-за своей насыщенности.

И у производителя может быть два выхода из сложившейся ситуации: во-первых, поиск рынка, который ещё не насытился производимой продукцией, во-вторых, поиск альтернативного товара, который может быть запрошен традиционным для производителя рынком [4].

В условиях импортозамещения производитель аграрной продукции должен искать другие рынки, потребность которых удовлетворяли иностранные производители, в частности рынок картофеля в центральных и западных регионах Российской Федерации замещается производителями из таких стран, как Республика Беларусь, Египет. Но если мы рассматриваем регионы, находящиеся восточнее или севернее, ввозить в них картофель из-за границы не выгодно, следовательно, российский производитель картофеля может в периоды, не связанные с аграрным производством, например, в зимние месяцы, искать рынки сбыта в российских регионах и заключать с ними форвардные контракты [3].

Это позволит производителю иметь четкое представление о том, сколько товара он сможет реализовать через несколько месяцев, и, следовательно, сможет принять решение о том, в какой части земель, отведенных под растениеводство, необходимо высадить картофель.

Отрицательной характеристикой нашего аграрного производителя является тот факт, что он не занимается моделированием, что могло бы сэкономить его затраты на производство, и не рассматривает применение моделирования в своём производстве.

Подводя итог, можно сделать вывод о том, что сельскохозяйственный производитель не использует потенциал, имеющийся у него в распоряжении, – такая ситуация приводит к тому, что, не рассматривая один из основных законов существования рыночной экономики, производитель несет убытки и может уйти с рынка сельскохозяйственной продукции, что может пагубно сказаться и на производстве других видов сельскохозяйственной продукции, а при игнорировании закона спроса и предложения – и на банкротстве предприятия.

### Л и т е р а т у р а

1. **Амагаева, Ю.Г.** Комплекс моделей в составе системы детерминированных моделей // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: мат. междунар. научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ. Ч. II – СПб : Изд-во Политехн ун-та, 2013.
2. **Киселёва, А.И., Амагаева, Ю.Г.** Разработка проекта совершенствования путей реализации с использованием экономико-математических методов // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9. – № 3. – С. 56-58.



3. 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.
4. Якушева, И.Н., Сергеев, Д.Н. Устойчивость развивающихся экономических систем. // Известия Международной академии аграрного образования. – 2008. – Т. 2. – № 7. – С. 22-27.

УДК 336.2

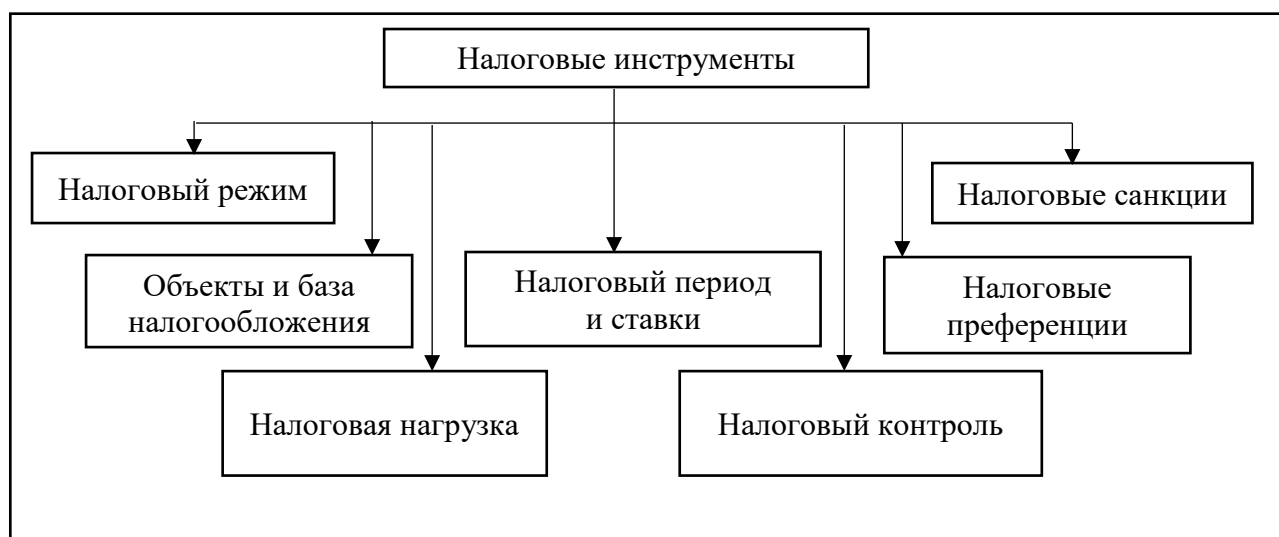
Канд. экон. наук **Д.Г. БАДМАЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## НАЛОГОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

В современных условиях развития экономики и бизнеса особую актуальность приобретает проблема обеспечения устойчивого развития общества, обусловленная, в первую очередь, природно-климатическими факторами, связанными с ограниченностью природных ресурсов и уровнем загрязнения окружающей среды. Наряду с этим обрушившийся на российскую экономику в последние годы шквал антироссийских санкций и обострение политической ситуации на мировых аграрных рынках обуславливают необходимость кардинального пересмотра и модернизации на всех уровнях управления системы экономических инструментов и моделей. Особое внимание при этом должно уделяться налоговым инструментам управления экономикой.

Фискальная политика государства нацелена на создание гибкой и оптимальной для всех участников налоговой системы. Это является одной из сложнейших задач, поскольку интересы рыночных субъектов диаметрально противоположны: предприниматели и организации заинтересованы в приумножении своих доходов, капиталов и прибылей, а государство стремится обеспечить наполняемость бюджета, в первую очередь, налоговыми поступлениями, изымаемыми из средств хозяйствующих субъектов. Эффективное решение обозначенной задачи заключается в поиске и построении «золотой середины» налоговых правоотношений, удовлетворяющей интересы и потребности всех сторон, участвующих в этих отношениях [1].

Эффективное воздействие государства на хозяйственную деятельность экономических субъектов призвано осуществляться посредством установления и применения системы налоговых инструментов, под которыми можно понимать всю совокупность норм налогового законодательства (рис. 1).



В упрощенном понимании налоговый инструмент – это отдельный прием (способ, действие), применяемый в налоговых правоотношениях экономического субъекта и государства с целью обеспечения экономического, социального или иного эффекта [2].

Эффективность применения налоговых инструментов зависит от организационного построения системы налогообложения страны, базирующейся на фундаментальных принципах: определенности, равномерности, множественности, единства.

В нашей стране сегодня функционирует централизованная, умеренно-фискальная налоговая система, базирующаяся на косвенном налогообложении. За последние двадцать лет налоговая система России существенным образом модернизировалась в части появления новых налоговых режимов, введения налоговых преференций, изменения механизма налогового администрирования.

Внедрение в налоговую систему нашей страны разных налоговых режимов позволило создать систему частного индивидуального предпринимательства, активизировать малый и средний бизнес. Сегодня на территории нашей страны наряду с общей системой действуют специальные режимы налогообложения:

- Система единого сельскохозяйственного налога.
- Система налогообложения при выполнении соглашений о разделе продукции.
- Система упрощенного налогообложения.
- Система налогообложения, основанная на выдаче патента.
- Налог на профессиональный доход для самозанятых граждан.
- Автоматизированная упрощенная система налогообложения.

Два из последних указанных режимов введены в качестве эксперимента для самозанятых и предприятий малого бизнеса. При этом налог на профессиональный доход для самозанятых граждан действует на территории всей страны, автоматизированная упрощенная система налогообложения предусмотрена на территории четырех субъектов федерации.

Объективные условия бизнес-предпринимательства на территории нашей страны существенно отличаются от экономик развитых стран. Россия географически имеет обширные территории, природно-климатические зоны субъектов федерации обуславливают различную степень рентабельности деятельности в отраслях народного хозяйства. Все это, а также неравномерность размещения городского и сельского населения, неразвитость финансовых рынков объективно диктуют необходимость установления разных систем и режимов налогообложения.

При ведении хозяйственной деятельности в качестве объектов налогообложения могут приниматься различные элементы: капитал, доход, прибыль, земля, недвижимость, транспортное средство и т. д. Это позволяет обеспечить множественность видов налогов в налоговой системе страны и в отдельных режимах предоставить право налогоплательщику самому выбирать объект налогообложения (доход или доход минус расход). Определение базы налогообложения в каждом отдельном налоге также четко определяется государством и при необходимости регулируется временными нормами законодательства, например, отдельные нормируемые расходы для целей налогообложения прибыли.

Налоговый период, налоговые ставки и налоговые преференции определены отдельно по каждому виду налогов. Наиболее распространенным налоговым периодом является квартал. Налоговые ставки, как инструмент налогового регулирования, служат для целей обеспечения доходов соответствующих уровней бюджетов. Субъектам федерации в зависимости от их реального развития предоставлено право устанавливать минимальные налоговые ставки по отдельным видам региональных налогов. Налоговые преференции как инструмент регулирования налоговых взаимоотношений представляют собой различного рода налоговые льготы или установление для отдельных субъектов на определенной территории особого налогового режима в виде освобождения от ряда налоговых обязательств.

Одним из инструментов налоговой политики государства выступает налоговый контроль, который может проводиться в виде камеральной или выездной проверки. Для налогоплательщика предпочтительной является камеральная налоговая проверка, которая

проводится по одному налогу и нацелена на выявление в текущем режиме ошибки в налоговой декларации и уведомлении об этом налогоплательщика. Выездная налоговая проверка проводится по одному или нескольким налогам за период как минимум трех календарных лет. Как показывает практика, наибольшее количество налоговых санкций в стоимостной оценке приходится на выездные налоговые проверки.

В рамках налогового администрирования установлены следующие критерии, оптимальные значения которых позволяют налогоплательщику на законных основаниях избежать выездной налоговой проверки:

1. Налоговая нагрузка не должна быть ниже среднеотраслевого значения.
2. Отсутствие убытков в бухгалтерской и налоговой отчетности.
3. Среднемесячная зарплата в организации должна быть не ниже среднеотраслевого размера.
4. Темпы роста расходов за отчетный год не должны превышать темпы роста доходов.
5. Значение показателей для перехода на специальный налоговый режим не должны быть близки к предельным уровням.
6. Расходы индивидуального предпринимателя по сумме не должны быть близки доходам.
7. В финансово-хозяйственной деятельности не должна применяться «цепочка контрагентов» – заключение договоров с организациями-посредниками или предприятиями-перекупщиками.
8. Рентабельность активов и продукции не должны быть ниже среднеотраслевой величины.
9. Вычеты по НДС не должны превышать 89 %.
10. Не должно быть так называемой «миграции» между налоговыми органами (перерегистрации в разных ИФНС более двух раз).
11. Финансово-хозяйственная деятельность не должна вестись с высоким налоговым риском.
12. Запрашиваемые инспекторами документы и пояснения должны представляться своевременно и в полном объеме.

Важнейшим из рассматриваемых критериев является величина налоговой нагрузки (налогового бремени). Налоговое бремя – макроэкономический показатель, отражающий налоговые правоотношения государства и хозяйствующих субъектов. Уровень этого показателя позволяет судить об эффективности функционирования налоговой системы государства и служит сигнальным фактором расширенного воспроизводства.

Налоговую нагрузку изучают на разных уровнях: на макроуровне – для государства в целом, для отдельного региона, отрасли; на микроуровне – для организации, для одного человека.

Для расчета совокупной налоговой нагрузки (НН) на микроуровне для организации используется методика, рекомендованная ФНС РФ [3]:

$$\text{НН} = \frac{\text{Налоги уплаченные}}{\text{Выручка}} \times 100\% .$$

При этом, по пояснениям налоговой службы, сумма выручки принимается к расчету без учета полученных налогов на добавленную стоимость и акцизов. Сумма уплаченных налогов не включает суммы страховых взносов, но при этом учитывает сумму налога на доходы физических лиц с доходов сотрудников.

В теории и практике налогообложения рекомендуются безопасные величины налоговой нагрузки по отдельным отраслям. За последние годы средняя величина налоговой нагрузки в народном хозяйстве страны колеблется от 9,7 до 11,2%. В сельскохозяйственной отрасли величина налоговой нагрузки почти в 2,5-3,0 раза ниже народно-хозяйственного уровня (рис. 2).

Это обстоятельство обусловлено применением в АПК специального налогового режима «Единый сельскохозяйственный налог», в условиях которого сельскохозяйственные организации вместо двух основных налогов уплачивают один налог.

На наш взгляд, использование при расчете налоговой нагрузки суммы налогов на доходы физических лиц (НДФЛ) не является экономически верным. НДФЛ является налоговым бременем для физических лиц, организация выступает здесь в качестве налогового агента (посредника), удержавшего суммы НДФЛ с начисленных доходов сотрудников и направившего эти суммы в бюджет. Также полагаем неправильным включение в расчет суммы уплаченных в бюджет налога на добавленную стоимость, который в соответствии с бухгалтерским законодательством не является доходом или расходом организации.

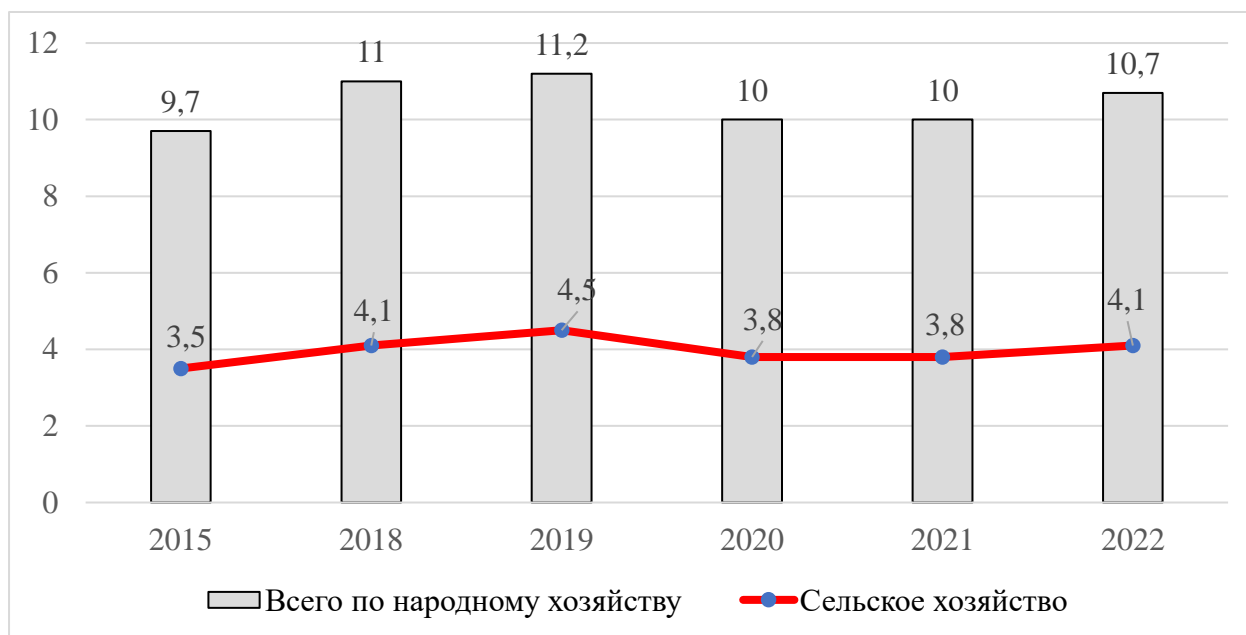


Рис. 2. Средние значения налоговой нагрузки в нашей стране, %

Данный налог экономические субъекты уплачивают как налоговые агенты, поэтому его учет в качестве налогового обременения противоречит сущности и логике налогообложения. Неверным является не включение сумм страховых взносов в расчет налоговой нагрузки. Страховые взносы рассчитываются на начисленные суммы заработной платы работников и представляют собой вид налогового бремени социального характера. Поэтому, методика расчета налоговой нагрузки должна иметь следующий вид:

$$НН = \frac{НП_{у} + СВ_{у}}{Д} \times 100\% ,$$

где НП<sub>у</sub> – налоговые платежи, уплаченные без учета НДФЛ, НДС (и акцизов), руб.;

СВ<sub>у</sub> – страховые взносы уплаченные, руб.;

Д – доходы организации без учета НДС (и акцизов), руб.

Суммы уплачиваемых страховых взносов в организациях объективно превышают размеры НДФЛ. При осуществлении бизнеса экономические субъекты получают не только выручку, но и различные прочие доходы от осуществления инвестиционной и финансовой деятельности, на создание которых также задействованы ресурсы субъекта и усилия его трудового коллектива. В этой связи, определение величины налоговой нагрузки по предлагаемой методике призвано определить реальное налоговое обременение бизнеса и минимизировать желание налогоплательщика в сокрытии налоговых платежей. На макроуровне рассчитываемая по данной методике величина налоговой нагрузки по отраслям позволит повысить достоверность налогового контроля и в целом обеспечить качество налоговой политики государства.

## Литература

1. **Бадмаева, Д.Г., Лахтарина, И.Г.** Законодательные аспекты налогообложения в России // Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК: сборник науч. трудов международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов. Ч. II / СПбГАУ. – СПб, 2015. – С. 96-98.
2. **Борох, А.К.** Налоговые инструменты воздействия на экономическое развитие государства // Финансы и кредит. – 2011. – № 36 (468). – С. 70-76.
3. **Приказ Федеральной налоговой службы** от 30 мая 2007. № ММ-3-06/333@ «Об утверждении концепции системы планирования выездных налоговых проверок».

УДК 332.05

Д-р экон. наук **Л.Б. ВИННИЧЕК**  
Канд. с.-х. наук **Н.Л. СМЕЛИК**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## СИНХРОННОСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РЕГИОНОВ

Специфика и инвариантность изменений в экономических процессах регионов имеет важное значение для разработки стратегии развития. При этом актуальным является разработка вопросов методического характера [1].

Для анализа были выбраны Ленинградская и Пензенская области. По данным Росстата по производству сельскохозяйственной продукции в 2021 г. Пензенская область занимает 16-е место в Российской Федерации, Ленинградская область – 25-е место.

Число организаций, осуществляющих экономическую деятельность по виду сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство, в Ленинградской области значительно превышает число аналогичных организаций Пензенской области (табл. 1). Однако за период 2016-2021 гг. имеет место синхронность процесса сокращения числа организаций в обоих регионах. К 2021 г. по сравнению с 2017 г. темп роста числа данных организаций значительно меньше всего уменьшился в Ленинградской области (28,71%). В этот же период число организаций по данному виду экономической деятельности в Пензенской области сократилось в меньшей степени (61,85%). Обращает на себя внимание резкое сокращение числа организаций в сельском хозяйстве в Ленинградской области в 2019 г. Причиной подобного изменения могут являться проблемы регулирования землепользования, а также экспансия агрохолдингов [2, 3].

Таблица 1. **Число организаций по виду экономической деятельности сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство (на конец года, по данным Росстата)**

Субъект	Год					Темп роста, 2021 г. к 2017 г., %
	2017	2018	2019	2020	2021	
Пензенская область	1282	1121	1007	910	793	61,85
Ленинградская область	4705	4560	1691	1621	1351	28,71

Синхронность изменений в организационно-экономических процессах в рассматриваемых регионах связана со снижением поголовья скота в хозяйствах всех категорий (табл. 2). Так, базисный темп роста поголовья крупного рогатого скота в 2021 г. к 2017 г. в сельскохозяйственных организациях Ленинградской области составил 96,72%, тогда как в Пензенской области – 84,44%.

Таблица 2. Поголовье крупного рогатого скота (на конец года; в хозяйствах всех категорий; тысяч голов, по данным Росстата)

Субъект	Год					Темп роста, 2021 г. к 2017 г., %
	2017	2018	2019	2020	2021	
Пензенская область	167,2	162,5	159,9	157,3	141,2	84,44
Ленинградская область	180,3	179,8	178,4	178,4	174,4	96,72

По данным Росстата, в структуре поголовья скота в хозяйствах всех категорий для данных регионов реализуется частичная синхронность сельскохозяйственных организаций (рис. 1). За весь период наблюдений в сельскохозяйственных организациях Ленинградской области постоянно снижается поголовья крупного рогатого скота, что может быть связано с увеличением продуктивности скота. Тогда как в Пензенской области поголовье крупного рогатого скота сокращалось только в 2017-2019 гг. Начиная с 2020 г. численность этого поголовья в данном регионе увеличивается.

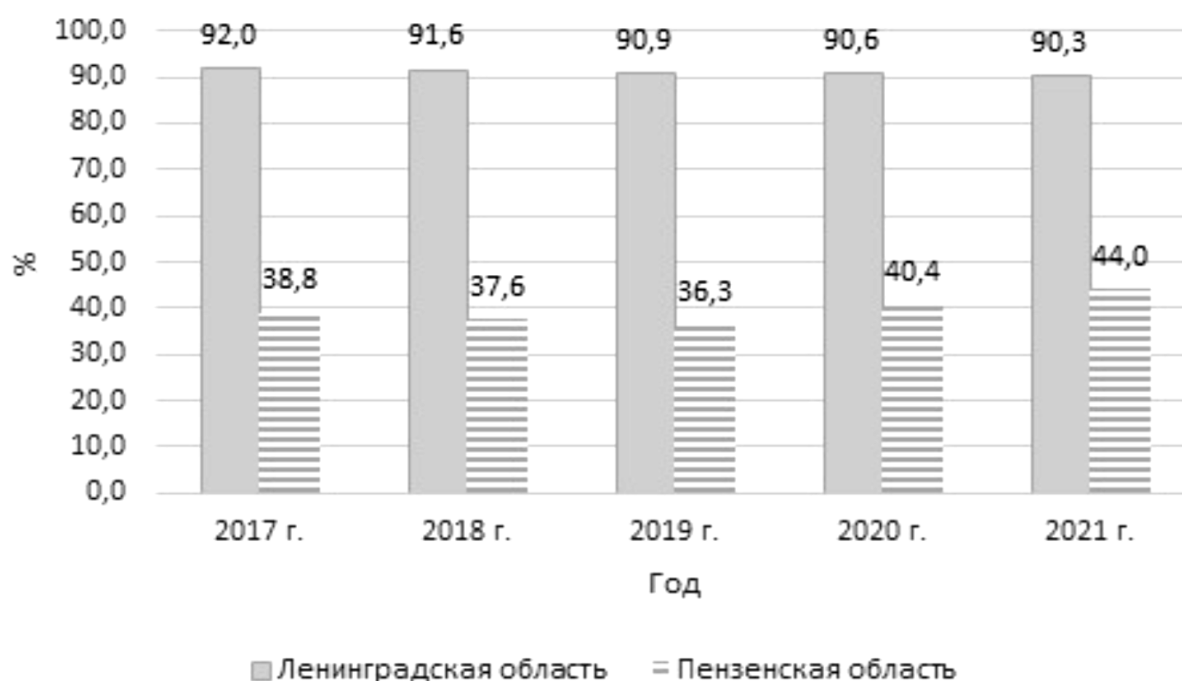


Рис. 1. Доля сельскохозяйственных организаций в поголовье крупного рогатого скота хозяйств всех категорий (по данным Росстата)

В хозяйствах населения поголовье крупного рогатого скота также снижается в исследуемых регионах (рис. 2). Причем, в Пензенской области поголовье крупного рогатого скота сокращается с 2021 г. так, что доля хозяйств населения составляет почти в 2 раза меньше (23,7%), чем в 2017 г. (44,5%). При этом в Ленинградской области поголовье данного вида скота весьма незначительно сокращается при меньшей доле данной категории хозяйств в поголовье крупного рогатого скота в этом регионе (3,1% в 2021 г.).



Рис. 2. Доля хозяйств населения в поголовье крупного рогатого скота хозяйств всех категорий (по данным Росстата)

В крестьянских (фермерских) хозяйствах в обоих регионах увеличивается поголовье крупного рогатого скота (рис. 3). При этом в 2021 г. доля данной категории хозяйств в Пензенской области (23,7 %) почти в 4 раза выше соответствующей доли в Ленинградской области (6,4 %). Следует заметить, что в 2020 г. доля крестьянских (фермерских) хозяйств в Пензенской области резко снижалась и составляла 10,7 %. Причина подобного изменения, возможно, связана с дефицитом осадков и экстремальными температурами в весенне-летний период в Приволжском федеральном округе в 2020 г. [5].



Рис. 3. Доля крестьянских (фермерских) хозяйств в поголовье крупного рогатого скота хозяйств всех категорий (по данным Росстата)

Темпы роста надоя молока на одну корову в сельскохозяйственных организациях носит нелинейный характер (табл. 3).

Таблица 3. Темп роста надоя молока на одну корову в сельскохозяйственных организациях (% , рассчитано по данным Росстата)

Субъект	Год				
	2017	2018	2019	2020	2021
Ленинградская область	103,67	101,39	101,82	103,42	101,29
Пензенская область	113,01	112,52	113,39	114,21	108,53

Наименьший темп роста надоя молока на одну корову в сельскохозяйственных организациях отмечен в 2018 г. как в Пензенской области (112,52%), так и в Ленинградской области (101,39%). При этом, незначительный рост в обеих областях начался с 2019 г. (соответственно, 113,39 % и 101,82%). Однако в 2021 г. вновь отмечается снижение темпа роста по надояю молока на одну корову в Пензенской (108,53%) и Ленинградской (101,29%) области.

Средняя годовая яйценоскость кур-несушек в сельскохозяйственных организациях регионов также носит синхронный и циклический характер (рис. 4). Снижение данного показателя отмечалось в 2018 г. и 2020 г. для Ленинградской области (соответственно, 315 шт. и 319 шт.) и Пензенской области (соответственно, 229 шт. и 210 шт.).

На основе проведенного исследования можно сделать следующие выводы. В экономических процессах сельского хозяйства Пензенской и Ленинградской областей имеет место региональная синхронность за период 2016 – 2021 гг.

Для обоих регионов характерно снижение числа организаций по виду сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство.

Синхронность изменений в Ленинградской и Пензенской областях связана со снижением поголовья крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий. При этом, поголовье крупного рогатого скота сокращается в хозяйствах населения и увеличивается в крестьянских (фермерских) хозяйствах. Такое изменение обуславливается старением населения, с одной стороны, и региональными программами «Начинающий фермер» и «Развитие фермерского хозяйства», с другой стороны [4].



Рис. 4. Средняя годовая яйценоскость кур-несушек в сельскохозяйственных организациях (по данным Росстата)



Темпы роста надоя молока на одну корову в сельскохозяйственных организациях носят синхронный и нелинейный характер. Аналогичная синхронность и цикличность выявлена для средней яйценоскости кур-несушек в сельскохозяйственных организациях Ленинградской и Пензенской областей.

Выявленная синхронность экономических процессов в Пензенской и Ленинградской области может быть использована для стратегического планирования развития регионов.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Рисин, И.Е.** Теоретико-методический подход, обеспечивающий синхронизацию разработки региональной и муниципальной стратегий // Регион: системы, экономика, управление. – 2021. – № 2 (53). – С. 47-51.
2. **Никонова, Г.Н.** Анализ современных структурных изменений в землепользовании сельскохозяйственных организаций в контексте развития сельской локальной экономики// Никоновские чтения. – 2022. – № 27. – С. 38-43.
3. **Экономическая политика России. Турбулентное десятилетие 2008–2018.** – М.: Дело РАНХиГС, 2020. – 760 с.
4. **Винничек, Л.Б.** Повышение эффективности интенсификации молочного скотоводства: тенденции и направления // Исследование проблем экономики и финансов. – 2021. – №1. – С. 4.
5. **Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2020 год.** [Электронный ресурс]. – Москва, 2021. – 104 с. URL: [http://www.igce.ru/wp-content/reports/Doklad\\_klimat\\_RF\\_2020red2903.pdf](http://www.igce.ru/wp-content/reports/Doklad_klimat_RF_2020red2903.pdf). (дата обращения: 10.05. 2023).

УДК 330.3

Канд. экон. наук **А.А. ДЕМЕНТЬЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ИЗМЕНЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19**

Пандемия коронавирусной инфекции COVID-19, о начале которой Всемирная организация здравоохранения объявила 11 марта 2020 г., охватила практически все страны и регионы и заметно сказалась на потребительских предпочтениях населения.

Доля потребительских расходов на покупку продуктов питания во всех домашних хозяйствах в 2020 г., по сравнению с 2019 г., выросла на 3,5 п. п. и составила 33,2%. Увеличение доли наблюдалось по всем группам товаров.

Увеличилась и доля расходов на покупку алкогольных напитков (на 0,2 п. п. до 1,8%).

При этом, чем выше доходы населения, тем больше увеличивалась доля расходов на покупку продуктов питания. Так, в 10-ти процентной группе населения с наименьшими среднедушевыми располагаемыми ресурсами доля расходов на продукты питания с 2019 г. по 2020 г. увеличилась на 0,9 п. п., тогда как в 10-ти процентной группе населения с наибольшими среднедушевыми располагаемыми ресурсами – на 4,0 п. п. Такая тенденция связана, в частности, с отсутствием поездок за рубеж и ограничением внутреннего туризма, население меньше тратило деньги на отпуск, сокращало расходы на непродовольственные товары. Доля расходов на питание вне дома сократилось на 1,1 п. п. и составила в 2020 г. 2,1%.

В 2020 г. средний уровень потребления основных категорий продовольствия (кг/год на душу населения) вырос только по молоку, остался без изменений по хлебу, мясу, сахару, и снизился по овощам, фруктам и ягодам, картофелю, рыбе, растительному маслу, яйцам.

При этом во многих регионах фактическое потребление продовольствия не соответствует нормам в соответствии с Приказом Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. №614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания».

Например, в 2020 г. потребление овощей и бахчевых продовольственных культур в России составило 107 кг на человека за год, что на 0,9% меньше по сравнению с 2019 г. Однако

согласно рекомендациям Минздрава, норма потребления по ним составляет 140 кг в год. В разрезе регионов только 32 субъекта РФ (37,6% от общего числа) отвечают этой норме.

По ряду регионов потребление овощей и бахчевых продовольственных культур значительно ниже установленной нормы (например, Республика Тыва, Рязанская область, Тюменская область, Иркутская область, Томская область).

Потребление фруктов и ягод при норме в 100 кг на человека в год в 2020 г. составило только 61 кг. Только в одном регионе – Кабардино-Балкарии – потребление выше норм Минздрава РФ (120 кг/год/чел.).

В целом относительно стабильная ситуация наблюдается только с потреблением хлеба, яиц, сахара и растительного масла – по этим продуктам питания среднее по России потребление нормы Минздрава превышает.

В 2020 г. потребление мяса и мясопродуктов в России составило 76 кг на одного человека, что соответствует уровню 2019 г., при рекомендованном уровне 73 кг в год. В России уровень потребления мяса и мясопродуктов на душу населения в 2020 г. превысил норму на 3 кг.

Отклонение от российских норм потребления наблюдается в разной степени в зависимости от региона. Например, потребление мяса и мясопродуктов значительно выше нормы в Белгородской области (98 кг/год/чел.), Московской области (106 кг/год/чел.), Псковской области (108 кг/год/чел.), Республике Калмыкия (116 кг/год/чел.), Республике Алтай (103 кг/год/чел.). Напротив, существенно ниже нормы в Тюменской области (55 кг/год/чел.), Карачаево-Черкесской Республике (54 кг/год/чел.), Республике Ингушетия (56 кг/год/чел.), Республике Дагестан (514 кг/год/чел.), Республика Крым (56 кг/год/чел.).

Основную долю в структуре потребления занимают мясо птицы и свинина.

Потребление свинины в 2020 г. составило 27,9 кг на душу населения. Рост потребления свинины по сравнению с 2019 г. составил 5,7%.

Увеличить потребление помогло расширение производства. В 2020 г. производство свинины на убой в живом весе увеличилось почти на 9%, до 5,5 млн тонн. Производство свинины увеличили главным образом крупные промышленные игроки: «Мираторг», «Русагро», «Агропромкомплектация» и Великолукский свиноводческий комплекс.

В результате увеличившегося внутреннего предложения свинины среднерыночная цена на живых свиней в 2020 г. сократилась на 3% и составила 87,9 руб. за 1 кг без НДС.

Спрос на свинину резко увеличился в мае 2020 г., что связано, в частности, с отсутствием поездок за рубеж и ограничением внутреннего туризма: часть населения не тратила деньги на отпуск, сокращала траты на одежду и некоторые другие расходы. Кроме того, с мая по октябрь 2020 г. стояла хорошая погода, что традиционно ведет к увеличению спроса на свинину.

Потребление мяса птицы в 2020 г. составило 35 кг на человека.

Потребление говядины в России в 2020 г. снизилось на 3,4%, до 1,94 млн тонн. Это связано с тем, что в условиях ограничений в связи COVID-19, перехода на удаленный режим работы и неопределенности с будущими доходами потребители сэкономили и выбирали более дешевые виды белка, в том числе мясо птицы и свинину. Так, доля говядины в потребительской корзине из-за дороговизны мяса в 2020 г. снизилась до 15,6%.

Таким образом, в целом фиксируется сильное расслоение населения по показателям потребления продовольствия в разрезе регионов, уровня дохода и пр. Такая ситуация связана с рядом факторов, в т. ч. введением ограничений в связи с пандемией коронавирусной инфекции COVID-19.

### Л и т е р а т у р а

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.** Экономические аспекты отраслевой конвергенции в сельском хозяйстве Краснодарского края / А. А. Дементьева // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 76. – С. 15-21. – DOI 10.21515/1999-1703-76-15-21. – EDN DERACM.
3. **Колесникова, О.В.** Прогнозирование объёмов конечной (товарной) продукции сельскохозяйственного производства региона в динамике / О. В. Колесникова, Ю. Г. Амагаева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 41. – С. 165-170. – EDN VVCWHL.
4. **Шестоперов, С.А.** Эволюция потребностей потребителя в подсанкционной экономике РФ / С. А. Шестоперов // Известия Международной академии аграрного образования. – 2022. – № 59. – С. 167-170. – EDN GQOINK.

УДК 631. 15. 017. 3

Ст. преподаватель **Д.А. ДУБРАВИНА**  
Канд. экон. наук **М.А. НАМ**  
Канд. экон. наук **С.Н. ШИРОКОВ**  
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

## **РАЗВИТИЕ КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Агропромышленный комплекс Российской Федерации – это ключевой сектор экономики, обеспечивающий продовольственную безопасность страны. Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия предусмотрено развитие различных форм хозяйствования, в т. ч. и крестьянских (фермерских) хозяйств [1]. По данным сельскохозяйственной микропереписи 2021 г. в Российской Федерации насчитывалось 100,1 тыс. крестьянских (фермерских) хозяйств, из которых более 80% осуществляют сельскохозяйственную деятельность [2].

Согласно ст. 86.1 Гражданского кодекса РФ (часть первая), к крестьянским (фермерским) хозяйствам следует относить добровольное объединение граждан и в том числе их имущества для ведения деятельности в области сельского хозяйства. [3]. Деятельность в хозяйствах может осуществляться как с образованием юридического лица, так и без его образования.

В одном крестьянском (фермерском) хозяйстве может участвовать только один гражданин. В хозяйстве избирается глава и выбирается режим налогообложения с учетом ряда особенностей сельскохозяйственного производства. Организация налогового учета зависит от выбора системы налогообложения. Для крестьянских (фермерских) хозяйств в общем случае доступны следующие режимы налогообложения – единый сельскохозяйственный налог (ЕСХН), упрощенная система налогообложения (УСН), автоматическая упрощенная система налогообложения (АУСН), патентная система налогообложения (ПСН) и общая система налогообложения (ОСНО). В этом вопросе надо учитывать организационно – правовую форму, нормы по выручке, другие ограничения, а также максимально экономичный режим с учетом ряда особенностей бизнеса. Законодательством для каждого режима налогообложения утверждены либо формы учетных регистров, либо общие правила их составления.

Другими словами, с нормативно – правовой точки зрения, российские крестьянские (фермерские) хозяйства – это организации, которые осуществляют предпринимательскую деятельность (в том смысле, в котором эта деятельность определена в Гражданском кодексе) с использованием личного имущества и капитала в целях получения доходов и прибыли от экономической деятельности, согласно действующему ОКВЭД: 01.1 – выращивание однолетних культур, 01.2 – выращивание многолетних культур, 01.3 – выращивание рассады, 01.4 – животноводство, 01.5 – смешанное сельское хозяйство, 01.6 – деятельность

вспомогательная в области производства сельскохозяйственных культур и послеуборочной обработки сельхозпродукции.

По данным Федеральной службы государственной статистики за последние шесть лет крестьянские (фермерские) хозяйства увеличили производство продукции сельского хозяйства (табл. 1).

По приведенным данным в табл. 1 – стоимость продукции сельского хозяйства в фактически действовавших ценах в крестьянских (фермерских) хозяйствах увеличилась более чем в два раза. В структуре продукции сельского хозяйства хозяйств всех категорий в 2022 г. (предварительные данные) на долю крестьянских (фермерских) хозяйств приходится 16,2%, тогда как в 2017 г. – 12,4%. Эти данные свидетельствуют об увеличении значения крестьянских (фермерских) хозяйств в обеспечении основными видами продукции агропромышленного комплекса Российской Федерации.

Таблица 1. Стоимость и структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств в Российской Федерации\* [2]

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г. <sup>1)</sup>	2022 г. в % к 2017 г.
<b>Хозяйства всех категорий</b>							
Продукция сельского хозяйства, млрд руб.	5109, 5	5348, 8	5801, 4	6468, 8	7710, 3	8850, 9	173, 2
<b>Сельскохозяйственные организации</b>							
Продукция сельского хозяйства, млрд руб.	2818, 5	3022, 1	3348, 4	3787, 0	4566, 8	5348, 3	189, 7
В % к общей стоимости хозяйств всех категорий	55, 2	56, 5	57, 7	58, 5	59, 2	60, 4	–
<b>Хозяйства населения</b>							
Продукция сельского хозяйства, млрд руб.	1655, 4	1656, 7	1659, 7	1717, 6	1958, 5	2070, 5	125, 1
В % к общей стоимости хозяйств всех категорий	32, 4	31, 0	28, 6	26, 5	25, 4	23, 4	–
<b>Крестьянские (фермерские) хозяйства<sup>2)</sup></b>							
Продукция сельского хозяйства, млрд руб.	635, 6	670, 0	793, 3	964, 2	1185, 0	1432, 1	225, 3
В % к общей стоимости хозяйств всех категорий	12, 4	12, 5	13, 7	15, 0	15, 4	16, 2	–

\* Стоимость продукции приведена в фактически действовавших ценах

<sup>1)</sup> Предварительные данные

<sup>2)</sup> Включая индивидуальных предпринимателей

Ежегодно крестьянские (фермерские) хозяйства увеличивают производство основных видов продукции растениеводства и животноводства (табл. 2).

Таблица 2. Производство основных видов продукции в крестьянских (фермерских) хозяйствах Российской Федерации [2]

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021 г. в % к 2017 г.
Зерновые и зернобобовые культуры, тыс. т	39499	32824	35385	39405	36760	93, 0
В % от общего объема хозяйств всех категорий	29, 1	29, 0	29, 2	29, 5	30, 3	–

Продолжение таблицы 2

Картофель, тыс. т	2511	2841	2936	2721	2550	101, 5
-------------------	------	------	------	------	------	--------

В % от общего объёма хозяйств всех категорий	11, 6	12, 7	13, 3	13, 9	13, 9	–
Овощи открытого и закрытого грунта	2586	2559	2843	2970	2741	106, 0
В % от общего объёма хозяйств всех категорий	19, 0	18, 7	20, 2	21, 4	20, 3	–
Скот и птица на убой (в убойном весе), тыс. т	305, 3	321, 9	336, 2	351, 0	368, 0	120, 5
В % от общего объёма хозяйств всех категорий	3, 0	3, 0	3, 1	3, 1	3, 2	–
Молоко, тыс. т	2375, 4	2511, 0	2674, 6	2846, 3	2943, 5	123, 9
В % от общего объёма хозяйств всех категорий	7, 9	8, 2	8, 5	8, 8	9, 1	-
Яйца, млн шт.	466, 2	466, 2	500, 7	556, 4	517, 1	110, 9
В % от общего объёма хозяйств всех категорий	1, 1	1, 0	1, 1	1, 2	1, 2	–
Мёд, т	2597	2545	2384	2740	2922	112, 5
В % от общего объёма хозяйств всех категорий	4, 0	3, 9	3, 7	4, 1	4, 5	–

По данным табл. 2 наглядно видна положительная динамика увеличения производства основных видов продукции растениеводства и животноводства. В 2021 г. крестьянские (фермерские) хозяйства увеличили производство скота и птицы на убой на 20,5% и молока на 23,9%. За последние 5 лет удельный вес зерновых и зернобобовых культур в общем объеме хозяйств всех категорий постепенно увеличивался и в 2021 г. прирост составил 30,3%. Можно констатировать, что в настоящее время более 1/3 зерновых и зернобобовых культур производится крестьянскими (фермерскими) хозяйствами. В ближайшие годы эта тенденция сохранится, можно прогнозировать, что доля крестьянских (фермерских) хозяйств в общем объеме производства зерна всеми категориями хозяйств продолжит постепенно увеличиваться.

Земельные ресурсы – это основное средство производства в сельском хозяйстве, поэтому одним из важных условий экономической эффективности их использования является стабильный прирост продукции при экономии материально-технических ресурсов [4].

Наращивание посевных площадей сельскохозяйственных культур, увеличение поголовья скота и птицы в крестьянских (фермерских) хозяйствах Российской Федерации, осуществление комплекса мероприятий по повышению интенсификации растениеводства и животноводства повлияло на увеличение производства продукции.

**Таблица 3. Посевные площади сельскохозяйственных культур и их структура в крестьянских (фермерских) хозяйствах Российской Федерации [2]**

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021 г. в % к 2017 г.
Посевная площадь, тыс. га в том числе:	23106	23623	24322	25004	25379	109, 8
Зерновые и зернобобовые культуры, тыс. га	15632	15662	15930	16679	16409	104, 9
Удельный вес зерновых и зернобобовых культур, %	67, 7	66, 3	65, 5	66, 7	64, 7	-
Технические культуры, тыс. га	4114	4532	4979	4919	5735	139, 4
Удельный вес технических культур, %	17, 8	19, 2	20, 5	19, 7	22, 6	-
Картофель, тыс. га	129	137	135	128	126	97, 7

Удельный вес картофеля, %	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	-
Овощи открытого грунта (без семенников), тыс. га	87	89	96	100	92	105,7
Удельный вес овощей открытого грунта, %	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	-
Бахчевые продовольственные культуры, тыс. га	62	53	47	37	40	64,5
Удельный вес бахчевых продовольственных культур, %	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	-
Кормовые культуры, тыс. га	3080	3148	3132	3139	2976	96,6
Удельный вес кормовых культур, %	13,3	13,3	12,9	12,6	11,7	-

Данные табл. 3 свидетельствуют о незначительном увеличении площадей, занятых под посевами сельскохозяйственных культур, в 2021 г. – на 9,8%. Наибольший удельный вес в структуре посевных площадей сельскохозяйственных культур занимают зерновые и зернобобовые – 64,7%, технические культуры – 22,6%, кормовые культуры – 11,7%. Значительный рост в 2021 г. наблюдается под посевами технических культур на 39,4%. Это произошло за счет расширения посевов масличных культур, таких как соя, рапс яровой, подсолнечник.

**Таблица 4. поголовье сельскохозяйственных животных в крестьянских (фермерских) хозяйствах Российской Федерации (на конец года, тыс. голов) [2]**

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021 г. в % к 2017 г.
Крупный рогатый скот	2541,3	2611,7	2728,8	2823,1	2864,8	112,7
коровы	1234,7	1298,5	1360,5	1399,2	1431,7	115,9
Свиньи	426,6	377,7	336,5	312,9	252,5	59,2
Овцы и козы	9058,6	8689,4	8690,1	8353,8	8226,1	90,8
Лошади	361,9	372,3	390,2	378,5	379,4	104,8
Птица	9847	9090	10100	9274	8917	90,5
Северные олени	70,2	92,0	118,3	124,7	135,7	193,3
Кролики	279,1	320,7	423,2	349,0	324,4	116,2
Пчелосемьи, тыс. штук	128,5	123,1	117,3	119,9	123,5	96,1

Данные табл. 4 подтверждают положительную динамику роста крестьянских (фермерских) хозяйств. В 2021 г., по сравнению с 2017 г., почти в два раза (на 93,3%) увеличилось поголовье северных оленей, на 12,7% возросло поголовье крупного рогатого скота. При этом поголовье свиней сократилось на 40%, овец и коз на 9,2%, птицы на 9,5%.

**Таблица 5. Урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность скота и птицы в крестьянских (фермерских) хозяйствах Российской Федерации [2]**

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021 г. в % к 2017 г.
Зерновые и зернобобовые культуры, ц/га	25,3	20,9	22,2	23,6	22,4	88,5
Картофель, ц/га	194,6	207,4	217,5	212,6	202,4	104,0
Надой молока на 1 корову, кг	3628	3689	3791	3979	3963	109,2
Средний настриг шерсти с 1 овцы, кг	2,3	2,2	2,3	2,3	2,3	100,0

Крестьянские (фермерские) хозяйства располагают резервами увеличения вклада в обеспечение основными видами сельскохозяйственной продукции за счет повышения

урожайности культур и продуктивности животных [5]. Надой молока на 1 корову в крестьянских (фермерских) хозяйствах в 2021 г. составил 3963 кг, что на 9,2% выше по сравнению с 2017 г. Средний настриг шерсти остался неизменным.

Данные табл. 5 свидетельствуют, что за счет повышения урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности сельскохозяйственных животных в крестьянских (фермерских) хозяйствах можно нарастить производство основных видов продукции растениеводства и животноводства не менее чем на 10-15% в ближайшее время.

На сегодняшний день крестьянские (фермерские) хозяйства обладают большим потенциалом для развития сельскохозяйственного производства в Российской Федерации и во многом определяют комплексное развитие сельской местности. Одно хозяйство может предложить несколько рабочих мест для местных жителей, а также обеспечить жителей некоторой территории экологически чистыми и натуральными продуктами. Налоги, которые уплачиваются крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, помогают повысить налоговые поступления в местный бюджет, обеспечивая при этом финансирование различных общественных программ и развитие инфраструктуры в целом. Рост сельскохозяйственного производства на селе отражается на экономике отдельного района, региона, а, следовательно, будет оказывать влияние на экономические условия и на федеральном уровне.

Дальнейшее развитие крестьянских (фермерских) хозяйств зависит от доступности кредитов, инноваций, средств производства, информации о передовых технологиях производства продукции сельского хозяйства и средств маркетинга, а также от реальной рыночной цены на основные виды продукции растениеводства и животноводства.

Рост крестьянских (фермерских) хозяйств при значительной поддержке государства будет оказывать содействие для эффективного обеспечения основными видами сельскохозяйственной продукции и импортозамещению потребительской корзины отечественными продуктами высокого качества.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Государственная программа** развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. – URL: <http://government.ru/rugovclassifier/815/events>.
2. **Федеральная служба государственной статистики.** Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство. URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_economy](https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy).
3. **Гражданский кодекс Российской Федерации.** – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5142/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/).
4. **Суховольская, Н.Б., Дубравина, Д.А., Оленичева, С.А.** Оценка эффективности использования земельных ресурсов при внедрении инновационных технологий // Перспективы внедрения инновационных технологий в АПК: сборник статей II Российской (национальной) научно-практической конференции. – 2019. – С. 218-219.
5. **Писаренко, П.И., Широков, С.Н., Кутузова, Т.П.** Вклад крестьянских (фермерских) хозяйств в обеспечение продовольственной программы Российской Федерации // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов. Санкт-Петербург, 2018. С. 97-102.

**АДМИНИСТРАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УПРАВЛЕНИЯ В СФЕРЕ ВЕТЕРИНАРИИ: РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ  
СИСТЕМЫ ПРИНЦИПОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЕТЕРИНАРИИ**

Главной и преимущественной задачей, которая была, есть и будет является увеличение процентных показателей эффективности действий средств, которые являются защитными и методов, которые служат для сохранения сельскохозяйственных животных, а также предотвращения заражения их опасными болезнями. Неоспорим тот факт, что здоровье животных является наиболее весомым условием для получения продукции наивысшего качества. Снижение числа случаев болезней инфекционной патологии имеет не только экономическое, но и важное социальное значение. Предотвращение эпизоотии позволяет сохранить и развивать необходимые связи, а плодотворная борьба с зооантропонозами, которых, как мы знаем, насчитывается более 150, привнесла большой вклад в обеспечение здоровья населения.

Здоровье населения складывается из разноплановых фактов, влияющих повсеместно и постоянно. Связи между государственными структурами на различных уровнях – губернаторов регионов, правительств государств – помогают осуществить успешную борьбу с зооантропонозами. Самый большой процент занимает Африканская чума свиней, эта проблема сохраняет свою актуальность на протяжении долго периода. Так как появление данного возбудителя в новой экосистеме посредством заноса из вне является весомой экономической проблемой, сравнимой с катастрофой мирового масштаба, с которой человечество не имеет средств специфической борьбы. Если принять во внимание данные экспертов ФАО (продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций), каждые пять лет средства, расходуемые на борьбу, сопоставимы с бюджетом развитой европейской страны. На фоне этого, для 50% известных науке инфекционных болезней не существует специфических средств профилактики. Нужно отметить, что этому способствуют и более редкие контакты с возбудителем, так как у популяции животных не успевал образовываться фактор специфического иммунного ответа.

С опытом удалось построить алгоритм действий, позволяющий превентивно реагировать на таких возбудителей, используя высокоспецифичную и быструю диагностику, посредством современных технологий и методов. Промедление приводит к молниеносному распространению возбудителя на обширные территории. Примером тому является проявление на территории нашей страны и стран СНГ в последнее время масштабных и массовых инфекционных болезней, таких как «ящур (Казахстан, Россия), чума крупного рогатого скота (Тува, Читинская область, Средняя Азия), везикулярная болезнь свиней и везикулярная экзантема (Россия, Украина), вирусная геморрагическая болезнь кроликов (все страны СНГ, в том числе Россия), болезнь Тешена (Украина, Россия, страны Балтии), блютанг (Россия, Азербайджан), оспа овец и коз (Россия, Средняя Азия), африканская чума свиней (Закавказские республики). Все это создает реальную угрозу заноса на территорию России возбудителей инфекционных болезней животных, в том числе тех, которые относятся по классификации Международного Эпизоотического Бюро (МЭБ) наиболее опасными» [2, с. 98].

Эпизоотическая и продовольственная безопасность РФ обеспечиваются в том числе за счет эпизоотологического мониторинга особо опасных карантинных и мало изученных болезней, которые регламентируются законами и правилами в области ветеринарии.

Перечисленные выше материалы дают основу для решения организационных вопросов эпизоотологического мониторинга особо опасных, и карантинных, малоизученных и инфекционных болезней, проведения профилактических мероприятий и организации работ по ликвидации последствий ЧС.



Чрезвычайная эпизоотическая ситуация (ЧЭС) – обстановка на определенной территории, возникшая в результате появления особо опасных и карантинных инфекционных болезней в популяции животных (биолого-социально-чрезвычайная ситуация).

ЧЭС характеризуется резким усугублением эпизоотической обстановки, сопровождающимся экстремальным превышением обычных значений индексов напряженности эпизоотического процесса.

Ситуация также определяется как чрезвычайная при регистрации единичных случаев и вспышек (очагов) в местности, которая до появления в ней данных процессов была благополучная. Утвержден Приказом Минсельхоза РФ от 9 марта 2011 г. №62 «Об утверждении Перечня заразных и иных болезней животных».

Система эпизоотологического мониторинга и обеспечения эпизоотической безопасности страны.

Эпизоотический мониторинг проявляет себя как главная информационная основа модернизации мероприятий по сосредоточению, прекращению и устранению инфекционных болезней. Информация, которую мы получаем в ходе данного мониторинга, представляет систематизированные сведения об эпизоотической ситуации, прогнозируемые чрезвычайные ситуации и их возможные критические развития (рис. 1).

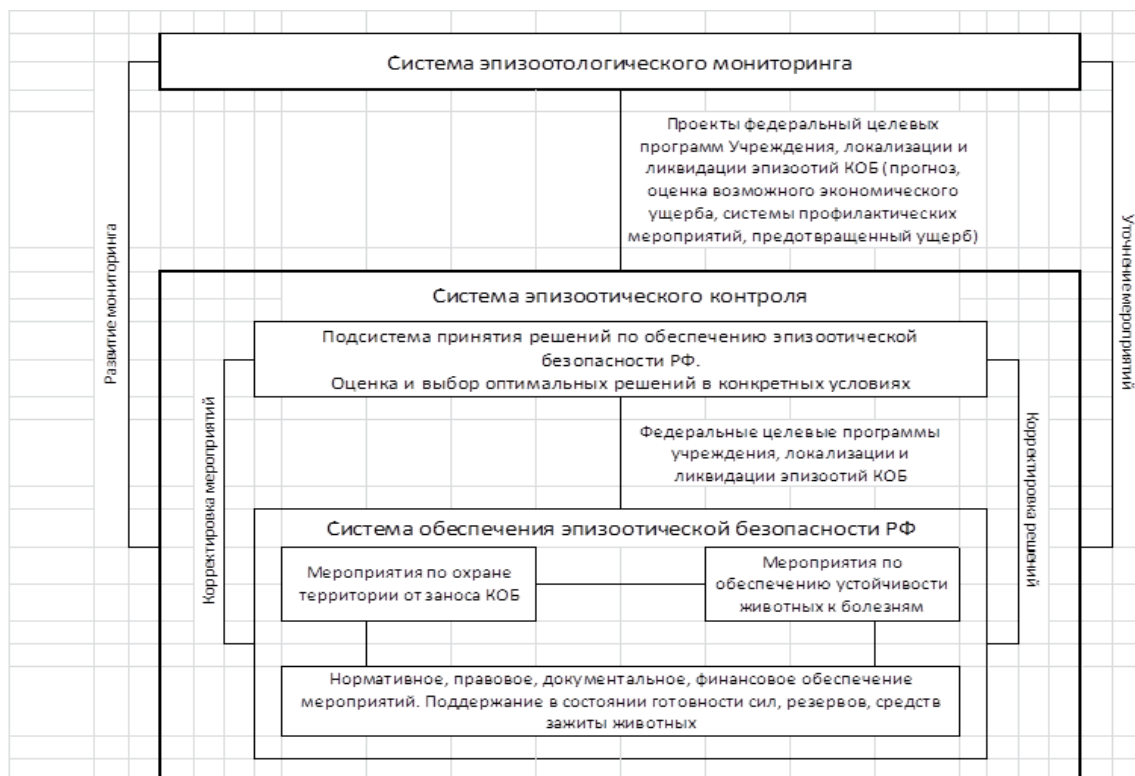


Рис. 1. Модель обеспечения эпизоотической безопасности животноводства

Эта информация должна предоставляться в распоряжение «Единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС для обеспечения противоэпизоотической безопасности страны».

Главной задачей эпизоотологического мониторинга является оценка эпизоотической ситуации с последующим ее предотвращением и снижением рисков возникновения чрезвычайных ситуаций благодаря обеспечению превентивности противоэпизоотических мероприятий.

Объект изучения – информация об этиологических факторах, обуславливающих возникновение инфекционных болезней, источник и резервуар возбудителя, механизмах и факторах его передачи, восприимчивых животных, движущих силах эпизоотического процесса (социально-экономических и экологических факторов).

Эпизоотологический мониторинг как наука – это изучение инфекционных болезней иммунитета, эпизоотического процесса и т. д. При проведении эпизоотологического мониторинга выделяются особо опасные и карантинные болезни (благодаря методам, концепции, теоретическим положениям и фактическим данным ветеринарно-медицинским, биологическим, химическим, социальным и других наук).

Основой методов является – диалектический системный подход, который реализуется в процессе эпизоотологического метода исследования. Он рассматривает предмет исследования (эпизоотический процесс) как сложную, многоуровневую, открытую, постоянно меняющуюся в своём проявлении систему.

«Задачи эпизоотологического мониторинга:

- формирование и постоянное поддержание базы данных по особо опасным и карантинным болезням, системам мер по их предупреждению, локализации и ликвидации, результатам исследований этих болезней. Систематизация эпизоотологической информации в форме, удобной для анализа и модернизации;

- ранжирование особо опасных и экзотических болезней по степени их эпизоотологической, экологической и социально-экономической значимости, на основе комплексной оценки индексов напряженности эпизоотической ситуации и ущерба от болезней, выявление наиболее значимых болезней, представляющих угрозу эпизоотической безопасности страны;

- эпизоотический анализ и моделирование динамики и структуры нозоареалов, выявление факторов риска и факторов, обеспечивающих устойчивость агроэкосистемы страны к ЧЭС;

- пространственно-динамическое прогнозирование ЧЭС, обусловленных особо опасными и карантинными болезнями.

- оценка вероятного экологического и социально-экономического ущерба от ЧЭС им потенциальной эффективности противоэпизоотических мероприятий.

- разработка рекомендаций по локализации, ликвидации и профилактики ЧЭС и представление на утверждение органами государственной ветеринарной службы

- обоснованной системой эффективных средств и методов ликвидации болезней с наименьшими затратами и в кратчайшие сроки» [4, с. 26].

Эпизоотологический мониторинг особо опасных и карантинных болезней животных базируется на существующих системах наблюдения и контроля эпизоотической ситуации, сбора ветеринарной информации в структуре Россельхознадзора, Департамента ветеринарии МСХ РФ и Россельхозакадемии.

«Эпизоотологический мониторинг организуют и проводят следующие государственные организации:

- Департамент ветеринарии МСХ РФ – организационный центр эпизоотологического мониторинга. Под управлением Департамента ветеринарии находится комплекс учреждений, осуществляющих постоянный контроль эпизоотической ситуации в стране, одновременно он является основным источником информации об обстановке по особо опасным и экзотическим болезням животных в РФ и зарубежных странах;

- отделение ветеринарной медицины Российской академии сельскохозяйственных наук организует и контролирует научные исследования в НИУ и вузах, связанные с разработкой высокоэффективных систем мероприятий по охране стран от ЧЭС, обеспечивая стойкое ветеринарное благополучие животноводства;

- специалисты ветеринарных лабораторий административных районов и субъектов Российской Федерации путем лабораторных исследований выявляют этиологический фактор, обусловивший вспышку инфекционной болезни [3, с. 387].

«RegAgro». Важнейшим аспектом работы Государственной ветеринарной службы в регионе является сохранение эпизоотического благополучия. Данное условие достигается путем непрерывного мониторинга состояния здоровья животных и качества получаемой от них продукции. Для этого специалистами Государственной ветеринарной службы

Ленинградской области проводится отбор проб биологического, патологического материала, пищевого сырья, получаемого от животных. Начальным этапом производства любой продукции животного происхождения является мониторинг состояния их здоровья и, согласно существующим условиям регионализации, улучшение статусов регионов по заразным и особо опасным болезням путем проведения профилактических вакцинаций, исследования напряженности иммунитета и иммунного статуса животных на конкретной территории, закрепленной за региональным ведомством.

В 2023 г. Управление ветеринарии Ленинградской области начало внедрять автоматизированную систему учета и регистрации животных «RegAgro», которая используется для сбора, хранения и обобщения первичной регистрационно-учетной информации, служащей для дальнейшей обязательной идентификации животных.

Внедряемый алгоритм работы в данной системе позволяет решать следующие задачи:

1. Повышается эпизоотологическая безопасность на всех уровнях контроля (диагностические, лечебные и профилактические мероприятия), прослеживаемой истории жизни и болезней животных, от рождения до убоя и контроля их перемещений.

2. Обеспечивается актуальность и достоверность данных о сельскохозяйственных животных, ликвидируются расхождения между статистическими и фактическими показателями в области животноводства.

3. Автоматизируются основные рабочие процессы ветеринарной службы: регистрация, учет и идентификация, исследования, обработка и вакцинация.

4. Существенно повышается эффективность планирования потребности в биологических препаратах, а также проведения ветеринарных мероприятий, что является важным экономическим преимуществом, ввиду немалых материальных затрат на закупку и списание их хозяйствами всех форм собственности.

5. Благодаря использованию более 10 программ и мобильных приложений для ветеринарии и АПК, позволяющих работать в онлайн и офлайн режиме, высвобождается время у ветеринарных специалистов, затрачиваемое на формирование отчетности и сопроводительной документации для решения других производственных задач, а, следовательно, повышается эффективность работы Государственной ветеринарной службы в целом.

Также происходит минимизация участия воздействия «человеческого фактора» – ошибки и неточности из-за невнимательности при формировании отчетности.

Использование унифицированных средств маркирования с эмиссионными номерами, которые предоставляются федеральным органом исполнительной власти, приводит к единообразию в стандартах идентификации, что также повышает прослеживаемость перемещения и воспроизводства животных и получаемой от них продукции.

Финансирование предусматривается за счет средств субъекта Российской Федерации. Однако начало работы по учету запущено на базе ГБУ ЛО «СББЖ Всеволожского района» за счет средств Учреждения от приносящей доход деятельности.

### Л и т е р а т у р а

1. **Лаврова, А.П.** Особенности управленческого труда // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сб. науч. тр. По матер. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. году науки и технологий, Санкт-Петербург, Пушкин, 26-28 мая 2021 г. / Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2021. – 371-376 с.
2. **Особо опасные и карантинные болезни животных:** учебное пособие / И. Г. Трофимов, В. И. Плешакова, С.К. Абдрахманов [и др.]. – Омск: Омский ГАУ, 2020. – 173 с.
3. **Урбан, В.П.** Практикум по эпизоотологии и инфекционным болезням с ветеринарной санитарии: уч. пос. – Л, КолосС, 2009. - 387 с.
4. **Эпизоотологический мониторинг и надзор при инфекционных болезнях.** / Сост.: В. А Агольцов // ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2014. – 26 с.

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА  
В РЕГИОНЕ**

Основой увеличения объемов производства продукции растениеводства в современных условиях является интенсификация производственных процессов, базирующаяся на основе внедрения интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, использования высокопроизводительной энергоэффективной техники и оборудования. Стабильный рост объемов производства продукции невозможен без развития системы хранения продукции растениеводства, при этом темпы ввода в эксплуатацию новых мощностей по хранению не должен отставать от темпов роста валового производства продукции. Учитывая высокую капиталоемкость инвестиционных проектов по созданию новой и модернизации существующей материально-технической базы на федеральном и региональном уровнях, необходимо определение комплекса организационно-экономических мероприятий, направленных на повышение доступности для сельскохозяйственных товаропроизводителей финансовых ресурсов, эффективное использование средств государственной поддержки, развитие системы кооперации.

В Пензенской области аграрный сектор динамично развивается. Так, с 2015 г. по 2021 г. объем производства продукции сельского хозяйства увеличился с 74,5 млрд руб. до 151,1 млрд руб. Объем производства продукции растениеводства в 2021 г. составил 82,4 млрд руб. или 54,8% от общего объема производства продукции сельского хозяйства. Анализ структуры реализованной продукции растениеводства сельскохозяйственными организациями Пензенской области показал, что в целом в регионе сформировалась специализация на производстве зерновых и масличных культур, с развитым производством сахарной свеклы. В структуре реализованной продукции в среднем за 2019-2021 гг. удельный вес зерна составил 47,7%, масличных культур – 32,1%, сахарной свеклы – 16,1% [3,4].

Расширение производства продукции растениеводства обусловлено, с одной стороны, интенсификацией производства, с другой – расширением посевных площадей, в том числе за счет ввода в оборот залежных земель. Посевные площади в Пензенской области за последние 10 лет увеличились с 1157,2 тыс. га в 2012 г., до 1506,7 тыс. га в 2021 г. или на 30%. Ключевым условием интенсификации производства продукции растениеводства в современных условиях является внедрение высокопроизводительных широкозахватных комплексов по обработке почвы, посеву сельскохозяйственных культур, проведению уборочных работ [1].

В то же время рост стоимости сельскохозяйственной техники негативно влияет на развитие материально-технической базы сельскохозяйственных организаций, особенно относящихся к субъектам малого и среднего предпринимательства. Так, по данным статистики, за последние пять лет на территории Пензенской области цены приобретения зерноуборочных комбайнов возросли на 57%, тракторов на 47%, автотранспортных средств на 42%. Отдельно следует подчеркнуть проблему с обновлением парка свеклоуборочных комбайнов и погрузчиков сахарной свеклы. [2]. Это связано с тем, что предприятия сельскохозяйственного машиностроения России и Республики Беларусь не выпускают энергонасыщенные, высокопроизводительные самоходные комбайны для уборки сахарной свеклы. В результате сохраняется зависимость от поставки данной техники и запасных частей из-за рубежа, и, как следствие, происходит рост цен на свеклоуборочную импортную технику. Так, за последние 2 года стоимость одного уборочного комплекса достигает (в зависимости от модификации) 50-80 млн руб. Рост цен на сельскохозяйственную технику приводит к значительному увеличению статей затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей, связанных с ремонтом и техническим обслуживанием техники, а также увеличению доли амортизационных отчислений в структуре себестоимости продукции.

Снижение доступности сельскохозяйственной техники в результате роста цен на неё, особенно наиболее дорогостоящих её видов (зерно- и свеклоуборочных комбайнов), приводит к затягиванию сроков уборки сельскохозяйственных культур. Это приводит к дополнительным потерям урожая и снижению качества производимой продукции. Необходимо отметить, что производство зерновых и технических культур в Пензенской области характеризуется интенсификацией их производства, следствием чего является рост урожайности. В связи с этим увеличивается нагрузка на уборочную технику, обостряется проблема её нехватки в пиковые периоды уборочных работ, особенно при неблагоприятных погодных условиях, приводящих к полеганию части посевов зерновых культур или избыточному переувлажнению почв, что снижает производительность при уборке сахарной свеклы и картофеля.

Производство зерновых и технических культур в Пензенской области характеризуется устойчивым ростом валовых сборов. При этом в структуре посевных площадей возрастает удельный вес сельскохозяйственных культур, для которых в климатических условиях региона характерны сравнительно поздние сроки уборки зерна (кукуруза), бобов (соя), маслосемян (подсолнечник). Поздние сроки уборки в осенний период, как правило, приводят к получению зерна, бобов, маслосемян с высоким уровнем влажности, в результате встает проблема сушки полученной продукции с доведением уровня влажности до показателей, обеспечивающих возможность длительного хранения урожая.

Рост объёмов производства зерновых и масличных культур, развитие системы их экспортных поставок требует решение проблемы развития системы их хранения, в том числе строительство новых, модернизацию и реконструкцию существующих элеваторных комплексов, с которых возможна отгрузка продукции непосредственно в железнодорожные составы. Анализ зернового баланса Пензенской области свидетельствует о том, что для обеспечения внутренней потребности региона в зерне необходимо порядка 2,0 млн тонн. В связи с этим, при увеличении валового производства зерна в регионе свыше данного уровня в 2020 и 2022 гг. более 3,0 млн тонн наблюдается резкое наращивание объёмов вывоза зерна. Вывоз зерна с территории региона составил: в 2019 г. – 429,7 тыс. тонн, в 2020 г. – 848,5 тыс. тонн; в 2021 г. – 916 тыс. тонн, за последние 3 года объём вывоза зерна вырос в 2,1 раза [3].

Инвестиционные проекты в части создания современных элеваторных комплексов характеризуется высокой капиталоемкостью. Кроме того, в современных рыночных условиях агрохолдинги, реализующие подобные проекты, как правило, ориентированы на хранение собственной сельскохозяйственной продукции. В результате субъекты малого и среднего предпринимательства нередко сталкиваются, особенно в урожайные годы, с проблемой хранения и доработки полученного урожая. В настоящее время данная проблема в Пензенской области поэтапно решается за счет реализации инвестиционных проектов по созданию элеваторных мощностей, в 2021-2022 гг. их прирост составил порядка 170 тыс. тонн единовременного хранения.

Решению проблем по повышению доступности финансовых ресурсов для создания новой и модернизации существующей материально-технической базы сельскохозяйственных организаций в значительной мере способствует реализация комплекса мер государственной поддержки, содержащихся в государственных программах:

– на уровне Российской Федерации – Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия;

– на региональном уровне – Государственная программа Пензенской области «Развитие агропромышленного комплекса Пензенской области».

В соответствии с вышеприведенными программами предусмотрено кредитование на льготных условиях для предприятий, имеющих статус сельскохозяйственных товаропроизводителей, на приобретение сельскохозяйственной техники и оборудования с процентной ставкой до 5% годовых (при этом данная ставка нередко устанавливается банками для надежных клиентов на уровне ниже 5%), грантовую поддержку и субсидии на развитие

материально-технической базы сельскохозяйственных потребительских кооперативов, гранты на реализацию стартапов начинающими фермерами и др.

Отдельно необходимо отметить «продукты» финансовой аренды (лизинга), позволяющие успешно решать проблемы создания новой и модернизации существующей материально-технической базы, предлагаемые компанией АО «Росагролизинг» на максимально выгодных условиях для сельскохозяйственных товаропроизводителей.

В настоящее время многие сельскохозяйственные товаропроизводители, расширяющие производство продукции растениеводства на новой технологической и технической основе, все чаще сталкиваются с проблемой привлечения в отрасль высококвалифицированных механизаторов, способных работать на современной технике. Это проблема, с одной стороны, связана с демографической ситуацией в сельской местности, а с другой – с усилением конкуренции за высококвалифицированных трактористов-машинистов и водителей грузового автотранспорта, инженеров со стороны других отраслей экономики. В свою очередь, это приводит к росту затрат субъектов агробизнеса на оплату труда.

Решению данной проблемы во многом способствует развитие транспортной и социальной инфраструктуры в сельской местности в рамках реализуемых мероприятий Государственной программы Пензенской области «Комплексное развитие сельских территорий Пензенской области», включающей следующие подпрограммы:

- подпрограмма 1 «Создание условий для обеспечения доступным и комфортным жильём сельского населения»;
- подпрограмма 2 «Развитие рынка труда (кадрового потенциала) на сельских территориях»;
- подпрограмма 3 «Создание и развитие инфраструктуры на сельских территориях».

Ключевым организационно-экономическим мероприятием, способствующим решению проблем развития материально-технической базы аграрного сектора региона, повышению доступности использования высокотехнологичной техники для субъектов малого предпринимательства, созданию постоянных высокооплачиваемых рабочих мест, а также повышению эффективности мер государственной поддержки на региональном уровне может стать создание машинно-технологических компаний или станций (МТК или МТС) путем использования механизмов частно-государственного партнерства.

Основными направлениями деятельности МТК (МТС) может стать оказание услуг по следующим направлениям: выполнение работ по уборке сельскохозяйственных культур, обработка почвы, уход за посевами (с использованием сельскохозяйственной авиации и беспилотных летательных аппаратов, высокопроизводительных самоходных опрыскивателей), транспортные услуги, выполнение работ по вводу в оборот земель сельскохозяйственного назначения, заросших древесно-кустарниковой растительностью, проведение работ по известкованию почв и др.

Среди перечисленных направлений в настоящее время наиболее востребованными в условиях Пензенской области являются уборочные работы. Ежегодно на территории области для оказания услуг привлекается более 100 зерноуборочных комбайнов, преимущественно из других регионов.

В качестве положительных примеров реализации подобных проектов можно привести следующие субъекты России: Республика Татарстан, Рязанская область, Республика Башкортостан, Калужская область, Чеченская Республика, Ульяновская область, Республика Крым.

## Литература

1. **Алексеева, С.Н.** Динамика производства зерновых и зернобобовых культур в Пензенской области / С. Н. Алексеева, А. А. Иванов // Бухгалтерский учет, анализ, аудит и налогообложение: проблемы и перспективы: сборник статей 10-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / МНИЦ ПГАУ. – Пенза: РИО ПГАУ, 2022. – С. 13-17.

2. **Винничек, Л.Б.** Развитие свеклосахарного подкомплекса как основа интенсивного экономического роста регионального АПК / Л. Б. Винничек, А. А. Иванов, С. Н. Алексеева, Ю. В. Решеткина. – DOI 10.32651/231-89 // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 1. – (Агропродовольственный рынок). – С. 89-95.
3. **Федеральная служба государственной статистики** – URL: <https://rosstat.gov.ru/>.
4. **Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области** – URL: <https://pnz.gks.ru/>.

УДК 351/354

Канд. экон. наук **Е.Н. КАРАТУЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО И МУНИЦИПАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ: ВОЗМОЖНОСТИ И РИСКИ**

Цифровизация в государственном и муниципальном управлении является важным этапом модернизации административных процессов и повышения качества предоставляемых услуг населению. Она включает в себя внедрение современных информационных технологий и инструментов автоматизации в различные сферы деятельности государственных и муниципальных учреждений, таких как управление налогами, учет документов, электронное голосование, электронный документооборот, онлайн-платежи и другие.

Основная цель цифровизации в государственном и муниципальном управлении заключается в упрощении процедур, ускорении исполнения решений и повышении прозрачности работы органов власти. Это позволяет гражданам и предпринимателям экономить время и сокращать издержки при взаимодействии с государственными учреждениями.

Цифровизация во многом улучшает качество обслуживания, так как современные системы позволяют ускорять обработку заявлений и запросов, минимизировать ошибки и предоставлять более точную информацию. Также цифровые инструменты позволяют снижать уровень коррупции и улучшать контроль за деятельностью государственных и муниципальных органов. Стандартизация снижает субъективность процесса принятия решений и существенно снижает возможность возникновения коррупциогенных факторов. Информация и весь алгоритм взаимодействия органов власти с населением становятся максимально открытыми и прозрачными. С этой точки зрения оцифровка государственного и муниципального управления является социальным благом [1].

Необходимо создавать такие технологические системы контроля, которые бы не допускали усложнения системы взаимодействия граждан с органами власти и не вынуждали бы их возвращаться в оффлайн-режим. Кроме того, важным аспектом внедрения цифровизации в государственном и муниципальном управлении является обеспечение возможности для граждан получать услуги в любом формате, не вынуждая их использовать только онлайн технологии. Так, в статье 5 Федерального закона № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» от 27.07.2010 указано, что «при получении государственных и муниципальных услуг заявители имеют право на получение государственных и муниципальных услуг в электронной форме, если это не запрещено законом, а также в иных формах, предусмотренных законодательством Российской Федерации, по выбору заявителя, за исключением случая, если на основании федерального закона предоставление государственной или муниципальной услуги осуществляется исключительно в электронной форме [2].

Информационные технологии чрезвычайно важны для профессионального совершенствования чиновников. Государственные и муниципальные служащие за время своей служебной карьеры непрерывно повышают свой профессиональный уровень. В этом направлении цифровизация обучающих программ и накопленных знаний во многих сферах

общественной жизни может значительно повысить эффективность профессиональной деятельности. Кроме того, это позволяет государственным служащим получать доступ к историческим данным и выполнять долгосрочные задачи без перерыва, что обеспечивает согласованность их действий.

В настоящее время в системе государственного муниципального управления практически повсеместно проводится перевод оказания государственных и муниципальных услуг в электронную форму. На новый уровень переходят функции контрольно-надзорного характера и лицензирования. Информационные системы позволяют более качественно проводить сбор, обработку статистических данных в целях оценки эффективности государственного и муниципального управления. Осуществляется обратная связь между населением и органами власти. Специальные информационно-аналитические системы предоставляют возможность гражданам проводить оценку качества получаемых государственных услуг [3].

Оптимизация предоставления государственных и муниципальных услуг во многом будет определяться качеством анализа информации, проводимым структурами власти для определения результативности их действий в интересах разных целевых групп [3]. В результате возможности проводить в режиме онлайн опросы населения о качестве мер, осуществляемых на территории муниципалитета, апробировать различные нормативные правовые акты повышается эффективность регулирующего влияния принимаемых органами власти мер.

Информационные технологии имеют достаточной широкий спектр применения – от возможности рассчитывать индекс потребительских цен для конкретной территории в результате анализа данных о ценах на потребительские товары до обеспечения национальной безопасности. Электронные системы позволяют дистанционно контролировать состояние окружающей среды, предупреждать возможные стихийные бедствия и акции, нарушающие общественный порядок. Кроме того, цифровизация государственного и муниципального управления облегчит процесс анализ их структур за определенные периоды времени, покажет уровень эффективности муниципального управления.

При всех достоинствах, возникающих от внедрения цифровых технологий, существуют и определенные риски. Цифровизация неразрывно связана со стандартизацией, поскольку требует разработки и принятия большого количества стандартов и регламентированных процедур. Но стандартизация и унификация государственных услуг, помимо повышения эффективности государственного и муниципального управления, может противоречить естественной потребности человека в индивидуальном подходе при взаимодействии с органами власти. Так, внедрение информационно-коммуникационных технологий в государственное управление может привести к разрыву между должностным лицом и гражданами. Риск при возникновении виртуальных приемных, становящихся основными посредниками при общении представителей власти разного уровня с гражданами, заключается в том, что создается широкий слой цифровой бюрократии, часто затрудняющий такое общение.

Использование информационных технологий в государственном и муниципальном управлении потребует существенных временных и финансовых затрат, что может несколько снизить общий положительный эффект от внедрения информационных технологий. Кроме того, перевод документации государственных и муниципальных учреждений в электронный формат может быть сопряжен с угрозами информационных и хакерских кампаний. Поэтому возникает необходимость правового регулирования при онлайн-взаимодействии органов власти с гражданами и в возникновении такой новой отрасли права как киберправо [1].

Даже при наличии вероятных рисков цифровизация в государственном и муниципальном управлении позволяет создать более эффективную и ответственную систему управления, которая будет способствовать улучшению качества жизни граждан и развитию экономики страны.



Несмотря на то, что российские органы власти достигли существенных результатов в области предоставления государственных и муниципальных услуг во исполнение задач, поставленных в Концепции административной реформы 2006-2010 гг., им предстоит еще больше усовершенствовать свою деятельность в связи с растущими темпами технологического процесса. Для повышения результативности и эффективности новой системы государственного и муниципального управления государственным и муниципальным служащим неизбежно придется повышать уровень профессиональных знаний в области цифровизации управленческих процессов. Правительства будут вынуждены подготовиться к этой цифровой реальности. Страны по всему миру уже имеют разный уровень готовности к цифровому управлению. Одним из важных преимуществ цифровизации является возможность улучшения взаимодействия между различными уровнями государственной и муниципальной власти, а также между органами власти и населением. Благодаря цифровым технологиям становится проще обмениваться опытом, разрабатывать общие проекты и совместно решать проблемы.

Можно ожидать, что в будущем система государственного и муниципального управления будет способствовать удовлетворению индивидуальных потребностей каждого гражданина. Применение технологий Интернета вещей, мобильных устройств, геоинформационной системы, кредитных карт граждан будет способствовать принятию более эффективных управленческих решений [5].

#### Л и т е р а т у р а

1. **Kamolov, S.** Digital public governance: Trends and risks // *Giornale di Storia Costituzionale*. – 2017. – № 33 (1). – P. 185-194.
2. **Федеральный закон от 27.07.2010 № 210-ФЗ (ред. от 14.11.2022) «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг».** URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_103023/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_103023/) (дата обращения: 20.04.2023).
3. **Сулимин, В.В.** Цифровые технологии в государственном и муниципальном управлении // *Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral»*. – 2022. – №3. – С. 881-884.
4. **Каратуева, Е.Н.** Технологический терроризм: новые угрозы // *Вопросы национальных и федеративных отношений*. – 2021. – Т. 11, № 1(70). – С. 174-180.
5. **Технология форсайт и цифровизация в интеграции образования, науки и производства /** С. С Сагинтаева., Р. А Жанбаев., А. Ш. Абильдина [и др.]. -- Алматы: Printexpress, 2020. – 182 с.

УДК 338.3

**А.И. КЕВЛОВ**

(ресторан «NORDIC»),

Канд. техн. наук **С.А. ШЕСТОПЕРОВ**

(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

#### **ОТДЕЛЬНЫЙ ГОСТЬ: ЧТО ЭТО ЗНАЧИТ ДЛЯ РЕСТОРАНОВ**

Новая социальная реальность – жизнь в одиночестве – хорошо дополняет ранее озвученные нами тенденции в современном ресторанном бизнесе Санкт-Петербурга и России [1].

Можно долго обсуждать социальные причины данного явления. Нас же в этой ситуации интересует практическая сторона организации ресторанного бизнеса, заключающаяся в том, что ресторан – это заведение, рассчитанное в первую очередь на поток гостей, на следование модным тенденциям и гастрономическим трендам, на маржинальность и конкурентоспособность и ещё десяток прагматичных критериев, главным из которых является финансовая успешность. Отдельный гость –

Задачи данной статьи: провести анализ влияния на деятельность ресторана такого известного социального фактора жизни современного общества, как увеличение количества посетителей – одиночек, дать своё видение, обсудить пути решения данной проблемы.

В целом, можно предположить, что рестораны рассматривают посетителей-одиночек, как меньший счет или даже как препятствие для приема гипотетически больших групп. И это оправдано с точки зрения организации финансово успешного бизнеса. Бизнеса, когда реализуются основные цели: богатство акционеров и способность организации существовать неопределенно долго. Однако у современного ресторана не должно возникать проблем с обслуживанием гостей, в том числе и гостей, которые предпочитают обедать в одиночестве. Каждый гость – это шанс и обязанность продемонстрировать возможности и профессионализм ресторана, учитывая все его составляющие.

Ежедневно руководители ресторанов задаются вопросом о том, что необходимо сделать ради привлечения посетителей. О том, как наиболее оптимальным образом извлекать выгоду от их посещения. Исходя из этого, в фокусе внимания рестораторов могут и должны находиться предложения и действия по формированию и организации вида услуг, ориентированных на гостей – «одиночек».

Работники ресторана обязаны приветствовать клиентов, которые приходят в одиночку, должным образом, сохраняя основы этикета, сервиса и такта. Если одна из целей ресторана состоит в том, чтобы доставить удовольствие вашим посетителям, то не имеет значения, будет ли это стол из десяти или пяти человек, все они должны считаться равноценными и заслуживать исключительного обслуживания, даже если счет будет небольшим. И, соответственно, столики на одного человека не должны быть обделены чем-либо.

Одинокие посетители имеют свою особенность. Зачастую, гость – одиночка является большим гурманом, ценителем еды и обслуживания. Групповой эффект отвлечения внимания одиночкам не свойственен, пространство ресторана, рассчитанного на реализацию общественных мероприятий, включая семейные праздники, дни рождения или встречи с друзьями, для гостей - одиночек, на первый взгляд, не столь важно. Однако для успеха ресторана важнее всего не само пространство, а вкусная еда и отличный сервис. И, даже если посетители будут приходить по одному, ресторан должен сделать всё, чтобы понравится своим гостям. Поэтому, не стоит забывать, что каждый гость заведения важен и заслуживает должного внимания.

Необходимо иметь в виду, что все больше и больше людей отказываются от табу на путешествия в одиночку и выбирают хорошие рестораны, чтобы посетить их в рамках своего маршрута. И, соответственно, встает уровень престижа заведения.

На многих порталах можно увидеть категории ресторанов, рекомендованных для посещения. Обратимся к рестораторам, если вы решите привлечь внимание новых гостей - одиночек и внести некоторые изменения в свое заведение, чтобы приспособиться к этому типу посетителей, обязательно обновите информацию о своем профиле агрегатора ресторанов. Также на вашем сайте и в социальных сетях.

Также необходимо продумать преимущества предоставления индивидуальных услуг в ресторане. Вы должны адаптироваться ко всем гостям, и особенно ко времени. Предлагаемые преимущества для такого типа клиентов:

1. Предоставление услуг по размещению всегда является признаком честности в деловой практике. Независимо от количества посетителей за столом или цены заказанных ими блюд, каждый, кто выбирает ресторан, заслуживает одинакового отношения. Рестораны должны создать доброжелательную атмосферу и связь между персоналом и посетителями. Внимание должно быть сосредоточено не только на том, как получить максимальную прибыль, но и на практическом планировании, а также на еде и ее качествах. Прибыль естественным образом возникает из баланса между всеми этими переменными.

2. Вы никогда не знаете, кому вы служите. Это означает, что инспектор или рецензент могут прийти в ресторан в одиночестве и получить очень плохое впечатление, если получат отрицательную реакцию, когда заявят, что им нужны столики на одного человека. Также есть вероятность столкнуться с новым жителем или местным работником, который каждый день ищет место, где можно поесть, или приглашает потенциального клиента на следующую встречу. Поэтому стоит целиком отдаваться работе с каждым гостем, включая одиночек,

которые, в свою очередь, могут способствовать привлечению новых гостей для ресторана. Из этого вытекает следующий пункт.

3. Если клиенты-одиночки удовлетворены, они могут вернуться в одиночку или с компаньоном. Они также могут порекомендовать ваше заведение другим людям (сарафанное радио очень важно в сфере ресторанного бизнеса). Лояльность может быть большой частью вашего рынка, но этого не произойдет, если вы не окажете им радушный приём в первый раз.

4. Помните, что стол для одного человека может быть легким столом. Обслуживание может быть беспокойным, а иногда и хаотичным, поэтому, когда у официанта есть стол на одного, это может добавить успокаивающую нотку в хаос ужина и сделать вечер гораздо более приятным. Легко привлечь внимание клиента при принятии заказа, и вам нужно удовлетворить потребности только одного человека, а не двух, четырех, шести или более. Разгружая обязанности официанта, столик-одиночка способен произвести положительное влияние на его работу и тем самым повысить качество обслуживания и конечный вывод от посещения заведения. Создавая условия для «одиночек», работодатели могут усовершенствовать условия труда своих подчинённых.

5. Предоставление услуг гостям-одиночкам можно преподнести как комплимент. Покажите, что в ресторане просто стоит поесть. Вместо общения, этот человек может просто хотеть насладиться вашей кухней и гостеприимством. Воспользуйтесь своими возможностями и репутацией.

Независимо от количества гостей, задача, которую выполняет ваша команда, чтобы определить наилучший подход для плавного и комфортного взаимодействия, всегда одинакова. Основываясь на поведении клиентов, вы можете сделать вывод, ищет ли человек уединения или общения. Очень важно чувствовать своего гостя и понимать, что он хочет, как он хочет и когда он хочет. Несмотря на вульгарно изложенные риторические вопросы, тем не менее они являются основами качественного сервиса, учитывающего потребности гостей.

В некоторых современных ресторанах используются разнообразные способы посадки и сервировки, чтобы создать уютное пространство для посетителей в составе группы, а также для создания уютного пространства и для тех, кто отдыхает в одиночку. Расставив мебель должным образом, вы сможете разместить несколько столов для посетителей-одиночек, и в конечном итоге, при грамотно выверенном расположении, будет возможно принять то же количество посетителей, что и при прежней рассадке.

Еще одна хорошая идея – организовать места в баре для приема пищи. Таким образом, инвестиции и хаос, связанные с перестановкой мебели в зале, будут минимальными.

Подумайте о внедрении инновационных технологий и автоматизаций в процесс оказания услуг. Например, автоматизированные системы могут стать для клиентов более удобными, предоставив им больше свободы при оформлении заказа. И если рассматривать повышение удобства и комфорта гостей-одиночек, то внедрение возможности автоматизированного способа заказа поможет достичь того качества сервиса, которого не хватало в вашем заведении для привлечения именно таких гостей. Яркими примерами удачного внедрения таких систем являются рестораны быстрого питания и фаст-фуды. С учётом того, что люди, которые любят наслаждаться посещением заведений в одиночестве не всегда хотят питаться фаст-фудом, следовательно, внедрение инноваций выведет вас вперёд среди конкурентов и расположит к себе посетителей, которым бы хотелось посетить ваш ресторан, но они не получали того комфорта, которого искали.

В некоторых высококлассных ресторанах, их владельцы и руководители решили привлечь таких гостей, установив одноместные «кабинки» или маленькие столики для одного человека. Они также решили установить цифровые системы заказов, которые сводят к минимуму социальные отношения при заказе и получении еды.

Также существует вероятность того, что одиночкам захочется стать более открытыми и вступить в общение с другими людьми. Соответственно, образуется вероятность необходимости подтолкнуть их к первому шагу и создать некую систему взаимодействия разных людей непосредственно в вашем ресторане. Стоит рассмотреть возможность создания

такой зоны, чтобы поощрять общение людей. Гости-одиночки могут выбрать, предпочитают ли они сидеть индивидуально или в зоне концепции совместного времяпрепровождения. Ваш ресторан может помочь побудить людей общаться друг с другом.

Многие люди привыкли совмещать приём пищи и какое-то полезное или развлекательное дело. В следствии этого в ресторане можно предложить спектр дополнительной досуговой деятельности. Например, гости, которые едят в одиночестве, предпочитают проводить время за чтением, ненадолго откладывая в сторону мобильный телефон. Если это соответствует стилю вашего ресторана, то хорошая услуга для этих посетителей – сделать этот вид развлечения доступным для них. В этом смысле открытые для публики полки, заполненные книгами, могут помочь вам быть интереснее не только для одиночек, но и для всех типов гостей. Это также может добавить индивидуальности вашему ресторану.

Индустрия ресторанного бизнеса имеет уникальную возможность привнести исключительный гастрономический опыт в повседневную жизнь людей. В эпоху связи и мобильных телефонов ресторан может стать местом «отключения», позволяющим вашим гостям наслаждаться тем, что находится перед вами, будь то другой человек или «просто» хорошая еда и хорошее вино.

Как мы видим, расширение горизонта услуг и новые ориентиры на гостей-одиночек – это не столько фактор упущенной возможности, сколько знание того, как извлечь выгоду из этого изменения в структуре предоставления услуг путём реорганизации предприятия. Гости, решившие прийти в ваше заведение в одиночку, представляют собой прекрасную возможность, и рестораторы должны подумать о том, как сделать их пребывание наиболее приятным. И тогда, совершенствуя своё заведение, руководители смогут привлекать всё больше и больше гостей, которые будут чаще посещать ресторан и привлекать новых посетителей, чем повысят прибыль предприятия, что является основной целью бизнес-продукта, в том числе и в ресторанном бизнесе.

### Литература

1. **Колесникова, О.В.** Значимость факторов мотивации персонала для управления предприятием / О. В. Колесникова // XXIII Петровские чтения : материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 15–16 декабря 2021 года. – Санкт-Петербург: Русская христианская гуманитарная академия, 2022. – С. 279-285. – EDN QHZASP.
2. **Семенова, О.А.** Перспективы развития агротуризма в Краснодарском крае / О. А. Семенова, А. А. Дементьева // Экономика и управление: актуальные вопросы теории и практики : материалы VII международной научно-практической конференции, Краснодар, 20 января 2017 г. – Краснодар: ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ- филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2017. – С. 366-370. – EDN YJLRHV.
3. **Сидякова, В.А.** Ресторанный бизнес как сфера оказания услуг питания и организации досуга // Проблемы экономики и менеджмента. 2015. №2(42).
4. **Шестоперов, С.А.** Эволюция потребностей потребителя в подсанкционной экономике РФ // Известия Международной академии аграрного образования. – 2022. – №59. – С. 190-192.

УДК 657.2

Канд. экон. наук, доцент **Е.В. КОВАЛЕНКО**  
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

### ПРОБЛЕМЫ УЧЕТА И НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ В КОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ В СВЯЗИ С ПЕРЕХОДОМ НА ЕДИНЫЙ НАЛОГОВЫЙ СЧЕТ

С 1 января 2023 г. вступили в силу нормы Федерального Закона от 14.07.2022 № 263-ФЗ, которым внесены изменения в часть первую Налогового Кодекса Российской Федерации. Изменения коснулись администрирования налогов, а точнее – значимо изменили весь порядок уплаты и начисления основных налогов, которые платят в бюджет коммерческие организации.

Указанным Законом в главу 1, первого раздела Налогового Кодекса РФ введена статья 11.3 Единый налоговый платеж. Единый налоговый счет.

Согласно данной статьи Единым налоговым счетом (ЕНС) «признается форма учета налоговыми органами:

- 1) денежного выражения совокупной обязанности;
- 2) денежных средств, перечисленных в качестве единого налогового платежа и (или)

признаваемых в качестве единого налогового платежа» [1].

Сальдо единого налогового счета формируется в автоматизированной системе ФНС России и представляет собой «разницу между общей суммой денежных средств, перечисленных и (или) признаваемых в качестве единого налогового платежа, и денежным выражением совокупной обязанности» [1]. Единый налоговый счет открыт в УФК Тульской области и получателем средств с 15.05.2023 обозначено «Казначейство России (ФНС России)».

Единым налоговым платежом (ЕНП), в свою очередь, «признаются денежные средства, перечисленные налогоплательщиком, плательщиком сбора, плательщиком страховых взносов, налоговым агентом и (или) иным лицом в бюджетную систему Российской Федерации на счет Федерального казначейства, предназначенные для исполнения совокупной обязанности налогоплательщика, плательщика сбора, плательщика страховых взносов, налогового агента, а также денежные средства, взысканные с налогоплательщика, плательщика сбора, плательщика страховых взносов и (или) налогового агента в соответствии с настоящим Кодексом» [1]. Если коротко, единым налоговым платежом признаются суммы денежных средств, подлежащие учету на едином налоговом счете.

До введения статьи 11.3 НК РФ налогоплательщики вели налоговый и бухгалтерский учет в разрезе налогов и социальных платежей, формируя по каждому из них начальное и конечное сальдо, текущие начисления и уплаты в бюджет. Перечисление налоговых платежей осуществлялось отдельными платежными поручениями по форме, предназначенной для уплаты в бюджет. Каждый налог (взнос) перечислялся отдельным документом, а иногда и двумя, как, например, налог на прибыль, 17% которого идет в бюджет субъекта РФ, а 3% – в Федеральный. При этом в каждом платежном документе, помимо стандартных платежных реквизитов (ИНН, расчетный счет, банк и т. п.) и реквизитов платежа (вид оплаты, очередность платежа и т. д.) указывались следующие обязательные бюджетные реквизиты:

1. Статус плательщика.
2. Код бюджетной классификации (КБК).
3. Общероссийский код территорий муниципальных образований (ОКТМО).
4. Основание платежа.
5. Налоговый период.
6. Номер документа.
7. Дата документа.

То есть, к стандартному набору элементов платежного документа при перечислении налогов добавлялось еще 7 реквизитов, некоторые из которых имеют множество значений и их нужно еще найти. В некоторых случаях один и тот же налог нужно было отправлять в бюджет одного уровня, но в разные муниципальные образования. Например, НДФЛ при имеющихся у организации обособленных подразделениях. В таком случае по каждому такому отделению организация платила отдельным платежным документом с указанием соответствующего ОКТМО, а в некоторых случаях и получателя средств – если отделения ФНС разные.

Значимо всю эту систему платежей в бюджет, действующую до 2023 г., упрощали автоматизированные решения, которые позволяли через сформированную базу данных формировать платежные документы быстро и без ошибок. Но, в таком случае, должен быть организован автоматический обмен документами между банком и программой, в которой ведется бухгалтерский учет. Обмен взаимнообратный, т. е. обеспечивающий как выгрузку документов из программы в банк, так и обратно – из банка в программу. В этом случае

вероятность ошибок минимизируется, т. к. существующая и поддерживаемая разработчиком программа несет в себе всю нужную актуальную информацию, и платежные документы заполняются автоматически или путем выбора оператором нужного значения.

Необходимо отметить, что вся эта «конструкция» не всем и не всегда по карману. Многие представители малого и среднего бизнеса пользуются соответствующим программным обеспечением ограниченно или не пользуются совсем. Например, если в организации нет программиста, то настройка всех конвертаций ложится на плечи бухгалтера, который зачастую идет путем наименьшего сопротивления и пользуется системой обмена частично: выписки банка загружаются в базу данных программы соответствующими файлами, а платежные поручения формируются непосредственно в личном кабинете обслуживающего банка. Вероятность ошибки в таких случаях возрастает. Еще хуже дела обстоят с ИП и мелкими организациями, в которых нет постоянного бухгалтера, а платежные документы, зачастую, формируются непосредственно директором.

Множество платежных реквизитов, многие из которых непонятны для людей без специального образования и подготовки, становились проблемой. Как результат – потерянные платежи, начисление пени, проблемы с налоговой службой, приостановленные операции на счетах в банках.

Организация уплаты налогов, действующая до 2023 г., с точки зрения процесса оформления платежных документов имела много минусов, но при этом в системе бухгалтерского учета каждый платеж оформлялся отдельным документом и четко «привязывался» к тому налогу, который уплачивался. Создавалась бухгалтерская проводка, формирующая снижение суммы налога и, соответственно, конечное сальдо. Таким образом, начисление и оплата налога, сформированные каждый отдельным документом, имел преимущество.

В свою очередь, со стороны ФНС России к упраздненной системе оплаты налогов были те же самые претензии: деньги уходили не по нужным реквизитам, оседали в невыясненных платежах, формировалось некорректное сальдо по налогам, возникали споры и конфликты с плательщиками налогов и взносов. Здесь необходимо понимать, что вся система бюджетных платежей:

а) осуществляется Федеральным казначейством, которое ведет учет и распределение полученных в бюджет денежных средств согласно указанным реквизитам;

б) разносится по указанным реквизитам автоматически, если платежные реквизиты недостоверны, деньги возвращаются плательщику, а если бюджетные реквизиты неверны или противоречат друг другу, то деньги оседают в невыясненных платежах и далее необходимо уточнение платежа.

Если смотреть с точки зрения государства, то его интересы здесь абсолютно не ущемлены, т. к. все поступившие средства все равно находятся в его распоряжении, при этом искать и доказывать – это обязанность налогоплательщиков. С точки зрения работников налоговой службы – это, конечно, дополнительные разбирательства, выяснения и усилия.

Таким образом, именно Федеральная налоговая служба России инициировала введение новой статьи Налогового кодекса с целью наведения порядка в системе учета исчисленных и уплаченных налогов, возложив тем самым на себя распределение полученных от налогоплательщиков денежных средств с единого налогового счета. Осуществляется данный процесс должен в автоматизированном режиме, с минимальным вмешательством сотрудников ФНС, на основании входящих документов о начислении налогов (декларации и уведомления), автоматического расчета пени, и по данным Федерального Казначейства о платежах.

Единый налоговый платеж подразумевает оплату на Единый налоговый счет одним платежным документом общей суммы налогов, исчисленных налогоплательщиком. При этом все бюджетные реквизиты в платежном поручении остались прежние, но КБК теперь один – для ЕНП, а информация об ОКТМО, сроках платежей и прочие реквизиты, обнуляются (т. е. во всех полях проставляется «0»). В соответствии со статьей 11.3 Налогового кодекса Российской Федерации налогоплательщик обязан в срок не позднее 28-го числа каждого

календарного месяца уплатить на Единый налоговый счет одним документом всю сумму месячных платежей в бюджет.

На первый взгляд, нововведение не просто упростило жизнь налогоплательщиков и работу бухгалтеров, а значительно снизило трудоёмкость процесса банковских налоговых платежей и минимизировало риск потери платежа в системе казначейского и налогового учета.

Но не все так радужно. Если до 2023 года все начисления налога в ФНС России осуществлялись путем сдачи декларации, то с введением ЕНП появляется еще один, промежуточный документ – Уведомление об исчисленных налогах для ЕНП.

Этот документ, в свою очередь, должен подаваться ежемесячно (тогда как декларации в большинстве случаев бухгалтеры сдавали ежеквартально) до 25-го числа. В уведомлении указываются все налоги, которые будут включены в единый налоговый платеж текущего месяца. Налоги указываются каждой отдельной строкой, с указанием ОКТМО (если есть обособленные подразделения) и сроков уплаты.

Таким образом, кроме удобства оплаты путем формирования одного платежного документа платеж сопровождается «бонусом» в виде ежемесячного уведомления. Проблемой, кроме всего прочего, является и то, что часть налогов для учета ФНС попадает по-прежнему из деклараций (налог на прибыль, НДС), часть, и частично – из уведомлений (НДФЛ, социальные взносы), а часть, начиная еще с 2021 г., налоговики считают самостоятельно. Это имущественные налоги, которые в начисление по ЕНС попадают из расчетов самих же сотрудников ФНС.

Как результат перехода на ЕНП можно выделить основные аспекты сложности применения новых норм законодательства:

1. Бухгалтеры и предприниматели потеряли привычный график взаимодействия с ФНС России, приходится перестраивать и работу, и графики платежей.

2. Прозрачность сальдо по налогам оставляет желать лучшего. Если раньше бухгалтер считал по принципу: начальное сальдо, плюс начисленный налог, минус оплаченный, равно сальдо конечное, то теперь ни начисления, ни оплату он полностью не видит. Более того, в системе учета общий платеж автоматически не разносится по субсчетам и аналитическим счетам или требует серьезного вмешательства программистов в работу программы. В любом случае о преимуществах введения ЕНП и ЕНС с точки зрения налогоплательщиков говорить сегодня трудно, т. к нет обратной связи от ФНС России. Нет возможности получить справку о сальдо и об операциях по ЕНС. В настоящее время наблюдается полное неведение налогоплательщиков о том, что происходит на их едином налоговом счете.

3. С начала 2023 г. при поступлении налоговых платежей в бюджет появился «перекос» в сторону Федерального бюджета. Что привело к дефицитам поступлений в бюджеты местные и региональные. Сегодня эта проблема решается на федеральном уровне.

4. Бухгалтеры получили еще один, ежемесячный отчет, который к тому же, пока не вписывается в систему автоматизированного бухгалтерского учета и, увеличивая трудоёмкость, не дает положительного эффекта в учете данных.

### Л и т е р а т у р а

1. **Налоговый кодекс Российской Федерации** (часть первая) от 31.07.1998 №146-ФЗ (ред. от 18.03.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2023) – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19671](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671) (дата обращения: 15.05.2023).
2. **Письмо ФНС России** N ЕД-26-8/8@, Казначейства России N 07-04-05/05-12658 от 15.05.2023 «О порядке заполнения распоряжений» – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_447436/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_447436/) (дата обращения: 19.05.2023).
3. **Письмо ФНС России** № 8-5-03/0017@ от 17.05.2023 – URL: [https://consultantkhv.ru/novosti/novosti/izmenilis-rekvizity-platezhey-administriruemykh-fns-rossii/?sphrase\\_id=12939/](https://consultantkhv.ru/novosti/novosti/izmenilis-rekvizity-platezhey-administriruemykh-fns-rossii/?sphrase_id=12939/) (дата обращения: 19.05.2023).

Канд. экон. наук **Е.В. КОВАЛЕНКО**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
Ассистент **Ю.Ю. БЛИНОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
Юрисконсульт **Н.В. ТАРХАНОВА**  
(СПбГБУ «Дом молодежи «Царскосельский»)

## **ФОРМИРОВАНИЕ ФИНАНСОВОГО РЕЗУЛЬТАТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В БУХГАЛТЕРСКОМ УЧЕТЕ И ОТЧЕТНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Эффективность деятельности хозяйствующего субъекта характеризует финансовый результат. Финансовый результат осуществления деятельности предприятием имеет весовое значение в каждой сфере народного хозяйства. Значимость показателей финансового результата неоспорима, так как на основании этих данных собственник бизнеса наглядно имеет представление о состоянии дел в компании. Финансовые результаты являются одним из важнейших показателей эффективности любого предприятия.

Финансовая отчетность хозяйственного субъекта представляет собой систему обобщенных показателей, отражающихся в унифицированных формах. Формирование отчетности позволяет отобразить результат деятельности сельскохозяйственного предприятия. Беря во внимание данные бухгалтерской (финансовой) отчетности, руководители могут принимать управленческие решения перспективного и текущего характера [2].

Основной внутренней миссией коммерческой организации является получение прибыли, сельскохозяйственные предприятия не являются исключением. Положительный финансовый результат отражает успешность деятельности, перспективу развития и потенциал к расширению.

В гражданском законодательстве существует множество организационно-правовых форм коммерческих организаций. Создание хозяйствующего субъекта в отрасли сельского хозяйства может иметь форму как индивидуального предпринимателя, так и агропромышленного комплекса. Все эти факторы будут влиять на организацию ведения бухгалтерского учета на сельхозпредприятии.

Сельское хозяйство как отдельно выделенная отрасль экономики страны играет важнейшую роль в ее развитии и процветании, а также в обеспечении населения необходимыми продуктами питания. Продукция сельского хозяйства может выступать как конечный продукт потребления, так и в качестве сырья для переработки в промышленной отрасли в соответствии с рис. 1.



Рис. 1. Характер производства сельского хозяйства

Объектами бухгалтерского учета в сельском хозяйстве считаются:

1. Все виды имущества организации, которые необходимы для бесперебойного функционирования и осуществления текущей деятельности.
2. Собственный капитал.



3. Задолженность контрагентов по своим обязательствам перед хозяйствующим субъектом, а также его кредитные обязательства.

4. Осуществление хозяйственных операций, которые влияют на деятельность и вносят изменения в состав имущества и обязательств.

Ведение бухгалтерского учета на сельскохозяйственном предприятии носит специфический характер, имеет ряд особенностей, основные из которых приведены ниже:

– наличие природных ресурсов является необходимым условием для выхода готовой продукции;

– земля, выступающая основным средством производства. Бухгалтерский учет предполагает отражение наличия земельных угодий, а также финансовых вложений в этот актив;

– аграрное производство предполагает использование биологических активов (растения, животные);

– климатические условия и колебания погоды обуславливают сезонность этой отрасли;

– сложность калькулирования затрат с учетом получения нескольких видов продукции от одной сельскохозяйственной культуры или одного вида животного, птицы и т. д.;

– распределение и учет затрат с учетом производственного цикла, который отличается от календарного года из-за длительного процесса производства продукции сельского хозяйства;

– отображение всех этапов хозяйственного оборота в учете движения продукции, в связи с использованием собственного сырья внутри одного из этапов;

– использование государственных дотаций на развитие и возмещения затрат, которые входят в программу субсидирования отрасли АПК;

– организация учета наличия и эксплуатации техники сельхозпредназначения.

Бухгалтерский учет доходов и расходов агропредприятия должен быть направлен на решение задачи, которая преследует цель формирования финансового результата деятельности [3]. Существует несколько этапов решения поставленной задачи, представленные на рис. 2.

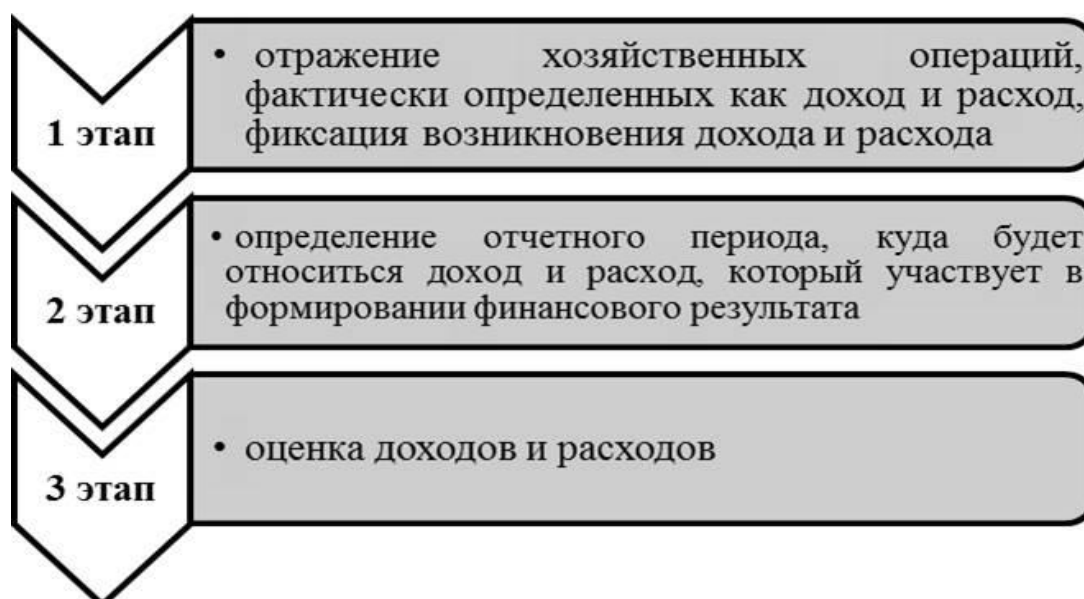


Рис. 2. Этапы отражения хозяйственных операций для формирования финансового результата сельскохозяйственной организации

Целью любого руководителя предприятия является построение эффективного механизма управления доходами. Это можно достичь с помощью грамотного применения различных методов управления доходами. Они представляют собой оптимизационную модель, основанную на прогнозировании спроса для рыночных микросегментов.

Финансовый результат – это наличие прибыли или убытка по итогам минувшего отчетного периода. А прибыль или убыток – это разница между полученными доходами и расходами [1].

Для формирования сведений о финансовом результате, отражении доходов и расходов в бухгалтерском учете используются следующие счета:

- 90 «Продажи» (отражение результатов от обычных видов деятельности);
- 91 «Прочие доходы и расходы» (отражение результатов по прочей деятельности);
- 99 «Прибыль и убытки» [3].

Основные бухгалтерские записи при учете финансовых результатов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Основные бухгалтерские записи для учета финансовых результатов в сельхозпредприятии

№ п/п	Дт	Кт	Описание операции
1	62	90.1	начислена выручка от продаж
2	90.3	20(41, 43,44)	отражена себестоимость продукции, работ или услуг
3	90.9	99	отражена прибыли
4	99	90.9	получен убыток
5	62(76)	91.1	начислена арендная плата
6	62(76)	91.1	начислена выручка от продажи активов (основных средств, нематериальных активов)
7	50, 10, 41, 43	91.1	отображение, излишков выявленных в результате проведенной инвентаризации
8	91.2	10	списана себестоимость материалов, предназначенных для продажи
9	91.2	01.2	списана остаточная стоимость основных средств, предназначенных для продажи
10	91.2	04.2	списана остаточная стоимость нематериальных активов, предназначенных для реализации
11	99	84	получена чистая прибыль
12	84	99	зафиксирован убыток по итогам года

Чистая прибыль отражается по счету 84 и возникает после уплаты налога на прибыль. В дальнейшем чистая прибыль распределяется с учетом потребностей руководителя сельхозпредприятия и с учётом организационно-правой формы.

На рисунке 3 представлен механизм формирования финансовых результатов на сельскохозяйственном предприятии.

В настоящее время практически единственным нормативным актом, отображающим специфику бухгалтерского учета финансовых результатов деятельности сельскохозяйственных организаций, являются Методические рекомендации по бухгалтерскому учету доходов, расходов и финансовых результатов сельскохозяйственных организаций, утвержденные приказом Минсельхоза РФ от 31.01.2003 г. № 28 [4]. Организация бухгалтерского учета доходов и расходов при формировании финансовых результатов регламентируется ПБУ 9/99 от 6 мая 1999 г. № 33н, ПБУ 10/99 от 6 мая 1999 г. № 32н, в этих нормативных документах прослеживается ведение, признание, регулирование и раскрытие информации в бухгалтерской отчетности [4].

Традиционно под формой № 2 бухгалтерского баланса понимается форма, в которой отражается информация о доходах, расходах, представительских расходах, итогом этой формы является выявление финансового результата деятельности компании. Строки этой формы заполняются также по определенным правилам.

Отчет о финансовых результатах отражает не только результат, но и процесс формирования этого результата, а именно значение факторов, влияющих на прибыль организации. Форма раскрывает данные о полученных доходах, совершенных расходах за отчетный период. Для заполнения формы потребуются данные оборотно-сальдовых ведомостей за отчетный период сельскохозяйственного предприятия. Далее рассмотрим структуру формы № 2 бухгалтерского баланса.



Рис. 3. Формирования финансовых результатов сельскохозяйственных товаропроизводителей

Строка 2110 «Выручка». Здесь отражаются полученные доходы предприятия по организации деятельности предприятия, а именно оказанию услуг, выполнению работ, реализации товара. Расчет строки предполагает из кредитового сальдо сч. 90-1 вычесть дебетовый оборот по субсчетам 90-3, 90-4.

Строка 2120 «Себестоимость продаж» составляется также по дебету 90 счета «Продажи».

Строка 2110 «Валовая прибыль (убыток)» формируется, как разница между строками «Выручка» и «Себестоимость продаж».

Следующий этап формирования – это оценка обязательств по издержкам, направленным на реализацию продукции (оборот Д 90.07) и управленческие расходы (оборот Д 90.08). В результате получается строка 2200 «Прибыль (убыток) от продаж».

Далее отображаются доходы, полученные от участия в сторонних организациях (оборот Д 76 и оборот К 91.01) – строка 2310, полученные проценты (строка 2320) – оборот Д 76, Д 73, К 91.01.

Строка 2330 «Проценты к уплате» – это проценты по кредитам, займам, подлежащие уплате предприятием, сформировываются по сведениям дебета счета 91 за отчетный период, К 66, 67.

Строка «Прочие доходы» 2340. В ней показываем все прочие доходы, считающиеся по кредиту счета 91 за вычетом НДС, акцизов, экспортных пошлин, учтенных по дебету счета 91.

В строке «Прочие расходы» 2350 раскрывается оборот по Д 91.02 за минусом строки 2330.

Строку 2300 «Прибыль (убыток) до налогообложения» рассчитывают по формуле: Строка 2200 + строка 2310 + строка 2320 – строка 2330 + строка 2340 – строка 2350.

Раскрытие информации по налоговым обязательствам за отчетный период, имеющимся в организации (налог на прибыль, сумма налога в случае применения спецрежима), формируется в строчках 2410 «Налог на прибыль», 2411 «Текущий налог на прибыль», 2412 «Отложенный налог на прибыль», 2460 «Прочее» [3].

Строка 2400 «Чистая прибыль (убыток)» рассчитывается как разница строк 2330, 2410 и 2460 форма № 2.

Отслеживание эффективности деятельности организации напрямую влияет на ее финансовый результат. Наиважнейший источник информации является отчет о финансовых результатах. При его формировании важно правильно в соответствии со специализации организации отразить доходы, расходов и налоги.

Положительный финансовый результат во многом зависит от получаемой прибыли.

Основные факторы повышения доходов сельскохозяйственного предприятия подразделяются на внешние и внутренние.

К внешним факторам относятся:

– доходы от основной деятельности. К данному виду деятельности относятся:

1) увеличение объема производства и реализации продукции за счет внедрения новых технологий и привлечения новых покупателей;

2) диверсификация оказываемых услуг и дифференциация деятельности;

3) повышение качества услуг, повышение конкурентоспособности на рынке сельскохозяйственной продукции, поиск более выгодных рынков сбыта.

– доходы от прочих видов деятельности включают в себя активизацию инвестиционной и финансовой деятельности сельскохозяйственного предприятия.

К внутренним факторам относятся:

– рост спроса на потребительском рынке за счет улучшения экономической и политической ситуации за счет положительной внешнеэкономической деятельности государства;

2) расширение государственного стимулирования сельхоз деятельности;

3) создание благоприятной ситуации на инвестиционном и финансовом рынках.

Бухгалтерская (финансовая) отчетность подлежит подписанию руководителем организации. Формирование финансовой отчетности неразрывно связано с процессом ведения бухгалтерского учета. Любая хозяйственная операция в процессе деятельности, отражающаяся на счетах учета, влияет на показатели отчетности. Финансовый результат – показатель, который включает комплекс обобщающих результатов деятельности предприятия, отражающих оценку его эффективности на всех стадиях его формирования. Конечный результат любой организации – это получение дохода. Главной задачей финансового управления является выявление явных и скрытых резервов роста прибыли, которые необходимы для поддержания финансовой устойчивости предприятия и его стратегического развития.

## Л и т е р а т у р а

1. **Ефимова, О.В.** Финансовый анализ: современный инструментарий для принятия экономических решений: учебник для подготовки магистров, обучающихся по специальностям «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», «Финансы и кредит», «Мировая экономика» / О. В. Ефимова. – 4-е издание, исправленное и дополненное. – М.: Омега-Л, 2013. – 348 с. – ISBN 978-5-370-02636-2. – EDN YLYQYP.
2. **Комплексный анализ финансово-хозяйственной деятельности фирмы** : учебное пособие / В. Е. Афонина, М. Ю. Архипова, О. И. Башлакова [и др.] ; Под ред. В. И. Флегонтова. – Москва : Аспект Пресс, 2020. – 333 с. – ISBN 978-5-7567-1095-3. – EDN QSASSP.
3. **Лисович, Г.М.** Бухгалтерский (управленческий) учет в сельском хозяйстве : учебное пособие / Г. М. Лисович, И. С. Шутова. – Москва : Инфра-М, 2012. – 168 с. – ISBN 978-5-9558-0180-3. – EDN UBVCPP.

4. Сигидов, Ю.И. Развитие методики бухгалтерского учета финансовых результатов сельскохозяйственных организаций / Ю. И. Сигидов, Г. Н. Ясменко. – Москва: ИНФРА-М, 2015. – 118 с. – ISBN 978-5-16-010476-8. – EDN TSQCDB.

УДК 631.15:633.853.494(476.6)

Канд. с.-х. наук **А.А. КОЗЛОВ**  
Магистр экон. наук **Л.В. ДИДЮЛЯ**  
(УО ГГАУ)

## ЭКОНОМИКА РАПСА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Общемировое производство растительных масел в последние годы показывает стабильную динамику роста и, согласно экспертным прогнозам, к концу текущей пятилетки достигнет 262,9 млн. т, из которых 11,8% будет приходиться на рапсовое (31,0 млн т).

Ведущими производителями рапсового масла в мире являются страны Евросоюза (8,9-9,4 млн т), Китай (6,0-6,7 млн т), Канада (4,0-4,5 млн т) и Индия (2,2-2,9 млн т). С учётом внутреннего потребления, предметом внешнеторговых отношений на анализируемом рынке выступают 7,0-8,5 млн т или 25-30% от общих объёмов производства.

**ТОП-5** ведущих импортеров масла рапсового возглавляет увеличивший за последние 5 лет объёмы ввоза более чем в 2,5 раза, Китай (0,7-1,9 млн т). Далее следуют США, на которые приходится 21-24% импортных операций, Нидерланды (9-11%), Норвегия (6-7%) и Бельгия (5-6%).

Ведущими экспортерами являются Канада (2,9-3,4 млн т), Германия (0,9-1,1 млн т), Бельгия (0,3-0,4 млн т), Франция (0,2-0,4 млн т) и Российская Федерация, которая за последнюю пятилетку, утроив объёмы реализации, достигла уровня в 0,7 млн т.

Республика Беларусь, начиная с 2019 г., вошла в десятку лидеров по объёмам экспортных поставок анализируемой продукции, превысив значение в 230 тыс. т, что в стоимостном эквиваленте составило более 200 млн долл. США.

Основой рапсопродуктового, как и любого продовольственного подкомплекса, является его сырьевая составляющая. Соответствующая государственная программа «Развитие аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2021-2025 гг.» к концу текущей пятилетки предусматривает поэтапное увеличение объёмов производства маслосемян рапса до 820 тыс. т [1].

Анализируя динамику натуральных показателей отечественного рапсопроизводства, приходим к выводу, что выполнение планового задания возможно за счёт увеличения посевных площадей до уровня 2016-2017 гг. в 420-440 тыс. га, при условии сохранения достигнутой в последние годы средней урожайности культуры в 20 ц/га (экстенсивный путь). Однако для ограниченной в земельных ресурсах страны интенсифицирующий рост продуктивности культуры до 23-25 ц/га при существующей структуре сева является наиболее приемлемым вариантом (табл. 1).

Таблица 1. Динамика основных показателей производства рапса в Республике Беларусь за 2000-2022 гг.

Показатель	Год										
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Урожайность, ц/га	7,1	12,3	12,2	15,7	12,4	18,2	13,0	16,7	20,5	18,9	21,3
Площадь, тыс. га	110,5	127,9	325,7	318,0	438,7	417,1	413,	258,7	229,1	339,3	358,7
Валовой сбор, тыс. т	77	155	394	404	726	690	744	399	278	603	764

Динамика урожайности маслосемян рапса в разрезе областей Республики Беларусь за 2000-2022 гг. свидетельствует, что в последние годы максимально высокое значение сбора маслосемян с единицы площади в 25-30 ц/га отмечается в северо-западном регионе страны (Гродненской области), что во многом обусловлено традиционно высокой культурой земледелия. В Брестской и Минской областях показатель достиг уровня 20-25 ц/га (рис. 1).

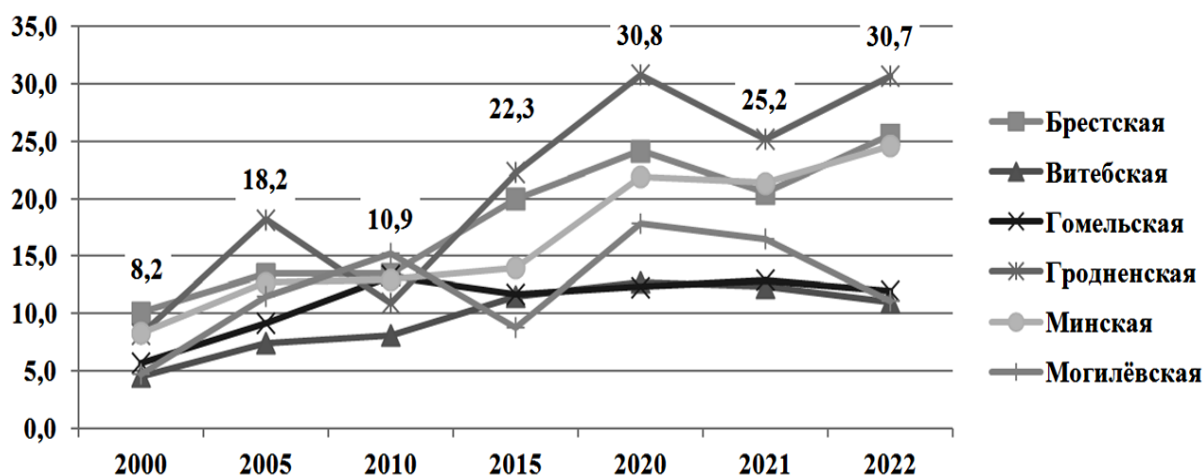


Рис. 1. Динамика урожайности маслосемян рапса в разрезе областей Республики Беларусь за 2000-2022 гг., ц/га

Относительно высокая урожайность рапса в 2022 г. позволила сельхозпредприятиям Гродненского региона произвести 27,4% (209 тыс. т) от общего валового сбора культуры (138,4% к республиканскому плану), при том, что доля области в структуре уборочных площадей – 19,0%. В текущем году перед местными аграриями поставлена задача собрать 235 тыс. т маслосемян, что на 12,4% превышает уровень предыдущего периода и составляет 154,6% к стратегическому плану регионального развития подотрасли. Активизация работы в анализируемом направлении обусловлено, прежде всего, его высокой экономической эффективностью. За последние 5 лет средняя рентабельность производства и реализации рапса в сельскохозяйственных организациях региона выросла с 21,4% до 61,7%, а прибыль, приходящаяся на 1 га уборочной площади, – с 224 до 1760 бел. руб.

Структура производственной себестоимости позволяет детально анализировать особенности технологии, выявлять «узкие места» экономики, что определяет основные направления развития той или иной подотрасли предприятия, региона и в целом страны. Анализируя динамику структуры производственных издержек, отметим, что существенные изменения в ней произошли в период 2010-2015 гг. и проявились в виде увеличения доли затрат по категории «удобрения и средства защиты растений» с 28,7 до 42,3%. Активная химизация технологии возделывания благоприятно отразилась на продуктивности рапса.

На горюче-смазочные материалы и оплату труда в настоящее время в среднем приходится по 9% производственных затрат, на содержание основных средств – 8% (рис. 2).

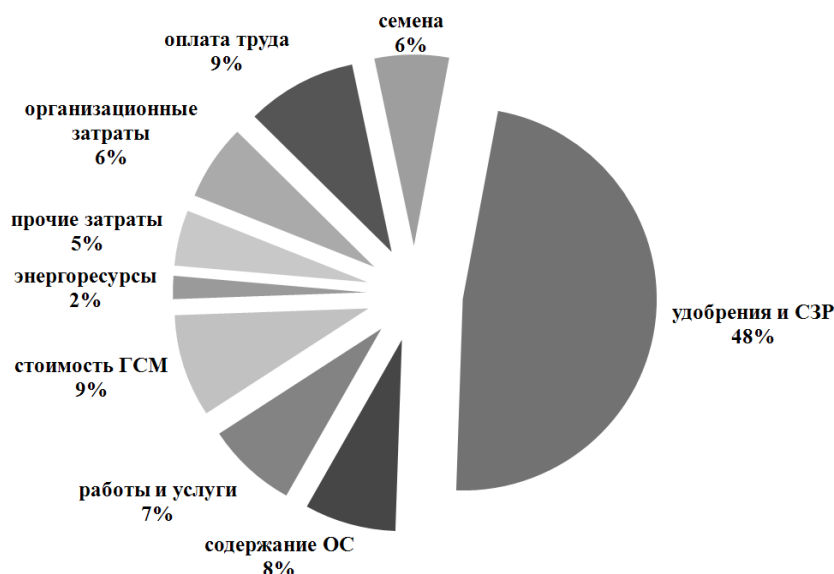


Рис. 2. Структура производственной себестоимости рапса в 2022 г. (среднее значение по сельскохозяйственным организациям Гродненской области), %

Многолетняя тенденция снижения трудозатрат в расчёте на единицу площади и трудоёмкости производства 1 т рапса свидетельствует о положительной динамике развития сырьевой составляющей подкомплекса. Как показывают данные рис. 3, тренды уменьшения затрат труда на 1 га и единицу продукции демонстрируют позитивную логарифмическую зависимость. Комплексная механизация производственного процесса 2000-2010 гг. привела к закономерному снижению уровня трудозатрат с 20,0-27,7 до 15,5-11,1 чел.-ч/га. Рост продуктивности культуры последнего десятилетия ускорил темпы снижения трудоёмкости рапса и, согласно расчётной формуле, с высокой степенью вероятности ( $R^2=0,916$ ) к концу текущей пятилетки возможно ожидать среднее значение показателя по области в 3,2 чел.-ч/т.

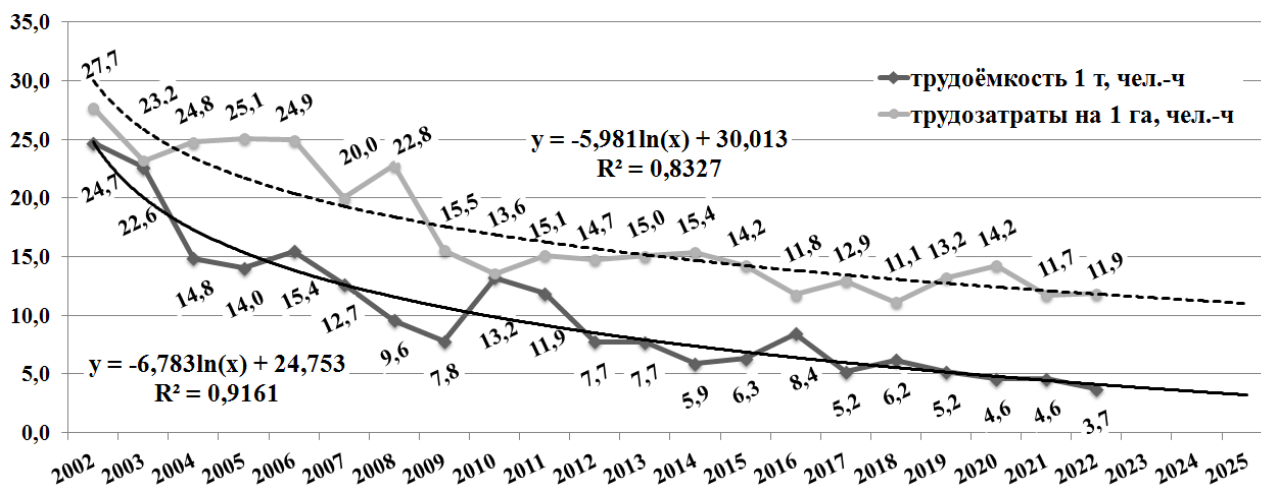


Рис. 3. Динамика затрат труда на 1 га и 1 т рапса в 2002-2022 гг., чел.-ч

Оценивая результаты производственно-экономической деятельности рапсосоющих хозяйств Гродненской области за 2022 г., следует выделить Гродненский район, к которому относится 4 ведущих хозяйства в анализируемом направлении деятельности (СПК им. И.П. Сенько, СПК им. Деньщикова, СКП «Прогресс-Вертелишки, СПК «Гродненский»), а также СПК «Жуховичи» Кореличского района. Указанные сельскохозяйственные предприятия при посевных площадях в 550-902 га и урожайности 51,5-65,1 ц/га собрали по 2,9-4,6 тыс. т рапса и при рентабельности в 115,8-184,5% получили по 4,2-6,3 тыс. бел. руб. прибыли в расчёте на

1 га посевной площади культуры. Трудоёмкость 1 т рапса в указанных хозяйствах составила 1,1-2,7 чел.-ч.

Парный корреляционно-регрессионный анализ экономических показателей 92 рапсопроизводящих сельхозпредприятий Гродненской области выявил ряд значимых взаимосвязей (табл. 2).

Таблица 2. Результаты парного корреляционно-регрессионного анализа экономики рапса в сельхозорганизациях Гродненской области за 2022 г.

Х-фактор	У-фактор	Уравнение	Корреляция	Детерминация
Урожайность, ц/га	Рентабельность, %	$y=2,808x-18,563$	0,74	0,55
Урожайность, кг/балло-га	Рентабельность, %	$y=1,018x-19,204$	0,70	0,49
Урожайность, ц/га	Прибыль на 1 га, руб.	$y=94,829x-1106,53$	0,91	0,84
Урожайность, ц/га	Производственная себестоимость, руб./т	$y=1319,077-16,605x$	-0,59	0,35
Урожайность, ц/га	Трудоёмкость 1 т, руб.	$y=12,615-0,234x$	-0,53	0,28

По шкале Чеддока степень корреляции между урожайностью (фактической и в расчёте на 1 балло-га) и итоговой рентабельностью высокая (коэффициент 0,70-0,74). Уравнение прямой зависимости свидетельствует, что при увеличении продуктивности рапса на 1 ц/га будет наблюдаться рост результативного показателя на 2,8%, а каждый дополнительный 1 кг/балло-га эквивалентен его прибавке в 1,0%. Согласно полученным коэффициентам детерминации, расчетные параметры моделей на 49-55% объясняют выявленную зависимость.

Уровень влияния величины сбора культуры с единицы площади напрямую определяет величину итоговой прибыли с 1 га (корреляция 0,91, детерминация 0,84) и, согласно уравнению, каждый 1 ц/га приносит 95 руб./га.

Связь между урожайностью рапса и трудоёмкостью 1 т, а также производственной себестоимостью единицы продукции заметная и обратная. Так, увеличение продуктивности культуры на единицу приводит к закономерному снижению трудоёмкости на 0,23 чел.-ч/т, совокупных затрат на производство – на 17 руб./т.

Результаты парного корреляционно-регрессионного анализа взаимосвязи выхода маслосемян с 1 га и основных урожаеобразующих элементов производственных затрат в сельхозпредприятиях Гродненского региона свидетельствуют о высокой прямой связи между стоимостью удобрений, средств защиты растений на 1 га и продуктивностью культуры, – величина соответствующих коэффициентов – 0,69-0,73 (табл. 3). Детерминация в 0,48-0,53 показывает, что расчетные параметры модели на 48-53% объясняют зависимость между сопоставимыми величинами. В соответствии с полученными уравнениями, можно утверждать, что при увеличении затрат на указанное направление интенсификации технологии возделывания масличной культуры на 100 руб./га, закономерно можно ожидать рост продуктивности рапса на 2,3 ц/га или 5,8 кг/балло-га.

Таблица 3. Результаты парного корреляционно-регрессионного анализа влияния элементов производственных затрат на урожайность и прибыльность рапса за 2022 г.

Х-фактор	У-фактор	Уравнение	Корреляция	Детерминация
Затраты на удобрения и СЗР, руб./га	Урожайность, ц/га	$y=0,023x+5,735$	0,73	0,53
Затраты на удобрения и СЗР, руб./га	Урожайность, кг/балло-га	$y=0,058x+23,016$	0,69	0,48
Затраты на семена руб./га	Урожайность, ц/га	$y=0,070x+19,669$	0,44	0,19
Затраты на удобрения и СЗР, руб./га	Прибыль на 1 га, руб.	$y=1,825x-168,906$	0,55	0,30



Зависимость между погектарными затратами на семена и урожайностью прямая умеренная (корреляция – 0,44), при детерминации в 19%. Дополнительные 100 руб./га вложений в семенной материал с определённой степенью вероятности окупаются прибавкой урожая в 7,0 ц/га.

Следует также отметить прямое влияние размера затрат на удобрения и СЗР и итоговой прибылью в расчёте на единицу площади (заметная степень корреляции). Согласно полученному уравнению окупаемость вложений в указанный ресурс составляет 2,82 руб./руб.

Подводя итоги проведённого анализа можно заключить, что основными перспективными направлениями развития рапсосоизводящей подотрасли Гродненского региона являются:

- интенсификация общепринятой технологии возделывания рапса за счёт основных элементов химизации (удобрения и средства защиты растений), а также широкого использования современных достижений в области селекции;
- снижение трудоёмкости культуры посредством дальнейшей механизации производственного процесса, а также повышения продуктивности культуры;
- увеличение концентрации посевов в наиболее благоприятных природно-экономических районах области;
- совершенствование системы торгового взаимодействия производителей и переработчиков маслосемян с целью сокращения коммерческих расходов.

#### **Л и т е р а т у р а**

1. **Постановление Совета министров Республики Беларусь от 1 февраля 2021 г. № 59 «О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021-2025 годы»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100059> – Дата доступа: 17.04.2023.

УДК 331.1

Канд. экон. наук **О В. КОЛЕСНИКОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ОСНОВЫ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА НА ПРЕДПРИЯТИИ**

Система мотивации персонала представляет собой сумму ряда политик, правил и положений, кодексов поведения, этики, культурных концепций и соответствующих организационных структур и мер мотивации, принятых для мотивации сотрудников [1].

Существует три типа системы мотивации персонала:

1. Денежное поощрение: относится к способу мотивации, который менеджеры предприятия применяют к работникам с помощью экономических и материальных форм, таких как заработная плата, премии и бонусы.
2. Духовная мотивация: также известная как «целевая мотивация», под которой понимается управленческая мера, достигаемая совместными усилиями различных групп и отдельных лиц.
3. Стимулы вознаграждения и наказания: к положительным стимулам относится использование разумных систем поощрений, к отрицательным стимулам - предупреждения, наказания и увольнения.

Значение системы мотивации персонала:

- Система мотивации персонала предприятий является мощной движущей силой для достижения предприятиями своих целей.

В эпоху экономики знаний человеческие ресурсы являются основной производительной силой. Если предприятие откажется от возвращения талантов, будет трудно сдвинуться с места. Использование предприятиями механизма мотивации позволяет создать

благоприятную корпоративную среду, повысить качество работы сотрудников, придать сильный импульс гармоничной производственной среде предприятия [2].

– Система мотивации персонала является важной гарантией улучшения командообразования.

Создание механизма стимулирования персонала предприятия может способствовать дальнейшему повышению качества работы сотрудников предприятия и повышению эффективности их работы. Хороший корпоративный механизм мотивации позволяет сотрудникам более активно осваивать различные направления бизнеса в процессе формирования команды, стимулировать трудовой инновационный дух сотрудников, тем самым повышая уровень развития командообразования и эффективность работы предприятия.

Так называемая мотивация персонала заключается в том, что организация мотивирует, направляет, поддерживает и натурализует поведение членов организации путем разработки соответствующих форм внешнего вознаграждения и рабочей среды с определенными поведенческими нормами и карательными мерами, а также посредством информационных коммуникаций [3].

Мотивация персонала (в основном) имеет следующие четыре функции:

1. Мотивация персонала может задействовать внутренний потенциал сотрудников и мобилизовать их энтузиазм и творческий потенциал.

Мотивация сотрудников – это процесс создания условий для удовлетворения различных потребностей сотрудников, стимулирования мотивации сотрудников и принуждения их к определенному поведению для достижения целей организации. Когда менеджеры мотивируют подчиненных, это делается для того, чтобы потребности и желания подчиненных удовлетворялись в определенной степени при соответствующих условиях и побуждали их к активным действиям в соответствии с требованиями организации.

2. Мотивация персонала может привлекать таланты, в которых нуждается организация, и поддерживать стабильность персонала организации.

Для организации самое главное, чтобы на предприятии были люди. По мере развития общества роль умственного труда становилась все более заметной, а количество и качество различных специализированных талантов в организации становились решающим фактором для того, чтобы организация играла свою роль. Поэтому многие предприятия используют различные эффективные методы стимулирования для привлечения талантов при производстве и эксплуатации, такие как выплата высокого вознаграждения, обеспечение хороших условий труда и жизни, а также предоставление возможностей для постоянного обучения и совершенствования. Эти методы могут привлечь больше талантов, чтобы присоединиться к предприятию [4].

В то же время руководители могут эффективно использовать различные методы стимулирования для устранения неудовлетворенности сотрудников, повышения их чувства защищенности и удовлетворенности, повышения привлекательности организации, тем самым поддерживая стабильность персонала в организации.

3. Мотивация персонала может заставить сотрудников признать свои недостатки.

В любой организации бывают хорошие и плохие показатели, и для разных людей используются разные методы мотивации. Таким образом, менеджеры могут поощрять продвинутых людей продолжать свое положительное поведение, а также могут поощрять средних и плохих работников к осознанию своих недостатков и активному изменению своего поведения.

4. Мотивация персонала может привести личные цели сотрудников в соответствие с целями организации.

Личные цели сотрудника определяются его личными потребностями, которые не обязательно согласуются с целями организации. Используя методы мотивации для управления целями предприятия, необходимо позволять сотрудникам участвовать в формулировании организационных целей. При постановке организационных целей необходимо также максимально учитывать личные цели сотрудников и разбивать организационные цели на

личные цели, чтобы можно было хорошо сочетать личные цели и организационные цели. В то же время надо использовать методы стимулирования для удовлетворения разумных потребностей сотрудников, снижения или устранения их необоснованных требований, приведения их в соответствие с целями организации и более эффективного достижения целей организации. Когда цели, поставленные сотрудником, реализуются, он будет более мотивирован и будет усердно работать для достижения целей.

Используя систему оценки эффективности и вознаграждения в качестве основы, мы можем сформулировать целевую и систематическую стратегию. Это делает работу менеджмента более продуктивной и позволяет получать больше управленческих выгод за счет стабильных компенсационных расходов.

При определении всей стратегии, во-первых, необходима четкая руководящая идеология как опора теоретической системы; во-вторых, должны быть практические базовые принципы как ограничения практических действий.

Руководящая идеология включает в себя стабильность, преемственность и разнообразие:

#### 5. Стабильность

Если метод мотивации очень эффективен для некоторых людей или даже для большинства людей, но он окажет большее влияние на небольшое количество людей, принесет обратные эффекты и даже принесет высокий риск увольнения, то такой метод мотивации следует использовать с осторожностью или не использовать.

Конечно, не следует выбирать метод мотивации, который очень безопасен, но эффект мотивации малоэффективен. Это не та цель, которую преследует оптимальное построение системы мотивации работников.

При этом необходимо учитывать текущее развитие и потребности организации.

Действительно подходящий метод стимулирования основан на стабильности в качестве ориентира и предпосылки. Исходя из этого, необходимо постараться максимизировать стимулирующий эффект.

#### 6. Преемственность

Еще одним очень важным руководящим идеологическим требованием для оптимизации дизайна основной системы мотивации сотрудников является непрерывность.

У сотрудников высокотехнологичных предприятий, особенно основных сотрудников, в определенный период времени их личные способности, командные способности и отношение вклада личных способностей к командным способностям относительно стабильны.

Такого рода стабильность не означает неизменную или длительно неизменную, это означает, что трудно иметь относительно явные колебания в течение короткого периода времени, что определяется характером отрасли и сложностью подготовки кадров.

#### 7. Разнообразие

Каждая организация уникальна, как и бизнес. Каждый уникален, как и сотрудники компании, особенно основные сотрудники. Все люди разные по полу, возрасту, образованию, среде роста в семье, стрессоустойчивости и способности вносить свой вклад. Это следует в полной мере учитывать при оптимизации конструкции системы мотивации сотрудников.

Один и тот же работник должен иметь разный уровень потребностей в разные периоды жизни и работы. Некоторые сотрудники могут преследовать социальные потребности, в то время как другие могут преследовать потребности в уважении. Даже сотрудники одного уровня имеют разные текущие потребности в доработке.

Если взять в качестве примера уровень «безопасности», то некоторым сотрудникам необходимо жилье, а некоторым – стабильная работа. Поэтому, в соответствии с разницей основных сотрудников, при оптимизации дизайна системы стимулирования следует также уделять внимание трехмерным и диверсифицированным методам стимулирования.

Усиление мотивации сотрудников может повысить их лояльность и энтузиазм в работе, что требует от компаний постоянной оптимизации своих стратегий стимулирования, повышения вовлеченности сотрудников в работу и помощи компаниям в сохранении

отличных управленческих талантов. Основываясь на этих идеях, стратегии мотивации сотрудников, которые мы сформулировали для высокотехнологичных предприятий, включают планирование карьеры, оптимизация каналов продвижения, мотивация заработной платы, стандартизированная оценка эффективности, полностью уполномоченный и гибкий рабочий график.

### Литература

1. **Колесникова, О.В.** Значимость факторов мотивации персонала для управления предприятием / О. В. Колесникова // XXIII Петровские чтения: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 15–16 декабря 2021 года. – Санкт-Петербург: Русская христианская гуманитарная академия, 2022. – С. 279-285. – EDN QHZASP.
2. **Нестеренко, М.А.** Государственное управление развитием кооперации малых форм хозяйствования / М. А. Нестеренко, А. А. Дементьева // Животноводство Юга России. – 2016. – № 5(15). – С. 33-36. – EDN XDMVOB.
3. **Parfenova, V.E., Amagaeva, Y.G., Isayenko, A.N. [et al.]** Use of intelligent technologies in agroeconomic data analysis / V. E. Parfenova, Y. G. Amagaeva, A. N. Isayenko [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Yekaterinburg, 15–16 октября 2020 года. – IOP Publishing Ltd: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012044. – DOI 10.1088/1755-1315/699/1/012044. – EDN YLLAJS.
4. **Шестоперов, С.А.** Теория игр в формировании мультистратегии мотивации персонала / С. А. Шестоперов // Известия Международной академии аграрного образования. – 2021. – № 57. – С. 138-143. – EDN UJLBLT.

УДК 65.011

Д-р экон. наук **Н.Н. КРУПИНА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК ОБЪЕКТА КАК ИНСТРУМЕНТ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Реализуется национальная программа «Цифровизация Российской Федерации», что требует переосмысления многих теоретических и методологических вопросов в сфере формирования эффективной системы управления производством. Построение экономики в формате концепции «Индустрия 4.0» сопровождается новыми подходами к управлению производственно-хозяйственной деятельностью промышленных предприятий и нетрадиционными инструментами принятия решений. К числу наиболее значимых следует отнести технологию создания облачной копии (тени) реально существующего объекта управления, получившей название цифрового двойника (ЦД).

Из многочисленных трактовок определяем, что ЦД есть виртуальная копия живой или неживой физической сущности, существующая одновременно с ней [1], что позволяет понимать, изучать, анализировать, рассуждать и оптимизировать управляемые бизнес-процессы в реальном времени [2] в течение всего жизненного цикла. Большинство исследователей связывает использование искусственного интеллекта с диджитал-трансформацией бизнеса, т. е. с полной заменой традиционных методов ведения бизнеса инновационными решениями. Это предполагает более фундаментальные перемены в инструментарии управления, приводящие к повышению качества и эффективности. ЦД как ядро системы управления аккумулирует полную и надежную информацию, позволяющую оперативно скоординировать работу самостоятельных производственных единиц в турбулентной рыночной среде как в нормальном, так и в аварийном режиме работы. Уникальное и одновременно актуальное преимущество ЦД состоит в доступности сценарных форм стратегического анализа бизнес-моделей и организации оптимального взаимодействия между заинтересованными участниками рынка.

В условиях нарастающих внешних вызовов и ограничений поддержание конкурентоспособности промышленных предприятий основывается на рациональном использовании ресурсов и эффективном управлении затратами посредством преобразования информационных потоков и больших данных для адекватной и надежной оценки ценности реализуемых бизнес-процессов в воспроизводстве добавленной стоимости.

Авторская гипотеза: при переходе экономики на принципы Индустрии 4.0 технология ЦД становится инновационным инструментом информационно-аналитической компоненты системы управления производством. Искусственный интеллект обеспечивает в режиме реального времени многофакторный анализ поступающего от многочисленных источников массива разнообразных данных, своевременное выявление причинно-следственных связей, обнаруженных «критических» фактов, получение объективной оценки текущей ситуации и выработку адекватных краткосрочных прогнозов производственных и коммерческих результатов, обоснование мер ответного улучшающего воздействия.

Для подтверждения гипотезы решались задачи:

- выполнить сравнение аналоговой и цифровой системы управления;
- обозначить этапы цифровизации системы управления, архитектуру и функционал ее информационно-аналитической составляющей;
- показать место ЦД в составе информационно-аналитической системы управления;
- представить модель система управления производством на базе ЦД.

Были использованы методы сравнительного, статистического, экономического, логического графического анализа, абстрагирования и моделирования. Теоретической базой исследования послужили публикации отечественных и зарубежных ученых, нормативно-правовые акты, стандарты и регламенты.

Облачные системы, прежде всего ЦД, облегчают работу менеджера (даже без знания им основа программирования), освобождая его от утомительной рутины, делая управляемые процессы более наблюдаемыми, а решения – обоснованными, а также ускоряют обнаружение проблем и «критических» точек, помогают оперативно вмешиваться и выработать способы их решения (табл. 1).

Таблица 1. Сравнение традиционного и нового формата системы управления промышленным предприятием

Критерий сравнения	Формат системы управления	
	Аналоговый (традиционный)	Цифровой (новый)
Адекватность и надежность решений	Средняя ввиду высокой вероятности риска «человеческого фактора»	Высокая ввиду отсутствия риска «человеческого фактора»
Вид управленческих стандартов	Единичные по конкретным функциям и центрам ответственности	Цифровые
Использование искусственного интеллекта	Не используется	Основной инструмент подготовки, анализа, обоснования и принятия управленческих решений
Формат общения	Очный	Дистанционный (сетевой)
Скорость обработки массива данных	Невысокая	Очень высокая
Оперативность принятия решений	В зависимости от уровня сложности и объема требуемых ресурсов – от нескольких часов до нескольких дней	В зависимости от уровня сложности и объема требуемых ресурсов – от нескольких минут до нескольких часов
Эффективность в проектном управлении	Достаточная, но всегда с сохранением повышенного риска	Высокая, достигающая уровня конкурентного преимущества

Роль и компетенции руководителя	Организации и координация командной работы. Ответственный исполнитель принимает решение. самостоятельно Hard и soft skills	Налаживание сетевых коммуникаций и координация работ, принимает решение самостоятельно с опорой на искусственный интеллект. Hard и soft skills, цифровые компетенции
---------------------------------	--	---

Известна точка зрения, согласно которой достижение необходимого паритета в транзакциях информационных и материальных потоков построение цифровой системы управления идет поэтапно – от идентификации уровня цифровой зрелости предприятия через выявление и разработку инструментального аппарата до оценки эффективности преобразующих действий [3]. Анализ публикаций позволил нам представить авторское видение этапов цифровизации системы управления предприятием (рис. 1). Понимание этапов важно с позиции рационального использования ограниченных финансовых и трудовых ресурсов. Поэтому акцент сделан на причинно-следственной связи между приоритетами и инструментами цифровизации. Все решения принимаются на основе анализа Big Data, а ЦД создает необходимую информационную базу. Интегрировать интересующую менеджера облачную технологию можно только уже подготовленную цифровую среду: чем сложнее и важнее для бизнеса выбранные приоритеты развития (рост, лидерство, выход на новые рынки, экономическое выживание, инновации и др.), тем более высоким должен быть уровень развития цифровой инфраструктуры и четче распределены зоны ответственности между подразделениями. Обозначение приоритетов цифровизации определяет широту функционала ЦД и, следовательно, выбор соответствующих облачных инструментов. При этом центральное место занимают интеграция ЦД в промышленный интернет вещей, корпоративная облачная платформа и программное обеспечение для бизнес-аналитики.

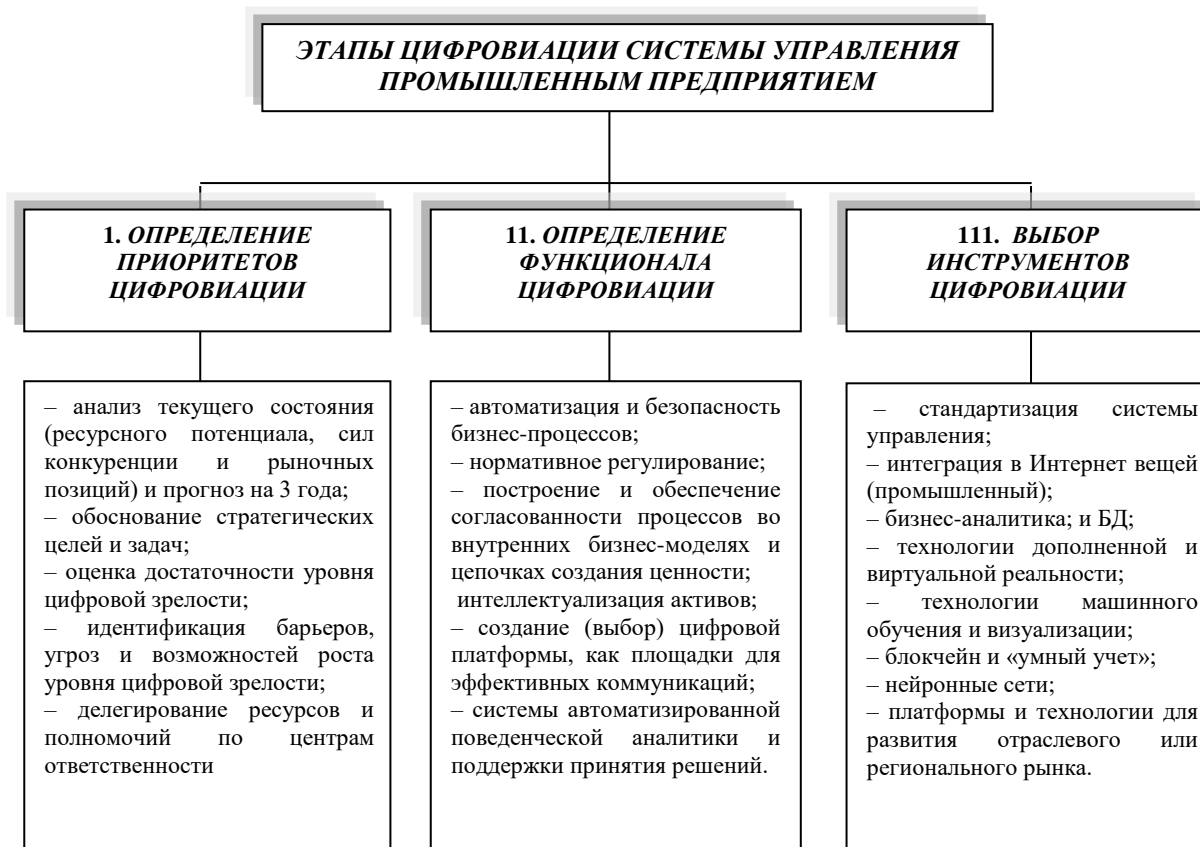
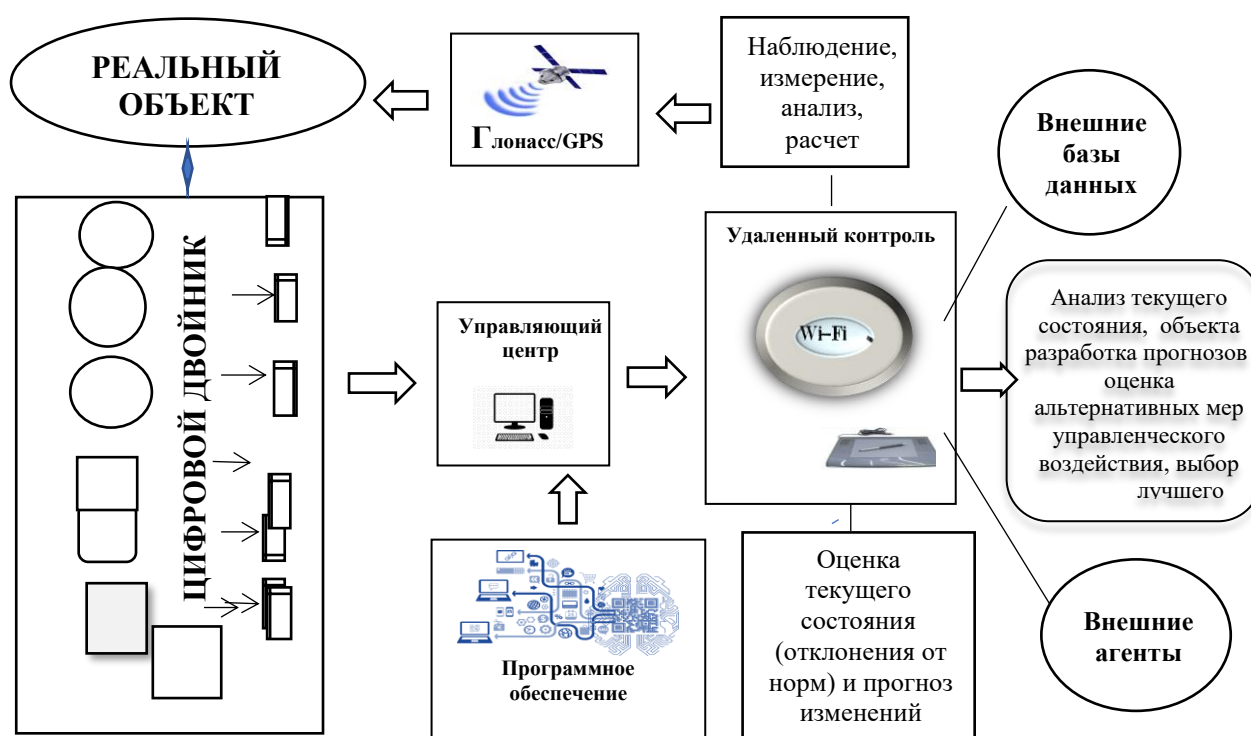


Рис. 1. Этапы цифровизации системы управления предприятием

Управление есть цепочка управленческих решений и инструментария для их реализации в ходе достижения стратегических задач. Представим схематично место ЦД в составе информационно-аналитической системы управления предприятием (рис. 2). Он имеет систему безопасности, а доступ к нему имеют определенные ответственные и постоянно обучающиеся сотрудники.

Базовыми элементами ЦД являются физический объект, платформа, виртуальная модель производства, база данных, система сбора и передачи информации, интерфейс пользователя. Предприятия, использующие ЦД, значительно ускоряют бизнес-процессы, делают их более гибкими, позволяют сокращать издержки и не терять прибыль. Однако существует правило: затраты на создании эксплуатацию дорогостоящего ЦД целесообразны тогда, когда предприятие сразу получает дополнительную прибыль, рост рыночных продаж и другие выгоды или, когда новые рыночные возможности будут доступны в ближайшей перспективе на базе сформированной цифровой инфраструктуры.

ЦД позволяет увеличить скорость расчетов, сократить время обработки и анализа данных, сделать возможным проведение параметрических исследований, находить решение наиболее перспективные мультидисциплинарных и обратных задач. Возможны интеграция алгоритмов визуализации с методами Data Analysis; переход от простых картографических проекций к 3D-, 4D- и 5D-образам, что активизирует мышление специалиста; создание объемных моделей-имитаторов или моделей-интерпретаторов, которые с максимальной точностью отражают значительное число характеристик и параметров технологического режима, особенности сложных крупных и мелких инженерных конструкций, важных элементов производственной среды [4].



1-5– производственные участки (ключевые рабочие места)

Рис. 2. Информационно-аналитическая компонента системы управления предприятием

Система ЦД весьма сложна: она объединяет три блока – физический, цифровой и пользовательский интерфейсы. Подсистема визуализации включает распределенный уровень вычислений и хранения, уровень моделей и алгоритмов, уровень визуализации пользовательских интерфейсов. В процессе выработки решения требуется учитывать альтернативные сценарии использования, обмена и моделирования визуальных данных, поэтому эффективность применения ЦД определяются ментальными особенностями и

готовностью пользователя к освоению новых технологий. Система управления производством на базе ЦД основывается на вычислительных и аналитических моделях, позволяющих анализировать поток данных для описания, диагностики, прогнозирования и моделирования состояний и поведения реальных объектов. Информация, полученная в результате такого анализа, объединена с бизнес-логикой и целями для определения действий по оптимизации производственных процессов (рис. 3).

Цифровизация производства не приводит к трансформации его первичных технологических и управленческих основ, но меняет подходы к построению системы управления операционным циклом. Информационно-коммуникационная модернизация сопровождается перестройкой бизнес-моделей и организационных структур. Происходит перехода от жестких иерархичных структур к моделям ведения бизнеса на базе гибких горизонтальных сетей взаимодействия, позволяющих быстро реагировать на резко разрастающуюся неопределенность.

Основными критериями эффективности деятельности остаются прибыльность, доходность, рентабельность, производительность труда, финансовая устойчивость, инвестиционная привлекательность. Ключевой задачей предприятия выступает поиск адекватной современным хозяйственным трендам экономической модели, при которой взаимодействие организационно-управленческой, производственно-технологической и информационной систем реализовывалось бы без противоречий, то есть эффективно [5].



Рис. 3. Система управления производством на базе ЦД

Технология ЦД, базирующаяся на облачных аналитических и графических средствах, современные вычислительные мощности позволяют находить рациональные и результативные визуальные решения оптимизационных задач, создавать интерактивные системы обратного управленческого воздействия, погружая менеджера «внутрь» широкой и комфортной облачной модели производственного процесса. Функционирование ЦД основывается на дорогостоящем имитационном моделировании, которое определяется как численный метод исследования сложных систем, элементы которых описаны разнородным математическим аппаратом и объединены некой связующей информационной моделью. Его преимущества состоят в возможности: обучения, исследования явления в динамике,



прогнозирования потенциальных угроз и выработке ответных реакций, например, аварийных ситуаций, обновления настройки модели по результатам экспериментов. Вместе с тем из-за недостаточности накопленного статистического материала пока трудно надежно проследить тенденции и перспективы развития технологии облачного копирования и роль ЦД в достижении заданной эффективности.

### Литература

1. **El Saddik, A.** Digital twins: the convergence of multimedia technologies //IEEE MultiMedia. – 2018. – Т. 25. – №. 2. – С. 87-92.
2. **Söderberg, R., Wärmefjord, K., Carlson, J. S., Lindkvist, L.** Toward a Digital Twin for real-time geometry assurance in individualized production //CIRP Annals. – 2017. – Т. 66. – №. 1. – С. 137-140.
3. **Коробов, С.А., Пшеничников, И.В., Епинина, В.С.** Особенности цифровой трансформации системы управления промышленным предприятием в современных условиях развития экономики //Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. – 2021. – Т. 23, № 1. – С. 131–140. – DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2021.1.11>.
4. **Zheng, P., Sang, Z., Zheng, P., Zhong, R. Y., Xu, X.** Smart manufacturing systems for Industry 4.0: Conceptual framework, scenarios, and future perspectives. – 2018. – Vol. 1. – № 1. – P. 1-5.
5. **Пименов, В.В.** Промышленная политика: основные направления и приоритеты в условиях цифровой трансформации // Вооружение и экономика. – 2017. – № 5. – С. 54 (42).

УДК 658.3:331.104.2

Канд. экон. наук **А.П. ЛАВРОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ЛИДЕРСТВО КАК ФУНКЦИЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

Вопрос о сущности лидерства в организациях является одним из самых неопределенных и запутанных. Американский ученый Р. Стогдилл писал, что существует «почти столько же определений лидерства, сколько людей, пытающихся определить это понятие» [1]. Неудивительно, что так много внимания привлекает понятие «лидерство», поскольку лидеры постоянно оказывают существенное влияние на курс развития мировой истории.

Лидерство (от англ. leader – ведущий, руководитель) – это тип управленческого взаимодействия в организации, основанный на эффективном для определенной ситуации сочетании различных источников власти и направленный на побуждение людей к достижению общих целей. Лидер – это тот человек, чье право на постановку задач, принятие решений и делегирование признано группой. Он часто выдвигается снизу, более или менее демократическим путем, преимущественно стихийно и принимается последователями. Таким образом, основой лидерства является специфический тип отношений управления «лидер – последователи» [2].

Рассуждая о природе лидерства, обычно сводят его к одной из функций менеджмента. Руководитель влияет на своих подчиненных, мотивирует их, мобилизует и ведет за собой на выполнение поставленных целей. В этом деле трудно обойтись без лидерских качеств, благодаря которым он воздействует на работников и добивается результата там, где все обстоятельства, казалось бы, препятствуют ему. Однако можно заметить, что подобные формы деятельности, действительно имеющие критически важное значение для успешного руководства, вовсе не составляют отдельной, самостоятельной функции.

Менеджмент организации призван обеспечить достижение ее целей: планировать цели, организовывать работы по их выполнению, мотивировать сотрудников, а также контролировать результаты. Предназначение лидерства состоит в том, чтобы настроить работников должным образом и направить общие усилия на выполнение этих работ.

Следовательно, лидерство является одним из мощных средств обеспечения управленческих функций наряду с множеством других.

Современное понимание лидерства в первую очередь ориентировано на то, что лидер – это грамотный менеджер, организатор, который обладает навыками эффективной коммуникации и командообразования, опытом работы в различных сферах деятельности и стремлением к достижению поставленных целей.

По мнению профессора В.А. Мирзоян, сущность феномена лидерства можно отразить в трех теориях: 1) теория «современного, разделенного лидерства», которая построена на базе консультирования с последователями; 2) теория «обслуживающего лидерства», сформированная на том, что главная задача лидера заключается в решении определенных задач через обеспечение благосостояния последователей; 3) теория «освобождающего лидера», основу которой составляют свободы и высвобождения у последователей инициативы [3].

У. Беннис и Дж. Голдсмит полагают, что «хороший менеджер правильно делает свое дело, а лидер делает правильное дело». Если менеджмент связан с политикой, со структурой, с процедурами, то лидерство – с инновацией, инициированием и «смотрит на горизонт».

Справедливо мнение о том, что не все лидеры являются менеджерами, а менеджеры – лидерами. Дж. Коттер подробно представляет свою позицию и предлагает более четкие критерии различий менеджера и лидера. Он считает, что если менеджер занимается осуществлением поставленных задач и наделяется для этого официальными полномочиями, то лидер, предвидя будущее, формулирует и устанавливает стратегические ориентиры для организации. Задача менеджера – подобрать и расставить кадры, а лидер должен снабдить их видением совместного дела и перспектив развития и подготовить к предстоящим изменениям. Менеджер контролирует подчиненных и несет ответственность за достигаемые ими результаты. Лидер же воодушевляет людей, побуждая их действовать с повышенной самоотдачей. Менеджер представляет административные аспекты управленческого труда, тогда как лидер – межличностные. Но ключевое отличие лидера от менеджера заключается в том, что работники идут за ним добровольно. У него нет официального права награждать или наказывать их. Тем не менее, они как бы сами вверяют себя лидеру, принимая его требования. Менеджер опирается на формальную власть и с ее помощью приходится ему добиваться от подчиненных выполнения поставленных целей.

Отличительные характеристики лидера и менеджера по Коттеру приведены на рис. 1.

В приведенном разграничении Дж. Коттер, по существу, подменяет понятия формального и неформального лидерства. Лидером называется неформальный лидер, а менеджером – формальный. Формальным лидером мы принимаем руководителя, который обладает официальными полномочиями по управлению и проявляет лидерские качества. В организации неформальный лидер – это тот сотрудник, который не наделен властными полномочиями, но демонстрирующий лидерское поведение по отношению к своим коллегам по работе. Нередко формальный лидер совпадает с неформальным, то есть менеджер органически совмещает необходимые умения и навыки с лидерскими качествами, что является для организации большей удачей. Таким образом, природа лидерства двойственна: в нем выделяется деловая сфера (формальное лидерство) и сфера отношений (неформальное лидерство).

Можно ли сказать, что менеджер не выполняет межличностные роли, исходя из логики, что менеджмент – это административная сторона управленческого труда, а лидерство – межличностная? Если вспомнить управленческие роли Г. Минцберга, то лидерство выступает одним из десяти ролей, связанных с деятельностью менеджера. Благодаря лидерству устанавливаются надлежащее взаимопонимание и сотрудничество между менеджером и их подчиненными. Термины «управление» и «лидерство» органически взаимосвязаны, практически каждая из функций менеджмента одновременно и лидерская функция.



Рис. 1. Разграничение лидера и менеджера (по Дж. Коттеру)

Американский консультант в области управления Дж. Катценбах считает, что если «обычные менеджеры стремятся поддерживать порядок и контролировать, обеспечивать выполнение поставленных задач в рамках имеющихся ресурсов, то менеджеры-лидеры нацелены на изменение всего и стараются привлечь к решению важнейших задач как можно больше работников». Особенности менеджеров-лидеров по Дж. Катценбаху приведены на рис. 2.

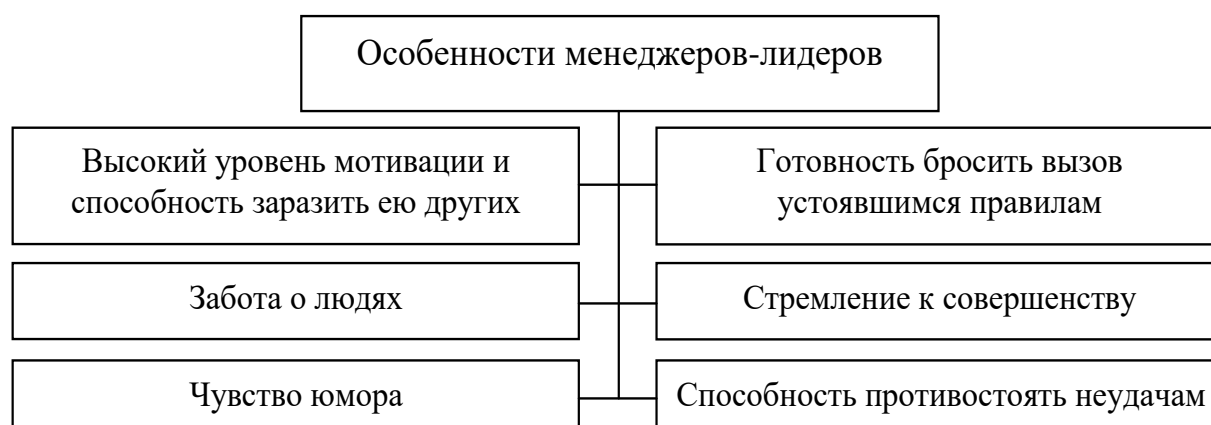


Рис. 2. Отличительные особенности менеджеров-лидеров (по Дж. Катценбаху)

Автор концепции «двигателя лидерства» американский ученый Ноэль Тичи утверждает, что в организациях лидеры имеются на всех уровнях управления. Если на низшем и среднем уровнях лидерство, имеющее принципиальное значение для профессии менеджера, может не являться абсолютно необходимым элементом, то на высшей ступени иерархии власти оно становится критически важным. Действующим лидерам необходимо обладать методиками воспитания новых лидеров. Система воспитания лидеров – это механизм

передачи от лидеров верхнего уровня менеджмента лидерам нижних уровней элементов организационной культуры, например, бизнес-идеи, ценностей компании, правил, моделей поведения, взаимодействия членов организации.

Из вышеизложенного, можно сказать, что лидером называют того, кто ведет за собой других людей. Он должен обладать по крайней мере тремя важнейшими для него качествами: видением будущего (пониманием того, куда и как идти, особой способностью указывать направление движения), умением воодушевлять окружающих (внушать им чувство причастности к общей миссии и уверенность в своих силах) и подавать своим приверженцам личный пример. Для реализации целей организации истинные лидеры используют также такие формы воздействия на своих последователей, как харизма и экспертное влияние, не прибегая при этом к принуждению. [2] Объектом воздействия здесь выступают люди, а потому, не обладая такими качествами, менеджеру трудно повести их за собой. Соединяя качества лидера с умениями, приобретенными благодаря обучению [4, 5], менеджер усиливает свое влияние на подчиненных и власть над ними в процессе реализации организационных целей. Полномочия менеджера – это лишь один из факторов эффективного лидерства, к числу важных относятся и уровень профессионализма, который формируется и развивается на протяжении всей его карьеры. Значение лидерских качеств быстро растет по мере продвижения к высшим ступеням и становится критически важным для большинства первых лиц. Таким образом, в менеджменте лидерские качества играют большую управленческую роль.

Многие менеджеры в организациях должны понимать свои слабые места и искренне стремиться воспитать в себе необходимые для лидеров качества. Если ориентироваться на динамическое и устойчивое развитие организации, то во главе ее должны находиться лишь те, кто как личность обладает значительным лидерским потенциалом.

#### Литература

1. **Петросян, А.Э.** Менеджмент: идеи, задачи, тесты. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 572 с.
2. **Михненко, П.А.** Теория менеджмента. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2014. – 640 с.
3. **Мирзоян, В.А.** Управление и лидерство: сравнительный анализ теорий лидерства // Вопросы философии. – 2013. – № 6. – С. 3-15.
4. **Васильева, О.Г.** Финансовая грамотность как неотъемлемая часть профессионального образования / О. Г. Васильева, Н. Н. Морозова, Н. Н. Тимофеева // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации: материалы II Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 10 февраля 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 828-831.
5. **Ларкин, С.В.** Культурно-исторические ценности как основа развития высоко нравственной личности / С. В. Ларкин, С. Н. Мардарьев, Н. Н. Белова // Духовные основы отношений человек - природа: материалы Всероссийской (Национальной) с международным участием научно-практической конференции, Чебоксары, 19–20 января 2022 года / Чувашский государственный аграрный университет. Выпуск 3. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 184-187.

УДК 338.439.5:637.1

Канд. эконом. наук **И.А. ЛАПТЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

#### ОБЗОР КОНЬЮНКТУРЫ РЫНКА МОЛОКА И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Одним из социально-значимых продуктов, входящих в состав потребительской корзины, является молоко, и в современных условиях усиления санкционного давления исследование конъюнктуры рынка молочной продукции весьма актуально. За последние годы в стране отмечается стремительный рост себестоимости молока-сырья у производителей из-за роста затрат бизнеса. Так, в Волгоградской области в год увеличение составило 15-20%.

Аналитики отмечают, что ключевыми факторами динамики цен на сырое молоко в 2022 г. стали высокая себестоимость, сокращение поголовья коров, удорожание импорта, обеспечение загрузки перерабатывающих мощностей [1].

Одним из ключевых целевых индикаторов развития молочного скотоводства и основным ресурсом для молочной промышленности выступает объем производства товарного молока. Производство товарного молока в регионе за последние три года незначительно, но увеличивается. В 2021 г. во всех категориях хозяйств области было произведено 575,8 тыс. т молока, в том числе товарного – 268,5 тыс. т, что на 5,4 и 7,2% соответственно выше уровня 2019 г. Это произошло благодаря благоприятной ценовой ситуации на рынке и восстановлению рационов. По объему производства молока Волгоградская область занимает 22 место по России, и 33 место по производству товарного молока.

За период 2019-2021 гг. наблюдается положительная динамика роста поголовья крупного рогатого скота, в том числе коров, и молочной продуктивности, что представлено в табл. 1.

Основными производителями сырого молока в регионе являются ЗАО «Агрофирма Восток», АО «им. Кирова», ООО «СП «Донское», АО «Аксайское».

Уровень товарности производства молока оказывает существенное влияние на обеспеченность рынка молочной продукции. Однако личные хозяйства населения и крестьянские (фермерские) хозяйства и предприниматели являются основными производителями сырого молока в настоящее время (более 90% валового производства в 2021 г.), при этом они отправляют на переработку лишь незначительный объем полученного молока – уровень товарности производства молока в частном секторе составил 27% в 2021г., в крестьянских (фермерских) хозяйствах – 40%, а в сельскохозяйственных организациях данный уровень достигает 96% [3].

Таблица 1. Динамика поголовья крупного рогатого скота и производства молока в Волгоградской области

Годы	Поголовье крупного рогатого скота на конец года, тыс. голов		Производство молока, тыс. т		Надой на 1 корову в хозяйствах всех категорий, кг
	Все категории хозяйств	Сельскохозяйственные предприятия	Все категории хозяйств	Сельскохозяйственные предприятия	
1993	1233	951	951	573	1585
2000	514,1	257,4	561,5	177,7	1688
2005	377,6	111,0	451,9	78,5	2847
2010	315,9	49,2	498,3	44,4	3473
2015	307,0	39,8	511,3	41,8	4023
2019	318,2	29,5	546,5	39,2	4247
2020	339,8	32,3	564,5	45,0	4239
2021	342,5	34,6	575,8	51,0	4340,3

Конъюнктура рынка обуславливает увеличение производства молочной продукции широкого потребления, доступной по цене. За последние три года на 39,9% возросло производство сыров и сырных продуктов, однако за этот же период в регионе отмечена тенденция снижения производства питьевого молока – на 8799,4 т или 20%, а также сливочного масла – на 15,4%. На фоне некоторого сокращения производства отдельных видов молочной продукции в 2021 г. в области снизилось потребление молока и молокопродуктов на душу населения по сравнению с 2020 г. до 202 кг в год (рис. 1).

Данный показатель составляет 62,1% от рекомендуемой нормы потребления, исходя из чего Волгоградская область занимает 58 место в рейтинге в целом по РФ.

Тенденции в потреблении молочной продукции в 2021 г. сместились в сторону более доступных категорий под влиянием снижения доходов населения на фоне роста цен и высоких темпов инфляции. В таких условиях наблюдается ослабление спроса на современные молочные категории йогурта, творога и продуктов на его основе, кефира, это происходит при одновременном повышении спроса на традиционные категории молочной продукции и молокосодержащей продукции с ЗМЖ.

Основными производителями сыра в России являются регионы Центрального (в 2021 г. – 52,3% от общих объемов производства), Сибирского (21,6%), Приволжского (21,2%) и Южного (8,7%) федеральных округов [2].

За период 2017-2021 гг. в Волгоградской области отмечен стремительный рост производства сыров, включая брынзу – на 5755,2 тонн или на 62,5 % (рис. 2).

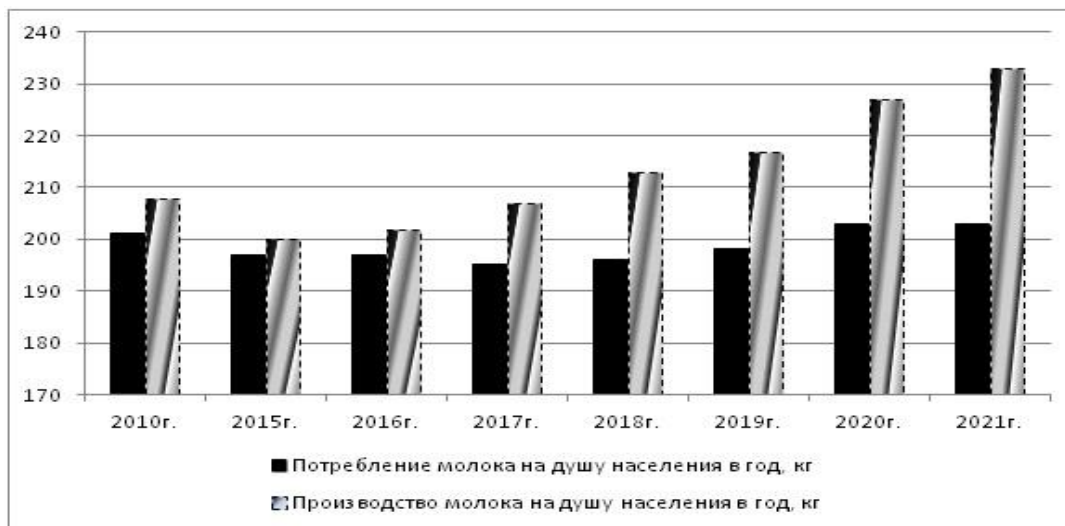


Рис. 1. Динамика производства и потребления молока и молочных продуктов в пересчете на молоко на душу населения в год в Волгоградской области (кг)

Это обусловлено развитием сырьевой базы в регионах указанных федеральных округов. Так, в 2021 г. сельскохозяйственными организациями, являющимися основными поставщиками сырья для промышленной переработки, было произведено: в Приволжском федеральном округе – 32,7% от общих объемов производства молока в России, Центральном – 18,1%, Сибирском – 17,7% и Южном – 10,3%.

Волгоградская область занимает третье место по производству сыра жирного (включая брынзу) в Южном федеральном округе (после Краснодарского края и Республики Адыгеи), на долю региона приходится 20 % от общего объема в ЮФО (рис. 2).

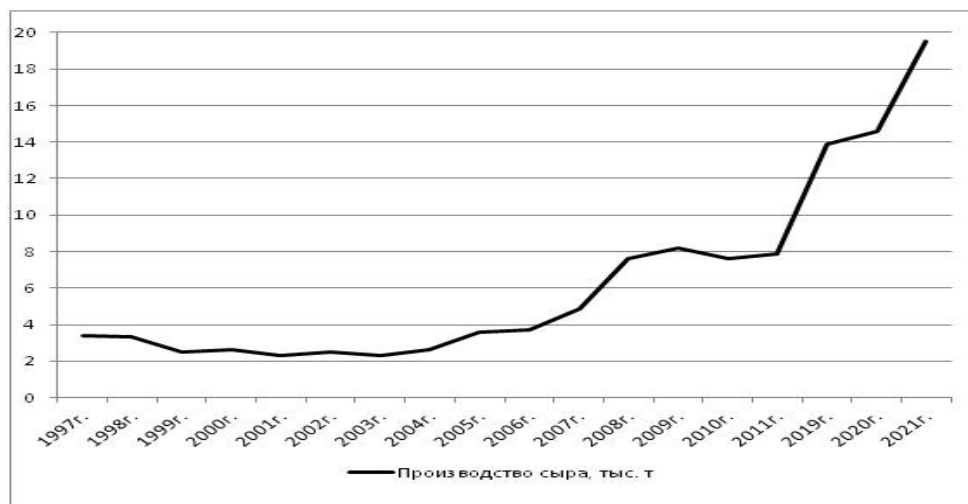


Рис. 2. Динамика производства сыра жирного (включая брынзу) в Волгоградской области, тыс. т

Основными монополистами на рынке сыров жирных в Волгоградской области выступают два предприятия: ОАО «Маслодельно-сыродельный комбинат «Михайловский» и ОАО «Еланский маслосыркомбинат», их удельный вес в общем объеме продаж в 2021 г. составил 89%, при этом индекс Херфинделя-Хиршмана равен 3983, что также даёт возможность охарактеризовать рынок как высококонцентрированный.

Основными предприятиями-переработчиками молока являются ООО «Любимый город», ООО «Еланский маслосыркомбинат», АО «МСК «Михайловский», «Молочный Комбинат «Волгоградский» ФЛ АО «Данон Россия», АО «Николаевский маслодельный комбинат».

Один из крупнейших производителей молочной продукции не только в регионе, но и в Южном федеральном округе, ООО «Любимый город» продолжает развивать площадку, планомерно наращивая мощности и расширяя ассортимент. В 2022 г. компания завершила модернизацию пункта приема молока – это позволит увеличить объем поступающего сырья до 150 тонн в сутки. Сегодня ассортимент компании насчитывает более 50 наименований под торговыми марками «Любимый город» и «Мое любимое лето». Завод производит до 75 тонн молока в смену; 4,3 тонны сливочного масла; 15 тонн творога; 27,1 тонны кисломолочных продуктов. Вся продукция изготовлена из натуральных ингредиентов в соответствии с государственными и международными стандартами качества и маркирована средствами идентификации.

За последние годы в регионе отмечены стабилизация ситуации в животноводческой отрасли и в целом увеличение объемов производства молока, данные направления обозначены в качестве приоритетных. В среднем за год в Волгоградской области хозяйствами всех категорий производится 576,1 тыс. т. По итогам 2021 г. 12,4% от общего объема переработанного в регионе сырого молока пришлось на предприятие «Любимый город» [4].

При этом импорт молочной продукции в регион снижается, в 2020 г. сокращение внешних поставок молочной продукции наблюдается прежде всего из стран дальнего зарубежья. Общий объем импорта в 2020 г. сократился на 5,6% по сравнению с 2018 г. Данная ситуация объясняется осложнениями внешнеполитической ситуации в целом в стране, разрывом логистических цепочек. Основным внешним поставщиком молочной продукции в регион остается Белоруссия.

Министерство сельского хозяйства РФ продолжает совершенствовать государственные механизмы поддержки молочной отрасли. В 2019 г. в Волгоградской области объем средств государственной поддержки молочной отрасли составил 118 млн руб., а в 2021 г. данный показатель увеличился в 4 раза – до 475,6 млн руб. Субсидии на поддержку племенного крупного рогатого скота молочного направления за период 2019-2021 гг. увеличились в 2,7 раза.

В следующем году отрасль также ждет трансформация механизма поддержки операционной деятельности производителей молока («субсидия на 1 кг»), что позволит выделять больше средств на стимулирование роста производства в приоритетных регионах. Сектор также ждет введение нескольких новых видов поддержки, в том числе субсидии на откорм бычков и производство КРС на убой и компенсация капитальных затрат на оборудование для маркировки [1].

### Литература

1. **Анализ рынка молочной продукции в России в 2018-2022 гг., прогноз на 2023-2027 гг. в условиях санкций** [электронный ресурс] – <https://milknews.ru/longridy/Molochnaja-otrasl-v-10-grafikah.html?ysclid=lfzj39uq85733535450>.
2. **Пономарченко И.А.** Анализ и перспективы экономического развития молочного подкомплекса в условиях ВТО (на примере Волгоградской области) // Экономический анализ: теория и практика. – 2013. – № 22 (325). – С. 28-33.
3. **Пономарченко, И.А., Бычков, М.Ф., Олейник, О.С.** Оценка состояния и тенденции развития сырьевой базы молочного подкомплекса Волгоградской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1 (17). – С. 156-158.
4. **Сельхозпредприятия Волгоградской области увеличили производство молока.** Агровестник [Электронный ресурс] - URL: [https:// agrovesti.net/news](https://agrovesti.net/news).

## К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ РЕЗЕРВОВ РАЗВИТИЯ ПИЩЕВЫХ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ В ПРОМЫШЛЕННОМ РЕГИОНЕ

Современная деятельность пищевых и перерабатывающих предприятий невозможна без внедрения высокотехнологичных производств. Открытие таких производств сегодня стратегически приоритетно, так как позволяет обеспечить развитие экономики региона. Однако влияние экономических факторов на экономику привело к тому, что возникла необходимость изыскивать внутренние финансовые ресурсы. Кроме того, важно учитывать, что, помимо развития экономики, внедрение подобных производств повышает качество и доступность продовольствия для населения региона.

Для выявления резервов развития пищевых и перерабатывающих производств следует провести сравнительный анализ потребления основных продуктов питания в регионе и оценить уровень самообеспеченности.

«В действующей Доктрине продовольственной безопасности России сформулирована цель – обеспечение населения качественными и доступными продуктами питания. Для ее достижения необходимы инновационные подходы, позволяющие достичь интенсивного развития таких производств. Этот подход сводится в большей степени к развитию системы переработки, в том числе глубокой, сельскохозяйственного сырья» [1].

Уровень потребления основных продуктов питания в регионе в 2017-2021 гг. находится примерно на одном уровне (табл. 1). Сокращение потребления сахара и хлебобулочных изделий при одновременном росте потребления овощей и фруктов является положительной динамикой. Именно такая тенденция может позволить достичь рациональные нормы потребления, что является актуальным для промышленного региона.

Таблица 1. Потребление основных продуктов питания в Кемеровской области–Кузбассе  
в 2017–2021 гг., кг \*

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Отклонения	
						2021/ 2017	2021/ 2017
Мясо и мясопродукты (в пересчете на мясо)	71	70	70	70	72	1	101,41
Молоко и молокопродукты (в пересчете на молоко)	203	200	199	203	205	2	100,99
Яйцо и яйцопродукты, шт.	274	275	275	281	274	0	100,00
Сахар	32	32	31	32	31	-1	96,88
Масло растительное	10	10	10,4	10,4	10,2	0,2	102,00
Картофель	98	101	101	101	97	-1	98,98
Овощи	72	77	78	80	75	3	104,17
Фрукты и ягоды (включая виноград)	42	44	45	46	44	2	104,76
Хлебные продукты (хлеб и макаронные изделия в пересчете на муку, мука, крупа, бобовые)	113	113	113	112	109	-4	96,46

\*Составлено авторами по данным [3].



Сложившиеся в промышленном регионе условия, сводящиеся к доминированию промышленных предприятий добывающей отрасли, социально-экономические факторы, оказывающие существенное влияние на развитие АПК в целом и др., позволяют сделать вывод о том, что уровень самообеспеченности региона основными продуктами питания недостаточный.

По таким продуктам питания, как картофель и яйцо/яйцепродукты в Кемеровской области–Кузбассе уровень потребления превышает 100% (табл. 2). В то же время на протяжении 2017-2021 гг. уровень обеспеченности молоком, молокопродуктами и овощами не превышает 50% и даже имеет тенденцию к снижению. Несмотря на то, что в регионе растет доля обеспеченности мясом и мясопродуктами, по данному виду продукции уровень не превышает 55,5%.

Таблица 2. **Уровень самообеспечения основными видами сельхозпродукции в Кемеровской области–Кузбассе в 2017–2021 гг., % \***

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Отклонения	
						2021/ 2017	2021/ 2017
Мясо и мясопродукты	46,9	48,2	50,2	39,1	55,5	8,6	118,34
Молоко и молокопродукты	55,4	52,5	53,4	52,7	49,6	-5,8	89,53
Овощи и продовольственные бахчевые культуры	59,6	54,3	54,9	55,5	46,7	-12,9	78,36
Картофель	101,3	110,9	103,5	111,4	113,3	12	111,85
Зерно	126,4	107,4	101,3	119,8	139,2	12,8	110,13
Яйца и яйцепродукты	150,6	148,1	140,1	151,4	159,5	8,9	105,91

\*Составлено авторами по данным [3].

Являясь угледобывающим регионом, Кемеровская область – Кузбасс компенсирует недостаток объемов продукции по отдельным видам за счет ввоза (табл. 3). Наибольший удельный вес занимает продукция, по которой регион недостаточно обеспечен.

Таблица 3. **Доля ввоза, включая импорт, в формировании ресурсов основных продуктов питания в Кемеровской области–Кузбассе в 2017–2021 гг., % \***

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Отклонения	
						2021/ 2017	2021/ 2017
Зерно	1,6	1	1,5	2,8	2	0,4	125,00
Картофель	2,9	2,5	0,5	0,6	0,7	-2,2	24,14
Овощи и продовольственные бахчевые культуры	37,1	36,6	38,1	38,2	44,7	7,6	120,49
Мясо и мясопродукты	55,6	54,2	53,7	61,6	52,6	-3	94,60
Молоко и молокопродукты	50,6	54,3	54	54	56,1	5,5	110,87
Яйцо и яйцепродукты	18,7	16,4	26,3	25,9	25	6,3	133,69

\*Составлено авторами по данным [3].

Разработанный с участием авторов организационно-экономический механизм развития АПК промышленного региона может стать основой для совершенствования действующей системы функционирования пищевых и перерабатывающих производств. Авторы отмечают,

что «назрела необходимость совершенствования взаимодействия субъектов системы продовольственного обеспечения населения региона» [2]. Кроме того, были определены территориальные зоны размещения пищевых и перерабатывающих производств с учетом действующих сельскохозяйственных организаций, которые являются основными поставщиками сельскохозяйственного сырья.

По мнению Ю.В. Ишмеева, «выполненный анализ современного состояния инновационной деятельности, проблем и перспектив ее развития показывает, что динамика инновационных сдвигов в пищевой промышленности России является положительной, несмотря на недостаточно высокие темпы осуществления инновационных преобразований. Ряд серьезных проблем, нуждающихся в немедленном решении, тормозят развитие отрасли и требуют принятия мер по активизации инновационной деятельности. Формирование инновационной инфраструктуры пищевой промышленности будет способствовать развитию отрасли, межрегиональному трансферу технологий, созданию информационных систем по всему ассортименту выпускаемой продукции, защите интересов национального предпринимательства, что в дальнейшем обеспечит рыночный успех производимой продукции» [5].

Применительно к Кемеровской области – Кузбассу наиболее оптимальным является вариант создания новых высокотехнологичных производств, учитывающих особенности экологической ситуации. По мнению А. В. Романова, К. П. Колотырина, «на данный момент существует несколько механизмов природопользования – стимулирующий, жесткий и мягкий. Так, компенсирующий механизм основан на общих ограничительных подходах и предусматривает возмещение негативного экологического ущерба, к сожалению, существенно ограничивая возможности развития. В настоящее время этот механизм регулирования природопользования является преобладающим и не позволяет развивать инвестиционные процессы с целью внедрения новых технологий на предприятиях пищевой промышленности. Жесткий механизм природопользования связан с использованием жесткой правовой, налоговой, кредитной и штрафной политики и основан исключительно на экономии ресурсов, а не на их эффективном использовании, что противоречит принципам экономического роста. Использование же стимулирующего механизма, основанного на использовании большого числа рыночных инструментов и государственных форм поддержки, позволит повысить заинтересованность в инвестировании средств в экологически безопасные проекты, связанные с модернизацией основных фондов в пищевой промышленности».

Следует отметить, что такой подход потребует не только теоретико-методологических исследований, но и совместного с пищевыми и перерабатывающими предприятиями региона принятия новых стратегических приоритетов развития АПК, основными задачами которых станут: рассмотрение мнения населения о тех или иных продуктах питания регионального производства; анализ интересов региональных пищевых и перерабатывающих организаций; изучение основополагающих положений органов власти региона и федеральных органов.

Таким образом, исследование показало, что, несмотря на добывающую направленность региона, имеются резервы для повышения качества и доступности продуктов питания для населения. Разнонаправленность целей всех субъектов продовольственной безопасности на уровне региона может быть нивелирована за счет точного и планомерного участия всех заинтересованных участников системы продовольственного обеспечения региона.

### Литература

1. **Лубкова, Э.М.** Особенности новой Доктрины продовольственной безопасности 2020 / Э. М. Лубкова, А. Э. Шилова // ЭКО. – 2020. – № 11 (557). – С. 124–140.
2. **Шелковников, С.А.** Организационно-экономический механизм развития АПК промышленного региона / Э. М. Лубкова, А. Э. Шилова // Экономика сельского хозяйства России. – 2021. – № 2. – С. 42–45.
3. **Сельское хозяйство Кузбасса 2017–2021 гг.: Стат. Сборник** / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Кемеровской области – Кемерово, 2022. – 253 с.
4. **Романов, А.В.** Повышение экологической эффективности предприятий пищевой промышленности на основе развития стимулирующих экономических механизмов /

А. В. Романов, К. П. Колотырин // Экология. Экономика. Информатика. Серия: Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем. – 2021. – Т. 1, № 6. – С. 243–247.

5. **Ишмеев, Ю.В.** Повышение эффективности работы пищевой промышленности Байкальского региона / Ю. В. Ишмеев // Известия Байкальского государственного университета. – 2020. – Т. 30, № 3. – С. 440–447

УДК: 636.3(470.47)

Канд. экон. наук, доцент **Р.Д. МАНДЖИЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

## **РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ НА УРОВНЕ РЕГИОНА**

В процессе проведения исследования выявлено, что для развития отрасли сельскохозяйственного производства животноводческой продукции в 10 сельскохозяйственных предприятиях АПК с поголовьем от 30000 КРС в республике Калмыкия необходимо провести техническое перевооружение и модернизацию животноводческого комплекса. В первую очередь, инвестиционные ресурсы должны быть направлены на модернизацию производственного цикла, начиная с ремонта помещений, технического оборудования, с обеспечения необходимым сырьем и материалами низкорентабельных предприятий, занимающихся мясным скотоводством [1].

Для реализации намеченных планов необходимо на одно предприятие по производству мясной продукции направить инвестиционные ресурсы – не менее 10 млн рублей в текущих ценах. В соответствии с этим, для развития сельскохозяйственного производства вклад агрохолдинговой компании составляет около 100 млн рублей.

Для каждого сельскохозяйственного предприятия животноводческой отрасли будет рассчитан вклад инвестиционных ресурсов в зависимости от требований. Будут учтены следующие условия: наличие поголовья КРС должно быть в количестве не менее 3000 голов, наличие помещения для содержания скота и соответствующие по нормам производственные мощности. Максимальный вклад для таких сельскохозяйственных организаций будет составлять 9,6 млн рублей. При таких условиях можно предположить, что инвестиционному предприятию агрохолдинга будет принадлежать 100 млн рублей или 57% уставного капитала. Следовательно, остальным организациям АПК будет принадлежать 75 млн рублей или 43% уставного капитала. Кроме того, агрохолдинговая компания будет получать дополнительные инвестиционные средства за счет проведения финансовых операций по эмиссии и продаже акций на открытом фондовом рынке [2].

Для оптимизации организационно-экономического механизма взаимоотношений между членами кооператива, входящих в агрохолдинг, разработана схема финансирования участников агропромышленной интеграции с применением кредитов на льготных условиях. Суть данной системы состоит в том, что трансферные цены применяются на уровне нормативной себестоимости на единицу производимой сельскохозяйственной продукции. Распределением и утверждением бюджетных средств будет заниматься вышестоящий орган управления в лице ОАО «Агрохолдинг». Управляемые объекты выступают центрами затрат, финансируемых централизованно, об этом свидетельствует рис. 1, где представлена модель финансирования на льготных кредитных условиях участников агрохолдинговой компании.

Таким образом, такая агрохолдинговая организация создаст экономические условия для развития сельскохозяйственной кооперации:

– обеспечение инвестиционными ресурсами, предоставление финансовых и кредитных возможностей, направленных на техническое перевооружение производства;

- перерабатывающий кооператив, используя необходимые организационно-управленческие ресурсы, способствует увеличению производственных и экономических показателей сельскохозяйственной отрасли;
- планирование, организация, контроль и технологические процессы, связанные с единой системой бюджетирования, приведут к снижению издержек производства и затрат за счет вхождения в единую финансово-экономическую систему;
- приобретение имущественных прав на части полученной прибыли холдинга, защита прав и интересов;
- установление экономических и правовых отношений между участниками агрохолдинга на основе учредительных документов управленческой деятельности;
- экономические и другие формы взаимного сотрудничества со сторонними организациями.

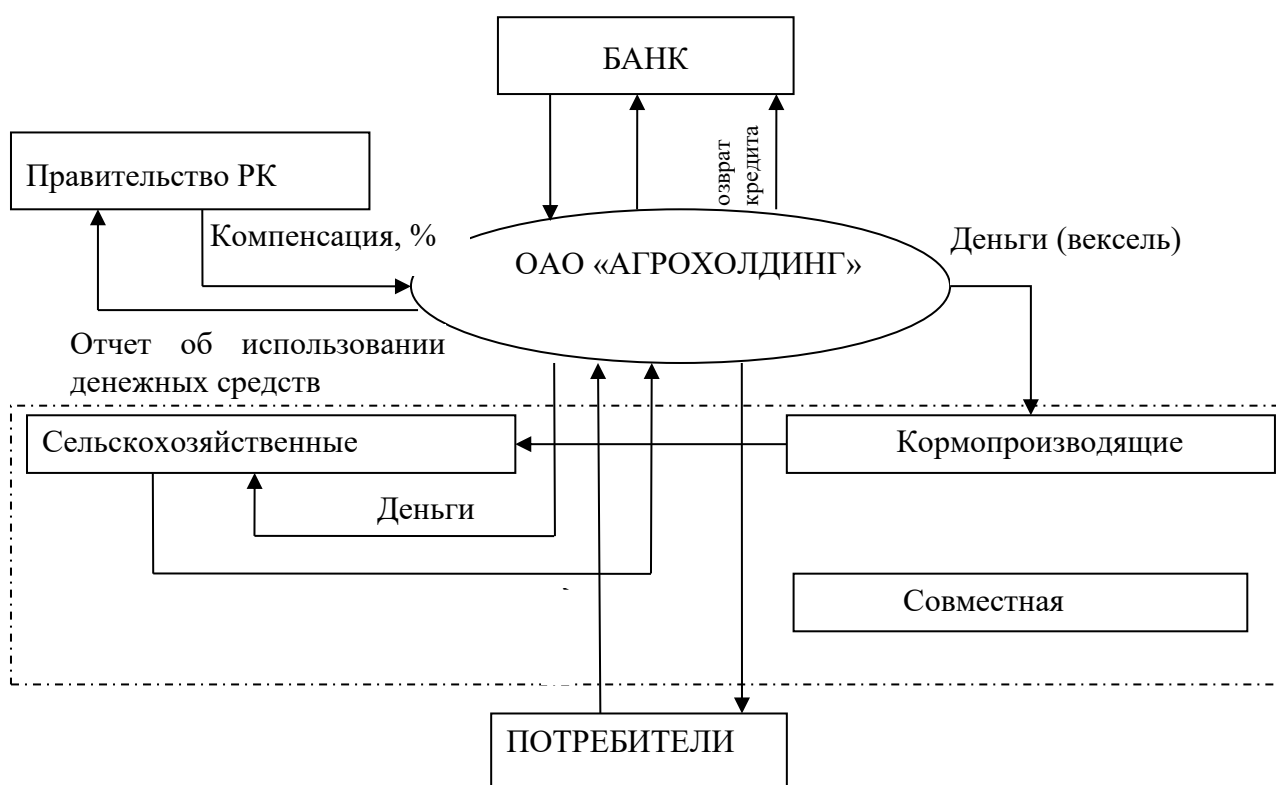


Рис. 1. Схема финансирования участников агропромышленной интеграции с использованием льготных кредитов

Создание холдингов целесообразно рассмотреть на территории южного федерального округа, далее – в районах юга России. С целью получения необходимой информации с помощью использования современных достижений информационных технологий необходимо рассмотреть агрохолдинг как единую систему, построенную на основополагающих принципах [2].

Разработанная схема интеграции обладает следующими достоинствами:

- устраняет проблемы, возникающие из-за диспаритета цен между предприятиями сельскохозяйственного производства и обслуживающими организациями;
- осуществляет возврат товаропроизводителям части стоимости от сделки согласно договоренности по причине неэквивалентного обмена сельскохозяйственной продукцией;
- выстраивает интеграционные связи с поставщиками, сбытовыми организациями, партнёрами и вытесняет посредников;

–обеспечивает информационными услугами предприятия и учреждения, посредством предоставления необходимой организационной, правовой, научной и методической информации;

–привлекает торгово-промышленный и банковский капитал для развития сельскохозяйственного производства;

–осуществляет своевременный контроль по финансовым расчетам реализации сельскохозяйственной продукции;

–устанавливает экономические и другие формы взаимных отношений, а также ответственность между кооперативами;

–укрепляет рыночный механизм взаимоотношений между сельскохозяйственными предприятиями и внешними партнёрами.

В конечном счёте это позволяет сделать вывод о том, что создание мясного холдинга, включая производство, переработку и сбыт сельскохозяйственной продукции, даст возможность повысить объем производства, увеличить объём поставок сырья на переработку, расширить каналы сбыта, увеличить рентабельность деятельности предприятий. Интеграционные связи в производственном процессе позволяют развитию сельскохозяйственной потребительской кооперации [3].

Формирование такого механизма требует тщательной разработки научно обоснованной системы взаимоотношений участников холдинга. Необходимо рассмотреть вопросы организационно-правового характера, маркетинговой деятельности и механизмы распределения прибыли.

Таким образом, для совершенствования производства сельскохозяйственной продукции в животноводческом комплексе Республики Калмыкия необходимо использовать механизм экономических взаимоотношений, построенный на основе рыночных интересов, требований коммерческого расчёта и агробизнеса. При разработке модели данного механизма необходимо учесть специфические особенности сельскохозяйственного производства.

#### Литература

1. **Агропромышленная интеграция** [Электронный ресурс] URL: [https://knowledge.allbest.ru/agriculture/2c0a65625a3ac68b5c43a89521316c37\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/agriculture/2c0a65625a3ac68b5c43a89521316c37_0.html).
2. **Экономическая эффективность кооперации и агропромышленной интеграции** [Электронный ресурс] URL: <http://oplib.ru/random/view/622647>.
3. **Манджиева, Р.Д., Богзыков, Ю.С.** Государственная политика и господдержка сельскохозяйственной потребительской кооперации в регионе // Известия Международной академии аграрного образования. – 2022. – №63 (СПб). – С. 129-132.

УДК 338.432

Канд. экон. наук **И.А. МАРК**  
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

### **НЕКОТОРЫЕ НОВШЕСТВА В НАСТРОЙКЕ УЧЕТНОЙ ПОЛИТИКИ В 1С: БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

В 1С Бухгалтерия сельскохозяйственного предприятия с релиза 3.0.111.16 изменились настройки Учетной политики и появилось новые вопросы по настройке ведения учета затрат в программе.

Теперь можно задать настройки для каждого затратного счета на счетах 20 и 23 с отдельной аналитикой, распределением затрат и настройкой учета незавершенного производства. Для растениеводства был добавлен новый субсчет для учета затрат по полям с использованием структуры посевных площадей.

Для распределения затрат, собранных в отдельной номенклатурной группе, на выпущенную продукцию из этих затрат, появилась возможность задать разные базы (ранее было

только по плановой стоимости) и настроить учет незавершённого производства. И все это можно настроить по-разному для каждого субсчета.

Для субсчетов по животноводству и переработке (изготовлению консервированных кормов, зерносмесей, забоя животных) появилась возможность использовать субконто «продукция» для учета незавершенки.

Все эти изменения вызывают множество вопросов у бухгалтеров по ведению учета затрат в программе.

На рис. 1 показана новая настройка автоматического закрытия счетов процедурой «Закрытые месяца».

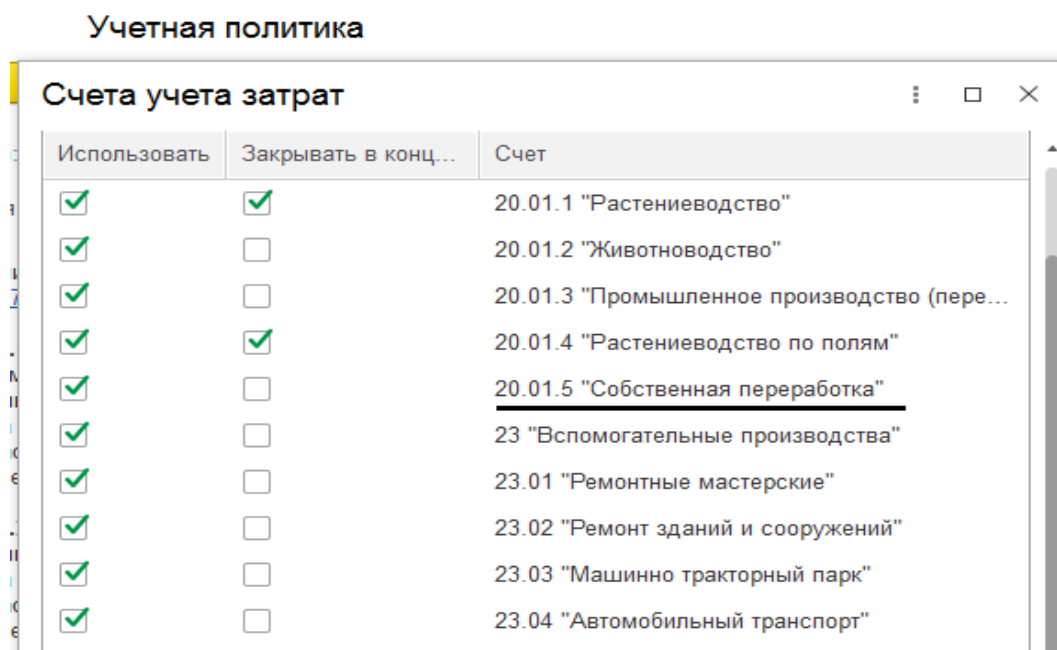


Рис. 1. Настройка закрытия затратных счетов

Для счетов, которые будут закрываться программой автоматически, надо в первой колонке поставить «галочку», остальные затратные счета будут иметь свой принцип закрытия и их придётся закрывать вручную (или не использовать в учете).

Для детализации учета затрат на счетах 20.01.2 «Животноводство» и 20.02.3 – «Производство продукции переработки» появилась возможность использовать субконто «Продукция» (рис. 2).

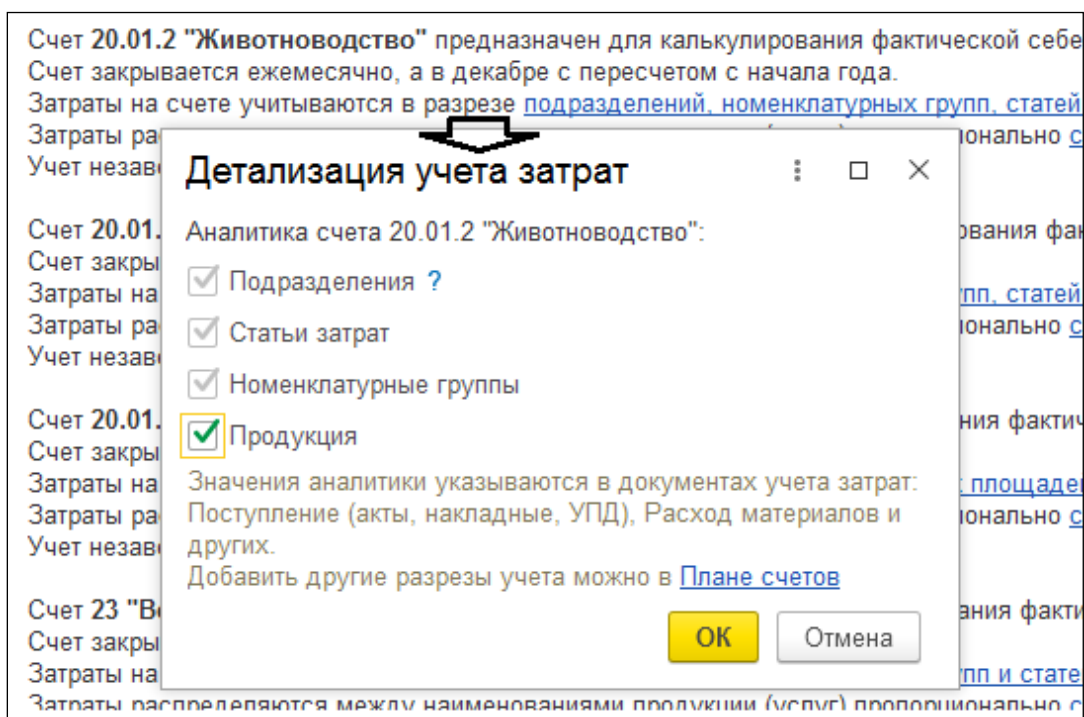


Рис. 2. Детализация учета затрат

Добавление нового счета для учета затрат – это тоже новая возможность в программе. Но для корректного закрытия добавленного счета необходимо в учетной политике сделать дополнительные настройки. В данном примере был добавлен новый счет 20.01.5 (рис. 1) для учета затрат в пекарне по номенклатуре.

То есть, если мы собираем затраты на выращивание молодняка в номенклатурную группу «Молодняк на откорме» для всех половозрастных групп молодняка, и укажем какой группе молодняка пошел корм (укажем продукцию – привес в конкретной половозрастной группе), то эти затраты лягут только на указанную продукцию.

Распределение же расходов, по которым не было заполнено субконто «Продукция», например, заработная плата телятниц и скотников, производится пропорционально прямым затратам (или той базе, которая указана в настройке на рис. 3), по которым заполнено субконто «Продукция».

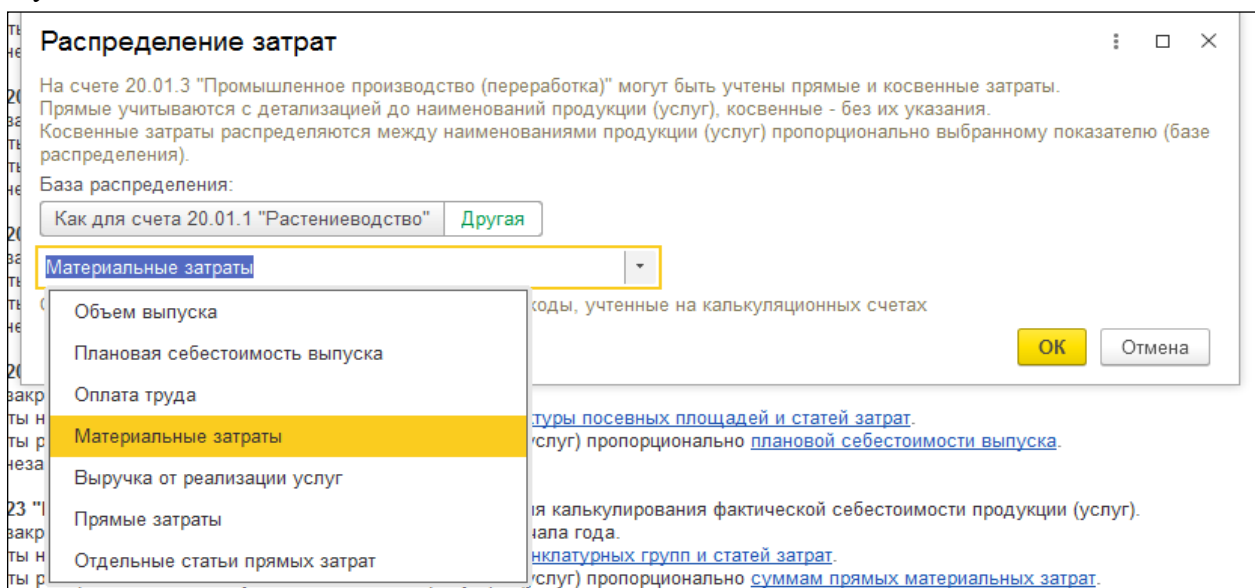


Рис. 3. Настройка распределения затрат без указания субконто «Продукция»

Расходы, отнесенные на конкретное наименование продукции – это более точный механизм распределения. В этом случае формируется фактическая Калькуляция себестоимости по материальным расходам.

Такой же механизм доступен и для субсчета 20.02.3 – «Производство продукции переработки», и на этом субсчете этот механизм становится еще более актуальным.

В 1С Бухгалтерия сельскохозяйственного предприятия с релиза 3.0.111.16 появилась возможность настроить учет незавершенного производства отдельно для каждого счета и при настройке выбрать один из трех вариантов (рис.4).

Незавершенное производство относится к запасам и учитывается в виде остатка по счету 20 «Основное производство» или 23 «Вспомогательные производства».

Первый вариант – «Не ведется» для сельскохозяйственного предприятия не подходит, т. к. НЗП нельзя отразить. Этот вариант остался от классической 1С: Бухгалтерский учет.

Третий вариант – «Ведется по результатам инвентаризации» – незавершенка формируется только документом Инвентаризация НЗП. Счет ежемесячно закрывается при выполнении процедуры Заккрытие месяца.

При данной настройке рекомендуется детализацию затрат вести в разрезе Номенклатурных групп. Учет по Продукции также возможен, но только если на конец месяца не формируется НЗП.

В отличие от первого варианта (не ведется), можно отразить документом «Инвентаризация НЗП». Сумма НЗП на конец месяца рассчитывается вручную и вводится с помощью документа по Номенклатурной группе.

**Незавершенное производство \***

Учет незавершенного производства на счете 20.01.3 "Промышленное производство (переработка)":

Не ведется

Счет закрывается ежемесячно, без остатка.  
Этот вариант рекомендуется по умолчанию.

Ведется без инвентаризации

Учет основан на том, что каждое наименование продукции выпускается только один раз, по индивидуальному заказу.  
На счете остаются суммы, связанные с наименованиями продукции, которая не выпускалась в течение месяца.  
Этот вариант рекомендуется при производстве уникальной продукции.

Ведется по результатам инвентаризации

Учет основан на ежемесячной инвентаризации остатков незавершенного производства, в том числе, в натуральном выражении.  
По результатам инвентаризации сотрудники предприятия оценивают стоимость незавершенного производства на конец месяца.  
Эту оценку вводите в программу (документ [Инвентаризация НЗП](#)).  
На счете остаются суммы, указанные в документе.  
Этот вариант рекомендуется, если одни и те же наименования продукции выпускаются неоднократно.

Для того, чтобы комбинировать разные варианты учета, используйте разные субсчета счета 20.01 "Основное производство"

**OK** **Отмена**

Рис. 4. Настройка учета незавершенного производства

Даже если затраты на конец месяца отражались, по Продукции в следующем месяце они распределяются между всей выпущенной продукцией номенклатурной группы.

Второй вариант – «Ведется без инвентаризации» – это новшество. Этот вариант предполагает, что прямые производственные затраты, отраженные по Номенклатурной группе и продукцией, распределяются между продукцией (по субконто Продукция), независимо от этого, произошел выпуск или нет.

Если продукции не было выпущено в текущем месяце, автоматически сформируется НЗП в виде остатка по счету 20 по субконто Номенклатурная группа и Продукция. При этом документ «Инвентаризация НЗП» вводить не нужно (рис. 5). Учет можно вести как по продукции, так и по Номенклатурной группе.

В следующем месяце эти затраты в незавершенке, отраженные по субконто Продукция, будут учитываться в качестве затрат по конкретной продукции.



На рис. 5 представлена оборотно-сальдовая ведомость по счету 20.01.5, который был добавлен в программу.

СБК						
Оборотно-сальдовая ведомость по счету 20.01 за 1 квартал 2022 г.						
Выводимые данные: БУ (данные бухгалтерского учета)						
Счет	Сальдо на начало периода		Обороты за период		Сальдо на конец периода	
	Дебет	Кредит	Дебет	Кредит	Дебет	Кредит
Подразделение						
Номенклатурные группы						
Статьи затрат						
Продукция						
Мельница НГ			778 090,63	694 455,09	83 635,54	
Пекарня			355 272,34		355 272,34	
Производство батонков			2 705,92		2 705,92	
Производство булочек			24 948,45		24 948,45	
Производство хлеба			327 617,97		327 617,97	
Стройчасть			38 345,48		38 345,48	
Изготовление			38 345,48		38 345,48	
20.01.5			425 513,27	375 086,27	50 427,00	
Пекарня			425 513,27	375 086,27	50 427,00	
Производство батонков			14 780,30	14 780,30		
Производство хлеба			410 732,97	360 305,97	50 427,00	
<...>				360 305,97		
<...>				44 026,11		
Хлеб белый				316 279,86		
Амортизация основных средств			44 026,11			
<...>			44 026,11			
Сырье для переработки			366 706,86			
Хлеб			50 427,00			
Хлеб белый			316 279,86			

Рис. 5. Оборотно-сальдовая ведомость по счету 20.01.5 и номенклатурной группе «Производство хлеба»

В этой ведомости видно, какие затраты были отнесены на продукцию «Хлеб» и «Хлеб белый» в номенклатурной группе «Производство хлеба» – обороты по дебету. Т. к. был выпущен только «Хлеб белый», то затраты, отнесенные на продукцию «Хлеб» (50 427 руб.), остались нераспределенные (незавершенное производство) на следующий период по этой продукции.

### Литература

1. Информационная система 1С: ИТС. [Электронный ресурс]. URL: <https://its.1c.ru/>.
2. БухЭксперт8 – справочная система по учету в 1С [Электронный ресурс]. URL: <https://buhexpert8.ru/>.

УДК: 32.019.51

Ст. преподаватель **Е.В. МОИСЕЕНКО**  
(Калининградский филиал ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## РОЛЬ ИМИДЖА ТЕРРИТОРИЙ В РЕГИОНАЛЬНОМ РАЗВИТИИ

В современном мире информатизации имидж территорий становится одним из ключевых ресурсов экономики. Регионы внутри одной страны и за ее пределами конкурируют между собой в создании наиболее притягательного образа для инвесторов, туристов, высококвалифицированных специалистов и самого населения, привлекают внимание мировых сообществ, подчеркивая индивидуальные особенности территории.

Имидж региона на сегодня является одним из важных факторов инвестиционной привлекательности и узнаваемости в деловом сообществе.

Имидж территории представляет собой совокупность эмоциональных и рациональных представлений, вытекающих из сопоставления всех признаков страны, собственного опыта и слухов, влияющих на создание определенного образа [1]. К определяющим имидж территории

факторам можно отнести: качественные показатели жизни, человеческий капитал, инфраструктуру, инновационный и предпринимательский потенциал.

Исследуя экономические характеристики территории, которая рассматривается как товар с соответствующими характеристиками спроса и потребления, следует отметить важное значение бренда территории, представляющего собой совокупность непреходящих ценностей, отражающих оригинальные потребительские характеристики данной территории [2].

Динамическая характеристика деятельности территории, формирующаяся в обществе в течение достаточно продолжительного периода времени, формирует репутацию территории. Формирование репутации происходит на основе имеющейся достоверной информации, в том числе ценностных убеждений, мнения о территории, сложившегося у общества на основе опыта личного взаимодействия. Этот опыт определяет степень благоприятности условий для ведения бизнеса, авторитет властей, безопасность и комфортность проживания, социальную защищенность и т. д. Подчеркивая индивидуальные черты и конкурентные преимущества, репутация территории ориентирует группы людей на реализацию своих интересов в пределах этой территории.

Имидж территории постоянно меняется во времени. Поводом для изменения могут послужить перемены в экономической ситуации, государственной политике, технических инновациях. С изменением эпохи имидж территории также будет меняться, и наиболее успешным будет тот, который сумеет соответствовать взглядам своего времени. И безусловно, все компоненты имиджа территорий связаны между собой, так что изменение одного из них ведет к неизбежному изменению образа в целом. Имидж территории должен базироваться на объективных характеристиках региона. В противном случае сложившийся образ не будет узнаваем и принят ни жителями самого региона, ни его гостями [3].

В настоящее время регионы вынуждены осуществлять маркетинг территории и стремиться создать положительный региональный имидж с целью максимальной реализации потенциальных возможностей своего края.

В данном направлении особый интерес представляет Калининградский регион, отличающийся выгодным географическим положением, значительным уровнем возможностей территории, привлекательным инвестиционным климатом и многими другими факторами, которые позволяют акцентировать внимание на эксклаве и рассматривать создание его уникального имиджа в качестве дополнительной возможности к привлечению финансовых инвестиций в развитие Янтарного края и решения некоторого круга проблемных вопросов.

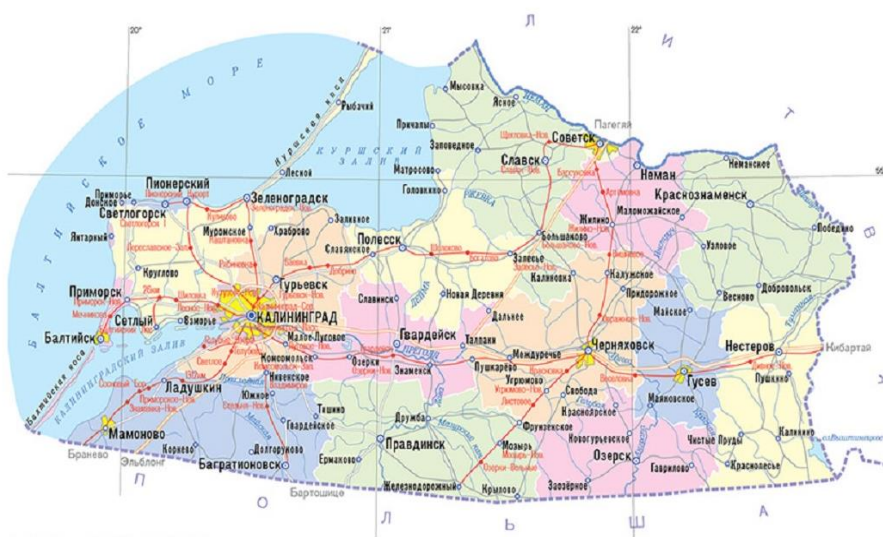


Рис. 1. Калининградская область

Основой для создания и развития конкурентных преимуществ Калининградской области служит маркетинг привлекательности, а маркетинг имиджа пропагандирует уже

созданные преимущества. В качестве основных инструментов маркетинговых коммуникаций продвижения территории области выступают: реклама, персональные (личные) продажи, различные мероприятия, которые стимулируют спрос, организация общественного мнения, прямой (интерактивный) маркетинг.

Следует отметить, что для Калининградской области считается более предпочтительна концепция дифференцированного маркетинга, при которой за счет координации усилий на конкретных сегментах эффективнее используется территориальный продукт.

Анализируя более привлекательные сегменты и учитывая социально-экономический потенциал области, приоритетными направлениями в развитии имиджа Калининградской области можно рассматривать ниже следующие положения.

Во-первых, в Калининградской области особое внимание уделяется молодежной политике. Поскольку в демографической структуре региона преобладают старшие возрастные группы, происходит старение населения, то создаются условия для развития молодежи с целью закрепления ее в области для своего проживания и осуществления деятельности. Первостепенными задачами здесь являются приобретение специальности и трудоустройство в наиболее привлекательных для развития Калининградской области отраслях.

Учитывая тот факт, что Калининградская область заселена крайне неравномерно, то для устойчивого развития региона как территории с историческим прошлым сохраняются населенные пункты, «привязанные» к особым культурно-историческим и археологическим памятникам. Основным видом деятельности жителей этих населенных пунктов становится занятость в сфере отраслей, связанных с сохранением, обслуживанием и развитием памятников исторического и культурного наследия.

Во-вторых, в Калининградской области на сегодня достаточно активно развивается туристическая сфера. На базе уникальных историко-культурных, археологических, этнографических, архитектурных и природных объектов, развивается познавательный и событийный туризм. Преимущество таких объектов состоит в том, что они являются исключительными и узнаваемыми, что обеспечивает эксклюзивность объектов и услуг вокруг них, а также создает «неповторимость» и «новизну» информации, знаний, эмоций.

Однако имеется еще и большое количество природных и исторических объектов, которые еще пока не стали объектами внимания туристов, и потенциал их используется недостаточно эффективно.

Посещение области сегодня также во многом ограничено и из-за недостаточной развитости инфраструктуры туризма, хотя в регионе стимулируется конкуренция на рынке туристических услуг за счет притока в Калининградскую область внешних инвестиций для строительства объектов гостеприимства. Основной упор сегодня делается на приток гостей Калининградской области из регионов России и зарубежных стран. Развиваются и внутренние туристические потоки.

В-третьих, постоянное ведение предпринимательской деятельности на территории Калининградской области развивается с учетом ее приграничного положения. Поэтому поддержка со стороны органов власти направлена в первую очередь на те коммерческие предприятия, руководители которых осуществляют корпоративные социальные программы для работников и участвуют в решении социально-экономических задач населенных пунктов.

Учитывая долгосрочные интересы, важно расширить представление о возможностях развития бизнеса на территории Калининградской области. Приоритетными для развития бизнеса (с учетом природно-ресурсного и социально-экономического потенциала региона) следовало бы выделить: переработку природных ресурсов территории, развитие высокотехнологичных и наукоемких отраслей, развитие социальной сферы, бизнес-услуг, развитие народных промыслов и ремесел.

В Калининградской области достаточно эффективно используются маркетинговые инструменты для повышения привлекательности среди целевых аудиторий. Поскольку Калининград с точки зрения туризма наиболее привлекателен для деловых туристов, основной акцент делается на этом направлении. Формирование имиджа Калининграда как одного из

деловых центров России является одной из мер по развитию делового туризма, для чего применяются различные инструменты PR, связанные с освещением проводимых в городе деловых мероприятий (тематические выставки, которым придается федеральное значение, ежегодные конференции, конгрессы и т. д.).

Кроме этого, создан единый Интернет-портал Калининграда и Калининградской области, где отражаются все планируемые мероприятия и пресс-релизы или отчеты о проведенных мероприятиях. Разработаны Интернет-сайты для гостиничных предприятий Калининграда и Калининградской области, являющихся важным инструментом Интернет-продаж.

Говоря об инвестициях в промышленный сектор Калининграда и области, следует отметить привлекательность инвесторов в пищевую промышленность, т.к. как обеспеченность территории товарами данной отрасли довольно низка и не малый объем потребности компенсируется за счет поступления из других регионов России и зарубежных стран. Поэтому акцентируется внимание на привлечении инвесторов к модернизации существующих предприятий, и строительстве новых промышленных объектов, позволяющих повысить эффективность использования материально-технических ресурсов и создать дополнительные рабочие места.

Кроме того, развитие промышленности дает толчок развитию оптовой (вывоз) и розничной торговли, т.к. на сегодня позиции многих промышленных предприятий Калининграда и Калининградской области недостаточно высоки.

Определяя наиболее значимые имиджеобразующие факторы для Калининградской области и оценив положительные и негативные стороны имиджа региона (табл. 1), следует отметить, что формирование позитивного имиджа Калининградского региона становится одной из приоритетных задач при разработке документов стратегического планирования.

Таблица 1. Оценка положительных и негативных сторон имиджа региона

Имиджеобразующие факторы	Формирующие положительный имидж факторы	Формирующие отрицательный имидж факторы
1. Экономические	уровень и динамика экономического развития; ресурсный потенциал	инвестиционный климат; состояние инфраструктуры и коммуникаций областных центров региона; степень свободы движения капитала, товаров, рабочей силы (учитывая эксклавное положение региона)
2. Политические	устойчивость и преемственность власти; наличие политического диалога институтов власти, партий и институтов общественного самоуправления; прозрачность политических процедур, деятельности СМИ	
3. Социальные	условия жизнеобеспечения и уровень безопасности; социальный климат; общественный порядок; традиции, история, самобытность культуры народов	

Роль имиджа территорий в современном мире трудно переоценить: при грамотном позиционировании региона он может послужить новой точкой роста экономики, поднять на более высокий уровень имеющиеся отрасли, привлечь инвестиции. Информационные угрозы,

напротив, могут нанести серьезный ущерб экономике и на долгий период разорвать экономические связи.

### Л и т е р а т у р а

1. **Панкрухин, А.П.** Имидж Москвы: динамика и ресурсы развития // Имиджелогия-2004: состояние, направления, проблемы/под ред. Е. А. Петровой. – М.: РИЦ АИМ, 2004. – С. 108.
2. **Рудая, Е.Е.** Основы бренд-менеджмента. – М.: Аспект-Прогресс, 2010. – С. 28.
3. **Цветков, Н.А.** Теоретико-методологические основы эффективного имиджа региона // Акмеология. – 2012. – №3. – С. 23-24.

УДК 631.14.637.1

Д-р экон. наук **Л.А. ОВСЯНКО**  
(ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ)

### ОЦЕНКА ОКУПАЕМОСТИ ЗАТРАТ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ РЕГИОНА

В Красноярском крае молочное скотоводство относится к числу приоритетных отраслей в связи с влиянием ряда внешних и внутренних факторов. Основными производителями молока в регионе остаются сельскохозяйственные организации, на их долю приходится 62,1%. Однако сложившиеся тенденции сокращения количества субъектов хозяйствования и соответственно поголовья дойного стада повышают риски сокращения производства молока и молочной продукции. В 2021 г. молочным скотоводством в крае занималось 63 хозяйства, что на 22 меньше в сравнении с 2017 г. Поголовье дойного стада в указанных субъектах за указанный период сократилось на 14% до 65 тыс. гол. При этом производство молока увеличилось с 371,5 до 389,4 тыс. т за счет роста продуктивности с 5416 до 6191 кг/гол. В тоже время в целом по региону производство молока уменьшилось на 16,3% и в 2021 г. составило 626,9 тыс. т [1, 3].

Изменения в переработке молока имеют неоднозначную тенденцию: производство цельномолочной продукции снизилось на 13% до 203,2 тыс. т; производство сыров и сырных продуктов увеличилось в 3 раза до 1640,4 т; производство масла выросло на 9,2% до 4348,8 т. При этом потребление молока и молокопродуктов в пересчете на молоко в регионе выросло с 231 до 236 кг/чел. в год, что составляет лишь 72,6 от рекомендуемой нормы.

За 2017-2021 гг. производственная себестоимость молока увеличилась на 19,6%, а цена реализации всего на 14,2%. На рис. 1 представлена структура производственной себестоимости 1 тонны молока в регионе за 2021 г. Большая доля затрат приходится на корма – 42,1%, на оплату труда приходится 23,9%, на амортизацию 10,1%. Наименьшая доля затрат приходится на топливо – 0,5%.



Рис. 1. Структура производственной себестоимости 1 т молока в Красноярском крае, %

Далее целесообразно будет оценить окупаемость затрат в отрасли. Для этого воспользуемся «коэффициентом окупаемости затрат на основное производство, рассчитанным как отношение выручки от реализации продукции сельскохозяйственной организации к сумме понесенной ею затрат на основное производство» [6].

Значение показателя за период исследования менялось от 1,29 в 2018 г. до 1,40 в 2020 г. при среднем значений за рассматриваемый период в 1,35 (рис. 2).

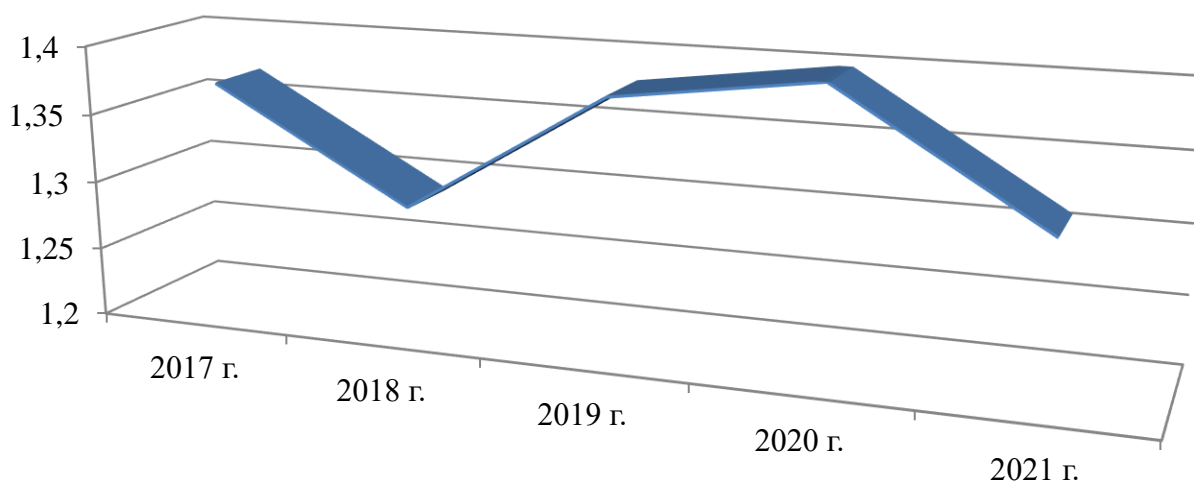


Рис. 2. Динамика уровня окупаемости затрат в молочном скотоводстве Красноярского края

Из представленного распределения сельскохозяйственных организаций края производителей молока по уровню окупаемости затрат следует, что у 15 хозяйств затраты не окупаются, т. е. они являются убыточными. У 8 организаций значение показателя выше среднего по региону, причем среди них отмечены предприятия, входящие в десятку лидеров

по производству молока и продуктивности коров (АО «Искра» Ужурского района, АО «Канская сортоиспытательная станция» Канского района) [4, 5].

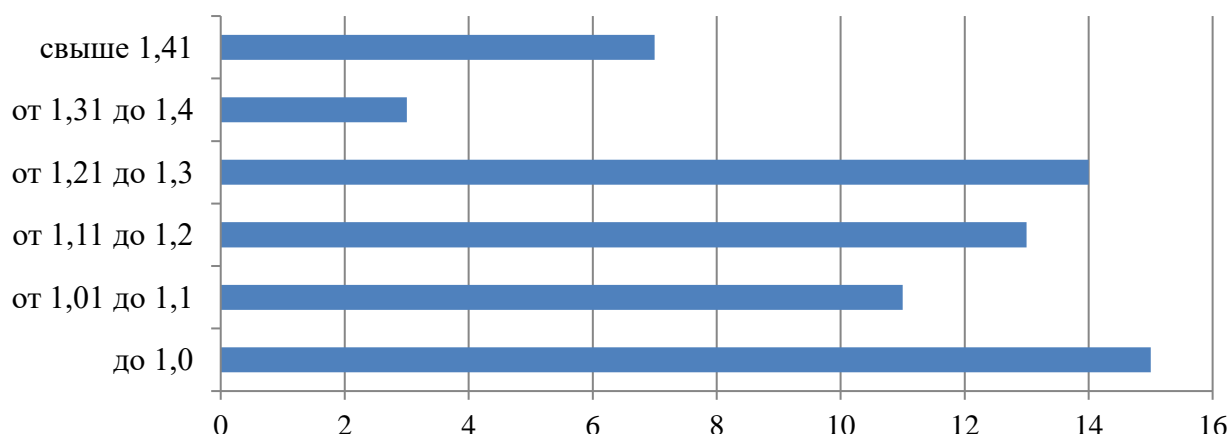


Рис. 3. Распределение сельскохозяйственных организаций Красноярского края по уровню окупаемости затрат за 2021 г.

Для оценки влияния ряда факторов, на уровень окупаемости затрат была построена корреляционно-регрессионная модель [2]:

$$y = 0,4196 + 0,0384x_1 - 0,0015x_1^2 - 0,0165x_2 + 0,0001x_2^2 + 0,0002x_3 - 0,000000008x_3^2,$$

где  $y$  – уровень окупаемости затрат;

$x_1$  – поголовье молочного стада на 100 га сельскохозяйственных угодий, гол.;

$x_2$  – государственная поддержка на одну голову, тыс. руб.;

$x_3$  – продуктивность молочного стада, кг/гол.

Исследование проводилось по 56 сельскохозяйственным организациям региона. В табл. 1 представлена характеристика факторных признаков, включенных в модель. Наибольшее влияние на результативный признак оказывает продуктивность молочного стада, о чем свидетельствует коэффициент парной корреляции в 0,48 (прямая средняя сила связи).

Таблица 1. Характеристика результативного и факторных признаков модели по сельскохозяйственным организациям Красноярского края, за 2021 г.

Показатель	Условное обозначение	Единица измерения	Значение			Коэффициент парной корреляции
			Минимальное	Максимальное	среднее	
n=56, R <sup>2</sup> =0,5						
Уровень окупаемости затрат	$Y_1$	коэффициент	0,68	1,89	1,16	-
Поголовье молочного стада на 100 га сельскохозяйственных угодий	$X_1$	гол.	1	26	8	0,19
Государственная поддержка на одну голову	$X_2$	тыс. руб.;	0	34	13	0,37
Продуктивность молочного стада	$X_3$	кг/гол	1500	11200	5300	0,48

При проведении табуляции была выявлена зависимость уровня окупаемости затрат от продуктивности молочного стада при средних значениях среднегодового поголовья коров в 8 гол. на 100 га с.-х. угодий и государственной поддержки в 13 тыс. руб./гол. (рис.4).

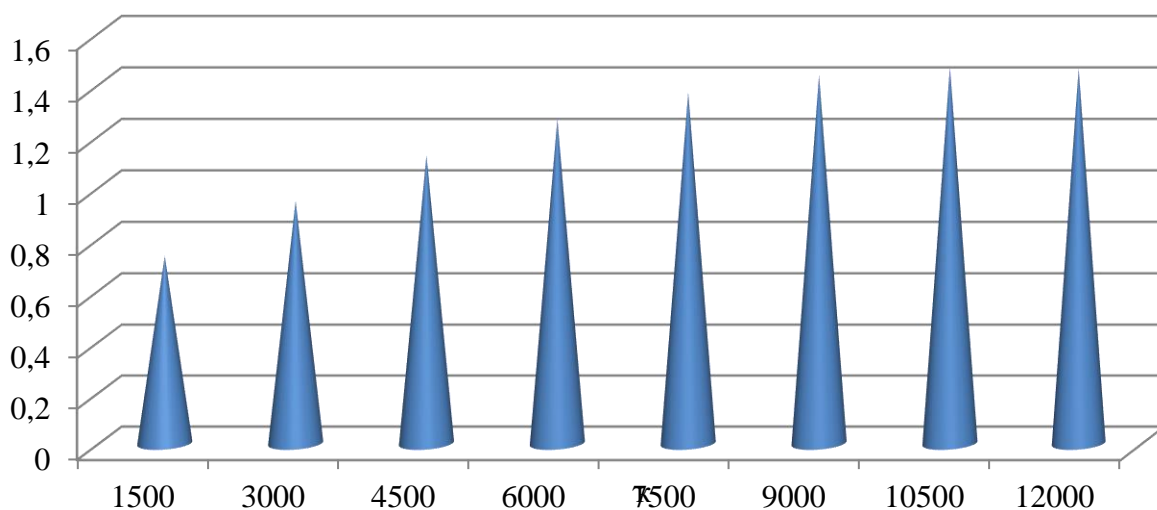


Рис. 4. Влияние продуктивности дойного стада на уровень окупаемости затрат при среднем значении остальных факторных признаков

Выявлено, что в Красноярском крае затраты начинают окупаться при продуктивности дойного стада свыше 3430 кг/гол. с учетом среднего значения других факторов, включенных в модель. С увеличением надоев наблюдается повышение уровня окупаемости, а при продуктивности в 12000 кг/гол. значение результирующего признака принимает максимальное значение в 1,56. Таким образом, повышение производственной эффективности способствует росту прибыльности в отрасли.

#### Литература

1. **Агропромышленный комплекс Красноярского края в 2021 году.** – Красноярск, 2022. – 213 с.
2. **Овсянко, Л.А.** Развитие механизма государственной поддержки участников молочно-продуктового подкомплекса региона / Л. А. Овсянко / Красноярский государственный аграрный университет. – Новосибирск: РИФ, 2019. – 287 с.
3. **Овсянко, Л.А.** Состояние и тенденции развития производства молока в регионе / Л. А. Овсянко, А. В. Овсянко // Научно-практические аспекты развития АПК [Электронный ресурс]: мат-лы национ. науч. конф. – Краснояр. гос. аграр. Ун-т. – Красноярск, 2013. – С. 299-301.
4. **Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и торговли Красноярского края** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.krasagro.ru/> (дата обращения 30.10.2022)
5. **Справочник молочной отрасли края** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://data.milknews.ru/regions/krasnoyarsk> (дата обращения 30.10.2022)
6. **Шелковников, С.А.** Система государственной поддержки сельскохозяйственного производства региона / С. А. Шелковников; НГАУ. – Новосибирск: Прометей, 2010. – 313 с.



## **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Республика Беларусь обладает высоким экспортным потенциалом животноводческих продуктов. В свою очередь, выход на мировой рынок требует разработки и осуществления соответствующей стратегии молочного скотоводства. Это предполагает изучение внутренних и внешних рынков, требований к ассортименту и качеству продукции. Так же необходим учет потенциальных конкурентов с аналогичной продукцией, изучение их тактик и возможностей. Проблемы производства и потребления молока и молочных продуктов не только не теряют свою актуальность в настоящее время, но и приобретают все большую остроту. За период реализации Государственной программы развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 гг. достигнуты неплохие показатели развития молочной отрасли, при этом объемы производства молока к заданию составили 90,4%. Согласно Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 гг. планируется достижение объемов производства молока к 2025 г. на уровне не менее 9200 тыс. т [2].

В 2022 г. валовое производство молока в Республике Беларусь имеет положительную динамику роста и составляет 7871,1 тыс. т, при этом отмечается рост продуктивности дойного стада. Наблюдается тенденция консолидации предприятий молочной промышленности: контролируемые государством мелкие и убыточные предприятия присоединяются к более крупным и эффективно работающим. Однако в молочной отрасли существует ряд проблем, связанных с неэффективным использованием кормов, недостаточным обновлением стада, происходит ужесточение конкуренции на внутреннем и внешнем рынках в силу достижения высокой степени насыщения рынка молочными продуктами, ростом себестоимости продукции. Самый высокий надой от коровы в Брестской области – 6721 кг, в Гродненской – 6479, Минской – 6157, Гомельской – 4131, Могилевской – 4044, Витебской – 3960. Выросло количество флагманов отрасли. Если в 2021 г. шесть районов надоили от коровы более 8 тыс. кг молока, то в минувшем году их стало уже девять. Количество хозяйств, у которых этот показатель превысил 10 тыс. кг, возросло с 15 до 26 [3].

На территории Гродненской области молочным скотоводством занимается 111 сельскохозяйственных организаций, и среднегодовое поголовье за 2022 г. составило 177,6 тыс. гол., при этом интенсифицирующий фактор увеличения валового производства в последние 20 лет проявляет стабильную тенденцию линейного роста на 150,9 кг/гол./год и к 2025 г. согласно прогнозу должен достигнуть отметки продуктивности 1 головы в 7039 кг молока в год.

Производство молока является основным источником дохода почти всех сельскохозяйственных предприятий, продукция переработки молока – основным экспортным продуктом отрасли животноводства.

По производству молока на душу населения республика занимает первое место среди стран СНГ и четвертое место в Европе. Более 98% молока и говядины сельскохозяйственные организации получают от разведения черно-пестрого скота. В настоящее время его генетический потенциал составляет: по молочной продуктивности коров в среднем – 10–11 тыс. кг, а в племенных заводах – 11–12 тыс. кг молока за лактацию; по суточным приростам живой массы бычков от рождения до 18 мес. – на уровне 1000 г. [1].

Производство молока в Республике Беларусь в разрезе областей в динамике за 5 лет представлено в табл. 1.

Таблица 1. Производство молока в Республике Беларусь в разрезе областей, тыс. т

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Республика Беларусь	7344,6	7393,5	7764,7	7822,1	7871,1
Области					
Брестская	1688,9	1797,4	1905,6	1946,7	2028,4
Витебская	784,3	781,1	798,4	785,5	755,2
Гомельская	1101,7	1031,5	995	929,8	885,1
Гродненская	1236,8	1288,7	1383,9	1409,6	1142,6
Минская	1803,8	1825,4	1974,4	2020,3	2056,3
Могилевская	729	669,4	707,5	730,1	703,6

Примечание – Источник: собственная разработка на основе [3]

Производство молока в Республике Беларусь ежегодно растет. Так, в 2022 г. производство молока увеличилось на 6,8% по сравнению с 2018 г. и составило 7822,1 тыс. т. При этом максимальное количество молока производят хозяйства Минской и Брестской областей.

За 2022 г. в 57 районах страны средний удой на корову превысил 5 т, в 35 составил более 6 т, в 123 – более 7 т, в 6 районах – более 8 т. Это Гродненский, Несвижский, Дзержинский, Смолевичский, Берестовицкий и Ивановский районы. Более 12 т молока надоено от коровы в УП «Молодово-Агро» Ивановского района, в СПК имени Деньщикова Гродненского района, СПК «Лариновка» Оршанского района.

На сегодняшний день молочная продукция является одной из важнейших статей экспорта Беларуси. Согласно отчету Milk Market Observatory за июнь 2021 г. Беларусь занимает 2-е место в мире по экспорту сгущенного молока, 3-е место по экспорту сливочного масла, 4-е место по экспорту сыра, 5-е место по экспорту сухого обезжиренного молока. Около 65% молочных продуктов, произведенных в стране, реализуется на экспорт, который ежегодно увеличивается, при чем в Российскую Федерацию поставляется около 85% от общего объема экспорта. Более половины (51%) этого объема формируют сыры и творог, что составляет 83% всего экспорта данного продукта. Сливочное масло из Беларуси покрывает 64,5% российского экспорта данного продукта и около 18,1% поставок из Беларуси. Хорошим спросом пользуется белорусское сгущенное молоко, которое занимает 91% в российском экспорте этого продукта и 14% в общих поставках молочной продукции из Республики Беларусь. Кроме того, в марте 2022 г. Таможенный союз ЕАЭС на следующие 6 месяцев освободил от ввозной таможенной пошлины продовольственные товары и сырье для их производства, где помимо семян подсолнечника, соков, сахаров и прочих пищевых продуктов отмечены животная и молочная продукция. После истечения 6 месяцев освобождение от таможенных пошлин, скорее всего, продлят, во всяком случае до тех пор, пока экономики стран ЕАЭС не смогут адаптироваться к работе в условиях санкций. В январе-июле 2022 г. производство сельхозорганизациями молокосырья в Беларуси достигло 4,5 млн т при темпах роста к аналогичному периоду прошлого года в 100,4%. При этом около 70% молока в стране производится в современных роботизированных комплексах. За первые семь месяцев 2022 г. из Беларуси за рубеж вывезено 2,3 млн т молочной продукции на сумму 1,5 млрд бел. руб. К аналогичному периоду прошлого года обеспечен прирост экспортной выручки на 19,9% [4].

Ежегодным лидером белорусской молочной отрасли остается «Савушкин продукт», выручка которого составила \$856 млн. В ТОП-5 крупнейших компаний сохранили свои позиции Слуцкий сыродельный комбинат (№ 2), «Бабушкина крынка» (№ 3) и компания «Молочный мир» (№ 4). Минский молочный завод № 1, занимавший в прошлом году пятую строчку рейтинга, в этом потерял одну позицию, пропустив вперед Лидский молочно-консервный комбинат. Общий объем продаж ТОП-20 крупнейших игроков вырос в этом году на 12% и превысил \$ 3,5 млрд. [1].

Гродненская область – развитый аграрный регион Беларуси, располагающий достаточным природно-ресурсным потенциалом для удовлетворения потребностей экономики в молочном сырье. По итогам 2022 г. на долю животноводческой продукции приходилось 75,0% выручки, а на молоко цельное – 41,8%. Создание крупных сельскохозяйственных предприятий позволило сконцентрировать поголовье скота на высокотехнологичных животноводческих комплексах, что позволяет обеспечить высокую продуктивность животных.

Рассмотрим динамику натуральных показателей производства молока сельскохозяйственных организаций анализируемого региона. В целом по Гродненской области валовой надой молока в 2022 г. по сравнению с 2012 г. увеличился на 38,3%, при этом максимальное значение показателя отмечено именно в 2022 г. – 1191017 тонн.

Можно отметить рост продуктивности одной головы молочного стада с 5229 кг в 2012 г. до 6582 кг в 2022 г., при этом за отчетный период значение показателя максимально.

Анализ данных показывает, что в 2022 г. доля реализованного сельскохозяйственными организациями Гродненской области молока сортом «Экстра» в общем объеме поставок составила 66,21%, что превосходит уровень 2021 г. на 12,3 процентных пункта. При этом удельный вес молока высшего сорта, поступившего от сельскохозяйственных организаций Гродненской области в 2022 г., составил 22,67%, что на 10,7 процентных пункта ниже, чем показатель 2021 г. В 2022 г. повысилась как жирность молока, так и содержание в нем белка.

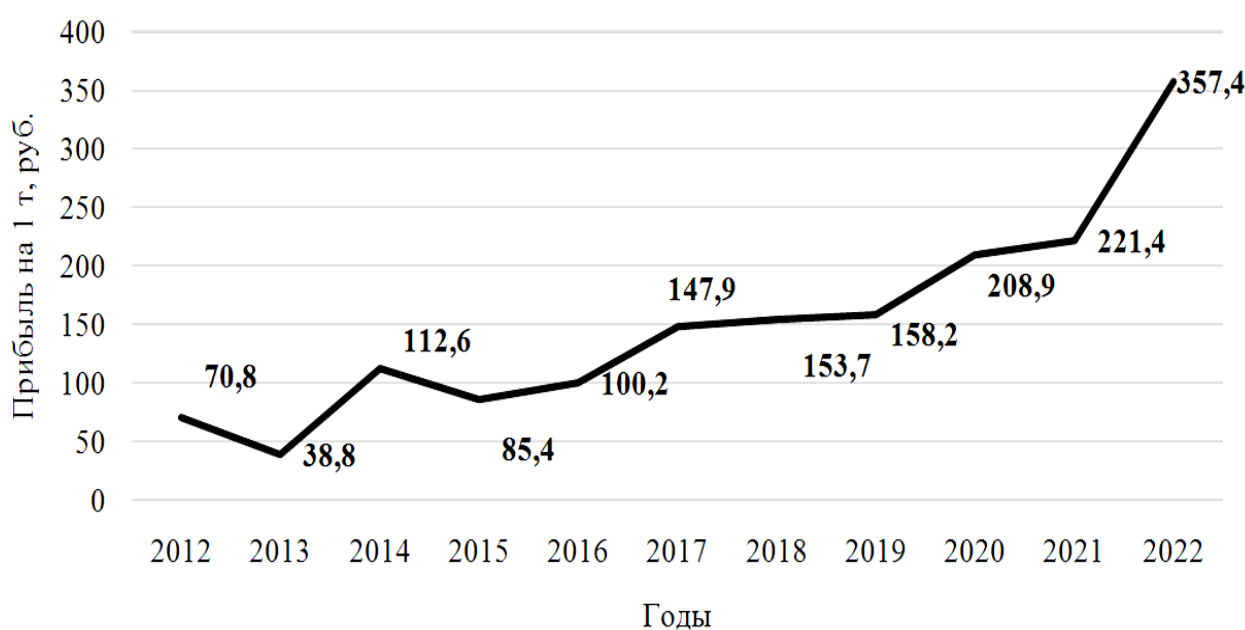


Рис. 1. Прибыль на 1 т молока в сельскохозяйственных предприятиях Гродненской области, бел. руб.

На производство 1 т молока сельскохозяйственные предприятия тратят в среднем 0,952 т к.ед., при этом доля концентратов в 2022 г. составляла 35,8%, тогда как в 2012 г. кормоемкость молока была на уровне 1,087 т к.ед./т, а расход концентратов – 0,328 т к.ед./т (30,2%), при этом среднегодовой удой на 1 корову был ниже на 17%.

Увеличение объема продаж высокорентабельной продукции, снижение себестоимости и увеличение уровня цен приводит к росту суммы прибыли. Из рисунка видно, что прибыль растет, и в 2022 г. на 1 т молока получено 357,4 бел. руб. прибыли.

Более полно окончательные результаты хозяйствования характеризует уровень рентабельности, который зависит от объема реализации, себестоимости и цен реализации (рис. 2).

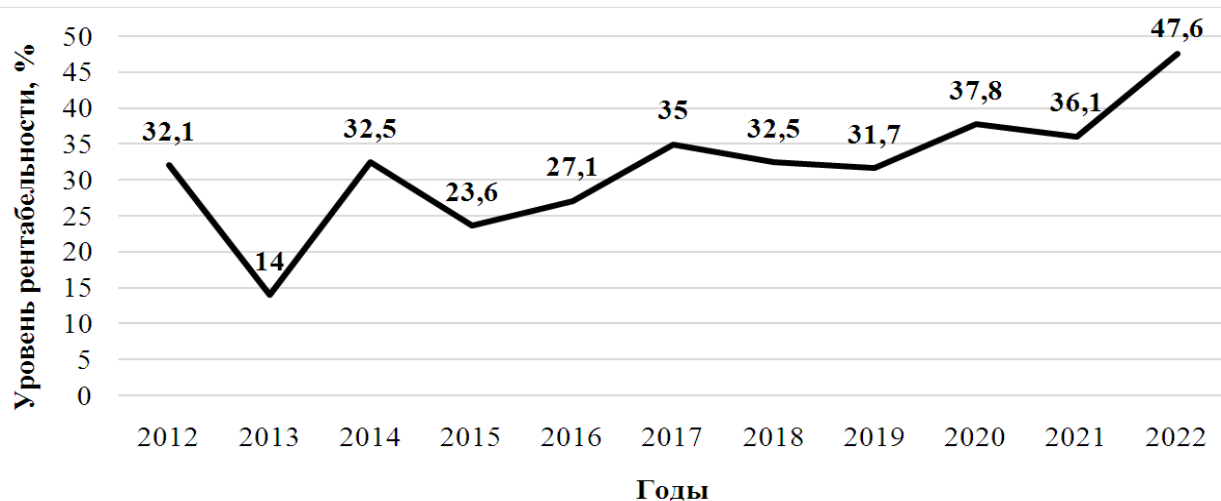


Рис. 2. Уровень рентабельности молока в сельскохозяйственных предприятиях Гродненской области, %

Более высокий уровень рентабельности молока в хозяйствах Гродненской области был в 2020 г. – 37,8%. В 2021 г. он снизился и составил 36,1%. В 2022 г. произошло существенное увеличение показателя – 47,6%.

На основе проведенного анализа количественных и качественных показателей производства молока в сельскохозяйственных организациях Гродненской области можно сделать вывод, что в настоящее время рост продуктивности животных остается одним из основных направлений повышения эффективности и конкурентоспособности отрасли молочного скотоводства. Вместе с тем, несмотря на положительную тенденцию производственных показателей, каждый из них нуждается в серьезном улучшении. Отдельные предложения по их улучшению рассматриваются далее.

Для сельскохозяйственных организаций, занятых производством молока, экономическое значение в перспективе будут иметь наиболее важные составляющие эффективности и конкурентоспособности параметры: продуктивность коров, интенсивность кормления скота, нормативное расходование ресурсов (в пределах научно-обоснованных норм), качество продукции.

Вместе с тем, результаты работы отрасли показывают на значительные резервы для повышения рентабельности всех молочно-товарных фермах хозяйства. Эти резервы связаны напрямую с соблюдением регламента производства, обусловленного условиями содержания различных групп скота, особенностями кормления и ветеринарно-санитарными мероприятиями, обеспечивающими высокую сохранность поголовья и продолжительность его продуктивного использования.

Проведенный анализ свидетельствует об устойчивой в последние годы положительной динамике количественных и качественных показателей производства молока в Гродненской области. Так, за период с 2012 по 2022 гг. среднегодовой удой от 1 коровы и валовый надой показали положительную динамику. За анализируемый период сокращаются затраты труда и кормов в расчете на единицу продукции.

Наряду с положительными моментами в динамике натуральных показателей, затраты на производство молока в денежной оценке возрастают, но более высокий темп роста цены реализации молока (в 3 раза), по сравнению с ростом полной себестоимости 1 т реализованного молока (в 2,78 раза) позволил получить прирост прибыли и уровня рентабельности.

Наибольшее влияние на рост общей суммы затрат на производство молока в 2022 г. по сравнению с 2021 г. оказал такой фактор, как рост объема валовой продукции. На рост себестоимости 1 т молока в первую очередь повлияло увеличение суммы удельных переменных затрат. Анализ себестоимости производства молока по прямым статьям затрат

позволяет выделить следующие направления ее снижения за счет данных статей: снижение трудоемкости продукции за счет сокращения затрат труда на 1 голову и роста продуктивности, повышение эффективности использования кормов.

Повышению надоя молока на корову, по данным группировки предприятий по продуктивности, способствовало увеличение затрат кормов на 1 голову на 22,87%. В то же время удельный расход кормов снизился на 48,25%, затраты труда сократились на 58,44%, себестоимость 1т молока снизилась на 9,16% по сравнению с 1 группой. Рост рентабельности производства составил 24,27 процентных пункта. Оценка степени зависимости эффективности производства молока от затрат корма на одну корову и на 1 ц молока показала, что при уровне кормления на одну корову 5,63-7,39 т, продуктивность коров увеличивается на 48,6%, а уровень рентабельности производства молока растет на 5,8 процентных пункта.

В среднем по области затраты корма на производство молока составляют 53,1%. Вследствие этого, совершенствование рационов кормления, повышение их качества в значительной мере позволит повысить эффективность отрасли.

Таким образом, используя опыт УО СПК «Путришки» Гродненского района мы установили, что повышение уровня кормления и удешевление стоимости кормовых рационов, доведения объемов реализации молока сортом «Экстра» до 100%, в перспективе хозяйство сможет получить дополнительно выручки на сумму 110 тыс. руб., что позволит повысить удельную прибыль до 3072,4 руб./гол., против 2843,0 руб./гол., все это приведет к росту уровня рентабельности на 5,8 процентных пунктов. В целом, совершенствование кормовых рационов, сокращение яловости коров, улучшение качества продукции позволит снизить себестоимость молока на 4,6% и повысить уровень рентабельности производства молока до 42,7%, что на 6,6 процентных пунктов выше фактического его значения в 2021 г.

#### Литература

1. **Беларусь в 2021 г. экспортировала молочной продукции почти на 2,7 млрд \$** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://npr.by/belarus-v-2021-godu-eksportirovala-molochnoj-produkcii-rochti-na-2-7-mlrd/> – Дата доступа: 25.10.2022
2. **Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021 – 2025 годы.** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mshp.gov.by/programms/b81ab6f86bc5670a.html> – Дата доступа: 06.11.2022.
3. **Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь** [Электронный ресурс] / Животноводство. – 2022. – Режим доступа: <http://www.mshp.minsk.by/sh/animal/>. – Дата доступа: 30.03.2023.
4. **Новик, Л.И., Пестис, М.В., Козлов, А.А.** Рынок молока и молочных продуктов Республики Беларусь: современное состояние и перспективы развития / Л. И. Новик, М. В. Пестис, А. А. Козлов // Материалы XI Международной науч.-прак. конф. (экономические науки) – Астана, 2022. – С.14-17.

УДК 332.145

Канд. экон. наук **М.А. ПОЛЯКОВА**  
(ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ)

#### СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ РОЛЬ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

В последнее 20 лет в России условия для развития предпринимательства изменились в лучшую сторону. В ходе исследований Всемирного банка по оценке регулирования бизнеса в 2022 г. установлено, что уровень благоприятных условий для ведения предпринимательской деятельности в России в рейтинге 190 стран занял более выгодную позицию, поднявшись с 124-го на 28-е место, опередив Францию, Швейцарию, Израиль, что подтверждает важность поддержки развития малого предпринимательства со стороны государства.

Стабильность экономики, создание рабочих мест, внедрение инновационного импортозамещающего производства, пополнение бюджетов различных уровней и внебюджетных фондов за счет налоговых платежей являются объектами заинтересованности государства в создании комфортных условий для ведения предпринимательства [1, 2].

Несмотря на то, что связь между предпринимательством и повышением благосостояния общества в целом положительная, она остается сложной, из-за влияния на нее таких факторов, как численность населения региона, плотность предпринимательства и конкретная отрасль, в которой осуществляется предпринимательская деятельность и др.

Поскольку озабоченность по поводу устойчивости, неравенства и других проблем привлекает все больше внимания, некоторые предприниматели стали больше интересоваться социальными последствиями своей экономической деятельности [3].

Социальное предпринимательство – один из приоритетов развития экономики и социальной сферы. На 1 января 2022 г. в России насчитывается 6277 социальных предпринимателей. Из регионов страны, представленных в рейтинге, в 15-ти самых активных субъектах сконцентрированы 50% всех зарегистрированных социальных предпринимателей. А первая пятерка – это 30% предпринимателей со статусом «социальный». На 1 января 2023 г. в Реестре социальных предприятий зарегистрировано почти 8 тыс. бизнес-единиц. Социальное предпринимательство в России стремительно развивается. В этой сравнительно новой сфере бизнеса активно трудоустраиваются люди с ограниченными возможностями здоровья, многодетные родители, пенсионеры, социально незащищенные категории населения [4].

Важными событиями для системного развития социального предпринимательства в стране отмечен 2022 г. Создана коалиция участников инфраструктуры поддержки социального предпринимательства, в нее вошли 15 организаций, в том числе Фонд «Наше будущее». Также Фонд заключил соглашение с Национальным аккредитационным советом делового и управленческого образования о разработке профессиональных стандартов. Массово вводились меры поддержки со стороны государства. Порог софинансирования в грантовом конкурсе Министерства экономического развития РФ был снижен с 50 до 25%. Это дало возможность большему числу социальных предпринимателей найти средства для реализации своих проектов.

В обучающих программах Лаборатории социального предпринимательства, работающей на базе Фонда «Наше будущее», в 2022 г. приняли участие свыше 4 500 человек. Впервые прошла акселерационная программа «Аксель. Соцзаказ» для исполнителей муниципального и социального заказа, число которых может быть расширено за счет участия социальных предприятий.

Также в 2022 г. в 65 регионах прошел курс «Бизнес-спринт», направленный на помощь социальным предпринимателям в составлении заявки на грант от Минэкономразвития РФ. Количество его участников увеличилось на 36% по сравнению с предыдущим годом.

В 2022 г. Фонд «Наше будущее» продолжил развитие в российских регионах и заключил 9 соглашений о сотрудничестве с локальными ассоциациями социальных предпринимателей, в том числе с Астраханской, Амурской областями и Приморским краем. Премия «Импульс добра», которая присуждается за вклад в развитие и продвижение социального предпринимательства в России, была вручена в 10-й раз. Лауреатами стали социальные предприниматели из Санкт-Петербурга, губернатор ХМАО-Югры Наталья Комарова, Агентство социальной информации и другие амбассадоры новой сферы экономики [5].

С помощью деятельности субъектов малого бизнеса возникает возможность уравновешивания динамики экономической конъюнктуры, путем сбалансированности механизмов спроса и предложения. Субъекты малого предпринимательства, создавая новые рабочие места, влияют на структурную перестройку экономики и на выполнение специализированных функций, таких как инновации, различные субподрядные функции, профессиональный рост предпринимателей.

Динамика количества субъектов предпринимательства за 2020-2022 гг., свидетельствует о том, что общее число субъектов предпринимательства увеличилось на 307 тыс ед., или 5,4% (рис. 1). С учетом того, что в стране за этот период происходили серьезные экономические и политические события – бизнес устоял и даже показал рост. Основную часть предпринимательства в стране составляют микропредприятия, число которых увеличилось на 5,7%. Индивидуальные предприниматели и самозанятые приходят на смену бизнесменам. Однако количество малых предприятий сократилось на 2%. Количество средних предприятий стабильно, увеличение незначительно – на 324 ед. При этом основную долю выручки субъектов предпринимательства составляет выручка, полученная именно представителями малого бизнеса (рис. 2).

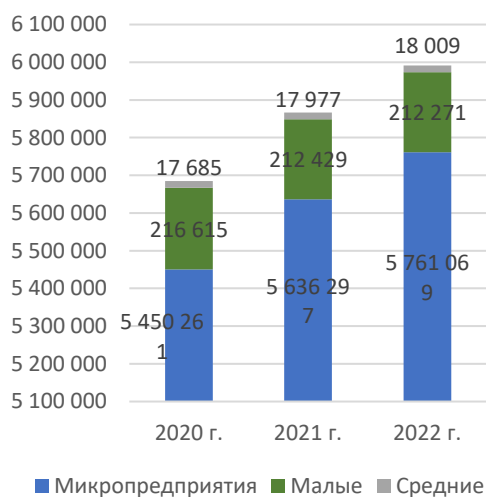


Рис. 1. Динамика количества субъектов предпринимательства за 2020-2022 гг., ед.\*

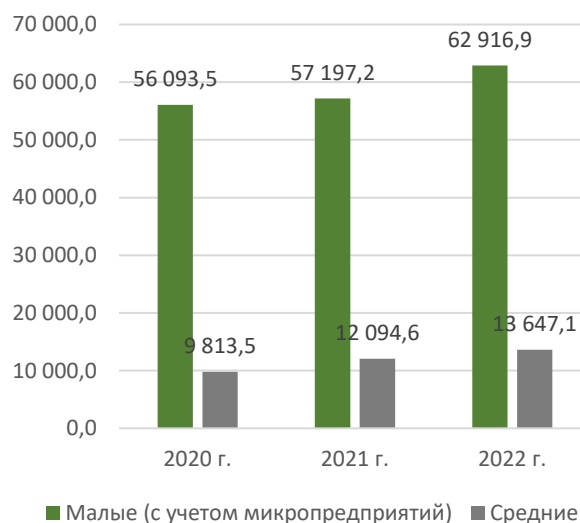


Рис. 2. Выручка от продажи субъектов предпринимательства за 2020-2022 гг., млрд руб.\*

Изменение средней численности персонала субъектов предпринимательства за 2020-2022 гг. показывает, что преобладающая часть персонала работает на малых предприятиях, где численность персонала увеличилась на 18,1%, при этом на средних предприятиях численность персонала сократилась на 7,6%. Приоритетом при выборе места трудоустройства для населения выступают в основном предприятия малых форм собственности.

Рассматриваемый период для предпринимательства оказался непростым:

– пандемия, банкротство компаний и сокращение реальных доходов населения сильно повлияли на снижение уровня предпринимательской активности в 2021 г. при сравнении с 2019 г. с 14,4% до 11,6%;

– для вновь создаваемого бизнеса этот показатель снизился с 9,3% до 8,3%;

– для предпринимателей, работающих уже долгое время, с 5,1% до 3,4%.



Рис. 3. Изменение средней численности персонала субъектов предпринимательства за 2020-2022 гг., тыс. чел.\*

\* источник: составлено автором [6]



Рис. 4. Изменение показателей уровня предпринимательской активности в России за 2019-2022 гг., %\*

В 2022 г. предпринимательская активность стала восстанавливаться и даже расти, как за счет приспособления субъектов бизнеса к новой реальности, так и в результате внедряемых мер государственного регулирования бизнеса в РФ 2022 г., которые направлены на минимизацию последствий от введения международных санкций, падения экономики из-за коронавирусной пандемии и сохранение внутреннего рынка товаров и услуг.

Для дальнейшего инновационного прорыва субъектов малого бизнеса в экономике России на новый более значимый уровень необходимо воспитание менеджеров с новым типом мышления и с высокими предпринимательскими компетенциями при ведении бизнеса.

Сохранение стабильной ситуации в малом предпринимательстве возможно за счет принимаемых мер государственного регулирования. Например, за счет усовершенствования порядка администрирования элементов налогообложения. Если до 2023 г. анализировался объем выручки от продажи товаров (работ, услуг), то сейчас – доход от предпринимательской деятельности, который определяется по налоговым декларациям по УСН, что существенно облегчает подтверждение статуса малого предпринимательства. С 1 января 2023 г. изменился порядок расчета и сроков уплаты НДФЛ для работодателя. НДФЛ нужно будет оплатить одним платежом в срок до 28 числа каждого месяца. За счет увеличения предельных ограничений по размеру доходов. Так, с 2023 г. для субъектов малого бизнеса лимит увеличен до 1 млрд руб., а для среднего – до 3 млрд руб. и др.

Во всей стране началась стандартизация мер поддержки предпринимательства на уровне регионов с учетом простоты понятийного подхода к получению государственной поддержки через информационные системы с интегрированными платформами, созданными специальными личными кабинетами для упрощения и прозрачности взаимоотношений бизнеса с государственными структурами. Продолжат работать в 2023 г. и программы господдержки предпринимательского сектора, которые реально помогают начинающим предпринимателям встать на ноги, а действующим – развить свой бизнес. В 2023 г. продолжается предоставление кредитов (до 200 млн рублей) с льготными процентными ставками для поддержки субъектов малого бизнеса, т. е. не только для ИП, но и для самозанятых. В 2023 г. ПФР и ФСС объединены в единый Социальный фонд России. До этого года бизнес платил четыре вида взносов: на обязательное пенсионное страхование, обязательное медицинское страхование, на случай временной нетрудоспособности и материнства, на травматизм. Теперь первые три объединяются в единый платеж в размере 30% от выплаченных вознаграждений за выполнение трудовых обязанностей в порядке налогового администрирования.

Для решения внутренних проблем предпринимателю потребуется разработать детальный план с отражением мельчайших деталей, который предусматривает: все особенности бизнеса, все стадии воспроизводственного цикла с учетом тонкостей маркетинга.



Значительная часть предпринимателей может продавать свои товары и услуги удаленно, пользуясь различными службами и сервисами доставки. Возможно, все что необходимо сделать – это перенастроить рекламную кампанию в интернете так, чтобы она ориентировалась на более широкий географический регион. Или подключиться к какому-либо известному маркетплейсу, загрузив в его поисковые системы свои товары.

Упрощается подход к формированию кадрового состава. За последние годы отношение к физическому присутствию на рабочем месте кардинально изменилось, так как это выгодно и работодателю (экономия на офисных площадях, экономия за счет привлечения высококлассных специалистов из регионов) и коллективу (большая свобода перемещений, выбор места где жить уже не так жестко связан с работой). На рынке появилось очень много профессионалов, нацеленных именно на «удаленку», которые не рассматривают для себя офисный труд, а значительная часть компаний уже, так или иначе, использует этот формат для оптимизации.

Нынешние непростые условия компенсируются возвратом ресурсов в экономику, фокусом компаний на собственной капитализации. Поэтому текущая ситуация сложная, но она является своего рода вызовом – поводом приложить усилия, ресурсы и компетенции для того, чтобы найти оптимальные новые решения.

Социальное предпринимательство в России стремительно развивается. В этой сравнительно новой сфере бизнеса активно трудоустраиваются люди с ограниченными возможностями здоровья, многодетные родители, пенсионеры, социально незащищенные категории населения. В качестве внутренних проблем развития предпринимательства выделяются: дефицит денежных средств, отсутствие планирования деятельности, проблемы управления, маркетинговые проблемы, проблемы с реализационной стратегией. С целью решения внешних проблем в отношении предпринимательства, государство предприняло в начале 2023 г. такие меры, как изменение критериев отнесения к малому предпринимательству, увеличение пороговых значений для малого бизнеса, введение системы единого налогового счета, развитие программ господдержки, льготные кредиты, изменения сроков уплаты налогов, единый платеж по страховым взносам на социальные нужды.

### Л и т е р а т у р а

1. **Проблемы и основные направления повышения эффективности функционирования АПК региона в условиях глобализации и импортозамещения: монография (научное издание)** [Электронный ресурс] / Пензенский государственный аграрный университет; Пензенский государственный университет [и др.]; под. ред. О. А. Столяровой и Р. Р. Юнковой. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – 323 с. – URL: [https://mnic.pgau.ru/file/doc/monografii/2023/Монография\\_МН-1-23.pdf](https://mnic.pgau.ru/file/doc/monografii/2023/Монография_МН-1-23.pdf). (дата обращения: 25.04.2023).
2. **Глобализация и институциональная модернизация экономики России: теория и практика : монография** / А. А. Акимов, Е. М. Ануфриева, Г. С. Арстанова [и др.]. – М. : Прометей, 2019. – 656 с. – ISBN 978-5-907100-43-5. – EDN NDDLBC;
3. **Бойняшов, Д.С.** Планирование развития субъектов Российской Федерации / Д. С. Бойняшов, И. Д. Храмова // Актуальные аспекты политической конфликтологии: цифровизация, виртуализация : Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, студентов и практиков, Пенза, 18 декабря 2020 года / Под редакцией М. А. Таниной, В. А. Юдиной, О. А. Зябликовой, И. А. Юрасова. – Пенза: Пензенский государственный университет, 2021. – С. 112-115. – EDN SWZNRL.
4. **Развитие социального предпринимательства в России.** URL: [https://www.vedomosti.ru/press\\_releases/2022/01/14/razvitie-sotsialnogo-predprinimatelstva-v-rossii-obsudili-na-gaidarovskom-forume](https://www.vedomosti.ru/press_releases/2022/01/14/razvitie-sotsialnogo-predprinimatelstva-v-rossii-obsudili-na-gaidarovskom-forume) (дата обращения 25.04.2023).
5. **Прогнозы, риски и проблемы предпринимательства в современных российских условиях.** URL: <https://kontur-f.ru/news/prognozy-riski-problemy-sovremennykh-usloviyakh/> (дата обращения 25.04.2023).
6. **Малое и среднее предпринимательство в России. 2022:** Стат.сб./ М 19 Росстат. – М., 2022. – 101 с.

## ПРОЕКТЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ WEB 3.0

Понятие «проекты развития территорий» традиционно ассоциируется с пространственным развитием социально-экономических систем, при этом, в зависимости от приоритетов развития, различаются трактовки термина «пространство». Чаще всего речь идёт о пространстве экономическом, т. е. о сфере взаимодействия экономических субъектов [1]. Разновидностью экономического пространства является цифровое экономическое пространство, в котором взаимодействие экономических субъектов обусловлено цифровыми технологиями и осуществляется через информационные и финансовые потоки. Однако в современных условиях пространственное развитие не может быть сведено лишь к экономической сфере. Цифровизация, изменив многое в экономических взаимодействиях, оказала не меньшее воздействие на социальные процессы, что требует серьёзного изучения социально-экономического цифрового пространства как единого объекта с целью выявления основных тенденций его трансформации и факторов влияния на конкретные территориальные системы.

Целью данного исследования является выявление основных рисков и возможностей для социально-экономического развития сельских территорий, связанных с изменениями концепции глобальных информационных взаимодействий. В рамках исследования предполагается решение следующих задач: выделение основных тенденций формирования социально-экономического цифрового пространства, описание особенностей концепции Web 3.0 и оценка её возможного влияния на характер и результаты проектов развития сельских территорий.

Социально-экономическое цифровое пространство как самостоятельная категория исследуется относительно недавно. Во многом интерес к социальной составляющей цифровизации связан с идеей цифровой трансформации систем публичного управления и активного участия населения в установлении целей социально-экономического развития, поэтому в большинстве случаев предметом исследования является либо доступность цифровых технологий (проблема «цифрового неравенства»), либо проблема доверия населения к органам власти в условиях цифрового общества.

Выводы о тенденциях формирования социально-экономического пространства, представленные в различных научных публикациях [2], основываются, как правило, на нескольких основных закономерностях.

Во-первых, для процессов цифровизации характерна автокорреляция. Другими словами, чем ближе взаимодействующие в цифровом пространстве субъекты, в том числе территориально, тем интенсивнее их взаимодействие, и тем ближе они становятся друг к другу информационно. В результате формируется система, включающая в себя: «ядро», участники которого имеют высокий уровень вовлеченности в цифровые технологии и активно взаимодействуют между собой в цифровом пространстве; «периферия», представленная субъектами, регулярно взаимодействующими с «ядром», но относительно неактивными в цифровом пространстве; «острова неравенства», для которых характерна низкая интенсивность цифровых взаимодействий при том, что они окружены субъектами «ядра», «острова доступности» – субъекты, активно использующие цифровые технологии, но окружённые субъектами с низкой цифровой вовлеченностью. Наиболее заметна описанная дифференциация при анализе территориального размещения наукоёмких производств, индекса цифрового развития предприятий и оценке готовности отраслей и территорий к цифровой трансформации [3]. Результатом автокорреляции является усиление дифференциации территорий по уровню цифрового развития.

Во-вторых, цифровизация ведёт к формированию новых кластеров экономического и социального характера. В составе отдельного кластера могут быть выделены субъекты с

различным уровнем вовлеченности в цифровые взаимодействия, но в большинстве случаев наблюдается тенденция к достаточно быстрому выравниванию уровня вовлеченности по кластеру в целом. Учёт особенностей формирования и развития цифровых кластеров позволит более эффективно реализовывать проекты, связанные с цифровизацией домохозяйств и публичного управления, т. е. ориентированные, в большей степени, на социальную, а не экономическую сферу [4].

В-третьих, для процессов цифровизации характерен мультипликативный эффект, выражающийся в быстром формировании административно ограниченных территорий с более высоким уровнем цифровизации. Как правило, возникновение подобных очагов интенсивного развития связано с реализацией комплекса мер государственной политики, например, в Китае это четыре «плиты» цифровой экономики КНР, в Венгрии – территории «старой» и «новой» цифровой трансформации [2].

В-четвёртых, цифровизация приводит к формированию выраженных потоков информационных ресурсов, перемещаемых в пределах существующего цифрового пространства. Обслуживание этих потоков требует форсированного развития цифровых технологий, но при этом часть территорий, не вовлечённых по каким-либо причинам в обмен информационными ресурсами, оказываются в положении «цифровых аутсайдеров».

Рассмотренные закономерности в комплексе ведут к возникновению «цифровых агломераций» – подпространств с проявлениями агломерационного эффекта в цифровых взаимодействиях субъектов и росту интереса к платформенным взаимодействиям как способу снижения негативного эффекта цифровизации в контексте социально-экономического развития.

Как правило, цифровые платформы не ассоциируются с вопросами развития территорий, так как в большинстве случаев они (платформы) не имеют выраженной территориальной привязки. Однако, учитывая тенденции развития социально-экономического цифрового пространства, платформы целесообразно рассматривать как гибкие пространственные конструкции, отражающие в своей структуре особенности территориальных сообществ и сетевых экстерналий [4]. Примером цифровых платформ, ориентированных на развитие конкретных территорий, можно считать целенаправленно формируемые платформы, объединяющие населённые пункты в пределах определённого уровня цифрового взаимодействия и предоставляющие условия для развития местного цифрового пространства. В результате образуется местная цифровая экосистема, связанная с подобными экосистемами регионального, национального и глобального уровней, ориентированная в равной степени на решение экономических и социальных задач.

Проблематика развития цифровых платформ связана с трансформацией представлений о характере цифровых взаимодействий в обществе. Наглядной иллюстрацией подобной трансформации является изменение «модели Интернета». По сути, речь идёт об условных моделях (концепциях) выстраивания информационных взаимодействий большого числа субъектов в условиях неких технологических решений. С точки зрения проектов развития территорий исследование «моделей Интернета» интересно выявлением наборов возможностей и ограничений, предоставляемых той или иной моделью большинству участников местных сообществ.

В качестве первой концепции организации массовых цифровых взаимодействий обычно рассматривается модель Read-Only (только чтение), в рамках которой большинство субъектов (пользователей) имело возможность только просматривать информацию, их участие в формировании цифровых информационных ресурсов было минимальным. Данная модель изжила себя примерно к 2004 г., будучи вытесненной идеями Read/Write Web (чтение/запись в Сети), что привело к возникновению так называемого Web 2.0.

Одной из очевидных особенностей Web 2.0 является развитый социальный функционал: пользователи имеют возможность непосредственно общаться между собой и, самое главное, персонифицировать себя в цифровом пространстве, создавая собственный контент и получая реакции на него от других субъектов. Одновременно возросла роль

«рекомендательных» алгоритмов в организации цифрового взаимодействия. Алгоритмы не только учитывают предпочтения отдельных пользователей по выбору потребляемого контента, но и обеспечивают контроль над социальными изменениями. Кроме того, развитие социальных цифровых взаимодействий привело к обострению проблем субъектности цифровых профилей и безопасности личности в цифровом пространстве. IT-компании, получив фактически монопольную власть в определенных сферах, начали использовать её в собственных интересах, не связанных с развитием общества в целом. Речь идёт, например, о цензуре публикуемого контента, ограничении доступа к сервисам определённых пользователей, в том числе по признакам гражданства, несанкционированном сборе метаданных о пользователях мобильных устройств, скрытой активации микрофонов/камер/датчиков устройств.

Вторая особенность Web 2.0 – стремительное развитие и глобализация мобильных технологий, что привело к возникновению IT-гигантов. Стало более выраженным негативное влияние цифровизации на традиционные сферы экономики: розничную торговлю, развлечения, средства массовой информации и рекламу [2].

Основные принципы Web 3.0 были сформулированы руководителем компании Netscape Джейсоном Калаканисом (Jason Calacanis) еще в 2007 г. [4]. Идея необходимости перехода к Web 3.0 заключается в решении основных проблем модели Web 2.0, особенно связанных с технологической зависимостью большинства субъектов от крупных IT-компаний, посредством развития новых информационных технологий и изменения принципов создания и использования информации.

В частности, речь идёт о децентрализации процедур хранения и обработки информации и распределении их на устройства пользователей, совершенствовании систем искусственного интеллекта и технологий машинного обучения, открытости цифровых технологий, отказе от централизованной модерации контента и т. п. В результате будет устранена характерная для Web 2.0 зависимость пользователей от корпораций, обеспечивающих цифровые взаимодействия.

Примером реализации модели Web 3.0 являются так называемые метавселенные – цифровые виртуальные пространства, повторяющие и дополняющие реальный мир и активно с ним взаимодействующие. Технологии Web 3.0 должны обеспечить открытость виртуального мира и равноправие его пользователей, технологии DeFi – гарантировать анонимность и безопасность пользователей. Кроме создания метавселенных, принципы Web 3.0 уже реализованы в ряде крупных платформенных проектов. Например, разрабатываются мессенджеры на основе технологий блокчейн, использующие независимые распределённые сети, развиваются крипто-биржи, на которых все внутренние операции осуществляются за счёт смарт-контрактов, создаются открытые платформы цифрового контента и т. п.

Между тем, концепция Web 3.0 воспринимается многими специалистами как утопическая по ряду причин, прежде всего, технологического характера.

Во-первых, необходимо создание новой IT инфраструктуры большого объёма, при этом вовлечение её участников (пользователей и разработчиков) может занять несколько десятилетий.

Во-вторых, опыт реализованных проектов «Web 3.0» показывает, что все они, в том числе метавселенные, фактически остаются централизованными и управляются IT-гигантами, контролирующими базовые цифровые технологии.

В-третьих, Web 3.0 подразумевает полный отказ от централизованного контроля за информационными потоками, что в условиях современного общества выглядит нереалистично.

В качестве промежуточного вывода следует отметить, что Web 2.0 остаётся не только комфортным для большинства пользователей, но и полезным с общественной точки зрения вариантом выстраивания цифровых взаимодействий. Основные претензии к данной модели обусловлены высоким уровнем централизации и контролем цифрового пространства со стороны крупных IT-компаний [4]. Поэтому влияние концепции Web 3.0 не ограничится

Интернет-технологиями: ожидается, что по мере цифровизации экономики произойдёт её децентрализация, существенно изменятся финансовая и банковская системы, трансформируется государственное управление.

В контексте развития сельских территорий изменение модели цифровых взаимодействий предполагает создание инструментов децентрализованного участия населения в разработке и реализации проектов развития, а также открытость информации по проектам для оперативного контроля со стороны местных сообществ.

Реализуемая в Российской Федерации государственная программа «Комплексное развитие сельских территорий» предполагает улучшение к 2031 году значений показателей, характеризующих социально-экономическое развитие территорий за счёт частичного решения таких проблем, как: преобладание неблагоустроенного жилья, низкий уровень развития социальной и инженерной инфраструктур, низкий (по сравнению с городами) уровень доходов населения, низкий кадровый потенциал, отсутствие современных инструментов управления развитием [5]. Таким образом, приоритет отдан социальной составляющей развития территорий, сохранению и улучшению их человеческого потенциала. В рамках программы реализуются федеральные проекты, направленные на развитие транспортной инфраструктуры, благоустройство сельских территорий, содействие занятости сельского населения. Однако основным условием достижения целей госпрограммы является активное участие местных сообществ в реализации локальных проектов развития территорий.

Примером использования цифровых взаимодействий внутри местных сообществ для решения задач развития конкретных территорий являются проекты «Народный бюджет» и интернет-голосования за проекты благоустройства территорий. В обоих случаях базовой является концепция Web 2.0, то есть у большинства субъектов взаимодействий есть возможность не только ознакомиться с определённой информацией, но и создавать собственный контент, при этом имеет место централизованное управление взаимодействием со стороны органов государственной власти и/или местного самоуправления. Специалисты отмечают, что участие населения, особенно сельского, в названных проектах остаётся незначительным, редко достигая уровня 15-20% [1]. Кроме недоступности цифровых технологий части сельского населения, это связано с низким уровнем доверия в обществе.

Обобщая результаты анализа основных тенденций формирования социально-экономического цифрового пространства, можно заключить, что дополнительные возможности реализации проектов развития сельских территорий связаны, в первую очередь, с децентрализацией цифровых взаимодействий и распространением открытых информационных технологий, то есть с реализацией базовых принципов концепции Web 3.0. Кроме того, Web 3.0 позволит формировать территориальные цифровые платформы, посредством которых сельские территории будут встраиваться в межрегиональные цифровые кластеры и проекты по их развитию получают доступ к удалённым мобильным ресурсам, в первую очередь, информационным и финансовым.

Основные риски для проектов развития территорий в условиях Web 3.0 связаны с усилением цифрового неравенства в подпространствах, не входящих в «цифровые агломерации», относящихся к «периферии» и «островам неравенства», то есть именно на сельских территориях. Как следствие, произойдёт полное исключение части сельского населения из процесса принятия решений по вопросам развития территории, что усугубит проблему недоверия к органам власти и их действиям со стороны местных сообществ. Кроме того, отсутствие централизованного контроля взаимодействий может привести к неопределённости результатов проектов развития территорий и затруднит выработку регулирующих воздействий.

Таким образом, концепция Web 3.0, будучи отчасти утопической, не должна игнорироваться при организации деятельности по развитию сельских территорий. Так как общие тенденции формирования цифрового пространства ведут к углублению цифрового разрыва не только в экономике, но и в социальной сфере, для сохранения сельских территорий и их населения в качестве субъектов цифровых взаимодействий необходимо максимально полно использовать возможности создания децентрализованных территориальных цифровых платформ.

## Л и т е р а т у р а

1. Золотарева, Ю.П., Галанина, О.В. Стратегическое планирование и программирование регионального и муниципального развития сельских территорий // Известия Международной академии аграрного образования. – 2021. – № 56. – С. 69-72.
2. Popova, A.L., Nuttunen, P.A., 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. – С. 012022.
3. Косякова, Л.Н. Приоритеты инновационной политики в АПК России // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. – 2017. – С. 130-133.
4. Денисов, М.В., Проскуряков, М.С. Цифровые технологии управления инфраструктурой «Умного города» // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 9 (146). – С. 467-470.
5. Лаврова, А.П., Алексеев, В.А., Белова, Н.Н., Ларкин, С.В. Инновационное развитие сельского хозяйства в условиях цифровой экономики // Цифровая трансформация сельского хозяйства: проблемы и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары, 2020. – С. 310-317.

УДК 336.67

Канд. экон. наук **М.Ю. ФЕДОТОВА**  
(ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ)

### ПРОГНОЗИРОВАНИЕ БАНКРОТСТВА ОРГАНИЗАЦИИ И МЕРЫ ПО ЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ

О платежеспособности предприятия свидетельствует наличие у него возможности погасить краткосрочные (текущие) обязательства из оборотных средств без продажи внеоборотных активов (например, основных средств – зданий, оборудования и прочего). Однако, существует также другой полезный показатель платежеспособности – коэффициент прогноза банкротства, который демонстрирует способность компании выплатить долги со сроком возврата до 1 года, благополучно реализовав имеющиеся запасы. Метод оценки рисков с применением значений данного индикатора важен для управленцев фирмы, кредиторов, инвесторов и сотрудников [1].

Коэффициент прогноза банкротства (КПБ) является относительным финансовым показателем платежеспособности хозяйствующего субъекта, который дает представление о способности компании погасить свою текущую задолженность, используя выручку от продажи товарно-материальных запасов, отраженную в бухгалтерском балансе.

Способом расчета коэффициента прогноза банкротства является применение формулы с использованием показателей бухгалтерского баланса предприятия:

- валюта баланса (строка 1700);
- краткосрочные обязательства (строка 1500);
- отложенные налоговые обязательства (строка 1180);
- оборотные активы (строка 1200).

Сама формула выглядит следующим образом:

для компаний, не уплачивающих НДС (или если НДС 0%):

$$\text{КПБ} = (\text{стр.1200 ф.1} - \text{стр.1500 ф.1}) \div \text{стр.1700 ф.1} \quad (1)$$

где стр. - строка,

ф. - форма.

для плательщиков НДС, имеющих отложенные налоговые выплаты:

$$\text{КПБ} = \text{стр.1200} + \text{стр.1180} - \text{стр.1500} \div \text{стр.1700} \quad (2)$$

Поскольку у организаций различных отраслей экономики имеется специфика развития, то единого нормативного значения КПБ не существует.

Но можно выделить несколько критериев при его анализе:

- значение данного показателя всегда должно быть положительным ( $KПБ > 0$ ). Если имеется обратная ситуация, то это означает, что запасов организации недостаточно для покрытия ее краткосрочных обязательств;
- если значение коэффициента снижается в динамике, то его финансовое состояние ухудшается и наоборот;
- если показатель больше 1, то организация недостаточно эффективно использует возможности кредитования [2].

ОАО «Птицефабрика «Колышлейская» специализируется на производстве пищевых куриных яиц. За 2022 год здесь было получено 582 тыс. руб. прибыли от продаж, по сравнению с 2020 годом произошло ее снижение в 35 раз. Уровень рентабельности затрат в отчетном году составил всего лишь 0,31 %.

Таким образом, экономическая деятельность хозяйства за 2020-2022 гг. претерпела отрицательные изменения, и в настоящее время наблюдается тенденция к снижению эффективности её деятельности.

Для более наглядной картины рассчитаем коэффициент прогноза банкротства ОАО «Птицефабрика «Колышлейская» за несколько лет (табл. 1).

Таблица 1. Динамика коэффициента прогноза банкротства ОАО «Птицефабрика «Колышлейская»

Код	Статья баланса	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
1200	Оборотные активы	64982	53124	53681	45106	57886	66053	73325
1500	Краткосрочные обязательства	98361	86457	66199	59374	48090	62552	71105
1700	Баланс	120090	102137	98738	87150	114729	100539	95313
	КПБ	-0,278	-0,326	-0,127	-0,164	0,085	0,035	0,023

Как видно из табл. 1, коэффициент прогноза банкротства ОАО «Птицефабрика «Колышлейская» растет до 2020 г., а положительная динамика является благоприятным фактом для предприятия. Но затем опять он начинает снижаться и составил в 2022 г. лишь 0,023. Стоит отметить, что управленческий персонал ОАО «Птицефабрика «Колышлейская» предпринимал меры по улучшению ситуации, т. к. видна достаточно уверенная динамика роста, но в последние два года опять произошло ухудшение.

Анализ данных бухгалтерской отчетности ОАО «Птицефабрика «Колышлейская» позволяет увидеть снижение текущих обязательств до 2020 г. включительно, но затем наблюдается их рост. Это свидетельствует о том, что предприятие пользуется возможностью получения кредитов в целях привлечения заемного капитала. В организации проводится агрессивная политика формирования активов, так как оборотные активы финансируются, в основном, лишь за счет заемных средств. Финансовая устойчивость организации низкая, так, коэффициент автономии в 2022 г. составил лишь 0,04 (при нормативе 0,5). Но как положительный факт следует отметить то, что с 2020 г. ОАО «Птицефабрика «Колышлейская» все же смогла перекрыть непокрытый убыток, и у нее появился собственный капитал, пусть и в небольшом объеме.

Компания не считается платежеспособной и не может быть уверена в том, что банкротство не наступит как минимум в течение ближайших шести месяцев.

Для наглядности построим график динамики коэффициента прогноза банкротства с линией тренда, которая покажет возможное изменение коэффициента в ближайшие три года.

Таким образом, по графику видно, что с начала исследуемого периода коэффициент прогноза банкротства имеет положительную динамику, но после 2020 г. происходит его снижение. Стоит заметить, что построенная линия тренда на прогнозный период устремилась

вниз, что свидетельствует об ухудшении положения организации на рынке и возможное наступление банкротства в перспективе.

Скорректированная с учетом неблагоприятных факторов финансовая стратегия организации должна обеспечивать высокие темпы устойчивого роста его операционной деятельности при одновременной нейтрализации угрозы его банкротства в предстоящем периоде [3].

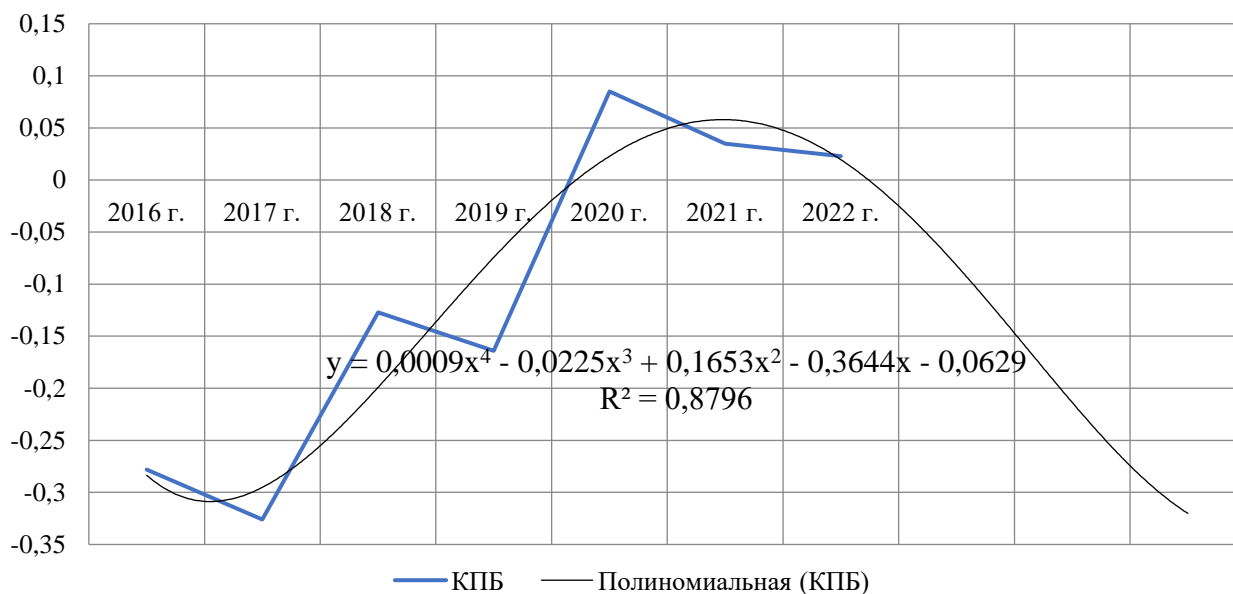


Рис. 1. Динамика КПБ ОАО «Птицефабрика «Колышлейская» с прогнозом до 2025 года

Работу по стабилизации положения необходимо начинать с управления рисками, то есть разрабатывать и внедрять экономически целесообразные для предприятия рекомендации и мероприятия, направленные на уменьшение финансовых потерь, связанных с риском.

Основным способом снижения влияния рисков в деятельности исследуемого предприятия является широкое использование внутренних механизмов финансовой стабилизации. Это связано с тем, что успешное применение этих механизмов позволяет не только снять финансовый стресс угрозы банкротства, но и в значительной мере избавить предприятие от зависимости использования заемного капитала, ускорить темпы его экономического развития [4].

Управление финансами и ликвидностью в ОАО «Птицефабрика «Колышлейская» следует осуществлять на основе следующих принципов:

1. Минимизация текущей кредиторской задолженности. Этот подход сокращает возможность потери ликвидности. Однако такая стратегия требует использования долгосрочных пассивов и собственного капитала для финансирования большей части оборотного капитала.

2. Минимизация совокупных издержек финансирования. В этом случае ставка делается на преимущественное использование краткосрочной кредиторской задолженности как источника покрытия оборотных активов. Этот источник самый дешевый, вместе с тем, для него характерен высокий уровень риска невыполнения обязательств в отличие от ситуации, когда финансирование оборотных активов осуществляется преимущественно за счет долгосрочных источников.

3. Максимизация капитализированной стоимости фирмы. Эта стратегия включает процесс управления оборотным капиталом в общую финансовую стратегию фирмы. Суть ее состоит в том, что любые решения в области управления оборотным капиталом, способствующие повышению стоимости предприятия, следует признать целесообразности.

Управление дебиторской задолженностью базируется на учете следующих условий:



1. Срок предоставления кредита. Чаще всего применяются стандартизованные по условиям оплаты, в том числе и продолжительности кредитования, договора, тем не менее, возможны и отклонения от данной политики. Определяя договором максимально допустимый срок оплаты поставленной продукции, следует принимать во внимание как правовые аспекты заключения договоров поставки, так и экономические последствия того или иного варианта (в частности, учет влияния инфляции).

2. Стандарты кредитоспособности. Заключая договор на поставку продукции и определяя, каковы условия оплаты, предприятие может придерживаться установленных им критериев финансовой устойчивости в отношении покупателей; в зависимости от того, насколько они кредитоспособны и надежны, могут меняться условия договора, в том числе в отношении предоставляемой скидки, размера партии продукции, форм оплаты и другие.

3. Система создания резервов по сомнительным долгам. При заключении договоров организация, естественно, рассчитывает на своевременное поступление платежей. Однако не исключены варианты появления просроченной дебиторской задолженности и полной неспособности покупателя рассчитаться по своим обязательствам. Поэтому существует практика создания резервов по сомнительным долгам, позволяющая, во-первых, формировать источники для покрытия убытков и, во-вторых, иметь более реальную характеристику собственного финансового состояния. Данные о резервах по сомнительным долгам и фактических потерях, связанных с непогашением дебиторской задолженности, должны подвергаться тщательному регулярному анализу. В ОАО «Птицефабрика «Кольшлейская» наиболее выгодно исчислять резерв по сомнительным долгам по следующей зависимости: в общей сумме дебиторской задолженности со сроком погашения до 30 дней около 4% относится к разряду безнадежной; 31-60 дней – 10%; 61-90 дней – 17%; 91-120 дней – 26%; при дальнейшем увеличении срока погашения на очередные 30 дней доля безнадежных долгов повышается на 3-4%.

4. Система сбора платежей. Этот раздел работы с дебиторами предполагает разработку: а) процедуры взаимодействия с ними в случае нарушения условий оплаты; б) критериальных значений показателей, свидетельствующих о существенности нарушений; в) системы наказания недобросовестных контрагентов.

5. Система предоставляемых скидок. В предыдущем пункте делался акцент на репрессивные методы работы с недобросовестными дебиторами; гораздо больший эффект имеют методы поощрения, к которым в данном случае относится предоставление покупателям опциона на получение скидки с отпускной цены [5].

Для выхода из сложившегося положения ОАО «Птицефабрика «Кольшлейская» нужно предпринять ряд мер, имеющих целью нейтрализовать риски и вывести организацию из кризисной ситуации.

Финансовая стабилизация организации в условиях кризисной ситуации последовательно осуществляется по таким основным этапам:

1 этап. Устранение неплатежеспособности. В какой бы степени не оценивался по результатам диагностики банкротства масштаб кризисного состояния организации, наиболее неотложной задачей в системе мер финансовой его стабилизации является восстановление способности к осуществлению платежей по своим неотложным финансовым обязательствам с тем, чтобы предупредить возникновение процедуры банкротства.

2 этап. Восстановление финансовой устойчивости (финансового равновесия). Хотя неплатежеспособность организации может быть устранена в течение короткого периода за счет осуществления ряда аварийных финансовых операций, причины, генерирующие неплатежеспособность, могут оставаться неизменными, если не будет восстановлена до безопасного уровня финансовая устойчивость организации. Это позволит устранить угрозу банкротства не только в коротком, но и в относительно более продолжительном промежутке времени.

3 этап. Обеспечение финансового равновесия в длительном периоде. Полная финансовая стабилизация достигается только тогда, когда организация обеспечила длительное

финансовое равновесие в процессе своего предстоящего экономического развития, т. е. создало предпосылки стабильного снижения стоимости используемого капитала и постоянного роста своей рыночной стоимости. Эта задача требует ускорения темпов экономического развития на основе внесения определенных корректив в отдельные параметры финансовой стратегии организации.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Лямкин, И.И., Шершнева, О.И.** Снижение риска банкротства на основе использования моделей оценки вероятности банкротства предприятий в российской экономике // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 6-1. – С. 80-84.
2. **Федотова, М.Ю., Прокофьев, О.В.** Прогнозирование финансового развития компании с использованием экономико-математических методов // Аудит и финансовый анализ. – 2015. – № 2. – С. 141-149.
3. **Логинава, Е.А.** Применение методики оценки вероятности банкротства и разработка стратегии предупреждения банкротства современных предприятий // Тенденции развития науки и образования. – 2018. – № 39-2. – С. 50-53.
4. **Forecasting as a way to reduce the risks of a cash flow deficit in agricultural organizations** / A. Nosov, O. Tagirova, M. Fedotova, O. Novichkova // Scientific Papers. Series: Management, Economic Engineering and Rural Development. – 2021. – Vol. 21, No. 2. – P. 417-424.
5. **Финансовые риски сельскохозяйственных организаций: классификация, оценка, управление** / О. А. Тагирова, О. В. Новичкова, А. В. Носов и др. – Пенза: РИО ПГАУ, 2017. – 184 с.

## **СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ВНЕШНИХ ЭФФЕКТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ С ЦЕЛЬЮ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

Основание возникновения потребности в государственном регулировании и поддержке деятельности хозяйствующих субъектов является устранение «провалов» рынка с учетом эффективности государственного вмешательства органов власти в данный процесс (сопоставление его издержек и выгод) [1].

Одним из наименее изученных «провалов» рынка являются внешние эффекты, благодаря сложности и многосторонности их возникновения и воздействия. При оценке эффективности деятельности хозяйствующих субъектов для определения потребности в регулировании и поддержке со стороны государства принято разделять два основных подхода: оценка частной (коммерческой или финансовой) эффективности и оценка экономической (общественной) эффективности [2, 3, 4]. Первый отражает соотношение частных выгод (PB) и издержек (PC) хозяйствующего субъекта от ведения им своей деятельности, второй формируется на основе сопоставления общественных (социальных) выгод (SB) и издержек (SC), которые являются суммой частных и внешних соответственно выгод и издержек:  $SB = PB + EB$ ;  $SC = PC + EC$ . При этом внешние выгоды и издержки (соответственно EP и EC) есть выражение внешних эффектов, т. е. выгодой или издержками третьих лиц, которые не принимают непосредственное участие во взаимодействии с хозяйствующим субъектом. Понятно, что чем более выражены EP и EC, тем выше потребность в государственном регулировании деятельности их порождающей. Для адекватного расчета уровня внешних эффектов как необходимого условия для оценки экономической эффективности деятельности хозяйствующего субъекта и потребности в его регулировании, нужна систематизация видов внешних эффектов. Обладая данной системой, можно подходить к формированию общей методологии оценки внешних эффектов. А, следовательно, более рационально подходить к определению потребности в государственном регулировании деятельности хозяйствующих субъектов. Проблема заключается в том, что несмотря на разнообразие подходов к классификации внешних эффектов, в научной литературе присутствует мало попыток их общей систематизации. Достижению данной цели и посвящена данная статья.

Перед тем, как сосредоточить анализ на внешних эффектах, необходимо сделать несколько замечаний и о расчете частных выгод и издержек, так как они, как было отмечено выше, входят в социальную составляющую, а, следовательно, должны быть учтены в полном объеме при оценке потребности в государственном регулировании. Проблема заключается в том, что само разделение выгод и издержек и оценка их уровня во многом зависит от осознаваемых и принимаемых в расчёт целей и средств их достижения с позиций хозяйствующего субъекта. Например, если основным мотивом деятельности работника является повышение своего дохода, а основными средствами достижения этой цели является повышение интенсивности и времени работы, то принятие в расчёт только данных цели и средств приводит к неверным выводам о соотношении общих частных выгод и издержек (PB и PC), получаемых экономическим агентом. Ведь в результате или в процессе труда параллельно реализуются и функция самореализации и социальная функция работника. Вместе с тем, издержками работника (помимо дополнительных усилий и времени труда) может стать ограничение возможности общения с семьей, ограничение возможностей потребления благ из-за ограничения свободного времени и прочие сопутствующие негативные эффекты. Мало того, согласно концепции личных издержек [5], для отдельного работника цели деятельности в одной ситуации могут представлять собой средства для достижения иных

целей при других условиях и наоборот. Аналогичные явления можно наблюдать и в отношении предпринимательской деятельности [6].

В отношении внешних эффектов государственного регулирования можно применить тот же подход. Например, если целью предоставления государством материнского капитала рассматривать повышение рождаемости в стране (при всей неоднозначности данного мероприятия), то тогда дополнительный эффект в виде повышения спроса на блага, которые можно закупать из средств этого капитала можно рассматривать как положительный внешний эффект, оказываемый бизнес сообществу при взаимодействии государства и семей с детьми. Однако, если изменить целевую функцию, например, выдавая пособия социально незащищенным семьям с детьми для активизации совокупного спроса в стране, то влияние этих мер на процессы деторождения будут теперь рассматриваться как не прямые, а косвенные (внешние) эффекты социальной поддержки. Таким образом, само отношение эффектов к частным или внешним может зависеть от постановки цели взаимодействия между хозяйствующими субъектами (в том числе и целей государственного регулирования). Все это необходимо учитывать, приступая к оценке величины внешних эффектов.

Особого внимания анализ внешних издержек требует при формировании мероприятий в рамках устойчивого развития, так как многие из них распространятся на область триады устойчивого развития систем, а, следовательно, позволяют учесть эффекты государственных воздействий на балансы и потенциалы социально-экономико-экологических соответствий [7]. Анализируя изучаемые в литературе внешние эффекты и учитывая особенности лиц, явлений и процессов, в рамках которых они формируются, можно предложить следующую систему подходов к их классификации (табл. 1).

Наиболее распространенным подходом к классификации внешних эффектов является подход, основанный на оценке вектора полезности эффекта для третьих лиц. Все внешние эффекты разделяются на положительные, когда третьи лица получают дополнительные выгоды, и отрицательные, когда они несут дополнительные издержки. При этом, во всяком случае, в некоторых ситуациях одни и те же внешние эффекты могут быть как положительными, так и отрицательными в зависимости от целей регулирования. Например, для сельских территорий повышение количества населения, может рассматриваться как положительный внешний эффект, например, от льготной сельской ипотеки, однако для моногородов рост или сохранение численности населения может рассматриваться как отрицательный внешний эффект, усиливающий проблему занятости.

Таблица 1. Подходы к классификации внешних эффектов

№ п/п	Классификационный признак	Виды внешних эффектов
1	По полезности эффекта на третьих лиц	Положительные / Отрицательные
2	По направленности	Экономические Социальные Экологические
3	По хозяйствующим субъектам, на которых оказывается внешний эффект	Внешние эффекты, влияющие на: Государство Коммерческие субъекты Некоммерческие организации Население
4	По источнику возникновения	Процессные / Результирующие
5	По способу воздействия	Прямые / Косвенные
6	По срокам воздействия	Краткосрочные Долгосрочные
7	По видам отношений, при которых возникают внешние эффекты	Государство-объект регулирования Хозяйствующий субъект-среда прямого действия (поставщики, покупатели, партнеры)

Для целей устойчивого развития экономики важен подход, основанный на классификационном признаке в виде направленности действия внешних эффектов. Исходя из него, внешние эффекты могут носить социальный, экономический или экологический характер. При этом нужно учитывать, что данный подход является с одной стороны отчасти условным, так как большинство эффектов в зависимости от точки зрения на их последствия включают в себя взаимосвязь перечисленных компонентов. Например, рост рождаемости можно рассматривать и как фактор повышения социальной стороны уровня жизни семей, и как повышение количественных параметров человеческого потенциала экономики. С другой стороны, регуляторные действия могут порождать одновременные внешние эффекты в различных сферах.

Внешние эффекты могут классифицироваться и по признаку лиц, на которых они влияют. Например, мероприятия по развитию бизнеса могут способствовать не только повышению занятости (внешний эффект для трудоспособного населения), но и росту налоговых поступлений в бюджет (положительный эффект для государства, как аппарата управления).

Внешние эффекты могут возникать как в процессе взаимодействия хозяйствующих субъектов, так и в его результате. Например, строительство метро может вызвать проблемы у жителей, связанные с перекрытием дорог, осадкой фундаментов на этапе его строительства, а может быть результирующим в виде, например, повышения цен на жилье в районе вновь открытой станции метро.

По способу воздействия внешние эффекты могут быть прямые и косвенные. Прямые возникают при непосредственном влиянии взаимодействия хозяйствующих субъектов на третьих лиц. Например, упоминавшееся выше повышение доходов бюджета от активизации предпринимательства в результате его господдержки. Косвенные – эффекты, опосредованные дальнейшими процессами распространения внешних эффектов, генерируются третьими лицами, на которых воздействовал прямой внешний эффект. Например, когда полученные дополнительные налоги направляются на повышение пенсионного обеспечения.

По срокам воздействия внешние эффекты могут быть краткосрочными и долгосрочными. Например, шум от стройки носит краткосрочный характер и действие эффекта прекращается после завершения строительства. Долгосрочные эффекты действуют неопределённо продолжительное время и, как правило, связаны либо с долгосрочным характером взаимодействия лиц, их порождающим, либо с долгосрочным периодом использования результатов взаимодействия этих лиц (объекты инфраструктуры), либо в связи с формированием длинных цепочек косвенных внешних эффектов.

По видам отношений, при которых возникают внешние эффекты, они могут генерироваться на уровне рыночного взаимодействия продавцов и покупателей в лице физических или юридических лиц, коммерческих или некоммерческих организаций, также в рамках иерархических институтов. В зависимости от специфики сторон сделки меняются и особенности возникающих в результате такого взаимодействия внешних эффектов. При этом в рамках рассмотрения проблем государственного регулирования стоит особо выделять внешние эффекты, возникающие в результате взаимодействия между субъектом и объектом регулирования. Например, стоит обращать внимание на то, что применение некоторых форм поддержки (прямые вливания государственных средств в уставной капитал системообразующих предприятий или льготы для крупных участников бизнеса и пр.) могут спровоцировать отрицательные внешние эффекты для широкого круга лиц, в частности, создание имиджа у государства как лица, приоритетно поддерживающего крупный бизнес, и влекущих за собой снижение предпринимательской активности в стране или регионе.

Подводя итоги данной статьи, можно сформулировать следующие основные выводы:

1. Основой для выделения внешних эффектов от прямых частных эффектов является, с одной стороны, фактор их воздействия на третьи лица, а с другой стороны, цели взаимодействия хозяйствующих субъектов, ради которых оно осуществляется.

2. Особую значимость оценка внешних эффектов играет при определении потребности в регулировании в целях устойчивого развития экономических систем.

3. Для обеспечения полноты и корректности расчётов методология оценки внешних эффектов должна включать в себя всю систему подходов к их классификации, при этом конкретные методы определения уровня конкретных внешних издержек будут определяться особенностями каждого из этих подходов и их совокупности.

### Л и т е р а т у р а

1. **Лукичев, П.М.** Государственное регулирование и его эффективность // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 38. – С. 139-144. – EDN UXKQVB.
2. **Якобсон, Л.И.** Государственный сектор экономики: экономическая теория и политика. – М.: Издательский дом ГУ-ВШЭ, 2000. – 367 с.
3. **Новикова, Т.С.** Методы анализа эффективности проектов для обоснования государственной поддержки // Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки. – 2009. – Том 9. – Выпуск 2. – С. 45-55
4. **Пашкус, В.Ю.** Качество и эффективность услуг организаций общественного сектора экономики // Вестник МГТУ. Труды Мурманского государственного технического университета. – 2012. – Т. 15, № 1. – С. 206-211. EDN RGQURD.
5. **Чекмарев, О.П.** Особенности мотивации руководителей-собственников в современной России // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2009. – № 15. – С. 108-114. – EDN KLSXNT.
6. **Чекмарев, О.П.** Мотивация трудовой деятельности (анализ личных издержек): диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук. – Санкт-Петербург, 2010. – 371 с. EDN QFINGV.
7. **Чекмарев, О. П.** Методологические основы концепции устойчивого развития: микро-, макро- и глобальный уровень // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2018. № 50. С. 135-140. EDN YUVWMX.

УДК 631.153

Д-р экон. наук **О.П. ЧЕКМАРЕВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ),  
Канд. экон. наук **П.А. КОНЕВ**,  
Канд. с.-х. наук **А.Л. ИЛЬВЕС**  
(ЛГУ им. А.С. Пушкина)

### МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СМЕННЫХ НОРМ ВЫРАБОТКИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОЛЕВЫХ РАБОТ

Важнейшим элементом, на котором базируется расчёт издержек на выращивание продукции растениеводства, является определение сменных норм выработки по отдельным операциям технологической карты [1]. Обоснованно определенные нормы выработки способствуют решению проблем развития сельхозпредприятий [2] и повышают мотивацию к труду наёмных работников [3]. В данной статье приводятся общие положения по применению расчётного метода определения сменной нормы выработки при проведении полевых работ, под которой понимается объем работ в заданных единицах измерения, производимый за рабочее время, равное одной смене. При этом некоторые элементы рабочего времени (формула 1) базируются на методических рекомендациях и справочной информации для упрощения методики. Основные расчеты, таким образом, сосредоточены на определении параметров оперативного времени работы, включающего в себя основное и вспомогательное время.

Для полевых работ в растениеводстве следует придерживаться следующих основных этапов расчёта сменных норм выработки:

1. Определение продолжительности рабочего времени в смену.
2. Определение фиксированных элементов рабочего времени и выделение объема оперативного времени работы.

3. Определение объема работ в рамках основного рабочего времени с учетом его функциональной зависимости от вспомогательного времени работы.

При определении продолжительности смены необходимо отталкиваться от нормативных ограничений, которые содержатся в Трудовом кодексе РФ (ТК РФ) и других законах и подзаконных актах, регламентирующих труд работников. Основными ограничениями здесь являются нормальная продолжительность рабочего времени и ограничение продолжительности смены. Согласно ч. 2 ст. 91 и ст. 263.1 ТК РФ продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю, а для женщин, работающих в сельской местности, 36 часов в неделю. Статьей 92 ТК РФ вводится сокращенная продолжительность рабочего времени для некоторых категорий работников. В полеводстве помимо женского труда необходимо главным образом учитывать ограничения для работников, условия труда на рабочих местах, которых по результатам специальной оценки условий труда отнесены к вредным условиям труда 3 или 4 степени или опасным условиям труда, – не более 36 часов в неделю. При этом в статье 94 ТК РФ ограничивается продолжительность ежедневной работы (смены) для таких и прочих категорий работников. Для работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, где установлена сокращенная продолжительность рабочего времени, максимально допустимая продолжительность ежедневной работы (смены) не может превышать: при 36-часовой рабочей неделе – 8 часов; при 30-часовой рабочей неделе и менее – 6 часов. При наличии письменного согласия работника время смены может быть увеличено соответственно до 12 и 8 часов.

Отнесение полевых работ к труду с вредными и опасными условиями регламентируется ст. 14 Федерального закона от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» (табл. 1), а также Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 г. N 33н «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».

Таблица 1. Классификация условий труда

Класс и подкласс условий труда	Описание уровня воздействий на работника вредных и (или) опасных производственных факторов	Особые условия труда, учитываемые при нормировании
1 класс (оптимальные)	Отсутствует или не превышает нормативы	
2 класс (допустимые)	Не превышает нормативы, организм восстанавливается к началу смены	
3 класс (вредные) в т.ч.:	Превышают нормативы	
подкласс 3.1 (вредные условия труда 1 степени)	Восстановление к началу смены не происходит, увеличивается риск здоровью	
Подкласс 3.2 (вредные условия труда 2 степени)	Развитие профзаболеваний легкой степени тяжести в течении 15 лет и более	
Подкласс 3.3 (вредные условия труда 3 степени)	Развитие профзаболеваний легкой или средней степени тяжести (с потерей профтрудоспособности) в период трудовой деятельности	Продолжительность рабочего времени (ПРВ)
Подкласс 3.4 (вредные условия труда 4 степени)	Развитие тяжелых форм профзаболеваний (с потерей общей трудоспособности) в период трудовой деятельности	Продолжительность смены (ПЕС) по ТК РФ ПРВ не более 36 часов в неделю, ПЕС не более 8 часов, по соглашению – не более 12
4 класс (опасные)	Угроза жизни работника, высокий риск развития острого профзаболевания	

Для определения фиксированных элементов рабочего времени целесообразно использовать структуру рабочего времени, отраженную в Типовых нормах выработки и

расхода топлива на сельскохозяйственные механизированные работы» [4], так как она лучше отражает специфику полевых работ в растениеводстве:

$$T_{см} = T_{пз} + T_{пер.нк} + T_r + T_{пов} + T_{пер} + T_{то} + T_{обс} + T_{отл}, \quad (1)$$

где:  $T_{пз}$  - подготовительно-заключительное время (не включая  $T_{пер.нк}$ );

$T_{пер.нк}$  - время переезда в начале смены к месту работы и обратно в конце смены (часть подготовительно-заключительного времени, варьирующаяся исходя из расстояния до конкретного поля);

$T_r$  – чистое рабочее время (основное время);

$T_{пов}$  – время поворотов и заездов на загоне (1 часть вспомогательного времени);

$T_{пер}$  – время внутрисменных переездов с участка на участок или переезд для заполнения бункера агрегата посевным материалом, удобрениями и пр. с подготовкой агрегата к переезду и к работе после переезда (2 часть вспомогательного времени);

$T_{то}$  – время технологических остановок, включающее время на загрузку посевных агрегатов семенами и удобрениями, на выгрузку продукции или замены транспортных средств (3 часть вспомогательного времени);

$T_{обс}$  - время организационно-технического обслуживания;

$T_{отл}$  - время на отдых и личные надобности.

Подготовительно заключительное время ( $T_{пз}$ ) состоит из:

а) времени на ежесменное техническое обслуживание техники, которое для основных тракторов варьируется в пределах от 35 до 55 минут [6, с. 47-48], сюда же необходимо включать время на комплектование агрегата;

б) на получение наряда (задания) на выполнение работы и сдачу работы (можно условно принимать в совокупности за 15-20 минут с увеличением при первой смене проведения операции, для новых работников и при организации операций, связанных с сопряжением нескольких видов техники и работников, например, уборка урожая), при необходимости здесь же учитывается время на разметку поля и другие подготовительные операции;

в) времени на переезды в начале и конце работы –  $T_{пер.нк}$  (рассчитывается исходя из транспортной скорости агрегата и расстояния до поля от места стоянки техники).

Время организационно-технического обслуживания ( $T_{обс}$ ) включает в себя

а) очистку рабочих органов;

б) проверку качества выполненных работ и технологические регулировки агрегата;

в) смазку машин-орудий, при необходимости частоты данной операции более чем 1 раз в смену, подтяжку креплений, устранение мелких неполадок.

Единые нормы выработки и расхода топлива на механизированные полевые работы в сельском хозяйстве (утверждены Минсельхозом СССР 03.10.1981), нормы  $T_{обс}$  тракторов колеблются от 3 до 8 минут при пахотных работах и 8-13 минут при бороновании. С учетом прочих элементов  $T_{обс}$  его целесообразно принимать в приблизительных расчетах не менее чем за 15-20 мин.

Общее время на отдых для данного вида работы ( $T_{отл}$ ) определяется как сумма времени на отдых по различным элементам условий труда:

$$T_{отл} = t_{o1} + t_{o2} \dots + t_{oi},$$

где  $t_{oi}$  – время на отдых на отдельный элемент условий труда.

В целом, исходя из рекомендаций НИИ труда, время на отдых не должно быть менее 10 минут в смену (времени, выделяемого на производственную гимнастику). Кроме того, всем работающим, независимо от вида труда, выделяется 10 минут на личные надобности (умыться, напиться, посетить туалет и т. д.). При этом там, где места общего пользования находятся в отдалении, время на личные надобности увеличивается до 15 минут в смену. Многолетняя практика применения этих величин показала, что нет необходимости в их пересмотре. Таким образом, минимальное время на отдых и личные надобности не должно быть менее 20 минут в смену. Далее к нему прибавляется время дополнительного отдыха, связанного с особенностями условий конкретного труда (влажность, температура, загазованность и пр.) [5].



Исходя из выделения условно постоянных элементов рабочего времени, некоторые из которых будут возрастать при увеличении продолжительности смены (например, время на отдых и личные надобности, время на техническое и организационное обслуживания) можно рассчитать оперативное время работы за смену, которое является основой для определения сменных норм выработки.

В целом, сменная производительность тракторных агрегатов (га/смену) определяется по формуле:

$$W = 0,1 \times B \times v \times T_p, \quad (2)$$

где:  $B$  – рабочая ширина захвата (м) агрегата (может браться с коэффициентом 0,95-1 от технической ширины захвата агрегата). Коэффициент меньше единицы берётся с учетом недопустимости образования необработанных (неубранных) полос на поле по причине невозможности обеспечения полностью линейного движения агрегата);

$v$  – рабочая скорость (км/ч). Данные могут быть получены из технического паспорта агрегата с учетом особенностей поля, урожайности и других значимых характеристик;

$T_p$  – чистое (основное) рабочее время, т. е. время работы агрегата под нагрузкой (ч/см); Следует учитывать, что чистое рабочее время находится в функциональной зависимости от вспомогательного времени работы, что должно быть учтено при применении приведенной формулы;

0,1 – коэффициент перевода к размерности га/смену (так как в числителе необходимо пересчитать скорость из км/ч в м/ч (коэффициент 1000), а в знаменателе нужно пересчитать итоговые значения формулы в м<sup>2</sup> (получается при перемножении длины хода из произведения  $v \times T$  на ширину захвата) в га (переводной коэффициент 10000).

Несмотря на широкую распространенность данной формулы, использование ее может приводить к значительным ошибкам при наличии упоминавшийся функциональной зависимости основного и вспомогательного времени и яркой выраженности последнего.

Если проводятся работы по обработке почвы, где отсутствуют операции по внесению в почву удобрений, семян и прочих расходных материалов (вспашка, боронование, культивация и пр.), а внутрисменные затраты на техническое и организационное обслуживание слабо связаны с объемом работ, то более целесообразно отталкиваться от предварительного расчета времени одного цикла работы агрегата, состоящего из времени на движение по одному гону (прогону) по полю (длина поля с учетом места для разворотов агрегата) и среднего времени на разворот транспортного средства. Так определяется основное и вспомогательное время работы агрегата за один прогон. Время на прогон в часах рассчитывается исходя из соотношения длины прогона ( $l$ , в км) и рабочей скорости агрегата (км/час), округление ведется до одной десятитысячной, либо и скорость, и длина гона переводятся в минуты и в метры, тогда расчеты округляются до сотых долей минуты. Время на разворот агрегата рассчитывают исходя из длины поворота, определяемой по кинематическим характеристикам агрегатов и планируемой схемы поворота [7, с. 48]. Исходя из определения времени одного цикла, можно рассчитать количество циклов работы агрегата за оперативное время смены, выделенного из всего рабочего времени по вышеописанной методике. Перемножив количество циклов за смену на ширину захвата агрегата и длину гона в метрах, можно рассчитать площадь поля, которую можно обработать в течении смены (сменная норма выработки). Переводя метры квадратные в гектары, можно получить норму сменной выработки в гектарах.

При необходимости проведения работ, связанных с внесением удобрений, посевом и аналогичными работами дополнительно требуется учесть количество загрузок бункеров расходными материалами (удобрения, семена). Для этого можно использовать формулу (3) для расчёта длины гонов (рабочего хода, за который бункер будет полностью освобожден от расходного материала в процессе его внесения ( $l_c$ )):

$$l_c = (10000 \times E) / (N \times B), \quad (3)$$

где:  $E$  – емкость бункера (бункеров при сложных сцепках) на агрегате (тонн)

$N$  – норма внесения расходного материала (удобрения, семена, средства защиты растений) тонн/га;

$V$  – рабочая ширина захвата (м) агрегата.

Разделив  $l_c$  на длину гона ( $l$ , в м), получаем количество гонов, которые агрегат проходит между дозаправками расходными материалами. Округления значения делается в меньшую сторону до целого числа гонов. После чего рассчитывается время на дозаправку бункера расходными материалами. Оно состоит из времени подъезда к месту заправки и времени самой заправки (наполнения бункера). Полученное время на одну заправку используется как дополнительный компонент вспомогательного времени (наряду с временем на развороты) с учетом необходимого количества заправок бункера в течении всего оперативного времени смены.

В результате применения приведенных выше методик и формул расчета отдельных элементов рабочего времени можно приближенно рассчитать нормы сменной выработки на большинство полевых работ. Тем не менее при использовании смежной работы агрегатов, а также при выполнении совмещения полевых и транспортных работ требуется использование дополнительных методов определения сменных норм выработки.

### Л и т е р а т у р а

1. **Экономика сельского хозяйства: практикум** / М. Н. Мальш, Т. Н. Волкова, Т. В. Смирнова, Н. Б. Суховольская. – Санкт-Петербург : Лань, 2004. – 223 с. – EDN VNFZEB.
2. **Чекмарев, О.П.** Блажен, кто трудится. Факторы удовлетворенности от работы // Креативная экономика. – 2008. – № 5(17). – С. 60-64. – EDN JKKZZF.
3. **Ефимов, В.А.** Сельское хозяйство России и подготовка кадров: прошлое, настоящее, будущее / В. А. Ефимов, В. А. Смелик, О. П. Чекмарев // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. Часть I. – СПб.: СПбГАУ, 2015. – С. 3-13. – EDN UIRLWL.
4. **Типовые нормы выработки и расхода топлива на сельскохозяйственные механизированные работы.** Часть 1. – М., 1994.
5. **Определение нормативов времени на отдых и личные надобности. Межотраслевые методические рекомендации.** – М.: НИИ труда, 1982. – 35 с.
6. **Теория и расчет транспортных и энергетических средств: методические указания** / Сост. О. С. Володько. – Кинель: РИО СГСХА. – 2018. – 72 с.
7. **Эксплуатация сельскохозяйственной техники в примерах и задачах: учебное пособие** / А. В. Новиков и др. – Минск: БГАТУ, 2011. – 164 с.

УДК 658.5

Канд. техн. наук **С.А. ШЕСТОПЕРОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## СЕРТИФИКАЦИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБСЛУЖИВАНИЯ В СФЕРЕ УСЛУГ

Одной из основных целей стандартизации обычно является то, что все придерживаются одних и тех же стандартов, т. е. одних и тех же процедур или спецификаций продукции. Это может упростить логистические процедуры, облегчить торговлю, предотвратить обман потребителей и улучшить качество. Легко понять, как стандартизация облегчает торговлю и другие логистические процедуры, хотя бы изучив сложности, которые могут вызвать различные системы измерения веса. Однако повышение качества не является автоматическим результатом стандартизации. Оно будет достигнуто только в том случае, если рекомендуемый стандарт является «высоким» стандартом, т. е. требования являются улучшением по сравнению с общепринятой практикой [1].

Стандарты определены ISO (Международная организация по стандартизации, англ.) как «... задокументированные соглашения, содержащие технические спецификации или другие точные критерии, которые должны последовательно использоваться в качестве правил,

руководств или определений, чтобы гарантировать, что материалы, продукты, процессы и услуги соответствуют своему назначению» [2].

Из этого определения становится ясно, что стандарты используются не только для стандартизации, но и как «руководящие принципы», т. е. для наращивания потенциала.

Стандарты на продукцию – это спецификации и критерии характеристик продукции. Стандарты процессов – это критерии того, как производятся продукты, как протекает процесс оказания услуг. Социальные и экологические стандарты, не важно, в сфере гостеприимства, или в сельском хозяйстве, по сути являются технологическими стандартами. Эти критерии процесса могут влиять или не влиять на характеристики конечных продуктов и услуг.

Стандарты процессов можно далее разделить на стандарты системы менеджмента/управления и стандарты производительности. Стандарты систем управления устанавливают критерии для процедур управления, например, для документации или процедур мониторинга и оценки. Они не устанавливают критериев эффективности системы управления с точки зрения того, что на самом деле происходит в поле или в обеденном зале ресторана. Стандарты эффективности, напротив, устанавливают поддающиеся проверке требования к таким факторам, как неиспользование пестицидов в органическом земледелии или использование метода эспумизации в молекулярной кухне.

Установление международных стандартов оказалось очень сложным из-за разнообразия обстоятельств, существующих во всем мире. Это особенно верно, как в отношении методов ведения сельского хозяйства, которые должны учитывать различия в климате, почвах и экосистемах, так и в отношении способов оказания услуг, которые, несмотря на всю свою всеобщность и космополитизм, всё-таки являются неотъемлемой частью культурного разнообразия.

В сфере сервиса целью стандартизации, по сути, является сам путь: «Quality improvement is a journey with no end» — «Улучшение качества – это путешествие без конца».

Путешествие посредством выполнения процедур – квест по выполнению потребностей потребителя в условиях их неограниченности. Получение сертификата на этом пути – разумная необходимость.

Сертификация – это процедура, посредством которой третья сторона дает письменную гарантию того, что продукт, процесс или услуга соответствуют определенным стандартам. Сертификацию можно рассматривать как форму коммуникации по всей цепочке поставок. Сертификат демонстрирует покупателю, что поставщик соблюдает определенные стандарты, что может быть более убедительным, чем если бы гарантия была предоставлена самим поставщиком.

Организация, проводящая сертификацию, называется органом по сертификации. Она может проводить фактическую проверку или поручить проведение проверки инспектору или инспекционному органу. Решение о сертификации, т. е. предоставление письменной гарантии или «сертификата», основывается на отчете об инспекции, возможно дополненном другими источниками информации.

Сертификация всегда осуществляется третьей стороной. Проверка осуществляется и заверение предоставляется стороной, не заинтересованной в экономических отношениях между поставщиком и покупателем. Внутренний контроль – это проверка первой стороной. Когда покупатель проверяет, соблюдает ли поставщик стандарт, это проверка второй стороной.

Важно отметить, что сторонняя проверка не гарантирует автоматически беспристрастности или отсутствия конфликта интересов. Во-первых, нормотворчество может быть осуществлено любой стороной. Производитель (первая сторона) может установить стандарт, и в этом случае интересы производителей, вероятно, будут отражены в стандарте. Также покупатель (вторая сторона) может установить стандарт, и в этом случае деловые интересы будут отражены в стандарте. Во-вторых, если орган по стандартизации и сертификации является одним и тем же органом, это также может вызвать конфликт интересов. Орган, устанавливающий стандарты, хотел бы видеть высокие показатели

внедрения своего стандарта или может иметь предвзятое отношение к определенным типам производителей по идеологическим причинам, что может повлиять на решения о сертификации. Третий конфликт интересов может возникнуть в зависимости от того, кто оплачивает расходы на сертификацию. Коммерческие органы по сертификации сталкиваются с конкуренцией со стороны других органов и могут потерять клиентов, если будут слишком строгими.

Система правил, процедур и управления для проведения сертификации, включая стандарты, по которым она сертифицируется, называется сертификационной программой. Один орган по сертификации может выполнять несколько различных программ сертификации. Чтобы гарантировать, что органы по сертификации имеют возможность выполнять программы сертификации, они оцениваются и аккредитуются авторитетным органом. Органы по сертификации могут быть аккредитованы государственным или полугосударственным институтом, который оценивает соответствие руководящим принципам, установленным ИСО, Правительством Российской Федерации, Европейским союзом (напомним, что Россия сохраняет членство в ВСО) или какой-либо другой организацией для работы органов по сертификации и инспекции. Кроме того, органы по стандартизации могут аккредитовать органы по сертификации в рамках своего конкретного стандарта.

В России сформировалась система, при которой сертификация подразделяется на три вида процедур: обязательная, добровольная и оценка соответствия.

Последняя стала камнем преткновения для индустрии гостеприимства.

Постановление Правительства РФ от 18.11.2020 N 1860 (ред. от 26.12.2022) «Об утверждении Положения о классификации гостиниц» вводит понятие балльно-рейтинговой оценки соответствия гостиницы условной категории деления на уровни, отмечаемые количеством звёзд.

Методика оценки содержит около 250 пунктов, за которые присваиваются баллы. По сумме баллов гостинице присваивается та или иная категория, от одной звезды до пяти.

Нормативным документом устанавливается требование «о доведении до потребителей информации о присвоенной гостинице категории, включая требования к размещению, содержанию и форме информационного знака о присвоенной гостинице категории».

Конечной целью заявлено «повышение конкурентоспособности гостиничных услуг и привлекательности гостиниц, направленное на увеличение туристского потока и развитие внутреннего и въездного туризма за счет укрепления доверия потребителей к оценке соответствия гостиниц».

В эпоху космополитизма и всеобщей мобильности количество звёзд у отеля уже не является абсолютной характеристикой. Точно так же, как и высокая кухня со звёздами Мишлен вызывает оторопь у человека, который хочет покушать.

Путешествующие люди знают, что пять звёзд в Египте - это даже не три звезды в Дубае, а отель семь звёзд (такие тоже есть), это не совсем маркетинговый ход, но и не совсем семь звёзд.

И ещё одна проблема, связанная с оценкой соответствия: Booking.com, «Подлинные отзывы об отелях от настоящих гостей». Хотелось бы сказать, что это не так и у нас всё лучше. Но...

Альтернативные системы оценки отеля, потребительский консьюмеризм – явление нашего времени. Вот почему наряду с процедурой оценки соответствия отелям настоятельно советуют проводить добровольную сертификацию, главная цель которой – установить внутренние стандарты, обеспечивающие гомогенизацию качества гостиничных услуг, или баланс стоимости и ожиданий от отдыха.

При проведении добровольной сертификации можно выделить несколько наиболее значимых этапов и привести часто встречающиеся рекомендации об их содержании [3].

- *Этап первый – документооборот.* Первым шагом в стандартизации процесса является его документирование. Это включает в себя создание письменного отчета о шагах, вовлеченных в процесс, и любых соответствующих политиках, процедурах и руководствах:

Блок-схемы: это диаграммы, которые показывают этапы процесса, используя символы и линии для их соединения. Блок-схемы – хороший вариант для визуализации процесса и понимания потока задач.

Стандартные операционные процедуры (СОП): это письменные документы, в которых описываются шаги, необходимые для выполнения задачи или процесса. СОП должны быть подробными и включать любую необходимую информацию, такую как материалы, инструменты и меры предосторожности.

Карты процессов: они похожи на блок-схемы, но также показывают отношения между различными процессами и то, как они связаны друг с другом.

Контрольные списки: это списки задач, которые необходимо выполнить в определенном порядке. Контрольные списки можно использовать для проверки выполнения всех шагов процесса и могут быть полезным инструментом для обучения новых сотрудников.

Описательные документы: это письменные описания этапов процесса. Описательные документы могут быть полезны для более подробного понимания процесса, но их может быть не так легко понять, как блок-схемы или карты процессов.

- *Этап второй – технологии.* Под технологичностью мы понимаем набор эффективных способов выполнения каждого этапа процесса. Стадия творчества и экстаза руководителей компании, когда бенч-маркетинг и внутренний аудит становятся излюбленной темой разговоров за чашкой кофе в кабинете или кофе-пойнте. Технологичность может рождаться в результате сравнения с другими организациями или проведения внутренних экспериментов для определения наиболее эффективных методов.

Успешные сотрудники: обратите внимание на сотрудников, которые неизменно выполняют работу качественно, чем оправдывают или превосходят ожидания. Спросите их об их методах и рассмотрите возможность внедрения подобных практик в масштабах всей компании.

Никто не знает так хорошо вашу компанию, как ваши клиенты. Спросите клиентов об их опыте общения с вашей компанией и о том, что, по их мнению, отличает вас от конкурентов, попросите сотрудников и заинтересованных лиц высказать свое мнение о том, что, по их мнению, является передовой практикой в компании.

Аутсорсинг: подумайте о том, чтобы нанять консультанта или отраслевого эксперта для оценки процессов вашей компании и определения передового опыта.

- *Этап третий – обучение.* После документирования стандартизированного процесса крайне важно обучить всех сотрудников правильному выполнению процедур. Современные методики обучения, кросс-тренинги, VR-технологии, дистанционное обучение. Классическое обучение посредством предоставления учебных материалов в ходе контактной работы с обучающимися или обучение на рабочем месте.

Lean Six Sigma – методология, объединяющая два компонента: улучшение процессов посредством минимизации издержек (lean, в переводе с английского – бережливость) и DMAIC – один из ключевых инструментов, используемый в статистическом анализе данных, посредством шести сигм, позволяющий компаниям определить проблему, измерить текущую производительность процесса, проанализировать данные методом статистического анализа, чтобы определить основную причину проблемы, улучшить процесс путем внесения изменений для устранения основной причины.

- *Этап четвёртый – контроль и измерение.* Компания должна установить показатели для мониторинга и измерения производительности стандартизированного процесса.

Традиционный метод – The Balanced Scorecard (BSC), или, как это принято в отечественной практике, Система Сбалансированных Показателей (ССП).

Цель системы – сформировать ключевые показатели эффективности процесса (KPI), установить допустимые пределы вариабельности показателей. Превосходство KPI в универсальности. В агрегированном виде KPI могут одновременно обеспечивать контроль и измерение показателей, внешне трудносовместимых: длительность оказания услуги и удовлетворенность клиентов увязать с экономией средств и т.д. [4].

Анализ данных, консолидация отчётности и методы математической статистики внесут ясность туда, где раньше её никогда не было. Вероятностные оценки событий и прогнозы станут обычным явлением.

*Этап пятый – коррективы и обновления.* Для этого этапа понадобятся чашка кофе, ручка и лист бумаги. Чтобы поучиться на чужих ошибках.

### Литература

1. **Колесникова, О.В.** Значимость факторов мотивации персонала для управления предприятием / О. В. Колесникова // XXIII Петровские чтения: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 15–16 декабря 2021 года. – Санкт-Петербург: Русская христианская гуманитарная академия, 2022. – С. 279-285. – EDN QHZASP.
2. **Семенова, О.А.** Перспективы развития агротуризма в Краснодарском крае / О. А. Семенова, А. А. Дементьева // Экономика и управление: актуальные вопросы теории и практики: материалы VII международной научно-практической конференции, Краснодар, 20 января 2017 года. – Краснодар: ФГБУ "Российское энергетическое агентство" Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ- филиал ФГБУ "РЭА" Минэнерго России, 2017. – С. 366-370. – EDN YJLRHV.
3. **Шестоперов, С.А.** Агрегированные показатели в оценке финансового состояния предприятия в ERP-системах / Известия Международной академии аграрного образования, 2013. – №19. – С. 248-252.
4. **Environmental and Social Standards, Certification and Labelling for Cash Crops.** URL: <https://www.fao.org/> (дата обращения 5.05.2023)
5. **International Standard ISO 1996.** – URL: <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/ISO-1996-2-2017.pdf> (дата обращения 5.05.2023)
6. **Официальный сайт Институт управления и стратегии (MSI).** <https://www.msicertified.com/blog/> (дата обращения 5.05.2023)

УДК 338.3

Канд. техн. наук **С.А. ШЕСТОПЕРОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ),

**АЛИ МАРИЯ ХАМЗА МОХАМЕД**  
(Отель SALAM ROTANA, г. Хартум, Республика Судан)

### ОПОСРЕДОВАННОЕ ВЛИЯНИЕ САНКЦИЙ В СФЕРЕ ГОСТЕПРИИМСТВА

Время рисков и перемен – такими словами, наверное, можно охарактеризовать наше время. Санкции, которые, казалось бы, уже достигли потолка, продолжают вводить. Под их давлением уже не только организации и население России, но и зарубежный бизнес нерезидентов. «Вкусно - и точка» vs McDonald's, звучный, но более показательный, чем содержательный эксперимент по принуждению российской нации вести себя так, как это угодно стороннему заокеанскому наблюдателю.

Следующий гранд, который наступил на те же грабли – «Hilton Worldwide». С 2022 года корпорация стоимостью 37000 миллиард долларов заявляет франшизу уже построенных в России отелей.

Суть проблемы привлекательна не тем, что компания стоит перед выбором продолжать бизнес в России или уступить и уйти. Выбор гораздо более драматичен.

Историческое здание, сталинская высотка, центр Москвы, гостиница «Ленинградская» – ныне «Hilton Moscow Leningradskaya Hotel». Само название отдаёт голливудскими балалайками и медведями.

«Hilton Saint Petersburg Expoforum» и «Hampton by Hilton Saint Petersburg Expoforum». Отели расположены на территории конгрессно-выставочного центра «EXPOFORUM» в Санкт-Петербурге, в стенах которого проводится получивший мировое признание Петербургский международный экономический форум ПМЭФ, и не только.

Это с одной стороны. С другой стороны, более чем столетняя история успеха «Hilton Worldwide» в сфере гостеприимства, «Планета Хилтон», всегда и везде остающаяся лидером, или, как минимум, равной среди равных в сфере гостеприимства.

Сообщение на канале РБК, 2022 год: «Hilton и Hyatt рассматривают возможность окончательного ухода из России», «Hilton и Marriott передают управление отелями на франчайзинг», «Four Seasons прекращает свою деятельность в России».

Очень интересен вопрос: для кого это трагедия? Для России, предоставившей корпорации Hilton, Marriott, For Seasons etc., уникальные возможности? Или для Hilton, Marriott, For Seasons etc, вложивших не только огромные деньги, но и совершенные технологии гостеприимства? Что на это могут ответить Россия и российский бизнес?

Ответ, на наш взгляд, очень интересный. Рассмотрим схему на примере отелей Hilton Saint Petersburg Expoforum и Hampton by Hilton Saint Petersburg Expoforum. Управление отелями еще задолго до 2022 г. передано малоизвестному обществу с ограниченной ответственностью «Отель Менеджмент» с уставным капиталом 10 000 руб.

Актив столетнего бренда Hilton Hotels & Resorts (категория «full service») рыночной стоимостью более полумиллиарда рублей – под управлением малоизвестного общества с ограниченной ответственностью с уставным капиталом в десять тысяч рублей? Да, это наш очередной ответ Чемберлену.

Здесь есть чем гордиться. При всех обвинениях в том, что русские долго запрягают, едут они достаточно быстро. И, главное, запрягают они тоже своевременно.

Мы уже рассматривали вопрос, что случится с российским рынком и российским потребителем из-за ухода иностранных брендов вследствие санкций [1]. Тогда мы пришли к выводу, что бихевиоризм по-русски, прагматизм нашего потребителя, не вызовет долгих переживаний по поводу, куда же ушел McDonald's. Тогда же мы сделали вывод, что свято место пусто долго не будет, но главное перенять всё лучшее, к чему привык наш потребитель. Например, способность сделать быстро и недорого вкусный бутерброд под названием burger.

Сегодня проблема имеет своё продолжение, но уже в сфере гостеприимства. Нетрудно сохранить качественное постельное бельё, высокую кухню. Трудно сохранить профессионально добрую и вежливую улыбку портье, предупредительность высокопрофессиональных горничных. Невозможно одновременно создать высокотехнологичные цифровые платформы системы глобальных продаж, маркетинговые программы, системы управления доходами и расходами и т. д. Невозможно одновременно внедрить в организациях в сфере гостеприимства программы обучения персонала, подобные тем, что используются в той же сети Hilton Worldwide.

Особенностью системы подготовки будущих работников сферы обслуживания, например, в Hilton Worldwide, является наличие стажировок длительностью 9-12 недель в отелях сети категорий «full service» и «focused services», по широкому спектру специальностей и направлений: аналитика, бренды, коммерческие услуги, корпоративное питание и мероприятия, коммуникации, опыт клиентов, дизайн, работа в службе бронирования и обслуживания клиентов, управление поставками, человеческие ресурсы (HR), юриспруденция, маркетинг, консолидированный центр управления доходами (RMCC).

Интересен не только набор направлений и специальностей, но и методы обучения. Кросс-тренинг, дополненный возможностями VR-технологий: обучаемый осваивает работу не только по своей специальности, но в смежных специальностях. По отзывам, 4-х часовое учебное занятие обучаемый осваивает за 20 минут. Всё это время слушатели проживают в

кампусе, выполняя работу в отеле. Может ли позволить себе такие условия отельер - франчайзи «Отель менеджмент» – вопрос риторический.

Но сопоставим финансовую отчётность.

Таблица 1. Агрегированная финансовая отчётность Hilton Worldwide, млрд \$

Показатель	31.03.2023	31.12.2022	30.09.2022	30.06.2022
Общий доход	936	1069	1024	973
Валовая прибыль	685	775	761	716
Операционные доходы	498	599	614	595
Чистая прибыль	206	328	347	368

Анализ кратко: вариабельность данных продаж от высокого сезона к низкому 14%, рентабельность продаж (ROS) 30%.

Анализ кратко: вариабельность данных продаж от высокого сезона к низкому (по данным из открытой печати) от 40% и выше, рентабельность продаж (ROS) отрицательная.

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что управленческие расходы относительно общей выручки составляют 17%. Что скрывается под этой статьей расходов, зарплата управленцев или затраты на подготовку кадров? Сказать сложно. Для сравнения скажем, что по данным финансовой отчётности в ООО «Лента» управленческие расходы по отношению к общей выручке составили 0,5%. У гиганта отечественной промышленности, ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» – 2%.

Таблица 2. Агрегированная финансовая отчётность ООО «ОТЕЛЬ МЕНЕДЖМЕНТ», млн Р

Показатель	2019	2020	2021	2022
Выручка	850	246	673	708
Валовая прибыль/убыток	-45	-310	-62	-6
Управленческие расходы	222	151	11	152
Прибыль/убыток от продаж	-267	-462	-55	-158
Чистая прибыль/убыток	-333	-394	-32	-149

В соответствии с российским законодательством (ст. 196 ТК РФ), необходимость профессиональной подготовки и переподготовки кадров для собственных нужд определяет работодатель. Он же выбирает и формы такой подготовки, а также перечень необходимых профессий и специальностей с учетом мнения представительного органа работников, если таковой имеется. Лишь в отдельных случаях работодатель обязан проводить обучение персонала.

Захочет ли работодатель в вышеуказанных обстоятельствах тратить на обучение и переподготовку персонала? Сказать сложно. Но есть и более весомые обстоятельства, кроме мнения постояльцев, заставляющие собственников и руководителей гостиниц задумываться о вопросах обучения сотрудников.

В России, как и во многих других странах, существует своя собственная система оценки статуса отелей с присваиванием звёзд – Постановление Правительства РФ от 18.11.2020 N 1860 (ред. от 26.12.2022) «Об утверждении Положения о классификации гостиниц».

В соответствии с требованиями настоящего Положения переподготовка или повышение квалификации руководителей высшего и среднего звена в отеле должна проводиться не реже 1 раза в 3 года. Внутреннее обучение персонала, переподготовка или повышение квалификации (кроме руководителей высшего и среднего звена) также проводится не реже 1 раза в 3 года.



Кроме того, для подтверждения статуса отеля необходимо знание персоналом гостиницы одного иностранного языка (английского или другого языка международного общения) на уровне разговорной речи в объеме, необходимом для выполнения служебных обязанностей. Требование распространяется на директора гостиницы (управляющего гостиницей) и (или) директора (менеджера) по продажам (коммерческого директора). Также необходимо знание иностранного языка (английского или другого языка международного общения) для всех работников, непосредственно контактирующих с гостями отеля.

Напомним, что к иностранным языкам международного общения относятся официальные языки ООН (кроме русского и английского): арабский, испанский, китайский, французский языки.

В рейтинг баллов, подтверждающих статус отеля, включены дополнительные критерии, подлежащие оценке:

- Знание и соблюдение должностных инструкций, правил внутреннего распорядка;
- Знание и соблюдение стандартов предприятия, фиксирующих функциональные обязанности и технологии обслуживания работниками всех служб (в объеме, необходимом для исполнения служебных обязанностей) в части:
  - внешнего вида работников,
  - поведения работников,
  - знания и соблюдения работниками требований охраны труда,
  - технологий обслуживания;
- Знание и соблюдение санитарно-эпидемиологических норм и правил;
- Знание и соблюдение мер пожарной безопасности;
- Знание и соблюдение инструкций о действиях в чрезвычайных ситуациях;
- Умение оказать первую помощь при несчастных случаях, травмах, отравлениях и других состояниях и заболеваниях, угрожающих их жизни и здоровью;
- Знание требований нормативных документов на услуги средств размещения;
- Знание и умение работать с используемыми в различных службах средства размещения компьютерными системами.

Некоторые из указанных критериев можно отнести к зоне ответственности самого работника, например, внешний вид. Но многие другие требования могут быть реализованы только в рамках корпоративного обучения:

- собственными силами организации (внутреннее обучение). Например, обучение тайм-менеджменту отделом обучения персонала, работники которого получают зарплату. Необходимости в отдельном учете такого обучения не возникает;
- в организации, не имеющей образовательной лицензии, или приглашенным лектором в частном порядке. Такие мероприятия проходят, как правило, в виде лекции, семинара или вебинара.
- в организации, осуществляющей образовательную деятельность на основании лицензии. Это могут быть, к примеру, курсы повышения квалификации. Причем такое обучение может проводиться в виде очно-заочной, вечерней формы или в виде дистанционного обучения (ч. 2 ст. 10 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Подводя итог сказанному, хотелось бы сделать следующие выводы.

Технологии управления и техники обучения – это тоже ресурс. Ресурс стратегический, в некоторых случаях не взаимозаменяемый. И если импортозамещение рассматривается как национальная стратегия безопасности, то сохранение стратегий управления в сфере гостеприимства, традиций в обучении персонала для сферы гостеприимства также должно являться субъектом стратегии безопасности.

Многочисленные гранты и льготы, 25...250 млн рублей – всё это не предел, но только в сфере производства и импортозамещения продуктов, товаров, полуфабрикатов и цифровых технологий. Но только не в сфере общественного питания, и не в сфере гостеприимства. Почему? Ведь в этом измерении живёт, за редким исключением, практически всё население

России. Почему мы свободно отпускаем McDonald's, ждём когда спокойно и с достоинством уйдут гранды сферы гостеприимства. Почему здесь и сейчас не предложить грантовую поддержку организациям и учебным заведениям, которые смогут выстроить систему обучения, подобную тому же университету или кампусу Hilton Worldwide? Всё это нам знакомо, всё это изучали, всё это мы делали.

Можно рассуждать о возрождении национальной системы обучения, придумывая уровни специалитета, аналогичные тому же бакалавриату и магистратуре, можно давать деньги грандам образовательного процесса на адаптацию уровней в новой системе обучения.

Но почему нельзя предоставить грант предприятию, которое по воле времени получило налаженный бизнес, возникший на месте известного мирового бренда, но встретившегося с новой экономической реальностью? Экономическая «долина смерти», как бы мы этого не хотели, никуда не делась. Поднимать новый бизнес – это всегда тяжело. Сервис гостеприимства и обучение персонала – это то, что потребует денег, взять которые на первых парах будет просто неоткуда.

Мы справимся, таким образом Россию не «прогнать». Санкции – большая игра с очень большими рисками. Для тех, кто их вводит.

### Литература

1. **Колесникова, О.В.** Значимость факторов мотивации персонала для управления предприятием / О. В. Колесникова // XXIII Петровские чтения: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 15–16 декабря 2021 года. – Санкт-Петербург: Русская христианская гуманитарная академия, 2022. – С. 279-285. – EDN QHZASP.
2. **Семенова, О.А.** Перспективы развития агротуризма в Краснодарском крае / О. А. Семенова, А. А. Дементьева // Экономика и управление: актуальные вопросы теории и практики: материалы VII международной научно-практической конференции, Краснодар, 20 января 2017 года. – Краснодар: ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ- филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2017. – С. 366-370. – EDN YJLRHV.
3. **Шестоперов, С.А.** Эволюция потребностей потребителя в подсанкционной экономике РФ // Известия Международной академии аграрного образования, 2022. – №59. – С. 190-192.
4. **Официальный сайт Компании РБК** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://companies.rbc.ru/> (дата обращения 5.05.2023)
5. **Официальный сайт Компании «КонсультантПлюс».** – URL: <http://www.consultant.ru/document/> (дата обращения 5.05.2023)

УДК 336.76

Канд. экон. наук **Д.В. ЭЛЬЯШЕВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## ЦИФРОВЫЕ ПРАВА КАК НОВАЯ КАТЕГОРИЯ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

В условиях цифровизации хозяйственной жизни активное внедрение технологических инноваций с нарастающей скоростью порождает новые экономические явления, связанные с развитием цифровых технологий, существование которых порождает требования к их идентификации – выделения новых объектов и отношений, порождённых миром цифровых технологий, – а в дальнейшем спецификации как с нормативно-правовой, так и с экономической точки зрения в качестве экономических объектов, обладающих теми или иными свойствами, в отношении которых допустимы те или иные формы правоотношений.

Одной из новых категорий, появившейся в мировой экономике за последние годы, явились объекты экономических отношений, удостоверяемые с помощью технологии распределённого реестра, или «блокчейн». Данная технология применяется в настоящее время для удостоверения различных прав: от прав на обладание различными цифровыми валютами,

стоимость которых может быть не обусловлена ничем, кроме спроса и предложения, до прав на материальные и финансовые обязательства участников различных рынков, эмитенты которых несут за них полную ответственность.

При этом преимуществами технологии распределённого реестра являются возможность исключения посредников при проведении операций, децентрализованное хранение информации, что повышает надёжность и безопасность обращения основанных на ней экономических объектов, а также возможность добиться прозрачности их применения для всех участников системы распределения благодаря «цифровому» формату правоотношений.

Как правило, активы и обязательства, удостоверяемые с использованием технологии распределяемого реестра, представляют собой отдельные единицы – «токены» или «цифровые активы». Данные единицы как экономические объекты можно отнести к активам, в отношении которых доступны те же операции, что и в отношении традиционных экономических объектов – они могут быть объектами производства, распределения и потребления, могут быть выпущены, находиться в чьей-либо собственности, быть проданными и купленными, использованы для исполнения удостоверяемых ими обязательств и т. д.

В российском законодательстве объекты, созданные с использованием данной технологии, получили наименование «цифровые права». Данное понятие закреплено в российском законодательстве статьёй 141.1 Гражданского кодекса РФ в 2019 г.

Согласно данной статье, цифровыми правами могут считаться обязательственные и иные права, в отношении которых содержание и условия определяются в соответствии с правилами информационной системы [1]. При этом для того, чтобы являться цифровым правом, их статус в качестве такового должен быть закреплён законом. Также закон, закрепляющий их статус, должен устанавливать критерии, в соответствии с которыми должны разрабатываться правила соответствующей информационной системы. Гражданским кодексом установлено, что в отношении цифровых прав реализация права на распоряжение ими должно быть возможным исключительно в рамках информационной системы, то есть без необходимости обращения к третьим лицам, что ещё раз подчёркивает возможность исключения посредников в операциях с цифровыми правами, что является их преимуществом в сравнении с традиционными видами обязательств [2].

При определении понятия цифровых прав с точки зрения ГК РФ необходимо отметить, что данная категория прав относится к объектам гражданских прав. В настоящее время помимо категории «цифровые права», закреплённой законодательно, в правовых и экономических исследованиях применяется термин «цифровое право» (или «информационное право»), относящийся к другим категориям прав. В частности, речь может идти о праве людей на доступ к цифровым произведениям, их создание и использование, доступ и использование тех или иных цифровых достижений, информации и т. п. [3]. При этом отдельные категории таких правоотношений исследователи также называют «цифровыми правами», что приводит к смешению понятий. По нашему мнению, в связи с закреплением в гражданском законодательстве термина «цифровые права» подобного смешения следует избегать.

В настоящее время в РФ статус цифровых прав закрепляется двумя федеральными законами: «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 02.08.2019 № 259-ФЗ (далее – Закон о ЦФА и цифровой валюте) и «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 02.08.2019 № 259-ФЗ (далее – Закон об инвестиционных платформах).

Закон об инвестиционных платформах вводит понятие утилитарных цифровых прав, которые в рамках информационной системы, отвечающей определённым требованиям, могут удостоверить права требовать передачи какой-либо вещи или вещей, исключительных прав на

результаты интеллектуальной деятельности и (или) прав использования результатов интеллектуальной деятельности, а также выполнения работ и (или) оказания услуг [4].

Закон о ЦФА и цифровой валюте устанавливает, что к цифровым финансовым активам относятся денежные требования, возможность осуществления прав по эмиссионным ценным бумагам, права участия в капитале непубличного акционерного общества, а также право требовать передачи эмиссионных ценных бумаг. При этом выпуск, учет и обращение цифровых финансовых активов возможны только путем внесения (изменения) записей в информационную систему на основе распределенного реестра, а также в иные информационные системы.

Также Закон о ЦФА и цифровой валюте устанавливает статус цифровых прав, включающих одновременно ЦФА и иные цифровые права. Кроме того, данный закон устанавливает статус цифровой валюты как совокупности данных в информационной системе, которая может быть использована в качестве средства платежа или инструмента инвестиций, не являясь при этом денежной или расчётной единицей РФ, иностранного государства или какой-либо международной публичной финансовой организации, и у которой отсутствует лицо, несущее имущественную ответственность перед каждым обладателем цифровой валюты [1]. При этом в отношении цифровой валюты закон не устанавливает статуса цифрового права.

Таким образом, анализ действующего законодательства позволяет заключить, что на сегодняшний день в Российской Федерации перечень конкретных объектов цифровых прав ограничен кругом операторов информационных систем, отвечающих требованиям законодательства. В отношении утилитарных цифровых прав этот круг определяется требованиями о размере собственного капитала не менее 5 млн руб., а также необходимости соблюдения требований к Правилам инвестиционных платформ, согласования этих правил с Банком России и включения в соответствующий реестр ЦБ РФ. На сегодняшний день в данном реестре числятся 76 операторов инвестиционных платформ. Аналогичные требования предъявляются к операторам информационных систем, в которых осуществляется выпуск цифровых финансовых активов, за исключением требования о размере собственного капитала. При этом в соответствующем реестре Банка России числится на данный момент всего пять операторов информационных систем.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ** // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?from=410306-2038&req=doc&rnd=F1y8Tg&base=LAW&n=438471#HMBtveTWR5e1Ohcy> (дата обращения: 15.05.2023).
2. **Эльяшев, Д.В.** Статус цифровых финансовых активов в российских информационных системах / Д. В. Эльяшев // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7, № 6. – DOI 10.55186/2413046X\_2022\_7\_6\_364.
3. **Нестеров, А.В.** О цифровых правах и объектах цифровых прав / А. В. Нестеров // Право и цифровая экономика. – 2020. – № 1(07). – С. 11-16. – DOI 10.17803/2618-8198.2020.07.1.011-016.
4. **Федеральный закон от 02.08.2019 № 259-ФЗ «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»** // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 15.05.2023).
5. **Федеральный закон от 31.07.2020 № 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»** // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 15.05.2023).

### ЕВГЕНИЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ ГРУДАНОВ – ПЕДАГОГ, ПОЭТ, ЧЕЛОВЕК

Евгений Валерьевич Груданов – яркий, неповторимый человек. Поэт, ученый, Педагог с большой буквы, воспитатель, лектор, певец. Родился он в семье потомственных педагогов. И отец, и мать были учителями. Казалось бы, вот она – прямая и ровная жизненная дорога. Но судьба сделала свой зигзаг...

Лето 1941 года. Жарко... Эшелон медленно движется на юг, постоянно останавливаясь и пропуская поезда, следующие на запад, в сторону фронта. Женя сидит у окна. Ему только исполнилось 4 года, но он уже знает, что идет война, и поэтому папа воюет с фашистами. А они с мамой едут в эвакуацию, в город Армавир. Там они будут жить, пока папа не победит немцев. В поезде полно народа, детей тоже было много, скучать не приходилось. И только один мальчик не мог играть с другими детьми – он был болен и все время лежал. Женя жалел мальчика и старался его развеселить. А через некоторое время после приезда заболел и Женя. На всю жизнь ему врезался в память момент, когда мама позвала его, и он собрался было к ней прибежать, но ноги... Они стали будто чужими... Полиомиелит. Страшный диагноз. Почти приговор...

Война... Прифронтовой город... Постоянные бомбежки. Все госпитали переполнены ранеными. На качественное лечение рассчитывать не приходилось. Да и не всегда при таком диагнозе лечение давало результат. Тысячи детей оставались инвалидами. Вот и Жене не суждено было больше побегать по травке...

Когда закончилась война, мальчик начал посещать школу. Так как сам он ходить не мог, мама, Надежда Ивановна, носила его на руках. Зимой выручали саночки. Жене было сделано множество сложнейших операций. По воспоминаниям, самыми страшными были не сами операции, а их последствия: приходилось месяцами лежать в госпиталях. Чтобы как-то выправить искореженные болезнью конечности, ему по самую шею накладывали гипс. Под гипс заползали вши, которыми кишели госпитали послевоенного времени. Все тело невыносимо зудело. Но мучения не были напрасными: к 13 годам Женя научился самостоятельно ходить на костылях.

Наперекор выпавшим на его долю испытаниям он рос общительным и активным ребенком, у него всегда было много друзей. Он любил играть с мальчишками в футбол, стоя на воротах (да-да, на костылях!), неплохо играл в шахматы, ловко забрасывал мяч в баскетбольную корзину. Несмотря на большие пропуски в учебе, Женя блестяще учился и окончил школу с медалью.

После окончания школы Евгений поступил на историко-филологический факультет Армавирского педагогического института. Именно тогда он начал писать стихи, в большинстве шуточные, для «своей» аудитории. Одно из таких его стихотворений, переделка «Казачьей колыбельной» Лермонтова, быстро стало популярным в студенческой среде:

*Тихо дремлет зал огромный,  
Баюшки-баю,  
Тупо смотрит лектор сонный  
На скамью твою.*

*Пусть рассказывает сказки –  
Лекцию свою,  
Ты ж дремли, закрывши глазки,  
Баюшки-баю.*

*С неба солнца луч печальный  
Пал на стенки край.  
Спи студент, пока нормальный,  
Нервы сохраняя.*

Несмотря на свои, как сейчас принято говорить, ограниченные физические возможности, он вел активную студенческую жизнь: участвовал в самых разных мероприятиях, в культурной и спортивной жизни, даже ездил со всеми на практику в совхоз. А так как работать как все он не мог, был костровым – варил для всех кашу.

Получив диплом и отработав в школе положенные три года, Евгений Валерьевич в 1963 году поехал в Ленинград поступать в аспирантуру. На втором курсе он познакомился со своей будущей женой, тоже аспиранткой. Она стала для него музой, другом и верным соратником во всех делах и начинаниях. Свою красивую любовь они пронесли через десятилетия, вырастили двух дочерей, которые продолжили педагогическую династию.

Сразу после свадьбы молодые переехали в Пушкин. Окончив аспирантуру и защитив диссертацию, Евгений Валерьевич ушел с головой в педагогическую науку. Он работал в команде Д.Б. Эльконина и В.В. Давыдова над их системой развивающего обучения, участвовал в разработке учебно-методического комплекса к образовательным программам. Совместная работа с известными учеными-психологами во многом предопределила его дальнейшие научные интересы.

Во время работы в НИИ образования взрослых Евгений Валерьевич совместно с другими сотрудниками занимался вопросами проблемного обучения. Особенно мне запомнилась его работа с Вадимом Юрьевичем Кричевским (впоследствии заведующим одной из кафедр СПбАППО). Работать они любили в Александровском парке, уходили на целый день и брали с собой нас, детей. Находили скамеечку в заброшенном уголке парка и начинали о чем-то громко спорить. Мне на ту пору было лет 7–8, а сыну Вадима Юрьевича Борису немногим меньше. Пока наши отцы упорно трудились над проблемами педагогики, мы с Борисом тоже не теряли времени даром – устраивали свою школу, благо в учениках недостатка не было (бедные жучки, червячки, головастики, лягушата и прочая мелкая живность, которой не повезло оказаться рядом). Я очень любила эти походы в парк и в знак благодарности помогала потом папе печатать на машинке то, что они там придумали.

Однако призвание свое Евгений Валерьевич видел все же в преподавательской работе, ему необходимо было взаимодействие со слушателями. И он стал сотрудничать с обществом «Знание». Обладая энциклопедическими знаниями, умением общаться с людьми, даром убеждения, он стал востребованным лектором. Его знали во всех школах и детских садах района, где он выступал с лекциями на темы обучения и воспитания как перед педагогами, так и перед родителями, его часто приглашали и различные предприятия, где он беседовал со слушателями о семейных ценностях, о детско-родительских отношениях, о взаимоотношениях в коллективе и о многом другом. Его выступления всегда были интересны и захватывающи, даже самую скучную тему он умудрялся вывернуть так, что все с азартом включались в ее обсуждение. Он никогда не читал лекции «по бумажке». Главное для него было – это вывести слушателя на диалог, заставить думать, переживать, спорить. Он старался, чтобы каждый увидел проблему, прочувствовал ее, осознал и начал поиск путей ее решения.

Около четверти века посвятил Евгений Валерьевич преподаванию педагогических дисциплин в Ленинградском сельскохозяйственном институте (впоследствии СПбГАУ). Работу эту он для себя придумал сам. На тот момент в ЛСХИ такой дисциплины как педагогика ни на одном факультете не было. Но Евгений Валерьевич пришел на прием к декану факультета повышения квалификации Вячеславу Петровичу Вяззену и убедил его в том, что без курса педагогики повышение квалификации будет просто неполноценным. Он стал ведущим специалистом по педагогике, читал лекции слушателям факультета повышения квалификации: преподавателям сельскохозяйственных вузов, директорам совхозов, руководящим работникам предприятий агропромышленного комплекса. Впоследствии, когда

сельскохозяйственный институт стал университетом, участвовал в разработке и внедрении курса «Основы педагогики и психологии» для студентов, читал педагогику аспирантам.

Являясь педагогом-новатором, он разрабатывал и внедрял методы активного обучения. Его занятия всегда привлекали слушателей. Люди из разных уголков страны приезжали специально, чтобы послушать лекции Е.В. Груданова и посетить его практические занятия. Евгений Валерьевич был противником рутины и однообразия в обучении, а потому на своих занятиях применял самые различные методы, часто неожиданные. Любил проводить занятия на природе, и даже большая комната в нашей квартире частенько превращалась в аудиторию, где за чашкой чая аспиранты спорили о проблемах обучения и воспитания. Многие из его учеников сохраняли связь с ним и после окончания курса, звонили, делились проблемами и достижениями, приезжали. Для педагога это очень важно – видеть результаты своего труда.

Будучи жителем Пушкина с 1965 года, Евгений Валерьевич очень любил и хорошо знал свой город. И эту любовь он старался передать другим. Практически ни одна группа слушателей факультета повышения квалификации не уезжала, не посетив его пешеходную экскурсию по городу.

В 1990-х годах им была создана школа интеллектуального развития для детей 5–13 лет, которую дети посещали с радостью и удовольствием. В районной газете «Вперед» он вел познавательную рубрику «Детский уголок». Тогда же, в 90-х, Евгений Валерьевич начал писать стихи, адресованные самой взыскательной публике – детям. Его детские стихи и сказки были популярны не только у детей, но и у воспитателей и методистов дошкольных учреждений, которые использовали произведения Е.В. Груданова для сценариев детских праздников, участия в районных и городских конкурсах, при проведении методических семинаров. В 2007 г. были изданы две красочные книги для детей с его стихами и сказками.

Его стихи для взрослых были изданы несколькими небольшими сборниками. В них он оставил всем нам столько мудрых мыслей, тепла, души, радости жизни... Светом и любовью, нежностью и грустью, доброй философией, оптимизмом и тонким юмором наполнены его поэтические строки. Прожив в г. Пушкине большую часть жизни, Евгений Валерьевич не мог не написать стихов об этом удивительном месте. Стихи о Царском Селе были изданы отдельным сборником «Здесь дорого все». За этот сборник он был удостоен первой премии в области литературы в творческом конкурсе администрации Пушкинского района (2009 г.). Е.В. Груданов также являлся номинантом международной премии «Филантроп» (2010 г.) и победителем конкурса новой песни о Царском Селе «Во славу Царского Села» как автор текста «Гимна Царскому Селу» (2010 г.).

Еще одна грань таланта Евгения Валерьевича – музыка. Он обладал хорошим голосом, являлся солистом ансамбля «Пушкинская лира». Выступал он и с сольными концертами в Обществе ветеранов, в санаториях, в госпитале, в Обществе инвалидов, в богадельне. Благодарные зрители с нетерпением ждали его выступлений.

На протяжении всего жизненного пути Евгений Валерьевич был полон творческих идей и замыслов и с энтузиазмом брался за их воплощение в жизнь. Он ушел от нас после долгой и мучительной болезни в возрасте 76 лет. Одно из его последних стихотворений-напутствий, обращенное ко всем нам, содержит такие строки:

*Живите, милые, живите!..  
Пусть жизнь вас окрыляет вновь,  
И вы вокруг себя творите  
Надежду, Веру и Любовь!*

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ СТЕБУТОВСКИХ ВЫСШИХ ЖЕНСКИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУРСОВ**

В XIX веке в России шёл мучительный процесс модернизации сельского хозяйства, который сопровождался постепенным юридическим освобождением крестьянского труда и усилением технического оснащения производства. Наблюдалось усиление использования в помещичьих хозяйствах машин разной сложности. Росли объёмы беспошлинных до 1885 г. закупок орудий и машин зарубежных фирм. С 1802 г. начали строить отечественные заводы по изготовлению земледельческих орудий и машин.

После крестьянской реформы 1861 г. спрос на машины и орудия для сельского хозяйства значительно вырос, и увеличивалось количество производящих их заводов. В 1871 г. таких предприятий в России было 112, а в 1888 г. уже 458. Если в 1876 г. в России было изготовлено около 26 тыс. сельскохозяйственных машин и орудий, то в 1879 г. – около 48 тыс. изделий. Росла и номенклатура выпускаемой техники. На промышленной выставке 1882 г. в Москве были представлены машины отечественного производства: молотилки с локомотивами, сеялки, жатки-самосброски, сенокосилки, конные грабли, сортировки и т. д. К 1910 г. картина производства сельхозтехники в России (в том числе по патентам и с участием иностранного капитала) выглядела так: в Европейской части России работало 449 заводов, в Польше – 52, на Кавказе – 23, в Сибири и Средней Азии – 14.

В 1859 г. в Петербурге по решению власти был создан Императорский сельскохозяйственный музей, куда из многих стран (особенно после всемирных выставок) поступала передовая техника и испытывалась в условиях России. В 1894 г. было создано Бюро по сельскохозяйственной механике при Учёном комитете министерства сельского хозяйства России (министерство земледелия и государственных имуществ). С 1902 г. по 1905 г. специально созданное «Особое совещание о нуждах сельскохозяйственной промышленности» при Государственном совете обсудило с губернскими структурами, земствами и собственниками земли в числе вопросов борьбы с малоземельем и вопросы технического состояния аграрного сектора европейской части страны. Идеологию технического образования в империи для нужд сельского хозяйства активно стали продвигать в конце XIX века технические и научные общества, в том числе крупнейшее Московское общество сельского хозяйства (МОСХ).

В целом в конце XIX – начале XX в. в России произошёл заметный скачок в развитии производства сельскохозяйственной техники. В начале XX в. в России уже говорили о собственном сельскохозяйственном машиностроении [1] и «торжестве» русских плугов, сеялок, молотилок, веялок и сортировок. Решающим фактором в укреплении этой политики государства стали новые формы землеустройства в рамках Столыпинской аграрной реформы.

Российские предприятия обеспечивали в 1913 г. примерно половину производства сельскохозяйственного оборудования, другую половину завозили из-за рубежа. Большое прогрессивное значение в этой области имели выставки-испытания сельскохозяйственных машин и орудий, устраиваемые под Москвой на Бутырском хуторе с 1892 по 1910 г. Это позволяло вносить поправки в конструкцию машин, учитывать новые требования. С 1911 г. началась научно-исследовательская работа на кафедрах вузов и агрономических школ в области создания новой сельскохозяйственной техники. В 1897 – 1898 гг. в Московском сельскохозяйственном институте В.П. Горячкин создаёт свой курс лекций под названием «Учение о сельскохозяйственных машинах и орудиях». На основе его трудов родилась новая наука, названная Горячкиным «Земледельческая механика».

Потребности технического прогресса требовали подготовки кадров агрономов, которые обладали теоретическими знаниями и практическими навыками в области техники и технологий. Следуя требованиям времени, Стебутовские курсы, открытые в 1904 г. для



обучения женщин с базовым средним образованием, сформировали учебные планы, в которых содержались и дисциплины по сельскохозяйственной технике. Уже в 1907 г. на Курсах в VII триместре велась дисциплина «Сельскохозяйственная механика» [2]. В 1915–1916 гг. теоретический курс этой дисциплины содержал разделы: орудия обработки почвы, машины для посева, уборки и обработки урожая. Читались и лекции о двигателях внутреннего сгорания [3].

В первые годы работы Стебутовских курсов дисциплину «Сельскохозяйственная механика» вели инженер – механик Арцыбашев Д.Д. (1873–1937) и ассистент Строганов В.И. Арцыбашеву принадлежало несколько крупных работ в области сельскохозяйственного машиностроения. Он являлся автором популярной в то время брошюры, ставшей учебным пособием, «Сельскохозяйственные машины и орудия на Минской юбилейной выставке 1901 г.». С 1907 г. он руководил отделом сельскохозяйственных машин Императорского сельскохозяйственного музея и в годы работы на курсах Арцыбашев Д.Д. по поручению Департамента земледелия публикует руководство для сельскохозяйственных учебных заведений «Орудия и машины сельского хозяйства».

В 1912 г. курс сельскохозяйственной механики на Стебутовских курсах кратковременно вёл Владимир Юльевич Ган (1876–1939) – специалист в области сельскохозяйственного машиностроения, технологии металла и дерева. В это время он как профессор Донского политехнического института принимал участие в создании Ростово-Нахичеванской опытной станции. С её испытательной работой на юге России связано несколько лет деятельности профессора Гана В.Ю.

С 1910 г. дисциплину «Сельскохозяйственная механика» на Стебутовских курсах, которые с 1907 г. получили статус высшего учебного заведения, читал Вейс Ювеналий Александрович (1878–1950) – один из основателей отечественного сельскохозяйственного машиностроения как отрасли научного знания. В 1910 – 1917 гг. он – профессор, зав. кафедрой сельскохозяйственных машин Стебутовских курсов. Выходец из семьи железнодорожника, выпускник Ново-Александровского института сельского хозяйства и лесоводства, имея звание агронома учёного первой степени Ю. Вейс с 1910 до 1917 г. был также штатным сотрудником Бюро по сельскохозяйственной механике при Учёном комитете Главного управления землеустройства и земледелия. В это время в серии «Труды бюро» он публикует: «Испытание переносных зерносушилок в 1913–1914 гг.», «Испытание двигателей внутреннего горения», «Косилки, жатки и сноповязалки, описание их устройства и обращение с ними». Отчет об испытании соломорезок и корнерезок, организованном Витебским обществом сельских хозяев в 1911 г. и др.

В советское время Ю.А. Вейс много лет руководил кафедрой механизации сельского хозяйства Горьковского сельскохозяйственного института (Белорусской сельскохозяйственной академии) и был избран академиком Белорусской Академии Наук. В годы Великой отечественной войны Ю. Вейс – декан факультета механизации Воронежского сельскохозяйственного института.

Активно обобщая до революций 1917 г. российский экспериментальный опыт и делая анализ эффективности сельскохозяйственных орудий, представленных на российском рынке в Бюро Учёного комитета министерства, Ю.А. Вейс органично переносил информацию в стены Стебутовских курсов, о чём говорит его отчёт 1916 г. Профессор Ю.А. Вейс описывает весь процесс организации теоретического и практического обучения стебутовок по курсу «Сельскохозяйственная механика». Профессору ассистировал И.С. Блажко, который проводил после лекций профессора тестирование знаний слушательниц по специальным подготовленным бланкам опроса.

Практические занятия в зимнем и весеннем триместрах проводились в Императорском сельскохозяйственном музее, так как другой технической базы у Курсов в условиях города не было. Однако отдел машин и орудий музея обладал крупнейшей коллекцией орудий и работоспособной передовой техники, что давало возможность фактически дать обучающимся хотя и первоначальные технические навыки, но современные. В целом, как видно из отчёта, в

учебном процессе использовались экземпляры техники разного производства (США, Германия, Франция, Россия).

Летняя практика предполагала ежедневные занятия 2 недели в поле. Каждая группа слушательниц выполняла ряд работ с плугами (сборка, разборка) и в полевой обстановке знакомилась с приёмами пахоты (свал, развал, фигурная). При посеве виковой смеси они знакомилась с приёмами управления сеялками. Однако уборочные машины изучались не в полном объёме, так как практика проходила с середины июня до начала июля – хлеба ещё не созрели, а трава была ещё невысока. Поэтому частично пришлось работать только косилками. Работа жаток демонстрировалась на клевере третьего года.

На Стебутовских курсах начал вести дисциплину о сельскохозяйственных машинах и Дебу Константин Ипполитович (1867–1942). Дебу начал работать в системе образования на Стебутовских курсах с 1905 г. В начале он занимался исследованиями по органической химии и сельскохозяйственным технологиям. Вёл исследования по эфирным маслам. Собственно научно-практический опыт в сфере сельскохозяйственной техники К. Дебу формировался долго и основательно. С 1894 г. он вёл отдел «Сельскохозяйственных машин» в популярном журнале «Сельский хозяин». Опубликовал статьи: «Ветряные двигатели» (1904) и «Проект сельскохозяйственной маслобойни и мельницы» (1904). В течение 1901–1905 гг. вышло 5 выпусков его «Руководство к выбору и уходу за сельскохозяйственными машинами и орудиями» (1901–1905). В 1903 г. Дебу К.И. опубликовал свой перевод известного французского автора Ж. Дари «Электричество во всех его проявлениях». В течение 1910–1922 гг. он как специалист по машиноведению составил, написал и опубликовал многочисленные книги и брошюры по различным техническим вопросам (о культиваторах, зерносушилках и плугах, об орудиях и машинах для картофельной культуры и др.) Многие из этих изданий выходили в специальных сериях, которые пропагандировали в стране передовые технические знания. Например, сельскохозяйственная библиотека и библиотека развитого хозяина. В 1924–1930 гг. К.И. Дебу, уже работая в Ленинградском сельскохозяйственном институте, возглавлял отдел машиноведения в Государственном институте опытной агрономии. Итогом педагогического опыта Константина Ипполитовича в 20-е годы стал труд «Сельскохозяйственное машиноведение», изданный в 1929 г.

Таким образом, педагогическая и научная деятельность профессоров Арцыбашева Д.Д., Гана В.Ю., Вейса Ю.А. и Дебу К.И. показывают, что технические знания стали важной частью учебного плана обучения на Стебутовских курсах в течение 1907–1917 гг. Так закладывались основы комплексного высшего технического агрообразования, которые будут реализовываться уже в стенах ЛСХИ (куда был включён и Стебутовский институт) в 20-е г., а после окончания Великой отечественной войны – на факультете механизации и электрификации.

### Литература

1. **Нарыкова, Н.М.** Торговля сельскохозяйственной техникой в России во второй половине XIX – начале XX века (на материалах фирмы «Работник») // Северо-Запад в аграрной истории России. Межвузовский тематический сборник научных трудов /Под ред. В.Н. Никулина. – Калининград, 2009. – С. 56–63.
2. **Отчёт Общества содействия женскому сельскохозяйственному образованию в Санкт-Петербурге.** – СПб., 1908. – С.30.
3. **Вейс, Ю.А.** Отчёт по кафедре сельскохозяйственных машин // Известия Стебутовских высших женских сельскохозяйственных курсов. Т.1, вып. 1–2. – Петроград. 1916. – С. 29–33.

## ГЕГЕЛЕВСКИЙ КОНЦЕПТ «ХИТРОСТЬ РАЗУМА»: ИСТОКИ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ

*Хитрость* в отличие от *мудрости* в классическом философском дискурсе была явно не в чести. Само это слово имеет множество негативных коннотаций. В Толковом словаре Даля хитрость трактуется, в том числе, как «умение достигать своей цели, нередко *обманом, лукавство, коварство*». Согласно же Словарю синонимов, таковыми к слову «хитрость», в частности, являются *ухищрение, криводушие, уловка, софизм*. Из перечисленных слов только последнее занимает достойное место среди философских терминов.

Нидерландский исследователь игрового элемента культуры Й. Хёйзинга сравнивал античные софистические споры со спортивными состязаниями, в которых вполне уместны и приветствуются уловки и выверты: «Это игра в чистом виде: соперники ловят друг друга в сети силлогизмов, отправляют в нокаут, похваляются умением задавать противнику столь каверзные вопросы, что любой ответ на них всегда будет ложным» [1]. Но Хёйзинга же и предупреждал об опасности абсолютизации игрового элемента, утверждая, что только обратив свой взор на «самое наивысшее», человек может вырваться из «заколдованного круга игры».

Однако у Гегеля хитрость присуща этому «самому наивысшему», ибо для него Мировой разум и является таковым. В своей «Энциклопедии философских наук» Гегель формулирует это следующим образом: «Разум столь же хитер, сколь могуществен. Хитрость состоит вообще в опосредующей деятельности, которая, позволив объектам действовать друг на друга соответственно их природе и истощать себя в этом воздействии, не вмешиваясь вместе с тем непосредственно в этот процесс, все же осуществляет лишь свою собственную цель. В этом смысле можно сказать, что божественное провидение ведет себя по отношению к миру и его процессу как абсолютная хитрость. Бог дает людям действовать как угодно, не стесняет игру их страстей и интересов, а получается из этого осуществление его целей, которые отличны от целей, руководивших теми, которыми он пользуется» [2]. Согласно Гегелю, хитрость Мирового разума носит *абсолютный* характер в отличие от тех ухищрений, которые применяются людьми в процессе достижения *их* ограниченных целей.

При материалистическом «прочтении» гегелевского концепта разум с его хитростью трактуется относящимся к сфере имманентного, и акцент делается на «опосредующей деятельности» человека, т. е. *практике*. Действительно, так работает человек с веществом природы. Человек (субъект практики) может рассчитывать на достижение поставленной цели только в том случае, если он организует и контролирует взаимодействие вещей в соответствии с объективными законами, которые он не может ни отменить, ни всецело подчинить своим целям. Однако же Гегель акцентирует прямую связь своего концепта с *божественным провидением*, для которого *человеческая практика* может служить лишь внешним примером. Религиозно-провиденциалистские корни гегелевской «хитрости разума» открыто провозглашены. И речь может идти не только об монотеистических (авраамических) религиях.

Хитрость помогла Одиссею обезвредить одноглазого святотатца-каннибала «богоравного» Полифема, не признающего учрежденного Зевсом («богом-гостеприимцем») закона гостеприимства. Однако ослепление циклопа возымело губительные последствия для дальнейшего морского путешествия Одиссея и его команды. Вследствие мести олимпийских богов, Одиссей «беды претерпев, напоследок и всех... спутников верных, и кораблей крепкозданных лишился» (Одиссея, песнь IX, 555). Это при том, что само ослепление циклопа было тому предсказано прорицателем, и даже с указанием имени человека, который это осуществит. Но великан Полифем не мог поверить, что его лишит зрения не «муж благовидный, высокий, ростом, божественной силою мышц обладающий», а «малорослый урод, человечешко хилый». Хитрость Мирового разума (в данном случае – промысл богов Олимпа) может использовать хитрость человека для осуществления *собственных* целей, при

этом ожидания от реализации целеполагания самого хитреца оказываются обмануты. Высшая цель достигается с помощью обмана.

Основы христианского провиденциализма заложены Августином в его трактате «О Граде Божием» и связаны с идеей *второго пришествия*. В учении утверждается непостижимость для людей Промысла, который осуществляется незримо, «как тать ночью» (2 Пет. 3, 10). Но Бог действует в историческом творчестве именно через людей, которым, по словам одного из персонажей толстовской эпопеи «Война и мир», не дано «познать страшные и священные тайны Провидения». У православного богослова XV–XVI вв. Иосифа Волоцкого имеется концепция «коварства Бога». Это «коварство», по его мнению, является выражением премудрости Божией и в провиденциальном плане должно непременно приводить к торжеству блага. Действия Промысла выглядели «коварными» только с сугубо человеческой точки зрения.

Недавно на Валааме довелось слышать из уст экскурсовода оригинальную версию истории о том, почему этот остров, который издревле числился в Водской пятине Новгородских владений, оказался в составе Великого княжества Финляндского, и на этом основании два с лишним десятилетия принадлежал независимой Финляндии. Отметим, что все местные экскурсоводы являются работниками Паломнической службы Валаамского монастыря. Так уж случилось, что истории с расширением земель Великого княжества при Александре I мы касались в одной из своих предыдущих статей [3]. По нашему мнению, дело заключалось в том, что европейски просвещенный царь питал особое пристрастие к тем территориям своей империи, которые могли бы считаться «европейскими оазисами». Великое княжество Финляндское было едва ли не самым крупным таковым. Кроме того, из его, Александра, рук финны впервые в истории получили основы *их* национальной государственности, пусть и в составе *его* империи. И были ему за это благодарны. В истории с передачей княжеству русских земель сыграла роль в большей степени «страсть» из гегелевской цитаты, чем осознанный политический «интерес». Ведь каждому любящему желательно иметь предмет любви (не важно, каков он) поближе к себе. Служащие же монастыря усмотрели в этом Божий Промысл, благодаря которому их религиозная организация оказалось под эгидой пусть не православной, но христианской страны, в отличие от атеистической Советской России, где на 20-е – 30-е гг. пришелся пик антиклерикальных гонений. На фоне многих десятков или даже сотен тысяч жертв четырех советско-финляндских вооруженных конфликтов 1918 – 1944 гг., по итогам которых земли вернулись в состав России, малоутешительной выглядит такая провиденциалистская интерпретация.

Рационально понятый политический *интерес*, а не только *страсти*, вовлекается Мировым разумом в реализацию его целей. Действия исторических личностей, по Гегелю, диктуются намерениями, в большей или меньшей степени приближенными к целям Мирового разума. Выдающиеся личности улавливают *дух эпохи*, т. е. запросы общества, и способны представить себе его перспективы. Но это не отменяет «хитрости» Мирового разума.

Гегелю принадлежит высказывание о «дублях» в исторических событиях, которое с легкой руки Ф. Энгельса и К. Маркса часто воспроизводится в том смысле, что величественная историческая *трагедия* со временем повторяется в виде легковесного *фарса*. Но если обратиться к первоисточнику, к выдержке из гегелевских «Лекций по истории философии», то мысль о повторах событий и возвращении исторических личностей приобретает иной смысл. Гегеля утверждал, что историческое свершение или исторический деятель не утверждаются сразу, лишь при вторичном появлении они санкционируются в общественном мнении как нечто прочно установившееся. При всей своей исторической востребованности, вынужденный уход со сцены (пусть временный), несомненно, является разочарованием для исторического деятеля.

По Гегелю история повторяется не в виде фарса (как это у классиков марксизма), а на вполне рациональном основании. В истории есть свои «пробные шаги» и «прологи». Если использовать аналогию с военной тактикой, то разумно же *перед* наступлением проводить разведку боем, а не наоборот, *после*. В этом своем фрагменте Гегель приводит пример с двумя

изгнаниями династии Бурбонов. Но второе *изгнание* напоминают о «двойной» же (1814, 1815) *реставрации* Бурбонов, свергнутых революционерами в 1792 г. Однако, как известно, и «второе пришествие» ретронизированных Бурбонов не оказалось «действительным и установленным» навсегда. Правление Карла X – последнего короля из старшей ветви династии – было несчастливим, его в июле 1830 г. свергли в результате очередной Французской революции. На трон был возведен Бурбон Орлеанской ветви Луи-Филипп, в революционные времена «гражданин Эгалите». Но и этому монарху не повезло: он стал последним в истории французским королем, и он также был свергнут революцией в 1848 г. В случае с падением старшей ветви Мировой разум явил свою хитрость уже по отношению к самому Гегелю. Хитрость разума перехитрила и самого Гегеля, который был убежден в том, что мировая история переживает те времена, когда осуществляется актуальное *тождество разумности и действительности*.

Революция 1830 г., которая обозначила радикальное обновление исторической повестки, для Гегеля оказалась неожиданностью. Известен факт его биографии, показывающий неприятие им новых социальных реалий в исторической перспективе: по свидетельству биографа Гегеля К. Фишера, события 1830 г. открыли ему «неожиданные и неприятные картины будущего». Всякая значительная революция является водоразделом эпох, границей прошлого и настоящего (или, в перспективной проекции, настоящего и будущего). И если в порядок дня становится достижение *абсолютной истины* (а на это претендовала вся гегелевская философия), тогда следует признать достигнутым и окончательное состояние человеческого общества. Абсолютная истина истории в понимании Гегеля – это ее конец.

Примеров обманутых ожиданий исторических мыслителей и деятелей немало, и эти примеры не ускользнули от внимания пытливых умов. Так, русский писатель М.Е. Салтыков (Щедрин) в своей иронической рецензии на книгу А.К. Толстого «Князь Серебряный» заметил, что провиденциализм «с преувеличенной строгостью» относится к орудиям провидения, «вождям народным», которые, выполнив свою историческую функцию, наказываются «казнью вечною». Можно вспомнить мрачно-юмористическое суждение поэта и мыслителя Г. Гейне из книги «К истории религии и философии в Германии» о том, что головы философов, которые ожидали и приближали революцию, затем эта же революция и отрубает для своих целей. Видимо, Гейне обыгрывал известные слова Дантона о том, что революция пожирает своих *детей* (т. е. ее деятелей). У Гейне получается, что и своих духовных *отцов*, философов, тоже. Ф. Энгельс в брошюре «Людвиг Фейербах и конец классической немецкой философии» был более сдержан, он только отметил, что революция 1848 г. «отодвинула в сторону всякую философию», включая гегелевскую и фейербаховскую (которые послужили идейной подготовкой этой революции).

В начале статьи говорилось, что слово «хитрость» имеет немало негативных коннотаций. При последующем рассмотрении гегелевского концепта употребленные слова и выражения с негативным смыслом множились или, по крайней мере, повторялись: «беды», «тать», «коварство», «тысячи жертв», «неприятные картины», «обман ожиданий», «казнь вечная», «отрубание голов», «отодвигание в сторону» и проч. В оппозиции «добро – зло» хитрость разума явно оказывается на стороне второго.

Разумеется, в провиденциалистской интерпретации гегелевского концепта на помощь приходят аргументационные твердыни *теодицеи*. Термин «теодицея» обозначает систему доводов, призванных согласовать постулаты о всеблагости и всесии Бога, с очевидно наличествующем в сотворенном им мире злом. Термин для таковой был введен Г.В. Лейбницем в Новое время, однако истоки самой проблемы согласования горнего блага и дольного зла усматриваются еще в античности. Так, у греческого писателя эпохи среднего эллинизма Лукиана в диалоге «Зевс уличаемый» описан спор владыки Олимпа и некоего выученика софистов на предмет фактического бессилия богов в деле искоренения зла. Зевс спор проиграл, и по-другому и быть не могло вследствие запутанных отношений среди божеств политеистической религии.

В христианском монотеизме *первородный грех* (этот термин впервые употреблен Августином) считается порождением ранее отсутствующего зла не только в этическом, но и в физическом смысле, ибо сказано Богом Адаму: «...проклята земля за тебя» (Быт. 3, 17). Зло имеет субъективную, несубстанциальную природу. Будучи единожды сотворено, оно укоренилось и в природе мира, и в человеческой природе. Все, что исходит от Бога (в том числе и «коварство»), является благом, хотя слабый человеческий ум этого зачастую не понимает. По Гегелю, даже философия с ее мудростью («совой Минервы», которая «начинает свой полет лишь с наступлением сумерек»), способна постичь сущность исторической эпохи только при ее завершении.

Однако имеются и менее строгие трактовки происхождения зла. Так, Лейбниц в своих «Опытах теодицеи» признавал реальность *метафизического зла* (помимо *морального* и *физического*), обозначая этим изначальное несовершенство сотворенного мира. Однако воззрения Лейбница оптимистичны: объем мирового зла сокращается по мере развития цивилизации. «Лучший из миров» не лишен всяческого зла, но в перспективе в нем устроено «всё к лучшему». «Всё», следовательно и то, что может быть отнесено к злу.

Лейбниц был из тех корифеев, что стояли у истоков европейского Просвещения, однако оно являло собой весьма сложный феномен духовной культуры. Так, Ж.-Ж. Руссо, утверждавший, что «все хорошо, выходя из рук творца мира, все вырождается в руках человека», не согласился бы с лейбницевским оптимизмом, поскольку имел в виду *цивилизованного* человека и противопоставлял ему *естественного*. Многие просветители XVIII в., относящиеся к атеистическому и деистическому направлениям, не нуждались ни в идее божественного управления мировыми делами, ни в теодицее. Исходя из классической картины мира, они верили в безграничные в принципе возможности научного предвидения как основы эффективного человеческого целеполагания, исключая упомянутый выше «обман ожиданий». После открытия в XIX в. второго начала термодинамики Р. Клаузиус сформулировал прогноз относительно «тепловой смерти Вселенной» по причине стремления энтропии к максимуму в масштабе всего универсума. В клерикальных кругах прогноз интерпретировали как научное подтверждение грядущего конца света. Однако светопреставление открыто провозглашалось пророками Ветхого завета и Откровением Нового, и потому не могло быть отнесено ни к *таинствам* Провидения, ни к *хитрости* Мирового разума.

Схожую с лейбницевской концепцию происхождения зла разрабатывал в XX в. П. Тейяр де Шарден, который, как и немецкий мыслитель, был не только философом и богословом, но и ученым, придерживавшимся эволюционистских взглядов. Его в большей степени интересовала не этическая тема коллективной ответственности человечества за роковую ошибку первых людей, а проблема согласования теологии и неклассических научных воззрений.

В традиционном богословии множественность мира является вторичной и греховной, она – следствие грехопадения, тождественного зарождению зла. В *такой* множественности угадывается некое подобие множественности божеств мифологической картины мира, которые отличаются зачастую противоположными целевыми установками (что сатирически очерчено в диалоге Лукиана). В тейярдизме же множественность – изначальная и актуально не греховная, это то «небытие», которое является основой всей последующей космической эволюции. Согласно Тейяру, единичное согрешение существа, сотворенного «по образу и подобию» Бога, причем с всеобще-космическими последствиями, немислимо. И напротив, статистическая множественность сотворенного мира «влечет за собой множество нащупываний и проб в безмерном пространстве и времени, она не может не пропитаться <...> скорбями и ошибками» [4]. Таким образом, по Тейяру, зло имеет статистическое происхождение, оно объективно, как объективны открытые наукой статистические закономерности.

В своих рассуждениях П. Тейяр де Шарден опирался на достижения науки XIX – первой половины XX вв. Именно в этот период возникли и получили развитие идеи

эволюционизма и статистической физики. Однако нельзя сказать, что эти идеи разделялись всем ученым миром. А. Эйнштейн, которого его коллеги порицали за излишнюю «приверженность к классической теории», в свою очередь критиковал своих оппонентов за то, что они «верят в Бога, играющего в кости». Сам же он был убежден в «полной закономерности в существующем мире». Также как и в том, что упование на статистический характер квантовой теории – эпистемологическое «зло», пусть необходимое и в перспективе преодолимое. Как Лейбниц и Тейяр де Шарден, Эйнштейн принимал неизбежность и конечную преодолимость зла.

На рубеже XX – XXI вв. произошли значительные перемены в методологии и формах научных исследований. Возникла идеология современной *постнеклассической* науки. Один из ее творцов бельгийский ученый И. Пригожин сформулировал концепцию *нестабильности*, «рождающей новое», в основе которой лежит единство *хаоса* и *порядка*. Такое единство дает возможность представить окружающий мир в его целостности и избежать той односторонности, которая была присуща прежней науке, стремившейся «выйти за рамки мира наблюдаемого, достичь вечного мира высшей рациональности – мира Спинозы» [5]. По мнению И. Пригожина, настало время иного видения мира, соединяющего закономерность и случайность, упорядоченность и хаотичность, рациональность и интуитивность. На «мир Спинозы» ориентировались и Лейбниц, и Тейяр де Шарден, и, как было показано выше, Эйнштейн, и, конечно же, интересующий нас Гегель.

Множественность как «форма творящего небытия» согласно Тейяру преодолевается по мере продвижения к «точке Омега». В соответствии с постнеклассическими воззрениями, хаос (который можно охарактеризовать термином Тейяра «творящее небытие») непреодолим. Его не следует считать ни началом, ни конечным пунктом космической эволюции (как это утверждается в прогнозе о «тепловой смерти»). Неистребимая множественность Вселенной, открытой для флуктуаций, способна из хаоса создавать новизну.

Если под *Мировым разумом* (чью хитрость акцентировал Гегель) понимать внутреннюю природу мира в ее постнеклассической интерпретации, то впору вспомнить и об иных, совсем не негативных, коннотациях слова «хитрость». Например, *многосложность* или *причудливость*. В *таком* мире человеку следует распрощаться с соблазнительной надеждой на безошибочность прогнозов и абсолютную эффективность в целеполагании и целереализации. Но остается надежда на то, что хаос, в том числе возникающий из-за деятельности человека, причудливым образом способен приводить к новому, более совершенному порядку.

### Литература

1. Хёйзинга, Й. Homo Ludens. В тени завтрашнего дня. – М.: Прогресс, 1992. – С. 168.
2. Гегель, Г.В.Ф. Энциклопедия философских наук. – Т. 1. – Наука логики. – М., 1974. – С. 397–398.
3. Оропай, А.Ф. Дискретизация пространства и государственный суверенитет. // Ключь. Философско-общественный альманах. – Вып. 19. – СПб.: СПбГАУ, Сухум: АГУ, 2022. – С. 55–59.
4. Тейяр де Шарден, П. Божественная среда. – М.: Ренессанс СП «ИВО–СиД», 1992. – С.22
5. Пригожин, И. От существующему к возникающему: Время и сложность в физических науках. – М.: Наука, 1985. – 216.

## **ПОТАЕННЫЕ СЕМЕНЦЫ. К ИСТОРИИ СЕМЕНОВСКОГО ГВАРДЕЙСКОГО ПОЛКА**

Интерес к изучению отечественной истории в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» прививается студентам на плановых занятиях по истории, а также во внеурочное время (культурные походы, экскурсии, плановые военно-патриотические мероприятия Пушкинского муниципального района, мероприятия профсоюзной организации студентов и преподавателей университета, плановые мероприятия межвузовской ассоциации «Покров»). Преподаватели, наставники учебных групп, студенты университета и колледжа активно участвуют в различных мероприятиях по изучению истории нашего края. Так, преподаватели и студенты нашего университета в марте 2023 г. приняли участие в исторической экскурсии «Потаенные Семенцы, часть Первая», проведенной Мариной Геннадьевной Кузнецовой-Миловидовой – экскурсоводом, руководителем паломнической службы Казанского храма в поселке Вырица, подтвердив утверждение о том, что наш город это действительно музей под открытым небом [1].

Семенцы – это район города в Санкт-Петербурге, расположенный между Обводным каналом, Загородным и Московским проспектами. Он начал застраиваться еще в XVIII в. В настоящее время многие здания и даже улицы просто исчезли с карты города.

Кроме того, в первое столетие существования нашего города территория между улицами Звенигородская и Московским проспектом размещалось поселение Лейб-гвардии Семеновского полка. Слободу стали называть в просторечии Семенцы.

Семеновский полк был образцовым гвардейским полком, созданным еще в XVII в. Он просуществовал до 1918 г. Семеновский полк участвовал во многих ключевых сражениях XVIII и XIX вв. и всегда был примером высокой стойкости и патриотизма [2].

В начале девятнадцатого века для солдат полка построили постоянные казармы и военный городок. Он включал в себя: манеж для верховой езды, гауптвахту, церковь – полковой Храм, плац. На месте Семеновского плаца в настоящее время располагается Театр Юного зрителя имени А.А. Брянцева Семеновский плац был не только местом для совершенствования навыков строевой подготовки солдат и офицеров полка, но и местом гражданских казней. Так, например, там проходила гражданская казнь Федора Михайловича Достоевского.

В 1837 г. от этого места была проложена железная дорога, ведущая к Витебскому вокзалу, который в то время назывался Царскосельским. Известно, что это был Первый и самый красивый вокзал в России в стиле модерн. Нынешнее здание вокзала – это третье по счету здание с момента первой постройки. В 1880 г. на месте Семеновского плаца устроили ипподром. В последующие годы между ним и железной дорогой стали устраивать праздничные мероприятия с балаганами, каруселями.

В Семенцах на улице Рузовская размещались и казармы Егерского полка, но именно Семеновский полк дал народное название местности и плацу. Семеновским полк стал называться по имени села под Москвой. Кроме того, улицы в Семенцах названы по имени подмосковных городов. В некоторых случаях этот исторический район называют «Районом шести улиц» [3].

Названия улиц следующие: Рузовская, Можайская, Верейская, Подольская, Серпуховская, Бронницкая. На эту тему среди жителей этого района по первым буквам названия улиц, сложилась шуточная поговорка Р (разве), М (можно), В (верить), П (пустым), С (словом), Б (балерины). Эта поговорка известна и в наши дни. Указанные улицы в Семенцах



пересекают два проспекта – Клинский, названный в честь подмосковного города Клин, и Второй Малодетскосельский проспект, в прошлом он имел название Малый Царскосельский проспект.

Примечательно, что и авторы этой статьи некоторое время проживали в Серпухове и в Подольске, хорошо представляют эти города и отмечают эту замечательную историческую связь Подмосковных городов с Имперской столицей России.

На карте города улица Рузовская появилась во второй половине XVIII в. как одна улиц, отведенных под расположение пятой роты Семеновского полка. Четная сторона Рузовской улицы застроена казармами, некоторые здания которых целы и сегодня.

По причине того, что казармы и дома офицеров не заняли всей отведенной земли, постепенно ее стали застраивать и обычными гражданскими домами. На протяжении всей второй половины восемнадцатого столетия адреса указывали следующим образом: «В такой-то Роте, такого-то полка» [4].

После Отечественной войны 1812 г. в Семенцах располагается и Егерский полк. Через сорок лет у полка появился свой Храм, его назвали в честь Святого мученика Мирония, архитектор К.А.Тон. В 1930 г. Храм был закрыт и до войны там размещалось картофелехранилище.

Весной 1934 г. в рамках кампании по инвентаризации культурных и религиозных сооружений церковь была уничтожена.

В настоящее время на месте утраченной церкви была устроена площадка с баннерами, посвященными истории полка, и установлен памятный знак в виде стелы.

В статье можно привести некоторые исторические факты из истории полка.

1. Полк два раза участвовал в морских сражениях против шведов. В 1703 и 1714 годах.
2. В первую мировую войну, в подвале церкви Святого Мирония был возведен склеп для погребения офицеров полка, погибших на полях сражений. В период с 1915 по 1917 годы там были погребены двадцать девять офицеров.

3. Юрий Владимирович Макаров служил до революции в Семеновском полку. В своих мемуарах он вспоминает: «Каждый гвардейский полк имел свой тип, который и начальством, и офицерами всячески поддерживался и сохранялся в возможной чистоте. В Преображенцы подбирались парни дюжие, брюнеты, темные шатены или рыжие. На красоту внимание не обращалось. Но главное был рост, богатырское телосложение. В Конную Гвардию брали преимущественно красивых брюнетов. Семеновцы были высокие, белокурые и «лицом чистые», по возможности с синими глазами под цвет воротника.

Измайловцы и Лейб-Гренадеры были брюнеты, первые покрасивее, вторые пострашнее. Московцы – рыжие. В Павловцы шли не очень высокие блондины, а в память основателя – курносые. Такой же тип сохранялся для стрелков, причем самые красивые лицом отбирались в четвертый батальон Императорской Фамилии» [4].

В декабре 1917 г. лейб-гвардии Семеновский и Егерский полки прекратили свое существование. После окончания Гражданской войны его казармы были заняты красноармейцами.

Во время Великой Отечественной войны здесь в полуподвальных помещениях, как в наиболее безопасных местах, размещались резервные воинские части Красной Армии. После окончания войны в казармах на Рузовской размещались воинские подразделения.

В 1959 г. войсковая часть, занимавшая Новоегерские казармы, была переведена в другую часть города. Вместо нее в одном из корпусов казарм до 1980 г. находилось Медицинское училище при Педиатрическом медицинском институте [1].

После революции 1917 года Семеновский и Егерский полки были расформированы.

В настоящее время здания казарм используются различными учреждениями города.

Таким образом, историческая архивная информация, полученная нами в ходе экскурсии и дальнейшего изучения истории знаменитого Лейб-гвардии Семеновского полка, позволяет нам ощутить подвиги и ратные дела наших великих предков на протяжении трех

столетий и, конечно, мы готовимся к очередной встрече с «Семенцами» на осенней экскурсии «Потаенные Семенцы, часть Вторая».

### Л и т е р а т у р а

1. **Витковский, В.В.** Топография Петрограда. – Издание третье (посмертное), исправленное и дополненное под редакцией военного геодезиста Я.И. Алексеева. – Москва, 1928. – 800 с.
2. **Сергеев, С.В., Долгов, Е.И.** Военные топографы русской армии. – М.: СиДиПресс, 2001. – 592 с.
3. **Глиноецкий, Н.П.** Исторический очерк Николаевской академии Генерального штаба. – Санкт-Петербург, 1882. – 386 с.
4. **Звягинцев, В.Я.** Изъять до последнего // Военно-исторический журнал. 1994. – № 6. – С. 64.

УДК 378.1 (001.895)

Канд. философ. наук **А.Е. ШАБАЛИНА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ИННОВАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

В ситуации всевозрастающей ориентированности на устойчивое развитие инновации играют ключевую роль, поскольку они приносят экономические выгоды, обеспечивают рост, а также решают социальные проблемы. Инновации могут помочь при решении сложных проблем общества, таких как: климатические изменения, здравоохранение, бедность и безработица. Они могут способствовать улучшению качества жизни, улучшение бытовой техники, транспорта и коммуникационных технологий упрощает нашу жизнь, делая ее более комфортной и безопасной. Важно отметить, что инновации стимулируют развитие науки и технологий, способствуют научно-техническому прогрессу и новым открытиям в различных областях знаний. В словарях приведены более двух десятков определений понятия «инновация». Инновация – использование результатов научных исследований и разработок, направленных на совершенствование процесса деятельности производства, экономических, правовых и социальных отношений в области науки, культуры, образования и других сферах деятельности [4].

Вопрос: что же считать «совершенствованием процесса», какие параметры следует учесть? В большинстве определений сразу указывается экономическая составляющая, но требования современности не ограничиваются только одной сферой, в рамках тенденций устойчивого развития надо учитывать еще социальную и экологическую составляющие, т. е. как следствие инновационных процессов должны наступить улучшения в различных сферах жизни людей, например, в экономике, технологиях, образовании, медицине и т. д.

Так, инновации играют важную роль в экономическом, социальном и научном развитии общества. Рассмотрим их значение для образовательной сферы и для общества в целом. Происходит улучшение качества образования, обновление содержания образования, применение новых методов и технологий обучения. Инновации позволяют создавать условия для развития различных навыков и умений учащихся, таких как: критическое мышление, творческая самореализация и социальная активность. Снижение стоимости образования делает его более доступным и удобным для учеников и педагогов, что увеличивает привлекательность современных технологий в образовании. Они также позволяют создавать образовательные программы, учитывающие потребности различных слоев населения. Инновации способствуют формированию конкурентоспособной экономики, развитию высокотехнологичных отраслей и повышению уровня производительности труда. Также инновации позволяют решать ряд социальных проблем путем создания программ обучения и подготовки населения, например, бедность, безработица и неравенство.

Инновации – нововведения, принимаемые в контексте общей тенденции вытеснения традиционных, архаичных и кустарных форм деятельности рационально

организованными [2]. В большинстве определений «инновации» подчеркивается наличие новизны и определяется как результат, но следует отметить ее содержание и функцию как изменения. Инновацию можно рассмотреть как процесс со своими стадиями: создание и распространение; диффузия нововведения. Создание нововведения включает в себя идею, концепцию и разработку новой продукции или услуги, на этом этапе происходит определение потребностей рынка и разработка решения, способного удовлетворять эти потребности. Распространение нововведения включает в себя разработку стратегий маркетинга и привлечение потенциальных клиентов. Этот процесс также включает определение ценовой политики, упаковки, разработку рекламных материалов и проведение мероприятий для повышения узнаваемости бренда. Диффузия нововведения – это процесс принятия нового продукта или услуги на рынке. Он включает в себя осознание потребности в новом продукте или услуге, оценку его преимуществ и недостатков, а также подбор оптимальных вариантов для интеграции нового продукта или услуги в бизнес-процессы. В нашем случае вызывают интерес изменения в технологии не только новые цифровые продукты, предназначенные для передачи информации и знаний, но и сам способ (технология) подачи материала (с учетом изменившихся возможностей восприятия молодежи и специфики жизни на селе). В отличие от педагогических инноваций, образовательные связаны с изменениями, затрагивающими систему образования, и подразумевают изменения в ее структуре или процессах в соответствии с целями и задачами. В этой связи обнаруживаем, что проблема затрагивает не только педагогические и научные стороны образовательного уровня, но также экономические и управленческие.

Инновации в области образования стали центром интереса западной науки во второй половине XX в. Сегодня мы можем выделить новые методы и технологии образования, включая дистанционное обучение и онлайн-курсы, мобильные приложения и игры в обучении, виртуальную реальность, геймификацию, программирование и робототехнику. Все популярней становятся мастер-классы, дидактические игры, интерактивные уроки, симуляции, проектные задания. При организации учебного процесса появилась возможность использования как распределенной учебной программы, так и общего обучения, в которых можно учитывать возможности каждого обучающегося. Новые методы способствуют развитию высоких навыков: креативного мышления и умения решать сложные задачи. Повышается культура обучения, которая позволяет учащимся лучше контролировать свою учебу и завоевывать успехи.

Обучение обретает системный подход в изучении наук, технологий, инженерии и математике – это так называемое STEM-образование. Подчеркивая важность социально-экологического обучения, отражающего важность экологической устойчивости, прав человека и глобальной справедливости современное образование формирует специалистов с системным и стратегическим видением.

Цифровая трансформация образования означает использование современных технологий и инновационных подходов в учебном процессе. Что включает в себя не только использование электронных учебников и онлайн-курсов, но и применение компьютерных программ, интерактивных досок, мобильных приложений, виртуальной и дополненной реальности, облачных технологий и других решений, которые позволяют создавать более эффективную и интерактивную среду обучения. Она направлена на улучшение качества образования, повышение эффективности обучения и повышение уровня подготовки учащихся к будущим профессиональным вызовам.

Преимущества цифровизации образования заключаются в увеличении доступности образования: онлайн-курсы, платформы могут быть доступны для людей из любой точки мира, что может способствовать улучшению качества образования, поскольку технологии могут помочь представить информацию в более привлекательной форме, обеспечить учащихся интерактивными заданиями и симуляторами. Не последним фактором будет удобство использования, так технологии позволяют учащимся изучать материал в удобное для них время и в удобном месте.

Как и любое изменение в обществе, цифровизация может улучшить результаты образования, но также может привести к новым вызовам и проблемам. Дистанционное обучение может значительно ухудшить уровень социальной интеракции не только между учащимся и учителем, но и между обучающимися. Цифровые технологии могут негативно повлиять на социализацию студентов, слишком много времени, проводимого в интернете, может привести к отчуждению от реального мира и нарушению обычных социальных взаимодействий, таких как общение с друзьями и участие в групповых мероприятиях. Также, при использовании цифровых технологий в качестве основного способа общения, студенты могут потерять навыки и уверенность в общении в реальном мире. Кроме того, слишком много времени, проводимого за экранами, может привести к физическим и психологическим проблемам, например, проблемы со зрением, сонливость, депрессия и др. Поэтому важно учить студентов правильно использовать цифровые технологии и находить баланс между цифровой и реальной жизнью.

Присущая современному социуму культивация удовлетворения личностно-индивидуальных потребностей отразилась на современной организации образования, чрезмерная заостренность на переживаниях как определяющем сущностные характеристики человека привела к внедрению распределённой учебной программы (англ. Distributed Learning Program). Она позволяет обучающимся получать знания и навыки через взаимодействие с компьютерными технологиями и ресурсами, не привязанными к определенному месту и времени. Распределенная учебная программа может быть представлена в виде онлайн-курсов, мультимедийных обучающих материалов, видеолекций, интерактивных учебных платформ и т. д. Она позволяет дистанционно обучаться и получить образование в удобное для себя время и в удобном месте. Подбирая индивидуальную программу образования, мы сталкиваемся с тем, что молодые люди оказываются изолированными и теряют ощущение общности с сокурсниками. Дистанционное образование действительно дает ощущение свободы, свободы выбора места получения образования. Свобода, вознесенная в абсолютную ценность, подпитывает индивидуализм, но «индивидуализм разделяет людей и превращает их в равнодушные друг другу атомы» и как следствие «возникает конфликт ценностей, когда мораль теряет очевидность, не может поддерживаться силой традиции, и люди, раздираемые противоречиями, не могут правильно сориентироваться в создавшейся ситуации» [1, с. 62].

С онтологической точки зрения мы также обнаруживаем, что цифровизация даёт суррогат действительности, реальность редуцируется, упрощается понимание связей и сущностей. Редуцирование картины мира приводит к тому, что будущее исчезает, в следствии чего обнаруживаем как психологические, так и социальные проблемы у современных людей. Инновации должны решать стратегические удаленные во времени цели, ее задачей является дать ориентиры решения задач новых «горизонтов».

Инновационные подходы способны решить ряд проблем, связанных с нехваткой специалистов по некоторым отраслям, а также повысить культуру труда. Цифровые технологии могут помочь повысить трудовую культуру выпускников ВУЗов и в процессе повышения квалификации (в рамках ДПО) обучить сотрудников новым навыкам и способам работы, повысить эффективность труда. Например, онлайн-курсы и вебинары могут помочь улучшить знания и навыки сотрудников, а электронные системы управления проектами и задачами – увеличить производительность и организованность работы. Цифровизация рабочих процессов может сократить время на выполнение задач и убрать излишние процедуры, тем самым повышая эффективность и производительность работы. Таким образом, цифровые технологии имеют большой потенциал для улучшения трудовой культуры и оптимизации рабочих процессов в организации.

Можем отметить инновационные предложения о внедрении системы консультирования в сфере подготовки специалистов сельского хозяйства. «При этом очень важно еще раз подчеркнуть, что стратегическим направлением повышения качества кадрового потенциала являются интеграция образования с наукой, интенсивное развитие консультационного обслуживания сельских территорий в интеграции с наукой» [3].

Согласимся, что в некоторых случаях традиционно организованные ДПО эффективней заменить консультационными центрами.

Многие приложения и игры используются для учебных целей и могут помочь ученикам запомнить материал. Это технология, которая позволяет создавать виртуальные среды, в которых студенты могут заняться обучением, исследованием и экспериментами. Обучение адаптируется к индивидуальным потребностям и стилю восприятия учащегося. Цифровизация может быть важным фактором для повышения качества образования, но только если проблемы и вызовы, связанные с ней, будут решены. Улучшение образования возможно благодаря развитию науки, техники, инновационных идей и политических реформ, оно имеет важное значение для улучшения качества жизни, повышения благосостояния и общественного развития.

### Л и т е р а т у р а

1. **Алябьева, З.С.** Метаморфозы ценностей в эпоху наступающей глобализации / З. С. Алябьева, С. В. Алябьева // Россия перед лицом глобализации: Материалы Международной научной конференции, посвященной 150-летию со дня рождения В.И. Вернадского, Санкт-Петербург, Пушкин, 20–21 июня 2013 г. / Санкт-Петербургский государственный аграрный университет; Пушкинский центр аналитических исследований и прогнозирования; Российское общество реалистической философии. – Санкт-Петербург, Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2013. – С. 60–63. – EDN RYKQUP.
2. **Инновации** / Академик [Электронный ресурс] // URL: [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_philosophy/447/ИННОВАЦИИ](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/447/ИННОВАЦИИ) (дата обращения 07.05.2023). Режим доступа: свободный.
3. **Баутин, В.М.** Кадровое обеспечение инновационного развития аграрного производства и устойчивого развития сельских территорий / В.М. Баутин // Никоновские чтения. – 2006. – № 11. – С. 349–351. – EDN NUWMLL.
4. **Агарков, С.А.** Инновационный менеджмент и государственная инновационная политика / С. А. Агарков, Е. С. Кузнецова, М.О. Грязнова // Научная электронная библиотека (Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания) [Электронный ресурс] – URL: <https://monographies.ru/en/book/section?id=3766> (дата обращения 07.05.2023). Режим доступа: свободный.

# ФИЛОЛОГИЯ, ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЯ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ

УДК 1(091)

Канд. филос. наук, доцент **С.В. АЛЯБЬЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## ФИЛОСОФИЯ ПРИРОДЫ: ИОГАНН ВОЛЬФГАНГ ГЁТЕ И ЛЕВ НИКОЛАЕВИЧ ТОЛСТОЙ

Философия природы — область философских исследований, направленных на истолкование природы в ее целостности, тема актуальная в современном мире, и, как замечает А. Огурцов: «Возникшая в древние времена, она до сих пор сохраняет свою проблемность» [1, с. 113]. В настоящее время содержание философии природы начинает переосмысляться, из некоей схематичной конструкции она становится «философскими размышлениями человека, существующего в природе, вовлеченного в определенную сеть взаимоотношений с природой и выражающего в своих философских размышлениях о природе те предельные природные основания, на которых зиждется и наука, и культура, и материальное производство» [2]. В связи с этим уместно обращение к творчеству двух великих мыслителей, для которых природа была одним из главных действующих лиц: Иоганну Вольфгангу Гёте (1749-1832) и Льву Николаевичу Толстому (1828-1910). Одним из первых, кто обратился к их сопоставлению, был Т. Манн в своем эссе «Гёте и Толстой». При всем их различии Манн считает возможным поставить рядом эти имена, находя у них много общего, признавая при этом «необычайное, произвольное и странное сочетание». То, что объединяет Гёте и Толстого, по его мнению, это значимость обоих мыслителей для национальной и мировой культуры, осознание ими своей исключительности, в них обоих и современники, и последующие поколения видели божества [3, с. 492-493]. Кроме этого критик отмечает и то влияние, которое оказало на обоих мыслителей творчество Руссо, с именем которого связана прежде всего ассоциация — природа. И Гете, и Толстой, по мнению Т. Манна, «...сами были природа. Их союз с природой не был односторонним» [3, с. 503]. Кроме этого он отмечает воспитательный, автобиографический мотив творчества мыслителей.

И все-таки на первый взгляд слишком разными нам представляются две эти масштабные фигуры. С одной стороны, Гёте — поэт-естествоиспытатель, с другой — Толстой — писатель-философ. Гёте серьезно и плодотворно занимается ботаникой, анатомией, физикой, химией, геологией, зоологией, другими науками. Ему принадлежат не только открытия в области многих наук, но и открытия самих наук. Современный исследователь его творчества К.А. Свасьян пишет: «Он создатель сравнительной анатомии, современной морфологии растений, физиологической оптики, понятия гомологии, морфологического типа, метаморфоза, идеи ледникового периода (я опускаю целый ряд частных, упоминание коих потребовало бы расширения перечня до отдельной главы)» [4, с. 6]. Толстой не занимается научными исследованиями, его интересы — в области духовно-нравственной, в морали. Он создатель оригинального жизнеучения, раскрывшего перед человечеством и новую возможность реализации Духа, и новый тип «духовности и одухотворенности» [5, с. 345]. Неслучайно оба мыслителя являлись родоначальниками одноименных течений: толстовства и гетеанства.

Прежде чем обратиться к концептам философии природы, характерным для Гете и Толстого, необходимо, на наш взгляд, дать характеристику их мировоззрений, чаще всего называемых пантеистическими. Гете в небольшой статье «Пояснение к афористической статье «Природа»», называя уровень своих ранних воззрений на природу «сравнительной степенью», но не превосходной, поясняет: «Видна склонность к своего рода пантеизму, причем в основе мировых явлений предполагается непостижимое, безусловное, юмористическое, себе

противоречащее существо, и все может сойти за игру, сугубо серьезную» [6, с. 40]. С его точки зрения, этому опыту не хватает — завершения, «недостающее, это созерцание двух маховых колес всей природы: понятие о полярности и повышении, первое принадлежит материи, поскольку мы мыслим ее материальной, второе, напротив, ей же, поскольку мы мыслим ее духовной; первое состоит в непрестанном притяжении и отталкивании, второе — в вечно стремящемся подъеме. Но так как материя без духа, а дух без материи никогда не существует и не может действовать, то и материя способна возвышаться, так же как дух не в состоянии обойтись без притяжения и отталкивания; подобно тому, как и думать может только тот, кто достаточно разъединял, чтобы соединять, достаточно соединял, чтобы иметь возможность снова разъединять...» [6, с. 40]. Для него дух и материя — дополняющие друг друга основные составляющие мироздания. Он будет об этом писать неоднократно, например, в «Максимах»: о синтезе мира и духа, дающем «самую блаженную уверенность в вечной гармонии бытия» [6, с. 326], о свете и духе, царящих — «первый в физическом, второй в моральном, суть мыслимые неделимые энергии» [6, с. 330]. Материя и дух, «природа и идеал» тесно связаны между собой в великом живом единстве.

Для Толстого, как и для Гете, материя и дух не существуют отдельно, они слиты в единое «Все». «Дух управляет материей: материя есть последствия деятельности духа, но только проявляясь в материи он подчиняется и законам ее — пространства и времени», — записывает Толстой в записной книжке №2 от 25 ноября 1889 года. И далее, «когда мы говорим, что изменение материи (мозга) изменит и состояние духа (мысль), мы говорим только то, что влияние духа проходит всегда через материю». С точки зрения С.Л. Франка, Толстой не вписывался ни в одно из традиционно противостоящих друг другу мировоззренческих направлений [8, с. 433]. И действительно, с точки зрения материализма он слишком откровенно предоставил достаточные права духовному, духу, отвлеченному разуму, абсолюту. С точки зрения же идеализма, исходил из существования объективности мира, природы, человека, а с точки зрения религиозности — низвергал бога как личность.

Уместно здесь высказывание Гете в письме к своему другу Шиллеру: «Мне всегда хочется думать, что если одна сторона никогда не сможет извне добраться до духа, то другая, изнутри, едва ли достигнет тела, и поэтому будет всего правильнее оставаться в философском естественном состоянии и наилучшим образом пользоваться своим нераздельным существованием, покуда философы не договорятся, наконец, как можно воссоединить то, что они разделили» [9, с. 172]. При этом мыслитель неоднократно подчеркивал огромное влияние на него и пантеизма Спинозы, и философии Гегеля, и учения Канта. Сам себя он называет гилозоистом: «Я был приверженцем гилозоизма и признавал всю святость и достоинство за глубинами этого учения».

А вот по словам самого Толстого, он далек от пантеистических взглядов. В одном из писем он раскрывает свое негативное отношение к пантеизму, ибо «такое воззрение часто сливается с материализмом и покрывает его» [10, с. 59].

Как видим, «обвинения» в пантеизме не совсем правомерны, поскольку Толстой напрямую отрицает его, а Гете в письме Ф.Г. Якоби четко выразил свою позицию: «Что касается меня, то я при многообразных направлениях моего существа не могу удовлетвориться единым мировоззрением; в качестве художника я политеист, в качестве естествоиспытателя — напротив, пантеист, и в первом так же убежден, как и во втором. Если бог потребуется для меня как для нравственной личности, то отыщется и он» [6, с. 446]. Таким образом, признание существования материи и духа, «их великое, живое единство» (Гете) — главный философско-мировоззренческий тезис, определивший взгляд на природу Гете и Толстого.

В начале творческого пути Гете пишет небольшое эссе «Природа», которое многие исследователи называют стихотворением в прозе. «Природа! Окруженные и охваченные ею, мы не можем ни выйти из нее, ни глубже в нее проникнуть. Непрошенная, нежданная, захватывает она нас в вихрь своей пляски, и несется с нами, пока, утомленные, мы не выпадем из рук ее.

Мы живем посреди нее, но чужды ей. < ...> Она вечно говорит с нами, но тайн своих не открывает. Мы постоянно действуем на нее, но нет у нас над нею никакой власти» [6, с. 37], - так начинается он свое эссе. Далее Гете замечает: «Жизнь — ее лучшее изобретение; смерть для нее – средство для большей жизни» [6, с. 38].

Именно концепт жизни является доминирующим в понимании природы у Гете и Толстого. В письме Штейн 2 февраля 1789 года Гете признается: «Что касается лично меня, то я...замыкаю все свои притязания в круг жизни» [6, с. 429]. В природе, по мнению Свасьяна, мыслителя «привлекала не решетка классификации, а сама жизнь» [4, с. 112]. В «Максимах» Гете отмечает: «Самое высокое, полученное нами от бога и природы, есть жизнь, вращательное движение монады вокруг самой себя, не знающее ни остановки, ни покоя. Стремление беречь и лелеять жизнь неискоренимо прирождено каждому, ее особенности остаются тайной и для нас, и для других» [6, с. 359]. Созвучны Гете слова, высказанные Толстым: «Сколько бы не изучал человек жизнь видимую, наблюдаемую им в себе и других, жизнь, совершающуюся без усилий, - жизнь эта всегда останется для него тайной; он никогда из этих наблюдений не поймет эту неосознаваемую им жизнь...» [11, с. 54].

Но что не вызывает сомнений и у Гете, и Толстого, это то, что сущность жизни заключена в непрестанном движении, постоянном творчестве, в образовании новых высших форм. В своем эссе «Природа» Гете пишет: «Она (природа) творит вечно новые образы; что есть в ней, того еще не было; что было, не будет, все ново,— а все только старое» [6, с. 37]. «Природа и Бог действуют всегда одинаково, - записывает Толстой в дневнике. - Она или он не делают готового. А делают возможность совершения, не дерево, а семя» [12, 49, с. 128]. И когда это образование останавливается или идет назад, т. е. разрушаются существующие формы, то это значит только то, что образуется новая невидимая нам форма. К примеру, гусеница видит свое засыхание, но не видит бабочки, которая из нее вылетит.

И Гете, и Толстой в понимании природы – диалектики. Мы уже упоминали два маховых колеса природы у Гете: полярности и повышения. Штейнер разъясняет суть этих понятий. Полярность – это проявление объектов природы, представляющих всегда противоположные состояния, например, магнит с противоположными полюсами. Повышение – это своего рода развитие, «вырабатывание духовного из материального» [13, с. 67]. Повышение становится зримым для физических глаз [13, с. 68]. Полярность и повышение – это и есть источники движения, развития и творчества природы. Но для Гете диалектика – еще и «развитие духа противоречий, который дан человеку, чтобы он учился познавать различие вещей» [6, с. 361]. У Толстого более всего диалектика проявляет себя при рассмотрении сущности человека, вернее его души. И в понимании человека оба мыслителя близки.

Человек и для Гете, и Толстого является творением природы, причем высшим творением, в котором соединены плоть и дух, тело и душа. Человек – это прежде всего природное существо. Неслучайно Гете пишет: «Мы подчиняемся законам природы, даже когда восстаем против них, мы действуем заодно с природой, даже когда нам хочется действовать против нее». Плоть, тело обеспечивают человеку биологическую, естественную жизнь – это очевидно и для Гете, и для Толстого. Главных толстовских героинь (Наташу, Кити, Анну) отличает страстное жизнелюбие, исключительная сосредоточенность на интимных переживаниях, сильные инстинктивные влечения к счастью, наслаждению. На этом основании в свое время Д.С. Мережковский писал о «биологизме» Толстого, о воспевании им стихийного язычества, о создании культа тела. «Толстой – великий творец человеческих тел и только отчасти человеческих душ, именно в той стороне их, которая обращена к телу, к бессознательным, животным-стихийным корням жизни» [14, с. 79]. Мережковский отмечает, что «чувствительный опыт его (Толстого – С.А.) столь исчерпаем, как будто он прожил сотни жизней в различных телах людей и животных» [14, с. 78]. Бесспорно, Толстой умел великолепно передавать стихийные импульсы человеческой природы, естественные порывы и страсти. В своих художественных произведениях Толстому удалось передать как равновесие душевного здоровья, так и могучую, неумную силу жизненных влечений, беспричинную



радость бытия и поэзию естественного чувства, которые связаны с биологической природой человека.

С юности Толстой обращает внимание на свое тело. Так, в первых дневниковых записях Толстой составляет правила, которым он собирается следовать: «правила образования нравственного и правила образования телесного» [12, 46, с. 264]. Всю свою жизнь Толстой постоянно ухаживает за своим телом, до последних дней своей жизни закаляясь физическим трудом, прогулками. Забота о своем теле, уход за ним, склонность к спорту и физическим упражнениям характерна и для Гете.

И для Гете, и для Толстого важны были стихийные импульсы человеческой природы, порывы и страсти, сила жизненных влечений, радость бытия, которые связаны с биологической природой человека, но безмерно облагорожены его «духовностью». В гармонии плоти и духа видят они триумф жизни. Неслучайно оба мыслителя, испытывая неудовлетворенность своей жизнью, ищут исцеления в природе: Толстой – в степи, куда он поехал дышать воздухом, пить кумыс и жить животной жизнью, Гете – в Италии, где художественные творения созданы людьми по законам природы и истины. Интересно в связи с этим высказывание Гете, которое мы посчитали нужным привести целиком: «Мы и предметы, свет и тьма, тело и душа, две души, дух и материя, бог и мир, мысль и протяжение, идеальное и реальное, чувственность и разум, фантазия и рассудок, бытие и стремление – все это две половины тела, правое и левое, дыхание. Физический опыт: магнит. У кого не умещается в голове, что дух и материя, душа и тело, мысль и протяжение или (как гениально выражается один наш современник француз) воля и движение – были, есть и будут необходимыми парными составными частями вселенной, которые обе требуют равных прав и потому, взятые вместе, могут рассматриваться как заместники бога, – кто не может возвыситься до этого представления, тому давно бы уже пора отказаться от мышления и тратить свои дни на пошлые светские сплетни» [6, с. 360]. И еще одно высказывание Гете хочется вспомнить: «Смысл и значение моих произведений и моей жизни – это триумф чисто человеческого» [6, с. 368]. С точки зрения современных исследователей философии природы, человек не может раскрыть свою родовую сущность, если он отказывается от единства с живой природой. Ущербная природа, выжженная земля, биологическое однообразие не способствуют развитию наук, искусств, нравственного сознания. Соприкосновение живого с живым «не только не налажено, но и не осознано еще в полной мере по своему практическому, научному и нравственному содержанию» [15].

В качестве заключения необходимо отметить, что в статье мы лишь обозначили те моменты, которые сближают Гете и Толстого в понимании ими природы. Во-первых, на наш взгляд, эта общность объясняется некоторым сходством их мировоззрения: признанием того, что материя и дух не существуют отдельно, они слиты в единое «Все»: материя без духа, а дух без материи никогда не существует и не может действовать. Во-вторых, доминирующим в понимании природы является концепт жизни, сущность которой заключена в непрестанном движении, постоянном творчестве, в образовании новых высших форм. В-третьих, важно отметить и то, что мыслители выступают диалектиками природы и видят человека ее высшим творением, в котором в гармонии плотского и духовного и содержится апофеоз жизни, ее триумф.

### Л и т е р а т у р а

1. **Огурцов, А.** Актуальность философии природы// Высшее образование в России. – № 11, 2004. – С. 113-117.
2. **Лисеев, И. К.** Философия жизни – путь к новой парадигме культуры /И.К. Лисеев. – URL: <https://studfile.net/preview/7204485/page:13/>.
3. **Манн, Т.** Гете и Толстой. – Собрание сочинений в 10 тт. – Т. 9. – М.: Художественная литература, 1960. – С. 487-605.
4. **Свасьян, К.А.** Гёте. – М.: Мысль, 1989. – 191 с.
5. **Мардов, И.Б.** Лев Толстой на вершинах жизни. – М.: Прогресс-Традиция, 2003. – 440 с.
6. **Гете, Г.** Избранные философские произведения. – М.: Наука, 1964.

7. **Штейнер, Р.** Мироззрение Гете. – СПб.: Деметра, 2011. – 192 с.
8. **Франк, С.Л.** Русское мироззрение. – СПб.: Наука, 1996. – 736 с.
9. **Гёте, Г.** Письма // Г. Гете. Собр. соч. В 13 т. - М., Л.: Художественная литература, 1932-1937. – Т. 13.
10. **Толстой, Л.Н.** Письма // Толстой Л.Н. Полн. собр. соч. в 90 тт. – Т. 69.- М.: Художественная литература, 1954.
11. **Толстой, Л.Н.** О жизни // Толстой Л.Н. Собрание сочинений в 22 т. – М., 1984. – Т. 17.
12. **Толстой, Л.Н.** Дневники // Л.Н. Толстой Полн. собр. соч. в 90-а тт. – Т. 46, 49. – М.: Художественная литература, 1952.
13. **Штейнер, Р.** Мироззрение Гете / Рудольф Штейнер – СПб.: Деметра, 2011. – 192 с.
14. **Мережковский, Д. С.** Толстой и Достоевский. Вечные спутники. – М.: Республика, 1995. – 621 с.
15. **Карпинская, Р.С.** Биология и гуманизм – [URL:https://portalus.ru/modules/philosophy/rus\\_readme.php?subaction=showfull&id=1177131840&archive=1375265869&start\\_from=&ucat=&](https://portalus.ru/modules/philosophy/rus_readme.php?subaction=showfull&id=1177131840&archive=1375265869&start_from=&ucat=&)

УДК 378

Ст. преподаватель **Ю.А. БЕЛЯЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **THE MAIN METHODS OF TEACHING A FOREIGN LANGUAGE IN A NON-LINGUISTIC UNIVERSITY**

In the existing methodological literature, when teaching a foreign language in a non-linguistic university, about twelve teaching methods are distinguished, the main ones among them are grammatical and communicative, along with these methods, suggestopedic, conscious-cognitive, audiovisual, audio-lingual, direct, grammatical-translational.

Focusing on the research of the leading methodologists of the XXI century in a foreign language A.E. Akinshina and O.G. Kagan, let us consider in more detail each of these methods [1].

Communicative method: with this method, language is assimilated in natural communication, the theory of language acquisition is based on sociolinguistic, psychological research, educational materials are compiled according to the principle of a set of topics, situations, functions, communicative tasks and their solutions. The role of the student is a constant reaction to the stimuli of the teacher, the teacher with this method is the organizer and initiator of speech communication, all educational materials are necessarily supplemented with the realities of life, any conditionally communicative situation must be translated into a proper communicative one, a lot of classes with an exit from the audience or in a remote format with direct native speakers.

The suggestopedic method is based on teaching text and working with it, but any text fragment has musical, cultural immersion, which increases perception, question-and-answer reactions, role-playing games become the main type of activity in the classroom, however, the method is loyal to grammatical errors, they are not corrected, since the main task of this method is to help students overcome language barrier, but in the conditions of speech communication and live conversation, such students demonstrate a low degree of solving speech situational problems, due to the fact that, that it is very difficult for native speakers to understand them.

The cognitive method teaches practical language proficiency, but through awareness of its structures in the refraction of the native language, the main pedagogical activity is aimed at solving various exercises, the student in this method acts as an analyzer of the speech situation, there are many diagrams, tables, graphs, substitution exercises in the teaching materials.

The audiolingual method is based on an analogy, the student must hear the speech structure and repeat, memorization is in the center of attention, with this approach, linguaphone classrooms are actively involved, the whole learning process is built on the principle: to listen - to repeat. The role of the teacher in this method is dominant, since he/she directs the student's activities. All speech

patterns in educational materials are built from simple to complex, linguistic guess is completely excluded, since analogy and copying become the main teaching technique.

Translation-grammatical method: the main technique for this approach is the analysis of grammatical models in texts, conscious memorization of grammatical structures by students through translation, memorization of word structures, the main type of exercises is aimed at translation, with this method the teacher focuses on explaining grammatical structures, the student remembers these structures and brings them to automatism through memorization. However, in live colloquial speech, a speech barrier occurs, since the student's consciousness thinks more about the structure and form of the utterance than about the reaction to the stimulus created by the speaker. Consequently, most methodologists refuse this methodical method.

In addition to these methods, the audiovisual method is very common, in which priority is given to oral speech, skills are formed to respond quickly to speech situations, any topic has a mandatory visual expression, the role of the student with this method is passive, the main thing is that his answer corresponds to the visual series, the role of the teacher in the educational process is active, he forms the necessary visual series, the essence of the educational process has an abundance of visual materials: slides, pictures, movies, videos.

The method of actions is a set of grammatical structures and commands, the main principle in teaching is communication without restraint, the role of the teacher is active, his facial expressions, gestures are taken into account, texts are introduced into the learning process much later than individual speech fragments.

The direct method is practically not used in modern methodology, it is based on immersion in the language environment, when the language is learned intuitively, through the speech of a tutor, mentor, as a result, the student has an active vocabulary of speech patterns for answers, but there is no awareness of the grammatical processes of the language.

However, some researchers consider it appropriate to incorporate one of the proposed approaches or a combination of them to any method used as the main one in teaching a foreign language. Thus, the authors Imanova M.N. and Filippova O.V. argue that when choosing modern teaching methods, one should take into account the development of communicative competence, which in recent decades has been considered by both foreign and domestic methods as the ultimate goal or result in communicative learning. Since the priority of the communicative component as an integral characteristic of a graduate of a non-linguistic university is obvious, accordingly, teachers of non-linguistic universities face the task in a very limited time to form a specialist, a graduate who speaks not just a language for communication but also the language of the specialty. In this connection, the necessity of constant revision of the established methodology of teaching a foreign language in a non-linguistic university is determined, and the active introduction and widespread use of a combination of effective methodological models that imply a variety of language forms, variability of lexical material, with the appropriate choice of appropriate means and approaches for their representation and practice [3,5].

The abundance of methods in the methodological literature proves the fact that there is no single methodological method or concept of teaching a foreign language in a non-linguistic university, often the teacher focuses on what tasks should be solved during training, what competencies to form. If the priority is given to communication, then the communicative method is used, if the classical awareness of the language, then the grammatical method becomes the main one in teaching. However, in a non-linguistic university, it is necessary to form both speech and grammatical skills in students in a short period, the question arises how to organize pedagogical activity, researcher E.V. Komovskaya [2,4] suggests not using a combination of methods when learning foreign languages, since it is difficult for students to rebuild, she suggests introducing and practicing a hybrid method – a meta-model, which at an intuitive level will allow the student to be aware of the grammatical phenomenon, but at the same time will have access to conversational practice through conditional-communicative and proper-communicative situations. The essence of the method is that the grammatical phenomenon is represented by a metalanguage, and in practical

terms, the speech model is worked out on the basis of speech samples in situations close to live communication.

This method is effective in the digital learning format, as it involves the systematization of the material according to a single model. The presentation of a grammatical model in a metalanguage understandable even without translation, training exercises that form the competence of using this grammatical category and entering speech through solving communicative tasks and situations. All modern digital content does not contain a single system of presentation of the material, as a result, it is difficult for self-study, in this case, this method helps to learn a foreign language independently, forms a high self-control of grammatical aspects of the language among students, therefore, when learning a foreign language, the most effective hybrid by nature meta-model principle of learning, which allows the use of a digital learning format and classic, but on a qualitatively new basis.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Акиншина, А.А., Каган, О.Е.** Учимся учить.- М.: Курсы, 2002.- 256с.
2. **Беляева, Ю.А.** Создание пособия по агроинженерным специальностям с использованием метамodelей языка. В сборнике: Язык и речь в Интернете: личность, общество, коммуникация, культура. Сборник статей V Международной научно-практической конференции: в 2 т.. Москва, 2021. С. 148-155.
3. **Иманова, М. Н.** Трудности введения иностранной лексики в неязыковом вузе / М. Н. Иманова // 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. Том Ч. II. – Санкт-Петербург - Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2019. – С. 216-218.
4. **Комовская, Е.В.** Система грамматических упражнений при цифровом обучении в вузе русскому как иностранному. Педагогика. 2023. Т.87.№1. С. 82-88.
5. **Филиппова, О.В.** Формирование коммуникативной компетенции в лингвообразовательном процессе в неязыковом вузе / О. В. Филиппова // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : Сборник научных трудов. Том Часть II. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2018. – С. 357-360.

УДК 378

Ст. преподаватель **Ю.А. БЕЛЯЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

#### ON THE ISSUE OF THE USE OF INTERACTIVE FORMS OF TEACHING A FOREIGN LANGUAGE IN NON-LINGUISTIC UNIVERSITY

The mission of modern education is to reveal and realize the creative and professional abilities of students, which is also true for the language aspect. In order to achieve sustainable results, there is an obvious need to apply new approaches and resources in teaching, especially in the light of the development of information, interactive and distance technologies.

In our opinion, it is the use of interactive technologies that comes out on top in the implementation of modern pedagogical and educational tasks. The interactive educational process implies the relationship of the student with the educational environment used as a source of experience. The student acts as an active participant in the educational process within which familiarization, training and the final formation of competencies (knowledge, skills, abilities) take place. The task of the teacher is to motivate students to self-study. With this approach, the functionality of the teacher decreases from the active to the role of a mentor, and the activity of the student increases from the role of a listener to a constantly active participant. Generally speaking about the use of interactive methods of mastering the discipline, we see that the student uses the channels of perception as much as possible, and the mastering takes place with full immersion in the subject, which is proved by such provisions as: "... the concept assumes an understanding of social

interaction of people as interpersonal communication ...", "implementation... methods that develop critical thinking ...", training consists of "the challenge stage, the semantic stage and the reflection stage ...", arouses interest, stimulates cognitive activity; calling associations, emotions; develops intellectual abilities, analytical thinking [6].

It should be noted that interactive interaction includes both individual and paired, group work and even projects and educational games.

Due to the need to switch to distance learning, there is a need to create and implement educational platforms or educational portals. After a period of testing, such platforms have proven themselves well and are now actively used further, in particular in the individual work of the student.

An electronic selection of materials on online platforms is a convenient base of additional opportunities for self-learning and obtaining information and training language skills necessary for the successful development of discipline modules [4, 7]. Online courses, training sites and even applications can serve as a great help to standard methods of learning a foreign language [2, 8].

Next, we will consider project activities that allow individual, pair or group participation. A distinctive feature of this technique is the modeling of social interaction in the learning process. The advantages are that this approach increases motivation, ensures the regularity of students' work with various sources, requires the skill of generalization and systematization of the information received, the ability to use technical means, prepares for speaking to an audience.

It is important that with the regular use of such activities and the accumulation of sufficient practical skills, the student begins a conscious analysis of his own activities, which inevitably leads to an increase in the quality of training and intensification of involvement in work.

Interactive practices used in the classroom ensure the full involvement of all students in the preparation process; each of the participants contributes to teamwork, shares ideas, skills to a greater or lesser extent. This activity forms a favorable environment of interaction in which the communication barrier is removed; it provides participants' readiness for communication, their cooperation, mutual assistance in the process of accumulating ideas, explaining unclear points, searching for a reasonable solution to the tasks set, which is accompanied by mutual assessment, assistance, direction and control. However, it should be borne in mind that in some groups of students there is initially a low degree of communication, participants are not open enough to each other, communicate little and hesitate to share information about themselves, their ideas, openly state their arguments, have some difficulties speaking to an audience or a teacher, and fear of making a mistake. In this case, it is worth resorting to the use of different modes of work of students, alternately changing their roles and functions, increasing the degree of activity of participants, but still with maximum involvement of all participants in the process will provide a positive effect. With artificial modeling of situations of mutual assistance and cooperation, a favorable psycho-emotional microclimate will gradually form in groups, which will contribute to better comprehension and activation of the material.

By using interactive tasks, you can solve a number of the following tasks: 1) to increase the motivation of students to master the material, and a foreign language in general, in order to apply the acquired knowledge in international communication with peers, the use and further development of specific subject knowledge; 2) to stimulate the independence of the student in the search for solutions to assigned tasks; 3) to increase the level of tolerance to the opinions of classmates; 4) to strengthen the level of communication in the group and the degree of interaction in teamwork; 5) to promote the development of cognitive interest, 6) to form professional competencies.

Many authors note that university students may often experience difficulties in mastering educational material within the framework of a foreign language course as a result of a number of physical, psychological and methodological factors (some authors, however, suggest other classifications of influencing factors), which should undoubtedly be taken into account when planning the educational process, choosing the degree of complexity of the educational program, focusing on personal the significance of the proposed material for consideration by the audience of students [3]. In turn, we single out the use of language in the professional field, the use of a foreign language as a tool of scientific cognition, the freedom of intercultural and international communication of future

specialists in training areas as particularly significant criteria, and we consider it expedient to organize educational activities in a non-linguistic university taking into account these factors.

In the course of practical application of the above methodological approaches, positive results were shown by the application of the method of the educational game (or its element). Recall that the educational game is "a situational exercise organized in a special way in language classes, during which opportunities are created for multiple repetition of a speech sample (samples) in conditions as close as possible to the conditions of real speech communication (with its inherent features – emotionality, spontaneity, purposefulness of the speech act)" [5].

A number of modern researchers and teaching staff note the use of the game format as stimulating the comprehension of the material, developing the communicative aspect, and participating in the formation of speech competencies [1].

We emphasize that in the conditions of increasing digitalization, all new generations of students tend to display the entertainment aspect in teaching and using computer technologies. So here, the language games that have become familiar (phonetic, lexical, grammatical, creative, etc.) are at odds, the characteristic of which is the involvement of a large number of participants and a high degree of interactivity, but they have oral statements without the use of visual accompaniment, and an interesting digital space for modern students, which offers a spectacular interface, colorful design of the material., emphasis on the speed of reaction, the challenge of emotional reaction, aesthetic pleasure from the presence of virtual heroes. In this case, we recommend focusing on the complexity of the topics and materials studied, the average level of language proficiency in the group, the degree of communication to choose an effective combination of the above elements when developing classes using the interactive method.

It is worth mentioning such interactive game formats as quizzes and case studies and business games, which to one degree or another simulate the conditions of activity close to real ones, imply the gradual completion of tasks with increasing complexity, if required, necessarily guarantee the joint activity of participants, have an element of competition. There is an opportunity to set situations with ready-made solutions, or in order to develop an independent solution by students. The disadvantage of this format of tasks is as we consider a lot of labor in preparing the material and the course of the lesson by the teacher, since all components must be worked out in detail, logically arranged, and also correspond to reality.

Thus, we have considered approaches that provide for the selection of content within the framework of a foreign language course and options for its representation and training in accordance with the requirements put forward for modern graduates of non-linguistic universities. The described formats of teaching a foreign language simultaneously increase the interest and involvement of students in the educational process, and reveal positive results during the use of new methods by the teacher. Consequently, the successful implementation of innovative experience in the course of general education and professional training of a student in a foreign language course will inevitably contribute to the development of a competent, comprehensively trained young specialist, which in turn requires regular revision and reassessment of the teaching content and methodological base by a teacher of a non-linguistic university.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Геймификация в образовании как фактор повышения интереса к усвоению учебного материала** / Г. М. Мурзагалина, Г. В. Тихомирова, О. В. Филиппова [и др.] // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7, № 4. – DOI 10.55186/2413046X\_2022\_7\_4\_227.
2. **Комовская, Е.В.** Эффективные стратегии и тактики преподавания русского языка иностранным военнослужащим в условиях цифровизации образования / Е. В. Комовская // Казанский педагогический журнал. – 2021. – № 5(148). – С. 158-164.
3. **Кочергина, Е.А.** Анализ форм интерактивного обучения иностранному языку и их применение в высших учебных заведениях / Е. А. Кочергина // Современные проблемы гуманитарных и общественных наук. – 2022. – № 5(42). – С. 53-61.
4. **Liteka: веб приложение для изучения языков** [Электронный ресурс], URL: <https://liteka.ru/> (дата обращения 09.04.2023)

5. **Новый словарь методических терминов и понятий** (теория и практика обучения языкам) [Электронный ресурс], URL: [https://methodological\\_terms.academic.ru/1124/%D0%9E%D0%91%D0%A3%D0%A7%D0%90%D0%AE%D0%A9%D0%90%D0%AF\\_%D0%98%D0%93%D0%A0%D0%90](https://methodological_terms.academic.ru/1124/%D0%9E%D0%91%D0%A3%D0%A7%D0%90%D0%AE%D0%A9%D0%90%D0%AF_%D0%98%D0%93%D0%A0%D0%90) (дата обращения 09.04.2023)
6. **Новый словарь методических терминов и понятий** (теория и практика обучения языкам) [Электронный ресурс], URL: <http://rus-yaz.niv.ru/doc/dictionary/language-education/articles/51/interaktivnye-metody-prepodavaniya.htm> (дата обращения 09.04.2023)
7. **TED: Ideas worth spreading** [Электронный ресурс], URL: <https://www.ted.com/talks> (дата обращения 09.04.2023)
8. **Все курсы онлайн** [Электронный ресурс], URL: <https://vse-kursy.com/read/734-15-besplatnyh-kursov-angliiskogo-yazyka-onlain.html> (дата обращения 09.04.2023)

УДК 378.4

Ст. преподаватель **И.В. ВИНОГРАДОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## **ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ВУЗЕ**

Воспитательный аспект - это дидактическое средство, позволяющее обучать проектированию, т. е. целенаправленной деятельности по нахождению способа решения проблемы путем определения задач и вытекающих из этой проблемы сложных ситуаций.

Современный процесс обучения, выстроенный на коммуникативной основе с акцентом на личности студента, формирует у учащегося широкий кругозор. Процесс изучения иностранного языка выступает в качестве мощного механизма личностного развития студента. Ведь помимо обучения самому языку, необходимо развивать интерес студентов к стране, воспитать толерантность к традициям и культурным ценностям носителей языка, научить определенным правилам поведения, передать студентам аспекты вежливости, которые используются в англоязычных странах, их речевые клише [1]. Кроме того, на паре английского языка можно провести сравнение с культурой и традициями нашей страны, тем самым создавая условия для воспитания чувства патриотизма.

Таким образом, воспитательный аспект является одним из главных факторов обучения иностранному языку. Поэтому основная ценность иностранного языка заключается в его воспитательном потенциале.

Воспитательный потенциал является специфической чертой любой пары иностранного языка. Воспитательные возможности заключены в содержании используемых материалов, в методической системе обучения, в личности преподавателя и его поведении.

Воспитательный аспект в вузе:

- воспитание толерантного отношения к чужой культуре, традициям и обычаям, к чужому мнению;
- воспитание гармонично развитой личности;
- повышение мотивации учащихся к изучению иностранного языка;
- способствует сплоченности коллектива.

В этой статье рассматриваются возможности предмета «Иностранный язык» в воспитании подрастающего поколения, ориентированные на самоопределение, самореализацию личности, развивающие индивидуальность, самостоятельность и инициативность каждого обучающегося, рассматривается необходимость построения учебного процесса не с позиции логики и системности предмета усвоения, а с точки зрения логики развития личности обучаемого, его субъективного внутреннего состояния.

Образование включает процессы обучения и воспитания в их неразрывном единстве. Современное образование направлено на самоопределение и самореализацию личности, умеющей социализироваться в обществе, обладающей чувством долга и ответственности.

«Воспитательный аспект преподавания иностранного языка предполагает формирование у студентов вуза мировоззрения, идейной убежденности, системы нравственных и эстетических взглядов, развитие индивидуальности, самостоятельности и инициативности. Курс обучения иностранному языку способствует межкультурному взаимодействию, воспитанию и развитию личностного и практически действенного компонентов, тогда используемые методы должны представлять собой совокупность способов и приемов совместной деятельности преподавателя и студента, а также студентов друг с другом» [5, с. 92]. Поэтому учебный процесс нужно строить на основе личностного подхода в обучении и учитывать внутреннее состояние студента. Отсюда следует, что преподаватель наряду с традиционными методами должен использовать в своей работе такие приемы, которые обеспечивали бы не только целенаправленное восприятие и осмысление изучаемых явлений (когнитивный компонент), но и их эмоционально-личностную оценку, творческую переработку в ходе выполнения речевых действий, активное применение в практике (практически-действенный компонент), развитие личностных качеств у студентов [5, с. 96]

К таким технологиям можно отнести учебные дискуссии, пресс-конференции, моделирование различных ситуаций. Ролевые и деловые игры обучают студентов общению друг с другом и с преподавателем, обмену мыслями на иностранном языке. Такая учебная деятельность проводится индивидуально, в парах, в группах; проверяется, оценивается и исправляется как своя работа, так и работа собеседника. При этом активизируются интеллектуальные процессы, так как приходится, например, узнавать то или иное явление, анализировать, сравнивать, делать заметки, составлять план, пользоваться словарем. Студенты учатся выражать свои коммуникативные намерения, побуждать собеседника к определенным речевым действиям, таким образом, воздействуя на него. Участие в таких играх позволяет развивать способность убеждать, выработать чувство такта по отношению к партнеру по общению, умение вежливо и доброжелательно подвести его к желаемым результатам переговоров или к разрешению конфликтных ситуаций. Деловые и ролевые игры помогают совершенствовать память, внимание, развивают независимость мышления, желание самим управлять своим обучением и оценивать его, помимо умственного развития они способствуют духовному и социальному развитию личности, т. е. «происходит целенаправленное восприятие и осмысление изучаемых явлений, их творческая переработка в ходе выполнения речевых действий: от осознанного овладения действием к автоматизированному его выполнению [4, с. 285]

Большие возможности также имеет учебная дискуссия. Тематика учебных дискуссий чрезвычайно разнообразна. Проведение дискуссий возможно на такие темы, как: жизнь молодежи, ее духовный мир; новости науки и техники; экономика страны; экология своего края; известные ученые; новости культурной жизни и т. д.

Дискуссии обучают студентов обсуждать жизненно важные проблемы, доказывать, убеждать, аргументировано отстаивать свою точку зрения и опровергать мнение оппонента, уточнять факты и обобщать поступающую информацию, делать выводы и заключения.

Пресс-конференция особенно эффективна при изучении общественно-политического материала. Пресс-конференция относится к инициативным упражнениям, где обучающийся должен уметь привлечь внимание собеседника, начать разговор, предложить тему, заинтересовать партнера по общению. В ходе пресс-конференции каждый студент группы выполняет определенную роль, например, политического обозревателя, корреспондента, журналиста и т. д. Такая форма работы создает возможность знакомить их с важнейшими общественно-политическими событиями. Необходимо при этом учесть возрастные и психологические особенности студентов, уровень владения речевыми навыками и умениями, создание максимально близких к реальности обстоятельств.

Различные виды ситуаций стимулируют развитие и совершенствование учебных умений и навыков культуры общения на родном и на иностранном языке, формируют у студентов активную жизненную позицию, лучшие человеческие качества: чувство взаимопомощи, взаимовыручки, сознательность, настойчивость, трудолюбие. Ситуации,



построенные на коммуникативной основе, служат средством речевого оформления поведения людей [3]. Воспитательный аспект при коммуникативном подходе обучения иностранному языку ориентирован на личность и строится таким образом, что непосредственная деятельность обучающихся, их опыт, мировоззрение, интересы и склонности, их чувства не остаются в стороне, а учитываются при организации общения на занятии. Роль преподавателя заключается в умении создавать ситуацию, когда студент переживает гордость за свои успехи, радость, эмоциональный подъём, внушая ему большую уверенность в собственных силах, повышая его самооценку, мотивируя, таким образом, обучаемого к дальнейшему изучению языка. У студента появляется желание достигнуть хороших результатов в коммуникативной деятельности, что является стимулом для дальнейшего развития его личности.

Таким образом, воспитательные возможности предмета «иностраный язык» заключены не только в содержании используемых материалов, но и в методике обучения.

### Литература

1. **Беляева, Ю.А.** Создание пособия по агроинженерным специальностям с использованием метамоделей языка. // Язык и речь в Интернете: личность, общество, коммуникация, культура: сборник статей V Международной научно-практической конференции: в 2 т.- Москва, 2021.- С. 148-155.
2. **Евдокимова, М.И.** Воспитательный потенциал урока иностранного языка / М. И. Евдокимова // Иностранные языки в школе. 2007 г. № 7.
3. **Комовская, Е.В.** Система грамматических упражнений при цифровом обучении в вузе русскому как иностранному // Педагогика. -2023.- Т.87.-№1.- С. 82-88.
4. **Маджиева, С.И.** Языковое образование С. И. Маджиева // Иностранные языки в школе. 2007 - №7.
5. **Рогова, Г.В., Рабинович, Ф.М., Сахарова, Т.Е.** Методика обучения иностранным языкам в средней школе. М., 1991. С. 285.
6. **Сахапова, Ф.Х.** Гражданское воспитание студентов технического вуза средствами иностранного языка: дис...канд. пед. наук: 13.00.01/ Ф. Х. Сахапова; Казан. гос. пед. ун-т. - Казань, 2004. - С. 92.

УДК 378

Канд. филос. наук **Н.Г. КОВАЛЕНКО**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ ВУЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В статье рассмотрены некоторые аспекты обучения студентов с применением дистанционных технологий. Показаны преимущества дистанционного обучения, которые оказывают влияние на процесс усвоения материала. Указывается, что в современных условиях технологии дистанционного обучения применяются наравне с традиционными. Это связано с тем, что качественное обновление российского общества потребовало реконструкции самого института образования. В современных социокультурных условиях развитие концепции дистанционного обучения в вузе определяется интенсивным развитием информационных технологий. Эти технологии родственны идее «европейского природного процесса обучения и образования через всю жизнь» [1, с. 10], но на фоне сохранения отечественных традиций.

Дистанционное обучение по своему содержанию представляет собой «открытую, свободную, гибкую, модульную, проектированную образовательную среду, действующую в реальном времени за счет применения инновационных средств и компьютерных телекоммуникаций на основе высокой познавательной мотивации» [2, с. 70]. Значит, студент в процессе обучения приобретает «устойчивые автоматизированные навыки, а теоретические и практические знания усваивает в тренировочных упражнениях» [3, с. 15].

Каковы же основные особенности самого образовательного феномена дистанционного обучения? Во-первых, это возможность в лекциях и на практических занятиях использовать все многообразие учебно-методических и практических материалов. Во-вторых, здесь работает удвоенный механизм обратной связи с асинхронным характером взаимодействия студента и преподавателя». В-третьих, реабилитируются возможности Интернета как источника информации. В-четвертых, оттачивается владение техническими средствами.

Формами занятий при дистанционном обучении языку являются:

1) синхронные чат-занятия с одновременным доступом к чат-кабинету для общения с лекторами;

2) веб-занятия, уроки, конференции, семинары, деловые игры, лабораторные работы, практикумы (проводятся с помощью специализированных тематических форумов и записей на сайте вуза);

3) учебные телеконференции (проводятся на основе списка рассылки и электронной почты).

Обучение с применением дистанционных технологий – это целостный процесс, включающий поиск информации в сети, обмен сообщениями студентов с лектором, другими студентами, обращение к методической базе данных, периодическими информационными изданиями. А принципами дистанционного обучения в любом вузе являются: взаимодействие лектора и студента (коммуникативный принцип), различные виды и формы наглядности (принцип наглядности), программность средств телекоммуникационной сети, разработка учебного материала разных уровней сложности (принцип доступности). При этом реализуется ряд требований к образовательному процессу: высокая мотивация; постановка учебной цели; создание предпосылок к восприятию материала; стратегия подачи и оформления кадров на экран; обеспечение связи «студент – лектор – студенты»; оценка заданий. Система контроля дистанционного обучения строится на основе оперативной обратной связи с лектором, а также наличия автоматического контроля с помощью систем тестирования и отсроченного контроля.

Образовательный процесс студентов с применением технологий дистанционного обучения построен на системной организации индивидуальной обратной связи студент – лектор – студент. Это повышает эффективность обучения и способствует организации графика прохождения тем и разделов читаемой дисциплины. Реально это и для успешного проведения практических (семинарских и лабораторных) занятий. В последние годы само дистанционное обучение претерпело значительные изменения, и в настоящее время эта технология изменяет подход к обучению и преподаванию, а также является катализатором изменений при обучении, что позволяет повысить уровень знаний студентов и преподавателей.

Уточним также основные понятия, что используются при дистанционном обучении. Это термины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Е.С. Полат пишет о дистанционном обучении как форме системы образования: «Дистанционное обучение – это форма обучения, при которой взаимодействие осуществляется на расстоянии и отражает все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения), реализуемые специфичными средствами интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность» [4]. Однако в Законе об образовании этот момент не получил своего закрепления. В нем называются только три формы обучения: очная, очно-заочная (вечерняя) и заочная. А в качестве форм получения образования выделяются две: 1) в организациях, осуществляющих образовательную деятельность; 2) вне организаций, осуществляющих образовательную деятельность (в форме семейного образования и самообразования). Поэтому следует в современных условиях, которые были вызваны пандемией, уточнить и легализовать дистанционное обучение как форму насущного сейчас образовательного процесса.

В то же время в Федеральном законе от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", который вступил в силу 1 сентября 2013 года говорится:

– Под **дистанционными образовательными технологиями** понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

– Под **электронным обучением** понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников [5].

Укажем в качестве итогового замечания, что выбор модели современного образования зависит от целей обучения и от условий, при которых возможно осуществлять обучение в дистанционной форме. В зависимости от используемой модели обучения формируется и образовательная деятельность лектора – педагога. Специфика дистанционного учебного процесса обуславливает отбор и структурирование содержания обучения, методов, организационных форм и средств обучения. В настоящее время дистанционное обучение реализуется многоаспектно в практике образования как за рубежом, так и в нашей стране. С другой стороны, можно говорить о перспективах развития дистанционного обучения в современных условиях:

– работа с информацией в перспективе позволит использовать средства автоматической подготовки текстов, получаемых непосредственно из Интернета, к применению их в учебном процессе;

– объём учебных действий будет расти за счет применения развивающихся автоматизированных систем интеллектуального диалога, работающих как с текстом, так и с мультимедиа.

Наконец несколько слов о практике дистанционного обучения в СПбГАУ. Создание электронных платформ с использованием новейших технических разработок позволяет нам организовать качественное образование онлайн. Программа дистанционного обучения Moodle, которая используется в Аграрном университете, широко используется многими государственными и частными учебными организациями мира и открывает новые перспективы для обучения школьников, студентов и взрослых. Сочетая в себе грамотную структуру, гибкость и множество функций для организации дистанционного обучения, система Moodle очень проста в использовании.

Кафедрой иностранных языков и культуры речи активно разрабатываются пособия цифрового формата обучения. В них активно представлена система упражнений грамматического плана при цифровом формате обучения, выделен принцип «преимущества дидактического материала и полицентричности [6, 7], при подготовке цифровых пособий активно используется принцип наглядности [8].

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод о том, что цифровой формат активно используется кафедрой, коллектив преподавателей использует различные методические приёмы дистанционного и цифрового обучения.

#### **Л и т е р а т у р а**

1. **Андреев, А.А.** Введение в дистанционное обучение: учебно-методическое пособие. – М., 2010. – 85 с.
2. **Ахаян, А.А.** Виртуальный педагогический вуз. Теория становления : монография / А. А. Ахаян ; науч. ред. В. В. Лаптев. – Санкт-Петербург : Корифей, 2001. – 172 с.
3. **Полат, Е.С., Моисеева, М.В., Петров, А.Е.** Педагогические технологии дистанционного обучения. – М.: Академия, 2016. – 65 с.
4. **Полат, Е.С.** Теория и практика дистанционного обучения: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений – М.: Академия, 2004. – 416 с.

5. **Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ** "Об образовании в Российской Федерации". Глава 2. Система образования. Статья 16. Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.
6. **Комовская, Е.В.** Система грамматических упражнений при цифровом обучении в вузе русскому как иностранному. // Педагогика. – 2023. – Т.87. №1. – С. 82-88.
7. **Зыкин, А. В.** К вопросу о системе упражнений по видам речевой деятельности при обучении иностранному (английскому) языку в неязыковом вузе / А. В. Зыкин // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : Сборник научных трудов. Том Часть II. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2018. – С. 330-335.
8. **Беляева, Ю.А.** Создание электронного пособия по агроинженерным специальностям с использованием метамоделей языка / Ю. А. Беляева // Язык и речь в Интернете: личность, общество, коммуникация, культура : сборник статей V Международной научно-практической конференции: в 2 т., Москва, 22–23 апреля 2021 года. Том 1. – Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2021. – С. 148-155.

УДК 83.4

Канд. филол. наук, доцент **Е.В. КОМОВСКАЯ**  
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

### **CURRENT ASPECTS OF TEACHING RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE AT THE PREPARATORY DEPARTMENT**

In modern methodological literature, the following approaches are distinguished in teaching Russian as a foreign language at the preparatory department: a grammatical approach, or a Grammar-Translation Method and a practical or communicative approach, which assumes that the study of grammar is not the very purpose of learning, but only its intermediate task. Representatives of this approach in the methodology of Russian as a foreign language were: A.V. Velichko, I.V. Odintsova, I.P. Slesareva, O.V. Chagina, L.V. Krasilnikova, E.A. Kuzmina, L.P. Yudina, T.E. Chaplygina, F.I. Pankova, Linell P, Markova, I., Jakobson R., Kureichyk S., Ronen Sh., Gonçalves Br., Hua K. Z., Pinker St., César A. They believed that for teaching the Russian language "a different, applied grammar is needed, focused on language proficiency, and not on analysis of abstract examples" [2, p.11].

Their books describe the communicative approach as the creation of conditional speech situations and actually communicative situations to solve, that is, the teacher sets a speech stimulus, and the student must respond to this stimulus. With this approach, the main task of teaching is the development of students' speech competencies, but not simple speech competencies, but their ability to solve situational speech tasks. The disadvantage of this training is insufficient attention to grammatical forms and lexical compatibility of words, as a result, a large number of errors are observed in the speech of foreign speakers, therefore, most teachers do not use this method in its pure form, but introduce additional necessary explanatory grammatical points.

Let's take a closer look at the grammar-translation approach, which mainly uses the grammatical method. Representatives of this direction were A.V. Bondarko and T.G. Zolotova. They believed that it was necessary to describe "the Russian language, its grammatical structure, which aims to reveal the structural and semantic features of language units and the rules of their functioning for communicative purposes" [3, p.18]. At the heart of this method is the study of texts, the identification of grammatical constructions in them and their analysis, however, with this approach, the whole process turns into passive reading, answers to questions, vocabulary does not go into active vocabulary, but a large amount of passive one is formed, however, this method in modern conditions does not allow to prepare a foreign student within a year of preparatory department to be able to understand lectures on a specialty. However, the communicative approach also does not allow preparing students ready to study in the first year, since this approach uses everyday situations during training to train speech skills, as a result, students are ready to solve simple everyday speech tasks, but are not able to perceive scientific-style information. Alternatively, at the preparatory faculties of

the military academies of St. Petersburg and at the Saint-Petersburg Polytechnic University of Peter the Great, special professional vocabulary and special subjects are introduced from the second semester of preparatory courses to adapt foreign students to the speech situations, but the brevity of these courses does not allow them to master these skills in full.

Consequently, a new methodological approach to training is needed at the preparatory departments, which would synthesize the best features of the two listed, moreover, which would be open to the digital format of training. This hybrid approach that combines the positive aspects of grammatical and communicative approach is described by E.V. Komovskaya in her research in the articles "Ways of presenting grammar when teaching Russian as a foreign language" [4]; "A system of grammatical exercises in digital teaching of Russian as a foreign language at a university" [5]. These articles describe a meta-model approach to training at the preparatory department. According to the author a meta-mode is structural schemes designed by a metalanguage with a constitutive element spreading them.

In the existing studies on the main features of the metamodels of the Russian language, language meta-models are described as follows: "A meta-model is an abstract generalized representation of the communicative units of the Russian language, which basically contains the predicative structure of the utterance and in this regard is equated to the typical minimal structural schemes of simple sentences with a meaningful distributor, which is frequent, based on the function that reflects these or other structural schemes, but unlike the extended schemes of simple proposals proposed by V.A. Beloshapkov, the meta-model does not contain a constitutive component, but a communicative one, that is, it may be mandatory under a number of conditions, but it may not be mandatory, but at the same time it is communicative-potential, in addition, predicativity may be present, but it may also be absent if a speech communicative unit takes place, for example, with the autonomy of the model, when it is identical to the address or header element. Consequently, there are inclusion relations between the concepts of minimal block diagram, extended block diagram and meta-model from the position of the form of representation, but these are three completely independent syntactic models from the position of communicative meaning" [6, p. 103]. Consequently, the meta-model is something borderline between the proposed minimal structural schemes by V.V. Vinogradov and the extended schemes by V.A. Beloshapkova. These are schematically presented speech patterns that determine lexical compatibility and prepare a conscious perception of this compatibility without memorization by students. Consequently, the learning process becomes not only communicative, but also conscious.

Respectively, the process of training according to the meta-model principle at the preparatory department is aimed at:

- selection of elementary language structures and their representation in a metalanguage that is understandable to all students;
- formation of frequency lists of constitutive correlates of utterance;
- preparation of a system of exercises that train them;
- selection of authentic texts in which these meta-models predominate and the formation of adapted texts for students based on them;
- creation of conditionally communicative speech situations and actually communicative speech situations;
- training of acquired knowledge in live, free communication with native speakers.

For this purpose, the preparatory faculty of SPbSAU is working on the formation of a frequency list of speech samples, which are described in a metalanguage understandable even to students who do not speak any foreign language other than their native one. A system of exercises for training the studied meta-model is being formed, with this goal a manual is being prepared with training exercises and conditional communicative situations, adapted texts that demonstrate this model and all variants of its speech use [1]. Actually, communicative situations are created by attracting Russian-speaking students to discuss some topics, excursions and exits are organized, as a result of which students try to talk to passers-by, practice the acquired skills of polite treatment, acquaintance, search for the necessary location.

A manual is being prepared, the essence of which will consist in the presentation of meta-models on individual grammatical topics and training exercises. The basis will be adapted texts with pre-text and post-text tasks, which will gradually introduce the language of the specialty and prepare students for studying special subjects at the preparatory department and for a course of lectures at the specialty.

The digital format of teaching according to the meta-model principle is implemented in a language laboratory, where students are offered a meta-model on the topic being studied on a computer, and the students themselves, after listening to an audio dialogue based on ready-made speech samples, record their own version of the dialogue. For this objective, information on meta-models is digitized at the department and elementary dialogues are recorded for listening to them by foreign students.

Based on the above, we can conclude that

1. In the modern methodology of teaching Russian as a foreign language, two main approaches to the learning process are approved: grammatical and communicative, but none of these approaches is not able to form all the necessary competencies for the subsequent training of foreign citizens in a specialty.

2. The meta-model principle being developed can remove the existing methodological contradiction in teaching a foreign language and fully form both grammatical and communicative skills in students.

3. The essence of the meta-model principle is to describe the elementary structures of a language with a constitutive distributor by a certain metalanguage, which clearly represents a grammatical phenomenon and helps to realize it at an intuitive level without an intermediary language, in addition, it helps to realize the lexical compatibility of the linguistic elements of the Russian language.

4. The Department of Russian Language and Speech Culture is actively working on the systematization of these models and the development of educational materials that will not only present these models, but also offer training exercises and adapted texts with subsequent access to the actual communicative situations to solve.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Беляева, Ю.А.** Создание электронного пособия по агроинженерным специальностям с использованием метамоделей языка / Ю. А. Беляева // *Язык и речь в Интернете: личность, общество, коммуникация, культура : сборник статей V Международной научно-практической конференции: в 2 т., Москва, 22–23 апреля 2021 года. Том 1.* – Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2021. – С. 148-155. – EDN AFLUZS.
2. **Величко, А.В.** Книга о грамматике. Для преподавателей русского языка как иностранного / Под ред. А.В. Величко. СПб. : Златоуст.2018.-240с.
3. **Всеволодова М.В., Панков Ф.И.,** Функционально-коммуникативное описание русского языка. М. Высшая школа.- 2002.- 509с.
4. **Комовская, Е. В.** Способы представления грамматики при преподавании русского языка как иностранного / Е. В. Комовская // *Филологический класс.* – 2021. – Т. 26, № 2. – С. 234-244. – DOI 10.51762/1FK-2021-26-02-20. – EDN AFITDI.
5. **Комовская, Е.В.** Система грамматических упражнений при цифровом обучении в вузе русскому языку как иностранному / Е. В. Комовская // *Педагогика.* – 2023. – Т. 87, № 1. – С. 82-88. – EDN VNDQHR.
6. **Комовская, Е.В.** Двусоставные инфинитивные, односоставные и нечастотные коммуникативные метамоделей / Е. В. Комовская // *Филология: научные исследования.* – 2022. – № 1. – С. 95-105. – DOI 10.7256/2454-0749.2022.1.35119. – EDN ZDWMWX.

**THE CULTURE OF BUSINESS COMMUNICATION AS A FUNDAMENTAL SUBJECT FOR THE FORMATION OF A FUTURE PROFESSIONAL IN THE LEGAL SECTOR**

One of the main tasks of modern education is the formation of students' language competence, professionally oriented. In the modern world, there is an active process of politicization of society, therefore, the increase in linguistic competencies of future lawyers has led to the fact that in all leading state universities of the country, future lawyers are taught Russian language and speech culture, business and professional communication, oratory. The most popular direction is an educational cycle called rhetoric for a future lawyer, which focuses on the main aspects of all of these and at the same time forms students' writing skills, as well as develops the necessary communicative qualities. This educational cycle involves the ability to make statements of claim, statements in general, memos, teaches various forms of document management, which is used in legal practice. It also forms students' comprehension of the basic qualities of legal speech, teaches them to form a concise statement, as well as various types of explanations on an issue or fact.

Within the framework of practical classes at Saint-Petersburg State Agrarian University, in the period from 2016-2020 until the curriculum changes, as a result of which these disciplines were completely excluded, the skills of both written and oral professional language of future specialists were formed.

Thus, the professional language competence of future lawyers includes possession of the following grammatical norms:

1) the skill of using acceptable constructions of professionally oriented scientific style of speech. For this purpose, students had to prepare an article for a conference on a professional topic, a report, a message on the laws of the Russian language, using professional constructions, as part of practical classes;

2) the skill of selecting standardized forms and clichés, which are necessary when drafting legal documents, was formed. With this aim, texts of legal practice were offered in the classroom, in which speech errors were made, students were asked to correct them;

3) the skill in classifying varieties of legal documents, the ability to distinguish between students, a contract, an additional agreement. For this purpose, texts were selected by the students themselves, which demonstrated the diversity of legal documents and their evolution in terms of wording and design over time;

4) the skill of distinguishing various forms of orders, decrees and resolutions. One of the tasks in the framework of practical classes at Saint-Petersburg State Agrarian University for students was as follows: Consider the proposed options for orders, decrees and resolutions, find speech illogic, offer recommendations for its elimination and options for its correction;

5) the skill of composing the necessary texts in the form indicated earlier, important in legal practice. As a rule, within the framework of practical classes (for lawyers, this was a control task for a test with an assessment), where students, guided by the knowledge they received, compiled their own text of a resolution, order, decree on a given topic, submitted versions of statements of claim and court decisions also on a given topic.

The professional communicative competence of future lawyers includes possession of the following speech norms:

1) the ability to build a monologue on a given topic for at least 15 minutes. As part of the development of this competence, students prepared messages on a professional topic, and listeners were asked to count the number of speech inaccuracies in the speaker's utterance;

2) the ability to distinguish between different types of speeches, within the framework of such practical classes, students formed competencies in understanding various types of discussions, formed skills in conducting reasoned dispute, discussion, dispute;

3) the ability to reasonably express a personal position on a problematic issue, with the development of this competence, problematic situations in business communication were created in practical classes and the most optimal solutions were offered;

4) the ability to attract the attention of the audience and convince the interlocutor. As part of such classes, round tables were created on an urgent problem, participants were asked to choose strategies to convince their interlocutors;

5) the ability to speak within the framework of various forms of communicative interaction: conference, meeting, round table, operational meeting. In practical classes, students at Saint-Petersburg State Agrarian University were told the structure and acceptable forms of communication in the listed forms of communication.

This educational cycle formed all types of speech activity among students: reading, listening, speaking and writing.

During the formation of writing skills, the main emphasis was placed on drawing up the correct documents according to the model, on the logical presentation of information according to the laws of the genre of a particular document.

During the formation of auditory abilities in the classroom, the main emphasis was placed on the perception of the speaker's statement, the ability to analyze it, formulate clarifying questions and questions that form a discussion about what was heard.

During the formation of speaking, students got acquainted with various options for constructing a public speech, learned to conduct discussions, debates and monologues within the framework of the stated topic.

During the formation of reading skills, students got acquainted with viewing reading and analysis, and at the entrance of the viewing found the necessary information for a while, which greatly facilitates the search for information in future professional activity, at the entrance of the analysis reading, students found answers to hidden questions, formulated their own hidden questions on the text of professional orientation.

Based on the above, we can conclude that:

1. Public speaking, Russian language and culture of speech, business communication are the basic disciplines necessary for the preparation of a future professional;

2. Grammatical norms and communicative norms are distinguished in the methodological literature;

3. Grammatical norms form the skills of using acceptable constructions; standardized forms of speech and flares in the compilation of legal texts; standardization of professional-oriented documents, etc.;

4. Communication skills form the ability to speak with texts, build speeches based on the basic requirements for it, genres and forms, use the necessary techniques for argumentation and defending one's position.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Беляева, Ю.А.** Создание электронного пособия по агроинженерным специальностям с использованием метамоделей языка / Ю. А. Беляева // Язык и речь в Интернете: личность, общество, коммуникация, культура : сборник статей V Международной научно-практической конференции: в 2 т., Москва, 22–23 апреля 2021 года. Том 1. – Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2021. – С. 148-155. – EDN AFLUZS.
2. **Всеволодова, М.В., Панков, Ф.И.** Функционально-коммуникативное описание русского языка.- М.: Высшая школа., - 2002.- 509 с.
3. **Комовская, Е.В.** Система грамматических упражнений при цифровом обучении в вузе русскому языку как иностранному / Е. В. Комовская // Педагогика. – 2023. – Т. 87, № 1. – С. 82-88. – EDN VNDQHR.
4. **Комовская, Е.В.** Двусоставные инфинитивные, односоставные и нечастотные коммуникативные метамоделей / Е. В. Комовская // Филология: научные исследования. – 2022. – № 1. – С. 95-105. – DOI 10.7256/2454-0749.2022.1.35119. – EDN ZDWMWX.



## **ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДИМОСТИ ТЕКСТОВ ЮРИДИЧЕСКОГО ДИСКУРСА (НА ПРИМЕРЕ НЕМЕЦКОГО ЯЗЫКА)**

Мера переводимости различных типов текста зависит от характеристик, особенностей каждого отдельного из них, а также от их принадлежности к определённому дискурсу. Единое определение термина «дискурс» отсутствует в лингвистике, поскольку данное понятие является междисциплинарным и рассматривается с точки зрения трёх подходов, два из которых схожи тем, что изучают его именно с позиции текста. Во-первых, это рассмотрение дискурса как текста, связанного с коммуникативным контекстом. Во-вторых, определение дискурса в качестве единства текстов, связанных между собой определёнными признаками. Наиболее подходящим, однако, представляется нам понимание дискурса в ключе коммуникативно-речевого подхода, данное академиком Ю.С. Степановым, который обозначил дискурс как «особое использование языка... для выражения особой ментальности... особой идеологии; особое использование влечет активизацию некоторых черт языка и, в конечном счете, особую грамматику и особые правила лексики... особый "ментальный мир"» [1]. На основании данной дефиниции выделяют два типа дискурса: личностный (общение ради общения, а не для получения какой-либо информации) и институциональный (коммуникация между представителями различных социальных институтов). Юридический дискурс, в свою очередь, относится к институциональным и вбирает в себя такие его признаки, как клишированность речи, типичность моделей и ситуаций речевого поведения, специфическая тематика коммуникации.

Представляя собой особое использование языка, данный дискурс включает в себя все виды и типы юридических текстов, в том числе законы и кодексы, отличающиеся особым языком права, который выделяет данные типы текстов, но в том числе и препятствует адекватному их переводу. По классификации И.С. Алексеевой, тексты законов относятся к категории предписывающих и построены по строгим, стабильным правилам, что должно облегчить труд переводчика, однако здесь по причине крайней степени лакунарности всё не так однозначно. В данном ключе необходимо также обратить внимание на прагматику перевода и исследования, посвященные данной теме, выполненные немецким учёным Альбрехтом Нойбертом. Он связывал проблему переводимости с 4 типами прагматических отношений, которые имеются в тексте оригинала. В своей транслатологической классификации он выделил 4 типа перевода, каждый из которых обладает разной степенью переводимости, и ко второму типу – текстам, предназначенным только для аудитории исходного языка, – он отнёс тексты юридического дискурса, назвав их непереводаемыми.

При переводе текстов немецкого юридического дискурса на русский язык необходимо понимать, что в Германии и России функционируют различные правовые системы, созданные в разное время и учитывающие, в том числе, и культурное развитие каждого из государств. Данная взаимосвязь истории, права и культуры находит своё отражение в языке и проявляется в наличии лакун. Возникающая при этом непереводаемость связана, однако, не с отсутствием термина, а, скорее, с культурными различиями исходной правовой системы и системы языка перевода.

Под лакунами понимают так называемые «белые пятна», «возникающие при отсутствии денотата в одном из сравниваемых языков, и как следствие, в отсутствии наименования для обозначения несуществующего в этой языковой общности фрагмента действительности» [2]. В науке данное явление называется «лакунарностью». Наличие лакун в языке достаточно сильно усложняет задачу переводчика, в том числе и в рамках юридических текстов, поскольку он должен уметь принимать решения о подходящем способе передачи значения лакуны. В качестве примеров, демонстрирующих особенности

переводимости текстов юридического дискурса с точки зрения явления лакунарности, приведём выдержки из статей третьей книги Германского гражданского уложения (далее – ГГУ) «Вещное право» (нем. «Sachenrecht») и её перевода на русский язык 1996 г.

Германское гражданское уложение (нем. «Bürgerliches Gesetzbuch») – это закон, регулирующий гражданские правоотношения в Германии, принятый рейхстагом в 1896 г. и вступивший в силу 1 января 1900 г. Данный кодекс функционирует на всей территории Германии с некоторыми поправками и опущениями также и на данный момент. Гражданское право Германии представляет собой рецепированное римское право, что проявляется на лексическом уровне: терминология ГГУ в основном заимствована из латыни.

Первый перевод ГГУ вышел в Российской империи в 1898 г. при поддержке Министерства Юстиции, и на данный момент он представляет собой архивную и культурную ценность. Отметим, что «этот перевод стал основным "строительным материалом" для Гражданского кодекса России 1922 г. Три пятых статей Кодекса 1922 г. было перенесено в Кодекс 1964 г. и примерно столько же, по подсчету А.Л. Маковского, – в новый Гражданский кодекс» [3]. Принимая во внимание первый перевод ГГУ, нами было принято решение выбрать его более позднюю версию для исследования, поскольку мы пользовались существующей на данный момент, новейшей редакцией оригинального текста ГГУ, размещённой на официальном сайте Федерального министерства юстиции Германии. Для того чтобы свести к минимуму различия текста оригинала и текста перевода, связанные с несовпадением редакций ввиду истечения большого промежутка времени, мы обратились к более позднему и официальному переводу ГГУ на русский язык, выполненному в 1996 г. в Москве.

Проводя анализ литературы по теме, мы пришли к выводу, что система вещных прав Германии наиболее сильно, в отличие от других отраслей права, изложенных в ГГУ, отличается от вещного права России. Данный фактор повлиял на выбор именно третьей книги «Вещное право» в качестве объекта исследования. Она состоит из 8 разделов: владение, общие предписания о правах на земельные участки, собственность, сервитуты, преимущественное право покупки, вещное обременение, ипотека, залоговое право на движимые вещи и права – и содержит в себе 442 статьи-параграфа.

Наше исследование показало, что внутрилингвистическое элиминирование лакун возможно при помощи нескольких способов, позволяющих преодолеть трудности, возникающие при межкультурной коммуникации, таких как описательный перевод, калькирование, генерализация, конкретизация и опущение. Приведём наиболее яркие, на наш взгляд, примеры.

Термин «der Nießbraucher» (§ 868) был заимствован в гражданское право Германии из римского права, является калькой с латыни и переводится как «узуфруктуарий». Узуфруктуарий – это лицо, обладающее правом пользования имуществом другого лица с присвоением приносимых этим имуществом доходов, но с условием сохранения самого имущества. В гражданском праве России отсутствует раздел о личном сервитуте – узуфрукте, в связи с этим статьи книги «Вещное право», посвящённые данному правовому объекту, особо насыщены лакунами. Русский перевод подобных статей является наиболее трудным для понимания, поскольку реалии, в нём обозначенные, являются абсолютно неизвестными для российского реципиента, например: «der Besteller» (§ 1086) – «лицо, установившее узуфрукт», «der Nießbrauch an einer Leibrente» (§ 1073) – «узуфрукт на пожизненную ренту», «der Nießbrauch an verzinslicher Forderung» (§ 1076) – «узуфрукт на требование, по которому начисляются проценты». В этих случаях переводчикам приходилось прибегать к описательному переводу для более корректной передачи смысла лакун. Без знания терминологии гражданского права прочтение и понимание русского перевода данной главы представляется практически невозможным.

Ещё одним примером может служить перевод понятия «das Nießbrauchsrecht» (§ 1065). Переводчиками книги «Вещное право» данный термин с помощью конкретизации и,

соответственно, пленуса-гипонима передаётся как «узуфрукт», что является неточностью, и его следовало бы перевести как «право на узуфрукт» (*перевод наш – М.А.*).

Термин «der Hypothekenbrief» (§ 1116) был переведён при помощи калькирования как «ипотечное свидетельство». В Германии имеется такой вид ипотеки, как «ипотека, которая подтверждается свидетельством» (в России подобной формы ипотеки не существует, и, как следствие, данная реалья в гражданском праве также отсутствует). В правилах данной ипотеки прописывается, что кредитор может приобрести подобную ипотеку только в том случае, если собственник передаст ему ипотечное свидетельство. Поэтому раздел «Ипотека. Поземельный долг. Рентный долг» книги «Вещное право» также перенасыщен лакунами, в нём преобладают понятия, чуждые российскому реципиенту. Гражданское право Германии отличается многообразием форм ипотек, которых не существует в России, в связи с данным экстралингвистическим фактором при переводе подобных терминов зачастую применялась переводческая трансформация опущения, как, например, было в случае со следующими двумя понятиями: «die Buchhypothek», «die Briefhypothek» (§ 1116). Кроме того, в данном разделе появляется термин «поземельный долг» – «die Grundschuld» (§ 1177), который также может быть установлен в Германии в отношении недвижимого имущества. Калькирование, к которому прибегают переводчики в последнем случае, не позволяет полностью раскрыть смысл термина, поскольку содержание незнакомой для реципиента реалии никоим образом не поясняется. В этом же разделе переводчики прибегают к генерализации и пленусу-гиперониму в случае с понятием «die Berichtigungsurkunden» (§ 1167), переводя его как «документы», однако в немецком термине прослеживается уточнение, и его следовало бы перевести как «откорректированные документы» (*перевод наш – М.А.*).

Говоря о трансформации опущения, необходимо учитывать, что её применение, связанное с экстралингвистическими факторами, значительно затрудняет понимание содержания текста и препятствует адекватному переводу, например:

«§ 924 **Unverjährbarkeit** nachbarrechtlicher Ansprüche

Die Ansprüche, die sich aus den §§ 907 bis 909, 915, dem § 917 Abs. 1, dem § 918 Abs. 2, den §§ 919, 920 und dem § 923 Abs. 2 ergeben, unterliegen nicht der Verjährung» [4].

«§ 924. **Неприменение исковой давности**

На требования, предусмотренные в §§ 907-909, 915, абз. 1 § 917, абз. § 918, §§ 919, 920 и абз. 2 § 923, исковая давность не распространяется» [5].

Отметим, что переводчиками опускается часть названия параграфа, которое следовало бы перевести как «*Неприменение срока давности касательно требований, регулирующих отношения соседей – собственников недвижимости*» (*перевод наш – М.А.*). Это приводит к тому, что в переводе отсутствуют субъекты права – лица, на которые направлены положения данного параграфа, и сам он теряет свою смысловую ценность.

Таким образом, при элиминировании лакун происходит комбинирование «своего» знания с «чужим», а результатом этого процесса является пленус, используемый в качестве определения заполненного места, полученного в ходе применения различных переводческих трансформаций. Однако необходимо отметить, что далеко не во всех случаях пленусы позволяют полностью раскрыть содержание переводимого слова, поэтому мы не можем говорить о полном культурологическом соответствии оригинальных слов и пленусов текста перевода. Лакуны играют исключительную роль в текстах юридического дискурса, поскольку они затрудняют понимание информации, содержащейся в законах. Соответственно, основная трудность и особенность перевода текстов данного дискурса заключается именно в лакунах. На их передачу в тексте переводчику необходимо обращать особое внимание, рассматривая их, в том числе, и в рамках дискурса, в котором они функционируют, так как сравнение языков права различных стран обнаруживает весомые различия и требует знания юридической терминологии для перевода подобного типа текстов.

### Л и т е р а т у р а

1. **Степанов, Ю.С.** Альтернативный мир. Дискурс, Факт и Принцип, Причинности // Язык и наука конца XX века: сб. ст. / Под ред. Ю.С. Степанова – М.: РГГУ, 1995. – 432 с.

2. **Зарубина, М.А.** Явление лакунарности: к вопросу о способах элиминирования и перевода лакун // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики», посвященной Году науки и технологий. – СПбГАУ. – СПб., 2021. – С. 521-524.
3. **Богуславский, М.М.** Уникальное издание (к выходу в свет серии «Современное зарубежное и международное частное право») // Вестник высшего арбитражного суда Российской Федерации. Выпуск 7. – М.: 2002. – С. 7-8.
4. **Bürgerliches Gesetzbuch (BGB)** – URL: <https://www.gesetze-im-internet.de/bgb/> (дата обращения: 31.03.2023).
5. **Германское право: Гражданское уложение.** Перевод с немецкого. Ч. 1 / Науч. ред.: Залесский В. В.; Пер.: Елисеев Н. Г., Лизунов А. А., Шеленкова Н. Б.; Введ.: Бергман В., Суханов Е.А. – М.: МЦФЭР, 1996. – 552 с.

УДК 81.374

Ассистент **И. А. СВИСТУНОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **TRANSLATION FEATURES OF ENGLISH ZOONYMIC TERMS IN THE COMPUTER TECHNOLOGY FIELD**

The essence of the metaphor is to carry out the semantic transfer of the signs of concepts of one area, more well-known and familiar, to others, including new concepts, thus generating a new vocabulary, developing a linguistic picture of the world. The signs of metaphorical transference are not always obvious and can be difficult to interpret and translate from one language to another, the cultural environment, national cultural traditions and the experience of generations also play an important role in this process.

Language in the process of evolution becomes a means and an indispensable condition for the formation of thought, as well as a means of reflecting and transmitting the successes of a person's cognitive activity, the experience of generations [1], since the process of transmitting reality in person's mind cannot be realized without the help of language. Thus, language becomes a means of developing and accumulating knowledge about the world around us. In addition, language also reveals our attitude, emotional assessment to external phenomena, to other members of society and to ourselves.

The cognitive functions of language include:

- 1) the function of the exchange of thoughts between people for the transfer of experience and the necessary condition for the existence of social life;
- 2) the function of training the younger generation. Children integrate into public life by mastering sound and written speech, acquire the knowledge necessary for participation in public life;
- 3) the function of transferring knowledge and experience of previous and subsequent generations through language;
- 4) the function of reflecting the mental life of people both of the present and past epochs, fixing a complex of experiences, emotions, moods, various kinds of motives.

The purpose of this article is to reveal the subtext of some zoonymic terms used in computer terminology and presenting difficulties in interpretation and translation by analyzing the functions of the language and the process of transferring denominations and forming new terms.

**Materials and methods.** The analysis was carried out by the method of component analysis based on the selected material using lexicographic sources. The basic material for the analysis and creation of the model was zoonymic terms used in computer terminology [2].

**Results.** Metaphor helps to generate secondary terms in the process of developing a linguistic picture of the world. It also has the property of imposing a certain assessment of reality. As a result of metaphorical transfer, when it is superimposed on a system of ideas about the world, it conveys an attitude in a poetic manner in accordance with national and cultural traditions and the experience of

generations. Thus, the linguistic picture of the world is mainly formed by idiomatic units, but is not reduced to them[3].

This article discusses the type of metaphorical transfer from the semantic sphere of an Animal to the semantic sphere of an Object (terms of the sphere of computer technology), in accordance with the typology of regular metaphorical transfers in language proposed by Sklyarevskaya G.N. [4]

This type of Animal-Object transfer is one of the types of a scientific metaphor. The word "metaphor" comes from two Greek roots – meta and phero, which in combination mean "transfer" [5]. Scientific metaphor is a way of creative, imaginative representation of the essence of the phenomena to be studied. The idea of what has already been studied is transferred to an unknown phenomenon by comparison. By its purpose and participation in research work, a scientific metaphor is close to analogy, the latter can be considered as the basis for the formation of a metaphor. Scientific metaphor, as a specialized kind, also has its own functions and features of use. They are nominativeness, economy, and heuristics.

This article analyzes several examples of metaphorization in the formation of zoonymic terms-metaphors that have become recognized in the field of information technology, the basis of which was the transfer from the names of animals in English [6].

ANT is a type of Java-based software. Ant is an abbreviation for "another neat tool.". The basis for the metaphorization was the following comparison: although ants are very small, they have the ability to build a lot and well. This software can be used in large-scale Java-based projects.

BEEHIVE FORUM [6] is a software tool for creating public web forums. In this example, the transfer of beehive features to user chats is based on the constant exchange of information, cooperation, involvement in common useful activities.

BRUTE FORCE ATTACK a hacking attempt, an attack by brute (animal) force is a search for options to obtain information about a password or a personal identification number (PIN), encrypted data, similar to the behavior of some animals to mindlessly "ram" an obstacle for a long time. The brute force method can take such forms as a dictionary attack, with checking all the words in the dictionary or using frequently used passwords or combinations of letters and numbers. Since such methods take a lot of time and resources, success is usually based on computing power and a huge number of attempts, and not on a clever algorithm.

SOFTWARE BUG is a software failure caused by insufficient or erroneous logic, misunderstanding, defect or malfunction, leading to a deviation from the expected results. Historically, this term was fixed in 1947, when a moth got into an electrical relay, but the word bug, as a designation for errors, was used by Thomas Edison in a letter to a colleague. The term is firmly entrenched in the field of computer technology and even served as the basis for the formation of new concepts. Such as debugging – fixing code errors.

CATFISH is a term referring to an impostor or a user using a fraudulent method of obtaining personal data, using false identity cards and associated with deceptive digital media practices. Such users create false profiles, behave aggressively towards other participants, and arrange practical jokes. Metaphorical transfer in this case is based on similar deceptive maneuvers in the behavior of catfish when hunting.

CUCKOO EGG is a modified MP3 file containing an excerpt of a copyrighted song. The excerpt lasts for the first 30 seconds, then the original track is replaced by the repeated sound of a cuckoo clock or a combination of random voices that are not copyrighted. The analogy with the cuckoo's egg is based on the habits of a bird that lays eggs in the nests of other birds, where its offspring gradually displace other chicks from the nest.

CODE MONKEY is a mocking term used to refer to a programmer or developer with the most primitive skills, who can easily be replaced by another developer. The basis for the formation of metaphorical transference is obvious, in everyday life the word "monkey" is often used to express a contemptuous attitude.

DOGFOODING - "dog food" is IT slang for using your own products. For IT professionals, the phrase "eat your own dog food" means performing operations using internal products or viewing

source code. In this modern term, there is an analogy with specialized dog food, selected specifically for a certain breed, age and size.

**DUCK** – this term is used to refer to an "extra" element in the program, intentionally inserted into the code to distract attention. As a result, when evaluating the code, those evaluating the project may consider the product ideal, if only to get rid of the "duck". In this example, zoomorphic signs are transferred from the hunting area, where baits in the form of birds were used.

**MOUSE** is a small portable input device that controls a cursor or pointer on a computer screen. The name of the term "mouse" comes from its similarity to a small elliptical-shaped cord device similar to a mouse's tail.

Since the mouse reduces the use of the keyboard, its invention and constant innovation are considered one of the most important breakthroughs in computer ergonomics.

The mouse was invented in 1963 and since then has firmly gained positions both in the field of computer technology and in the language sphere, the acronym "mouse" has even partially transformed the rules of English grammar in relation to the plural form.

**GORILLA ARM** - the term characterizes the hand fatigue syndrome, with long interaction with a vertical touch screen. The arm becomes clumsy and movement presents difficulties by analogy with the legendary Gorilla arm implant. The basis for the metaphorical transfer here is the similarity of the signs with a modern invention rather than signs of animal physiology, however, this example can be considered as a multi-stage transfer, ultimately leading to the original trait of animals.

**PIGS AND CHICKENS** is a very interesting metaphor based on a fable about a chicken and a pig who decided to open a restaurant. The essence of the fable boils down to clarifying the question of who contributes more to the joint cause. A pig needs to sacrifice its life, whereas a chicken risks only offspring. The term describes the types of people in meetings. Pigs are dedicated people who are essential to his success or failure. Chickens are those who are present at the meeting, but are not directly related to the update, the course of the meeting or the project.

**SEARCH ENGINE SPIDER** is a background-mode program that provides users with up-to-date web search results through a search engine. The spider analogy is based on the nature of the ordering of web results, using a gradually narrowing data funnel, like the centrifugal circles of the Web, a term that is also an example of metaphorical transfer.

**SHELL** - this term characterizes the software that provides users of the operating system with an interface for accessing critical services.

It performs organizing and protective functions, this is a sign of metaphorical transfer from the shell of mollusks.

**Conclusion.** Thus, summing up the results of our analysis, we can conclude that zoonymic terms-metaphors play an important role in the formation of new terms in the field of computer technology. Metaphor, including zoomorphic, transfer according to the Animal–Object formula, undoubtedly performs all the cognitive functions of language, carrying out the connection of generations through the works of world literature, as well as the formation of new scientific concepts, participates in the education of the younger generation through the assimilation of new professional terms formed by the semantic intersection of different fields of science and art, implements communicative the function, conveying meanings (sometimes even subconscious) to other members of society, gives an emotional subtext to what has been said, imposing an attitude towards the object of discussion, contributing to the formation of an image in the mind. At the same time, such terms present a certain difficulty in translation, since they cannot be translated mechanically, they require special selection that meets the criteria of all the listed functions of language and metaphor.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Горский, Д.П.** Мышление и язык. - М: Госполитиздат, 1957. -С. 75
2. **Комовская, Е.В.** Система грамматических упражнений при цифровом обучении в вузе русскому как иностранному//Педагогика. -2023. -Т.87.№1. -С. 82-88.
3. **Свистунова, И.А.** Особенности семантического поля «пчеловодство» в английском словаре и целесообразность его составления для профессионального перевода // Вестник Омского

- государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. 2022. № 1 (34). -С. 105-108.- DOI: 10.36809/2309-9380-2022-34-105-108.
4. **Серебренников, Б.А.** Роль человеческого фактора в языке. Язык и картина мира. -М: Наука 1988- С. 175.
  5. **Скляревская, Г.Н.** Метафора в системе языка. - СПб: Наука, 1993.- С. 96
  6. **Technology Dictionary** [Электронный ресурс] URL: <http://www.technopedia.com> (дата обращения: 10.09.2022).

УДК 800.863

Д-р фил. наук **И. Г. СЕРОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## ГЕНДЕР КАК ФАКТОР АВТОРСКОГО СТИЛЯ

Эта проблема активно разрабатывалась в последние десятилетия как проблема специфики речевого поведения мужчин и женщин. Хотя большинство исследователей не склонны употреблять термин «сексолект» (гендерлект), различия в женском и мужском поведении на уровне просодических средств, грамматического оформления и выбора лексики слишком бросаются в глаза, чтобы их можно было игнорировать.

Внимание исследователей сосредоточено, как правило, на женской речи, так как женский стиль речи считается маркированным. Ученые давно заметили эти различия. Например, Л. Адам описывает различия мужского и женского говоров карибского языка, отмечая, что у жителей Карибского побережья речь имеет лексические и грамматические особенности в зависимости от пола говорящего. Проводя сравнительный анализ языков галиби, арруаж и карибского (два первых названия обозначают мужской и женский говоры), знаменитый американист так объясняет это явление: некоторое племя завоевало другое племя и захватило его женщин, которые частично сохранили язык своих предков [5].

Р. Уорхау приводит целый список различий: фонологические различия отмечаются в одном из языков Юго-Восточной Азии, где женщины и дети произносят звуки (ts) и (d) там, где мужчины произносят (tj) и (dj). В Бенгалии мужчины часто произносят в начале слова (l) вместо (n); а в языке чукчей только мужчины опускают (n) и (t) между гласными. В Монреале мужчины, но не женщины склонны опускать (l) в местоимениях и артиклях il, elle, la, les. Американские индейцы-мужчины, живущие в Луизиане, произносят (s) в конце глагола, в то время как женщины используют форму без (s) [3].

Есть и другие различия речевого поведения, и они в большей мере касаются речевых стратегий. Вопреки распространенному мнению о болтливости женщин, в смешанных разговорах (то есть в тех, в которых принимают участие и мужчины, и женщины), больше говорят мужчины, и они чаще перебивают женщин. Объяснением этому может служить подчиненное положение женщины в постпатриархатном обществе и, как следствие, соответствующее распределение социальных ролей. В таких ситуациях мужчина чаще претендует на роль эксперта, и женщина позволяет ему это.

Впрочем, многое зависит от темы разговора. На политических шоу, в аудитории, в ходе социально значимых мероприятий мужчины говорят больше, а женщины обожают обсуждать эмоции и тривиальные темы в конфиденциальной обстановке. Между собой мужчины говорят о политике и спорте; они много спорят и поддразнивают друг друга. Женские разговоры обычно ограничены семейной и женской темой, а в женской дружбе важны конфиденциальность и возможность поделиться мыслями и чувствами, в то время как мужчины переносят акцент на совместную деятельность.

Женщины менее категоричны в суждениях, они выбирают не прямые тактики общения гораздо чаще, чем мужчины, используя косвенные речевые акты, tag-questions и другие средства для выражения иллюзии неуверенности. Они широко применяют эвфемистические выражения и не употребляют обценной лексики, если не являются близкими подругами. В женской речи большое место занимает фатическое общение, так как женщины считают себя

ответственными за поддержание контакта. В целом, женская стратегия – это стратегия солидарности, в то время как мужская стратегия носит состязательный характер.

Известно, что разговор между мужчиной и женщиной часто протекает бурно и драматично, так как женщины и мужчины по-разному строят модель диалога. Мужчины в диалоге больше ориентированы на собственные предыдущие высказывания, а женщины – на высказывания собеседника. Мужчины рассматривают беседу как переговоры в бизнесе, когда они должны добиться успеха, занять высшую позицию. Женщины воспринимают мир иначе: жизнь для них – не борьба, а сеть отношений, которые нужно расширять. В конфликтных беседах женщины не так прямолинейны и агрессивны, как мужчины, но они не сдаются и без особой конфронтации добиваются своего. Фактически, по мнению Д. Таннен, мужчины и женщины в современном обществе принадлежат к разным субкультурам, и их общение носит характер кросс-культурной коммуникации [4].

Е.В. Вохрышева, изучая в диахроническом плане диалогическое взаимодействие на материале английской речи, приходит к выводу, что в реализации стратегий реагирования на вопрос существуют гендерные инварианты поведения. Общая тенденция в развитии *прямой* ответной стратегии у женщин может быть определена как стремление к избыточности информирования, у мужчин – к частичному информированию. В реализации *косвенной* ответной стратегии у женщин проявляется тенденция к отходу от подражания тактике мужчин и к выработке собственной модели речевого поведения. Женская модель отличается большей вежливостью, эмотивностью, романтической окраской.

Мужская стратегия отличается большей прямолинейностью, директивностью, иронично-грубоватым способом выражения интенций. Диахроническое развитие *отказной* стратегии реагирования фиксирует тенденцию к обострению, конфликтности и агрессивности в тактике отказов у мужчин. Отказная стратегия женщин эволюционирует в сторону отхода от принципа остроумия и элегантности речи, характерного для XVIII века, в сторону стереотипизации отказных реакций [2].

Вербальное поведение изучается также и на уровне *письменной монологической* речи. При этом исследователи руководствуются различными целями, в том числе и прикладного характера: гендерная атрибуция текста представляет интерес для так называемой *forensic science* (криминалистики) в рамках судебного автороведения.

Изучение способов интенсификации высказывания в произведениях английских писателей и писательниц XX века обнаруживает, что женщины более склонны использовать лексические выразительные средства – например, усилительные прилагательные и наречия, компаративные фразеологизмы, лексические образные средства. Мужчины-писатели прибегают в основном к синтаксической экспрессивности – используют разнообразные синтаксические повторы с расширением, усилением и уточнением, парцелляты, а также умолчание. С этой точки зрения, прототипом маскулинного авторского стиля считается стиль Э. Хемингуэя. Видимо, такое речевое поведение соответствует идеалу маскулинности: сдержанность манеры с характерной сильной импликацией создает образ «сильного мужчины».

Эксперименты показывают, что гендерная атрибуция текста может осуществляться на основании синтаксического признака, так как мужчины чаще употребляют подчинительную, а женщины – сочинительную связь в предложении; женщины чаще используют вопросительные и восклицательные предложения, а мужчины – неполные предложения и эллиптические конструкции. Анализ лексики подтверждает, что мужчины более склонны употреблять разнообразную лексику, относящуюся к периферии словаря, в то время как женщины предпочитают частотную лексику и клише. Мужские тексты демонстрируют большую качественность и предметность письма, что выражается в преобладании существительных и прилагательных, а женские – динамичность женского стиля, что соответственно выражается в преобладании глагольной лексики [3]. Необходимо оговорить, что все вышеупомянутые идентификационные признаки касаются спонтанной речи и «наивного» письма.



Что касается гендерной атрибуции художественного текста, речь должна идти скорее не о мужской и женской письменной стратегии, а о маскулинной и фемининной, так как известны мужчины, которые пишут, как женщины (Мопассан), и наоборот, женщины, у которых «суровое мужское перо». Автор также может избегать гендерной оформленности, в том числе и грамматической, чтобы выразить себя в качестве «общечеловека», а не мужчины или женщины. Значительную свободу гендерной самопрезентации предоставляет автору Интернет-коммуникация: защищенный экраном монитора, он имеет возможность подчеркнуть свою гендерную идентичность, или завуалировать свой пол, если это в его интересах.

### Л и т е р а т у р а

1. **Вохрышева, Е.В.** Коммуникативные стратегии диалогического взаимодействия в новоанглийском языке: Дис. ... д-ра филол. наук. СПб., 2001.
2. **Горошко, Е.И.** Особенности мужского и женского стиля письма // Гендерный фактор в языке и коммуникации: Сб. науч. тр. Вып. 446. М., 1999. С. 44-60.
2. **Ощепкова, Е.С.** Речевые штампы как критерий идентификации пола автора письменного текста // Гендер: язык, культура, коммуникация: Тез. докл. 2 междунар. конф. М., 2001. С. 85-86.
3. **Ору, С.** Категория диалекта и лингвистика // История. Эпистемология. Язык. М., 2000.
4. **Tannen, D.** You Just Don't Understand: Women and Men in Conversation. N. Y., 1990.
5. **Wardhaugh, R.** An Introduction to Sociolinguistics. Third edition. Malden, Massachusetts, 1998.

УДК 1(091)

Ассистент **Е.Б. ТИМОФЕЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **АУТЕНТИЧНЫЕ ВИДЕОМАТЕРИАЛЫ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА**

Современные учебные пособия часто имеют в аннотациях и описаниях содержания такой термин, как «аутентичный». Данные учебные пособия, в которые включены аутентичные материалы, лучше всего подходят для проведения занятий в высших учебных заведениях. Материалы данного вида дают наибольший эффект, они повышают практические результаты обучающихся, именно эти материалы вызывают глубокую вовлеченность самих обучающихся.

Современные технологии позволяют использовать данный вид материалов (в том числе видео и аудиоматериалы) на всех уровнях обучения. Согласно статье доктора философии Даниэлы Тамо «The use of authentic materials in classrooms»[11], использование аутентичных материалов при преподавании иностранного языка как иностранного является предметом для обсуждения среди преподавателей.

Существует убеждение что английский язык, как предмет занятия, должен быть аутентичным, а не придуманным в образовательных целях. Это означает, что данный вид материалов содержит язык, который используют носители в ежедневном общении, а также выборочные контексты, в которых английский язык является нормой: настоящие репортажи из газет, настоящие статьи из журналов, настоящие рекламные объявления, гороскопы и т.д. Большая часть преподавателей согласна с тем, что аутентичные тексты или материалы оказывают положительное влияние на процесс изучения языка.

Чаще всего аутентичные материалы (тексты, аудиозаписи, видеозаписи) могут быть заимствованы из оригинальных источников. Лексические и грамматические структуры в таких материалах соответствуют естественному использованию языка его носителями, а языковые средства используются адекватно [1]. Словоупотребление в них также соответствует аутентичной языковой среде. Важным фактором при использовании таких материалов при обучении иностранному языку является то, что они не были созданы искусственно. Отдельно

стоит упомянуть учебно-аутентичные материалы, которые разрабатываются специально для учебного процесса и учитывают критерии аутентичности, что обеспечивает решение конкретных учебных задач.

Функциональность данного вида учебных материалов делает их использование в обучении иностранному языку актуальным, так как они ориентированы на реальное использование и приобщают учащихся к естественной языковой среде, что, несомненно, становится определяющим фактором для овладения языком. В современных условиях обучающимся доступно живое общение с носителями языка, а так же он-лайн общение при обучении и личных контактах. Общение с носителями языка повышает мотивацию обучающихся и улучшает их языковые навыки [3]. При использовании информационных технологий и мультимедийных средств обучения меняется само занятие иностранным языком, ставятся новые цели и задачи, в частности упор делается на формирование новых компетенций у обучающегося.

Занятие по английскому языку предполагает использование аутентичных материалов и наглядных средства обучения, а именно видеofilмов, песен, видеоклипов, документов, таблиц, диаграмм, карт, схем. Удачное сочетание традиционных методов преподавания и включение в учебный процесс данных материалов может значительно повысить ожидаемый результат обучения.

В качестве аутентичных материалов можно рассматривать:

- личные письма, анекдоты, статьи, отрывки из дневников подростков, реклама, карты, ярлыки, графики и схемы, расписания, кулинарные рецепты, сказки, интервью, научно-популярные и страноведческие тексты, также теле - и радиoproграммы.

В данных материалах сохраняется оригинальный жанр, а их разнообразие позволяет дать обучающимся представление о речевых клише, лексике, фразеологии, связанных с самыми различными сферами жизни и принадлежащих к различным стилям [2].

Ценность аутентичных материалов заключается в следующем:

- они интересные и стимулирующие;
- их можно отобрать в зависимости от кругозора и увлечений учащихся, или могут быть отобраны самими обучающимися по своим интересам;
- аутентичный материал показывает реальное употребление языка в культурном контексте.

Д. Тамо видит преимущество аутентичных материалов в повышении уровня мотивации у обучающихся.

При использовании таких материалов на занятии, даже с учетом того, что они не были созданы в естественной языковой ситуации, при условии правильного их применения, показательно по многим причинам. Вот некоторые из них:

- обучающиеся могут наблюдать живую речь, как например видеоматериал с интервью известных людей, в котором обучающиеся со средним уровнем английского языка предположительно должны понять основное содержание;

- аутентичные материалы оказывают положительное влияние на уровень мотивации обучающихся;

- аутентичные материалы позволяют обучающимся быть в курсе текущих мировых событий, поэтому они имеют существенную образовательную ценность. Как преподаватели, мы являемся частью образовательной системы, таким образом, образование и общее развитие также являются частью наших обязанностей;

- учебники часто содержат исключительно выверенный, «правильный» вариант языка и не имеют вкраплений случайного или неправильного употребления;

- аутентичные материалы помогают осуществлять личные достижения, например, планирование путешествия по туристическому буклету;

- при условии наличия разных заданий, один и тот же материал может быть использован для достижения разных учебных целей

- данные материалы отражают наиболее актуальные лингвистические изменения, происходящие в языке;

- чтение аутентичных текстов прививает учащимся новые мини-навыки, например, просмотровое чтение: обучающимся дается реальная новостная статья и их просят найти точную информацию (суммы, проценты и т.д.), обучающиеся с базовым уровнем языка слушают реальные новостные репортажи, после чего идентифицируют названия стран, имена знаменитых людей (способность находить ключевые слова);

- диапазон текстов и языковых стилей, представленный в книгах, статьях, газетах и прочих аутентичных материалах, довольно широк. Не все учебные материалы могут его охватить;

- участие самих обучающихся в выборе материалов, может вдохновить обучающихся «читать для удовольствия», так как такие материалы будут содержать информацию по интересующим их темам;

- при использовании данного вида материалов реализуется более креативный подход к обучению.

Очевидно, частое упоминание именно видеоматериалов (новостей, интервью), говорит о том, что они входят в список наиболее предпочтительных при знакомстве с естественной речью носителей языка.

Необходимо также указать недостатки при использовании аутентичных материалов иностранного языка:

- в них может превалировать культурологический компонент, что становится излишне сложным вне языкового сообщества;

- лексическое содержание может не соответствовать реальным потребностям обучающегося;

- обучающиеся, обладающие низким уровнем подготовки, могут испытывать трудности в освоении в связи со смешением грамматических структур;

- специальная подготовка при обучении с использованием таких материалов может потребовать больше времени у обучающихся;

- слишком сильный акцент или обилие акцентов речи может спровоцировать частичное или полное ее непонимание обучающимися;

- материал может потерять свою актуальность (в первую очередь это касается новостей);

- без соответствующих знаний культурного фона обучающиеся могут испытывать затруднения в понимании некоторых заголовков, объявлений, знаков.

Выделяют следующие группы аутентичных материалов:

a) реалии (предметы действительности)

b) печатные тексты (книги, газеты)

c) изображения (фото, плакаты)

d) мультимедиа (CD, DVD, компьютерные программы)

Для эффективного применения аутентичных материалов преподавателям следует научиться их подбирать и согласовывать с целями обучения. Например, для демонстрации обучающимся географического положения той или иной страны преподаватель может воспользоваться глобусом или картой на иностранном языке. Меню ресторана позволит узнать и обсудить вкусовые предпочтения носителей языка. Обязательным условием является то, что материалы должны быть в открытом доступе и хорошего качества.

При начальном или среднем уровне владения языком у обучающихся использование аутентичных материалов может быть затруднено или ограничено из-за наличия большого числа лексических, грамматических, фонетических особенностей. Если же обучающиеся демонстрируют высокий уровень владения языком и обладают достаточным запасом знаний по ведущим языковым аспектам, использование аутентичных материалов будет вполне оправданным.

В результате, использование аутентичных материалов и анализ особенностей работы с ними в процессе обучения стоит рассматривать именно при высоком уровне знаний языка у обучающихся и на старшем этапе обучения.

Особенность аутентичных материалов в качестве средства обучения обеспечивает потребность обучающихся в настоящей коммуникации и побуждает их к последующему изучению языка: обучающиеся становятся участниками «реальных» ситуаций, исполняют те или иные роли, решают жизненные проблемы, которые могут встречаться в реальности. В данной ситуации возникает эффект участия в повседневной жизни страны изучаемого языка. Внедрение в ее особенную культуру не только способствует изучению живого языка, но и служит сильным стимулом для повышения мотивации обучающихся.

Требования, которые необходимо предъявить к аутентичным материалам [4]:

- соответствие возрасту обучающихся и их речевому опыту в иностранном языке;
- наличие новой и интересной для обучающихся информации.
- наличие разных форм речи;
- наличие избыточных элементов информации;
- реалистичность представленной ситуации, героев и обстоятельств;
- ответный эмоциональный отклик, вызываемый у учащихся;
- наличие воспитательной ценности.

В качестве вывода отметим, что, выбирая материалы для обучающихся, надлежит отдавать предпочтение аутентичным материалам, представляющим разговорный стиль повседневного общения. Также с этой целью хорошо справятся тексты современных зарубежных учебников, газетные публикации и страноведческие тексты. Целесообразно будет включить монологи и диалоги персонажей художественных произведений, написанных в стиле разговорной речи. Необходимым условием является использование слов и словосочетаний, характерных для устного неофициального общения. Данные лексические эквиваленты следует вводить до реализации этапа слушания/чтения текста или просмотра видеоматериала и сочетать с их литературными эквивалентами. Следует также продемонстрировать обучающимся образцы распространенных жанров/типов текстов, где реализуются логико-композиционные и языковые особенности изучаемого языка. Под такими жанрами следует понимать: описание, беседу, рассказ, спор, сообщение, отзыв, беседу, интервью, расспрос, доказательство, дискуссию.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Комовская, Е.В.** Система грамматических упражнений при цифровом обучении в вузе русскому как иностранному. Педагогика. 2023. Т.87.№1. С. 82-88.
2. **Ожегов, С.И.** Словарь русского языка. – М.: Рус.яз., 1991. – 917 с.
3. **Щукин, А.Н.** Интенсивные методы обучения иностранным языкам. – М.: 2000. – 186 с.
4. **Щукин, А.Н.** Обучение иностранным языкам: теория и практика. – М.: Филоматис, 2007. – 480 с.
5. **Bloom, J.** Effects of technology on Motivation. <http://schoolteachersparents.wikidot.com/issues:effects-of-technology-on-motivation>
6. **Hawker, S., Waite, M.** Consise Oxford Thesaurus. – New York: Oxford University Press, 2007. – 941 с.
7. **Iter, G. B.** Effect of technology on motivation in EFL classrooms. – Turkish online journal of distance education, October 2009. – 136-158
8. **Longman WordWise Dictionary.** – Harlow: Pearson Education Limited, 2008. – 792 с.
9. **Rammal, S.M.** Video in EFL classrooms. <http://www.usingenglish.com/articles/video-in-efl-classrooms.html>
10. **Stempleski, S.** Short takes: Using authentic video in the English class. Paper presented at the Annual Meeting of the International Association of Teachers of English as a Foreign Language (21st, Westende, Belgium, April 12-14, 1987).
11. **Tamo, D.** The use of authentic materials in classrooms. – LCPIJ, 2009. – 74-78 с.

## **МЕТОДИКА ЦИФРОВОГО ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ**

Цифровое обучение имеет большое значение в эпоху глобальной цифровизации по всему миру, особенно повсеместная пандемия 2022 года показала необходимость развития цифрового образования, которое, безусловно, не может заменить полностью традиционную форму обучения, но может способствовать усовершенствованию методических подходов и приёмов.

В методике преподавания иностранных языков к цифровому образованию относятся достаточно внимательно, ряд исследователей полагают, что должна возникнуть даже некая цифровая лингводидактика, которая будет способствовать тому, чтобы обучающиеся могли эффективнее воспринимать информацию, находясь у компьютера. В России в плане цифрового образования было сделано достаточно много, разработаны целые системы для проведения занятий онлайн, самые распространенные из них - Zoom, Moodle, Google Classroom, Teams. Каждая из данных образовательных платформ имеет режим видеоконференций, в каждой обучающий материал формирует преподаватель и наполняет образовательную платформу, исходя из своих предпочтений.

Однако система Teams, в отличие от других перечисленных, обладает большим интерфейсом для преподавателя, так как содержит электронную доску, демонстрацию нескольких экранов, блокнот с пометками всех участников обучения, в результате преподаватель может после лекции или практического занятия ещё раз пояснить учащимся необходимый материал. Ведущие вузы Санкт-Петербурга в основном используют данную программу, так как при ответе на экзамене она способна фиксировать и сигнализировать преподавателю, что учащийся смотрит справочную информацию в данный момент при ответе в интернете, просматривает документы Word, или имеются посторонние звуки, - следовательно, данная программа при контроле знаний учащихся наиболее эффективна. В то время как программа Moodle этими возможностями не обладает, лицензированная версия Zoom с указанным перечнем интерфейса стоит неоправданно дорого, а в связи с санкционными мероприятиями Google Classroom вообще не предлагает российским пользователям данного интерфейса.

В статье «Эффективные стратегии и тактики преподавания русского языка иностранным военнослужащим в условиях цифровизации образования» [6, с. 101] отмечается, что в целом все цифровое образование делится на 3 типа: глобальное, локальное, региональное. Ряд исследователей задумываются над тем, что должна быть создана новая цифровая педагогика, или лингводидактика. Как отмечает А.В. Тrepельников, «в электронной лингводидактике приоритетными направлениями исследований справедливо называются теоретические и практические изыскания, связанные с разработкой электронных средств обучения» [2, с. 47]. Большинство методистов полагают, что должна быть создана некая цифровая среда, или образовательное пространство, в котором иностранный язык изучался бы в единстве четырех своих аспектов: чтения, говорения, аудирования и письма.

Следовательно, в современных условиях необходимо создать эффективную образовательную среду, или «...образовательное пространство, представляющее собой набор определённым образом связанных между собой условий, которые могут оказывать влияние на образование человека» [4, с. 45]. Е.О. Иванова и И.М. Осмоловская образовательную среду определили следующим образом: «... это совокупность информационных, технологических и педагогических условий, создающих возможность для организации процессов обучения, самообразования, самоопределения и саморазвития...» [3, с. 27–28].

Однако если в цифровом формате активно могут быть представлены материалы для чтения, письма, аудирования, то с процессом говорения все обстоит значительно хуже. Во-

первых, нет разработанных фонетических тренажёров, которые бы корректировали неправильное произношение учащегося, следовательно, контроль за развитием его фонетических навыков снижается из-за не всегда хорошего цифрового соединения на видеоконференциях. Во-вторых, нет адаптированного аудио контента в необходимом количестве на цифровых площадках по изучению иностранного языка. В-третьих, любая образовательная среда должна обладать целостностью своего контента, а при представлении методических материалов по иностранному языку на существующих образовательных платформах грамматика представлена в одном ключе, тренировочные упражнения – в другом, коммуникативные упражнения - в третьем, поэтому необходимо создать единую образовательную среду, которая смогла бы также опираться на современные нейросети, одной из которой может стать нейросеть Twee [5]. Суть данной сети заключается в том, что она помогает при подготовке к практическим занятиям, особенно по текстам специальности. Она способна предложить вопросы и задания, диалоги, текстовый контроль к загруженному тексту или видео, то есть такая сеть обрабатывает его самостоятельно и предлагает варианты заданий, что значительно упрощает подготовку к практическим занятиям, так как не надо обрабатывать и набирать текст, не надо пересушивать видеофрагменты, что сформулировать письменное и устное коммуникативное задание для учащихся.

Существующий контент по иностранным языкам базируется на следующих площадках, которые направлены на изучение английского и французского языков с нуля

1. Duolingo — один из самых популярных сервисов для изучения иностранных языков с нуля. Программа каждого курса построена в форме «дерева достижений»: чтобы перейти на новый уровень, нужно набрать определенное количество очков, которые даются за правильные ответы.

2. Полиглот. Английский за 16 часов — автор курса доказал, что требуется всего несколько дней, чтобы научиться элементарно понимать людей и быть понятым. Кроме того, в работе преподавателя могут помочь английские социальные сети, которые развивают у учащихся навык письменного и устного общения с носителями языка

3. Interpals - друзья по переписке. Огромное интернациональное сообщество, строящееся по принципу фейсбука или любой другой социальной сети, но с упором на изучение языка.

4. Englishbaby - социальная сеть с готовыми уроками английского. Учить язык здесь можно несколькими способами: общаться с пользователями в чате, на форуме или в личных сообщениях, разгадывать грамматические загадки и прослушивать аудиозаписи.

5. Lang-8 - сервис для работы над письменной речью для уже освоивших азы языковой практики. Пользователь пишет текст на изучаемом языке, после чего за проверку написанного берется носитель соответствующего языка и вносит свои правки.

6. Sharedtalk.com - социальная сеть, которая может помочь в изучении любого иностранного языка. Особенно она подходит тем, кто уже неплохо разбирается в языке и хочет попрактиковаться.

7. Livemocha - помоги другому, а он поможет тебе. Упражнения, которые не могут быть проверены программой, разбирают носители языка. Делают они это не просто так, а в обмен на то, что кто-то потом проверит их упражнения.

8. Mylanguageexchange - социальная сеть, полностью работающая на человеческом ресурсе. Здесь можно выбрать идеального партнера по языку: указать родной язык, страну и примерный возраст желаемого напарника.

9. Italki - сеть, превращающая любого носителя в серьезного преподавателя. Есть возможность давать профессиональные уроки желающим, заносая их в расписание и связываясь в определенное время.

10. Busuu.com - онлайн-сообщество для изучающих иностранные языки. Каждый член комьюнити является и учеником и учителем, который помогает освоить желающим свой родной язык.

11. Lingq — здесь представлены занятия на расширение словарного запаса и тематические уроки. За отдельную плату можно получать дополнительные уроки. Кроме того, существуют контенты, размещенные на площадке rutub на русском языке:

12. Puzzle English — множество видеоуроков на разные темы: разбор грамматики, секреты и советы по изучению языка, интересные выражения из сериалов, произношение и многое другое.

13. Albert Kakhnovskiy — изучение английского по знаменитому Рэймонду Мерфи. Английский как по нотам — довольно веселый и занятный канал. Изучение английского с помощью музыки, игр, фильмов и юмора.

14. Канал Ирины Шипиловой — рассматривает множество грамматических аспектов. Много уроков по аудированию.

15. Английский язык в Школе Джобса — познавательно-развлекательный канал об изучении английского, весело и эффективно.

16. Oxana Dolinka — изучение живого современного английского языка. Много материалов для начинающих.

### **Интерактивные сервисы**

1. LearnEnglish - сайт с большим количеством материалов для разных уровней изучения и с разными форматами — от уроков и видео до игр и общения с другими пользователями.

2. Situational English - предлагает изучать английский через разыгрывание ситуаций и запоминание различных выражений. Собрано около 150 статей.

3. LinguaLeo — сервис выстроен по игровой методике. Содержит обширную базу видео, аудио и текстовых материалов. Real-english.com — довольно продвинутый сайт с уроками, статьями и видео. Перед тем как начать изучать, выберите «русский язык» на главной странице.

4. Eslpod.com - добротный ресурс из Калифорнии. Главная его задача — обучение английскому как второму языку. Возможность скачать и поработать с огромным количеством подкастов с распечатками и словарями.

5. Learn American English online - отличный ресурс для изучающих английский. Весь представленный материал распределен по уровням. Пол из США объясняет грамматику в своих видео.

6. Learnathome - каждый день для вас формируется план занятий, который можно выполнить за 30 минут. Все достаточно просто.

7. English-attack - новый подход к изучению английского языка. Метод обучения построен на использовании видео, фотографий, игр и общения с друзьями для ежедневной практики английского.

8. Edu-station - возможность работать с интерактивным словарем, есть многочисленные статьи, фото и видеоматериалы.

### **Контенты, где собраны обучающие фильмы и сериалы на английском языке**

1. Orogo.tv — фильмы и сериалы со встроенным переводчиком. Настоящая находка для киноманов, изучающих английский.

2. Film-english — изучение языка с помощью короткометражек. На сайте есть самые разные фильмы: и о веселых каникулах в Барселоне, и о проблемах английского сельского хозяйства.

### **Контенты по Тренировки разговорной речи и восприятия на слух**

3. inSpeak — интерактивный курс для самостоятельного обучения. Тренировка разговорной речи, изучение грамматики с большим количеством примеров.

4. BBC English — изучайте современный живой язык с помощью BBC.

5. Eillo.org — собраны подкасты со всего мира на разнообразные темы. Живой язык с распечатками и объяснениями (все на английском). Можно сравнить произношение из Канады, Англии, Австралии и т. д.

6. TuneintoEnglish — сайт предлагает настроиться на английский и сделать это с помощью музыки. Здесь можно записывать тексты песен под диктовку, петь караоке, найти упражнения к текстам и угадывать, о какой песне идет речь по диаграммам.

#### **Контенты по расширению словарного запаса**

1. FreeRice — тренажер для пополнения словарного запаса английского. Есть упражнения по грамматике и тесты по различным предметам.

2. Memrise — в ходе обучения пользователю предлагают выбрать тем-картинку или запись для лучшего запоминания слова — или создать свой ассоциативный образ. Затем нужно выполнить упражнения на выбор правильного ответа и восприятие слова на слух.

3. Babbel — визуальный словарь, разбитый по тематическим урокам. Система предлагает пополнять словарный запас сразу 3 способами: повторяя слова за диктором на диктофон, записывая их с помощью предлагаемых букв и воспроизводя их в подходящем контексте.

4. Slovoych.ru — можно значительно пополнить словарный запас. Изучение происходит в процессе чтения текстов — либо тех, которые предложены на сайте, либо своих, которые довольно легко загрузить на сайт.

5. Amalgama-lab — изучаем английский с помощью текстов песен.

6. WordSteps — можно значительно пополнить словарный запас, выполняя упражнения на отработку чтения, письма, восприятия на слух и применения слов в контексте.

#### **Контенты для чтения на английском**

Babeleo — здесь вы можете читать книги в оригинале, профессиональный художественный перевод текста всегда перед глазами.

#### **Контент по грамматике и практики правописания**

Myspelling — отличная практика правописания на английском. Вам предлагают прослушать слово, потом написать его.

Engblog — сайт на русском языке со статьями, грамматикой.

#### **Контенты с подборкой материалов по английскому языку**

Begin-English — представляет собой подборку материалов по английскому языку для начинающих. Документы и программы собирались студентами и аспирантами МГУ.

List-English — тщательная подборка и классификация материалов по изучению английского: онлайн-словари, школы, форумы, переводчики, репетиторы, тесты, школьные учебники, видеокурсы, игры, YouTube-каналы, подкасты и многое другое. Все бесплатно.

Englishtips.org — море учебников и книг для скачивания. Хорошо работает поисковая система. Найти можно практически все.

Study.ru — онлайн-портал по изучению языков, в том числе английского. Видеоуроки, упражнения, система изучения языка онлайн, форум любителей языков.

### **Л и т е р а т у р а**

1. **Азимов, Э.Г.** Теория и практика преподавания русского языка как иностранного с помощью компьютерных технологий: автореф. дисс. ... д-ра пед. наук / Э. Г. Азимов. М., 1996. – 312 с.
2. **Гарцов, А.Д.** Электронная лингвистика в системе инновационного языкового образования: дис. д-ра пед. наук / А. Д. Гарцов. - М., 2009. - 412 с.
3. **Бовтенко, М.А.** Структура и содержание информационно-коммуникационной компетентности преподавателя русского языка как иностранного: дисс. ... д-ра пед. наук / М. А. Бовтенко. М., 2006. – 212 с.
4. **Беляева, Ю.А.** Создание пособия по агроинженерным специальностям с использованием метамоделей языка. //В сборнике: Язык и речь в Интернете: личность, общество, коммуникация, культура. сборник статей V Международной научно-практической конференции: в 2 т.. - Москва, 2021. - С. 148-155.
5. **Комовская, Е.В.** Система грамматических упражнений при цифровом обучении в вузе русскому как иностранному// Педагогика. -2023. -Т.87.№1. -С. 82-88.
6. **Комовская, Е.В.** Эффективные стратегии и тактики преподавания русского языка иностранным военнослужащим в условиях цифровизации образования // Казанский педагогический журнал. 2021. — № 5 (148). — С. 158-163.



## ШВЕЙЦАРЦЫ В ПЕТЕРБУРГЕ: О ВКЛАДЕ В. Л. БИАНКИ В РАЗВИТИЕ РУССКОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Феномен Петербурга многократно описан в разных его ипостасях – и как духовное и физическое пространство, и как литературный феномен (знаменитый «петербургский текст»). В формирование не имеющей аналогов петербургской, «сверхнасыщенной», по определению В.Н. Топорова, реальности внесли свой вклад и представители науки Петербурга.

Фамилия Бианки ассоциируется у большинства наших соотечественников с писателем Виталием Бианки, классиком советской детской литературы. Его книги издавались миллионными тиражами, были переведены на многие языки мира. Но далеко не все почитатели таланта Виталия Бианки знают, что он принадлежал к большому роду Бианки-естественников, три поколения которого жили в Петербурге. Они оставили заметный след в истории не только петербургской, но и мировой биологии. Вклад семьи Бианки в развитие петербургской культуры и науки до сих пор не оценен по достоинству.

Санкт-Петербург – окно не только в Европу, но и - для Европы - окно в Россию: с XVIII века в нашем городе начинает складываться, по определению Николая Бахтина, «петербургская цивилизация», не имеющая аналогов в мире. Сюда приезжают представители разных европейских наций, вследствие чего значительная часть старинных петербургских родов имеет генетическую принадлежность к европейским нациям. Род Бианки – один из них. Все Бианки вплоть до конца XIX века были швейцарскими подданными.

Для истории Петербурга споры представителей семьи Бианки о том, откуда произошел их род - из Швейцарии, Италии или Германии вряд ли имеют существенное значение. Главное, что поселившись в России и осев в Петербурге, они не почувствовали здесь себя чужими и стали, подобно гончаровскому Штольцу, успешно работать на благо своей новой родины в искусстве и в науке.

Личность и деятельность Валентина Львовича Бианки (1857-1920) - зоолога, орнитолога и энтомолога больше известна в среде биологов, однако будет справедливо ввести его имя в круг всех интересующихся историей научной жизни Петербурга. Поколение представителей петербургской науки, к которому принадлежал В. Л. Бианки, жило идеалами «общей пользы» и долга, с гимназических лет привыкло осмысливать свою жизнь и предъявлять к себе высокие требования. Идеалом для многих из них был тургеневский Базаров с его аскетизмом, нацеленностью на научное познание себя и мира, рациональным, но лишенным прагматизма взглядом на жизнь.

Культ науки означал для этого поколения нечто большее, чем просто умственную работу. Яркая примета и источник высокого академизма дореволюционной петербургской науки – это ее нравственное измерение. Об этом прекрасно написал А. П. Чехов в статье «Н. М. Пржевальский» (1888) на смерть великого ученого и первооткрывателя Н. М. Пржевальского, который был коллегой и другом Валентина Львовича Бианки. Чеховские слова можно отнести ко всему поколению петербургских ученых-естественников и естествоиспытателей второй половины XIX века: «Их идейность, благородное честолюбие, имеющее в основе честь родины и науки, их упорство, никакими лишениями, опасностями и искушениями личного счастья непобедимое стремление к раз намеченной цели, богатство их знаний и трудолюбие, привычка к зною, к голоду, к тоске по родине, к изнурительным лихорадкам, их фанатическая вера в христианскую цивилизацию и в науку делают их в глазах народа подвижниками, олицетворяющими высшую нравственную силу».

В биографии В.Л. Бианки прослеживается парадигма судьбы многих «русских» немцев, которые благодаря своей огромной работоспособности, инициативности, чрезвычайно развитому чувству ответственности и любви к своему делу добились исключительно высоких результатов в своих областях деятельности. Его отец Лев Валентинович Бианки (1829 – 1889)

получил образование в Германии, был гражданским инженером. Валентин Львович родился в Москве в 1857 году и в одиннадцатилетнем возрасте переехал с семьей отца в Петербург. Здесь он учился в знаменитой классической гимназии Бычкова – Гуревича, в 11 лет увлекся естествознанием и начал собирать коллекции насекомых и растений в окрестностях Петербурга, где летом жила семья. Он много читал о зверях и птицах, знал их латинские, научные названия, самостоятельно проводил наблюдения, приобрел собственный исследовательский опыт.

После окончания гимназии в 1878 г. Валентин Бианки поступил в Медико-Хирургическую академию (с 1881 г. - Военно-Медицинская академия). В академии существовала кафедра зоологии и сравнительной анатомии, что позволило Валентину получать систематические знания о животных. В 1885 году он был приглашен профессором Э.К. Брандтом на должность ассистента в Военно-Медицинскую академию, читал курсы лекций по зоологии. Одновременно Валентин Львович внештатно работал в Энтомологическом отделении Зоологического музея. В июле 1884 г. В.Л. Бианки принял русское подданство.

С 1887 г. Валентин Львович занимал должность сверхштатного учёного хранителя Энтомологического отделения, в этом же году он был принят в члены Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей, в 1895 г. - в члены Русского энтомологического общества, в 1911 г. избран действительным членом Московского общества испытателей природы. С 1890 г. он становится штатным учёным хранителем Зоологического музея.

С 1895 года Валентин Львович назначен руководителем Орнитологического отделения Зоомузея. Под его руководством продолжилась обработка коллекционных материалов. Он публикует заметки по систематике птиц с описанием новых форм, результаты обработки фаунистических сборов и обобщающие работы по биологии, но в основном из-под его пера выходили тщательно выполненные монографии по систематике отдельных родов, семейств и отрядов птиц. Благодаря орнитологическим статьям Валентина Львовича было положено начало разработкам систематики многих родов и семейств птиц.

Коллекции Зоологического музея в конце XIX века достигли такого состояния, что на их материале можно было проводить детальные фаунистические и зоогеографические исследования, совершенствование зоологической систематики и другие научные работы. Появился и постепенно разрастался новый отдел Музея - научный, который со временем превратился в академический Институт Зоологии. Валентин Львович заведовал внутренним устройством экспозиции музея. С тех пор прошло больше ста лет, а экспозиция музея сохраняется в том виде, в каком была создана при Валентине Львовиче.

На рубеже XIX-XX веков В.Л. Бианки участвовал в организации русских полярных экспедиций: в 1899 году для экспедиции барона Эдуарда Толля он составил схему орнитологических наблюдений, учил участников экспедиции собирать и сохранять коллекцию птиц, гнезд и яиц. За его заслуги в подготовке экспедиции барон Толль назвал один из островов близ Таймыра именем Валентина Бианки. В 1908 году Валентин Львович участвовал уже лично в зоологическом отряде Камчатской экспедиции Ф.П. Рябушинского.

В конце своей жизни В.Л. Бианки стал орнитологом с мировым именем, членом-корреспондентом, действительным и почетным членом Европейского и Американского орнитологических обществ. Он также имел все полагающиеся безупречному государственному служащему гражданские чины и награды. Они включали чин статского советника, полученный в 1899 году, ордена «Святой Анны» 2 и 3 степени, «Святого Станислава» 2 степени и «Святого Владимира» 4 степени, а также «Серебряную медаль в память царствования Александра III» и «Светлую бронзовую в память 300-летия царствования Романовых». Чин действительного статского советника дал ему право на получение потомственного дворянства.

Первый вклад в популяризацию научного наследия Валентина Львовича сделал его внук В.В. Бианки (1926-2021). В 2008 году в академической серии «Отечественные зоологи» вышла его книга «Жизнеописание Валентина Львовича Бианки». Несколько статей в ней

принадлежит перу сотрудников Зоологического института Академии Наук России, которые с позиций сегодняшнего дня оценивают заслуги В.Л. Бианки перед российской и мировой наукой.

Так, ведущий научный сотрудник Зоологического института РАН, доктор биологических наук Р. Л. Потапов пишет: «Сейчас уже смело можно утверждать, что на пороге XX столетия орнитологов такого уровня во всем мире можно было пересчитать по пальцам и В. Л. Бианки, вне всяких сомнений, в эти годы входил в десятку крупнейших орнитологов нашей планеты, наряду с Е. Хартертом, Б.Р. Шарпом, Г.Е. Дрессером, Э. Штреземанном, Р.Риджуде» [5, 85]. Доктор биологических наук И.М. Кержнер в статье «В.Л. Бианки как энтомолог» (2008), анализируя труды В. Л. Бианки в области энтомологии, утверждает, что, деятельность ученого «резко активизировала» [4, 105] российские энтомологические исследования.

История жизни Валентина Львовича – это история свершений, неустанного труда, непрерывной реализации научных замыслов, связанных с экспедициями, поездками по стране, организацией научного дела. Личности таких людей, как Валентин Львович, воспитывали окружающих, по словам Чехова, лучше «десятка учебных заведений и сотни хороших книг». Этот воспитательный заряд действовал не только во втором, но и в третьем поколении Бианки-естественников. «Увлеченность, бескорыстие и полная отдача любимому делу, высокая работоспособность, самодисциплина» [3, 71], по словам В.В. Бианки, это те качества, которые Валентин Львович передал своим детям и внукам.

В жизни трех сыновей Валентина Львовича Льва (1884-1936), энтомолога и филолога, Анатолия (1892-1972), известного метеоролога, и Виталия (1894-1959), классика отечественной и мировой детской литературы, главным оказалось, как и у отца, служение делу.

Вот как отзывались о своем отце Виталий и Анатолий Бианки. Виталий Валентинович в статье «Отчего я пишу про лес» писал: «Высок духом, строг и светел был мой отец – суровый жрец Афины Паллады»; «Отец рано начал брать меня с собой в лес. Он каждую травку, каждую птицу и зверюшку называл мне по имени, отчеству и фамилии. Учил меня узнавать птиц по виду, по голосу, по полёту, разыскивать самые скрытые гнёзда. Учил по тысяче примет находить тайно от человека живущих зверей [2, 293]. Анатолий Валентинович: «завет отца, никогда не писанный и даже не выслушанный, но тем не менее воспринятый, был таков: самое важное в жизни - любимое дело, которому ты посвящаешь свой творческий труд. Одного труда мало, он обязательно должен быть соединен с инициативой. Самое сложное – это уметь сохранять эту инициативу при разных, даже самых трудных жизненных обстоятельствах» [1, 196].

В свете знаний о родительской семье по-новому начинает восприниматься жизнь и творчество классика нашей литературы Виталия Валентиновича Бианки. Познакомившись с историей рода Бианки, можно понять, на каком мощном научном, культурном и мировоззренческом фундаменте выстраивалось его творчество. Как и отец, Виталий хотел стать ученым, орнитологом. В 1915 году он поступил на естественное отделение Петроградского факультета, но, проучившись год, был призван в армию. Мечта Виталия Валентиновича о научной деятельности так и не сбылась, наверное, к счастью для миллионов его читателей. Но два видения и понимания жизни – научное и поэтическое – всегда гармонично сосуществовали в его творчестве.

Третье поколение Бианки-естественников представлено сыном Льва Валентиновича – Всеволодом Львовичем (1928-1998) и сыном Виталия Валентиновича Виталием Витальевичем Бианки. Всеволод Львович - физиолог, доктор биологических наук, профессор Ленинградского университета. Он принадлежал к кругу ленинградской научной элиты, является автором трех монографий о деятельности человеческого мозга, получивших мировое признание. Виталий Витальевич - доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник Кандалакшского заповедника, заслуженный эколог России, автор трех монографий, переведенных на ряд европейских языков, и более двухсот научных статей.

Три поколения Бианки-естественников оставили заметный след в истории не только петербургской, но и мировой биологии. Размышляя о жизни и деятельности членов семьи Бианки, никто, выражаясь словами Чехова, «не спросит: Зачем? Почему? Какой тут смысл? Но всякий скажет: они правы».

#### Л и т е р а т у р а

1. **Бианки, А.В.** Автобиографические заметки // Бианки: история одного петербургского рода. – СПб.: Петрополис, 2016. 456 с.
2. **Бианки, В.В.** Отчего я пишу про лес // Бианки В. В. Собрание сочинений в 4 т. Т. 4. - Л.: Детская литература, 1975. – 400 с.
3. **Бианки, В.В.** Жизнеописание Валентина Львовича Бианки // Отечественные зоологи : Валентин Львович Бианки. СПб.: Зоологический институт РАН, 2008. – 138 с.
4. **Кержнер, И.М.** В. Л. Бианки как энтомолог // Отечественные зоологи : Валентин Львович Бианки. СПб.: Зоологический институт РАН, 2008. – 138 с.
5. **Потапов, Р.Л.** Вклад В. Л. Бианки в орнитологическую науку // Отечественные зоологи : Валентин Львович Бианки. СПб.: Зоологический институт РАН, 2008. – 138 с.

## ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ СМЕШАННЫХ ВИДОВ ЕДИНОБОРСТВ

Темой исследования являются методы и способы психологической подготовки, их влияние на формирование психофизических качеств личности, взаимосвязь с уровнем технико-тактической подготовленности, особенности психологической подготовки к соревнованиям по смешанным видам единоборств, возрастные особенности и особенности темперамента спортсменов. Проведена оценка влияния различных приемов психорегуляции на психологическую подготовку и спортивный результат спортсменов, а также даны рекомендации тренерам и специалистам по использованию способов психологической подготовки в тренировочном процессе спортсменов смешанных видов единоборств. В результате исследования было установлено, что эффективная психологическая подготовка является важным компонентом успеха спортсменов смешанных видов единоборств.

Современное состояние смешанных видов единоборств таково, что важную роль в достижении спортивных результатов играет уровень психологической подготовленности спортсменов. В настоящее время смешанные виды единоборств являются одними из самых динамично развивающихся и зрелищных видов спорта. Спортсмены, занимающиеся этими видами спорта, должны обладать не только высоким уровнем физической и технико-тактической подготовки, но и быть психологически устойчивыми к значительным тренировочным нагрузкам и выступлениям на соревнованиях [3]. Большое количество факторов, влияющих на психологическую готовность спортсмена, требует их систематизации, а также исследования наиболее эффективных методов и способов психологической подготовки. Важно развивать такие психологические качества личности спортсмена, как уверенность в себе, концентрацию внимания, контроль эмоций, мотивацию на результат и другие.

Тренировочная деятельность в смешанных видах единоборств связана с высокими физическими нагрузками. Непосредственный физический контакт и потенциальная угроза здоровью спортсменов смешанных единоборств оказывает большое психологическое давление на бойцов. Поэтому одним из ключевых аспектов психологической подготовки является работа со стрессом, так как соревнования в смешанных видах единоборств часто сопровождаются повышенным уровнем тревожности и напряжения у спортсменов [8]. Для того, чтобы справляться со стрессом, спортсмены смешанных видов единоборств должны обладать способностью концентрации внимания и умением быстро переключаться между режимами двигательной деятельности. Успешных спортсменов смешанных единоборств характеризует высокая лабильность нервной системы. Бойцам важно умение быстро восстанавливать силы в ходе поединка или между ними, умение принимать решения в условиях высокой эмоциональной напряженности [12].

Важным принципом психологической подготовки в смешанных единоборствах является ее направленность на развитие психических процессов, формирование психофизических качеств и управление эмоциональными состояниями спортсменов во время тренировок и соревнований. Также важным является использование мотивационных приемов, которые помогают спортсмену сохранять интерес к тренировкам и соревнованиям и достигать поставленных целей [2, 10].

Эффективность психологической подготовки во многом зависит от индивидуальных особенностей спортсмена, его темперамента, возраста и опыта соревновательной деятельности. Однако, в целом, применение методов психологической подготовки

способствует улучшению психофизических качеств спортсменов. Однако важно понимать, что психологическая подготовка не заменяет технико-тактическую подготовку, а является дополнением к ней. Так в федеральных стандартах смешанных видах единоборств психологической подготовке выделяется в среднем 4 % от общего бюджета времени учебно-тренировочного процесса, в то время как на технико-тактическую подготовку выделяется до 40 % [1].

В смешанных видах единоборств особое внимание уделяется психологической подготовке к соревнованиям, так как именно на соревнованиях проявляется вся сложность соревновательной борьбы. Психологическое состояние спортсменов может оказать решающее влияние на исход поединка. Одной из основных задач психологической подготовки спортсменов к соревнованиям по смешанным видам единоборств является управление их эмоциональным состоянием. Спортсмены должны научиться контролировать свои эмоции, чтобы не терять спокойствие и сохранять концентрацию и рационально распределять усилия во время поединка.

По мнению высококвалифицированных тренеров и специалистов смешанных единоборств одним из наиболее эффективных способов психологической адаптации спортсменов смешанных видов единоборств являются контрольные поединки с имитацией соревновательной деятельности. Такие поединки помогают адаптироваться к той психологической обстановке, которая возникает во время соревнований и создают условия для формирования устойчивой психологической реакции на стрессовые ситуации. В процессе контрольных поединков спортсменам предлагается имитировать соревновательную деятельность в условиях, максимально приближенных к реальным, с учетом внешних сбивающих факторов: имитация зрительского шума, судейство, смена соперников с различным тактическим рисунком боя. Такие поединки помимо психологической адаптации позволяют развивать у бойцов тактическое мышление и скорость принятия решений в условиях неопределенности [6].

Таким образом, между психологической и технико-тактической подготовкой спортсменов смешанных видов единоборств существует тесная взаимосвязь. Хорошая технико-тактическая подготовленность спортсмена позволяет ему более уверенно и эффективно выполнять технику в соревнованиях, что в свою очередь положительно влияет на его психологическую подготовку. С другой стороны, высокий уровень психологической готовности спортсмена помогает ему справляться со стрессовыми ситуациями конфликтного взаимодействия с соперником, которые могут возникнуть во время соревнований, что также положительно влияет на эффективность технико-тактических действий.

Различные приемы психорегуляции также являются важным способом психологической подготовки. Исследования многих авторов доказывают, что спортсмены, систематически применяющие такие приемы в соревновательном и предсоревновательном периоде, успешнее находят оптимальное состояние психики, необходимое для эффективного выполнения задач тренировочной и соревновательной деятельности [4, 5]. Приемы психорегуляции могут включать в себя различные техники дыхательной гимнастики, упражнения на визуализацию и концентрацию внимания, аутогенную и идеомоторную тренировку. Также спортсмены могут использовать различные техники медитации, йоги и другие виды психологических практик. Однако стоит отметить, что для эффективного применения приемов психорегуляции необходимо их регулярное использование и наличие квалифицированного специалиста – психолога или тренера-психолога, который будет контролировать процесс и помогать спортсмену находить оптимальное состояние для достижения поставленных целей.

Одним из важных факторов, влияющих на психологическую подготовку спортсменов, является их темперамент, который представляет собой индивидуальное свойство психики человека, которое определяет особенности его эмоциональной и волевой сферы. Исследования показывают, что спортсмены смешанных видов единоборств обладают

различными типами темперамента, которые влияют на их способность к усвоению техники, скорость реакции, концентрацию внимания и устойчивость к стрессу.

Наиболее распространенными типами темперамента среди спортсменов ударных видов единоборств, таких как бокс, кикбоксинг, является сангвинический тип, который характеризуется высокой активностью и скоростью реакции, жизнерадостностью, уверенностью в себе и склонностью к риску [11]. В борцовских видах распространенным типом темперамента являются холерики, качества которых могут оказаться полезными и для спортсменов смешанных видов единоборств, так как они обладают высокой возбудимостью нервной системы, что помогает справляться со стрессом, быстро адаптироваться к новым условиям и принимать решения в условиях неопределенности [9].

Однако у спортсменов смешанных видов единоборств также встречаются другие типы темперамента, например, флегматический и меланхолический, которые характеризуются более низкой активностью, повышенной тревожностью и склонностью к переживанию стрессов. Такие спортсмены могут испытывать большие трудности в подготовке к соревнованиям и управлении своими эмоциями в условиях боя. Изучение темпераментных особенностей спортсменов смешанных видов единоборств является важным направлением психологической подготовки, так как позволяет оптимизировать индивидуальный подход к каждому спортсмену и создать оптимальные условия для развития его потенциала.

Многие тренеры смешанных единоборств пренебрегают или уделяют недостаточное внимание средствам психологической подготовки, хотя многими авторами отмечено, что по мере роста квалификации спортсменов влияние психологических факторов занимает доминирующее положение по отношению к педагогическим воздействиям [6, 7]. По нашему мнению, тренерскому составу необходимо учитывать особенности возраста, темперамента и технико-тактической подготовленности спортсменов при выборе методов и способов психологической подготовки. Например, для подростков и молодых спортсменов может быть эффективной методика групповых занятий, игровых форм обучения и тренировок, а также использование мотивационных приемов, таких как установка целей, визуализация успеха и т. д. Для спортсменов смешанных единоборств высокой квалификации эффективными способами психологической подготовки могут быть аутогенные тренировки в конце основного тренировочного занятия, а также методы психологической саморегуляции.

Психологическая подготовка спортсменов смешанных видов единоборств является важным элементом тренировочного процесса, который способствует достижению высоких результатов в соревнованиях. Для ее эффективной реализации необходимо учитывать индивидуальные психофизиологические особенности, темперамент и уровень технико-тактической подготовленности спортсменов, а также использовать разнообразные методы и способы, соответствующие конкретным задачам и целям тренировочного периода. Она должна проводиться в тесной связи с технико-тактической подготовкой и ориентироваться на конкретные требования соревнований по смешанным видам единоборств. Такой комплексный подход позволит спортсменам достигать максимальных результатов в избранном виде смешанных единоборств.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Анализ содержания федеральных стандартов спортивной подготовки смешанных видов единоборств** / И. А. Давиденко, М. П. Анисимов, Е. М. Шулева, Е. А. Пронин // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 11(213). – С. 124-129.
2. **Анализ технико-тактических действий в соревновательных поединках по рукопашному бою** / И. А. Давиденко, М. П. Анисимов, Е. А. Пронин, В. Н. Максимов // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2022. – № 10. – С. 70-77.
3. **Баранкин, С.Ю., Сафошин, А.В., Стрелков, В.И.** Инновационная педагогика и психология в спорте: колл. моногр. М.: РАМОС, 2013. – 432 с.
4. **Давиденко, И.А.** Исторические аспекты, перспективы и тенденции развития смешанных видов единоборств / И.А. Давиденко, М. П. Анисимов, А. А. Ленин // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 8(210). – С. 69-72.

5. **Давиденко, И.А.** Основы классификации разных видов смешанных единоборств / И. А. Давиденко, А. Э. Болотин // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 10(212). – С. 120-124.
6. **Давиденко, И.А.** Средства и методы подготовки высококвалифицированных спортсменов в боевом самбо / И. А. Давиденко, А. Э. Болотин // Физическое воспитание и спорт в системе образования: современное состояние и перспективы : Материалы Международной научно-практической конференции, Омск, 29–30 апреля 2021 года. – Омск: Омский государственный технический университет, 2021. – С. 147-154.
7. **Конаков, А.В.** Построение технико-тактических комбинаций в смешанных видах единоборств / А. В. Конаков // Интеграция науки и спортивной практики в единоборствах : Материалы XIX Всероссийской с международным участием научно-практической конференции молодых ученых, посвящённой памяти заслуженного мастера спорта СССР, заслуженного тренера СССР, профессора Евгения Михайловича Чумакова, Москва, 14 февраля 2020 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма (ГЦОЛИФК), 2020. – С. 112-118.
8. **Махов, С.Ю.** Боевые виды спорта в формировании психофизических качеств личности / С. Ю. Махов // Наука-2020. – 2020. – № 2(38). – С. 131-147.
9. **Михалев, В.Н.** Психологические особенности борцов смешанных единоборств / В. Н. Михалев // Наука и спорт: современные тенденции и перспективы развития ММА в Российской Федерации: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Ханты-Мансийск, 11 ноября 2022 года. – Ханты-Мансийск: Сектор редакционно-издательской работы Научной библиотеки федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Югорский государственный университет, 2023. – С. 41-44.
10. **Основные направления психологической подготовки при адаптации хоккеистов в новых командах** / С. С. Аганов, И. А. Давиденко, А. Э. Болотин, Н. В. Курова // Культура физическая и здоровье. – 2023. – № 1(85). – С. 246-250.
11. **Ракова, С.А.** Особенности темперамента в спортивной деятельности: сравнительный анализ видов спорта (на примере студентов специальности «Физическая культура» Республиканского многоуровневого колледжа) / С. А. Ракова // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – 2013. – № 30. – С. 247-251.
12. **Effect of short-term functional training intervention on athletic performance in elite male combat sambo athletes** / M. D. Kudryavtsev, A. Yu. Osipov, V. M. Guralev, I. A. Davidenko [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2023. – Vol. 23, No. 2. – P. 328-334. – DOI 10.7752/jpes.2023.02039.

УДК 796.89

Канд. пед. наук, доцент **И. А. ДАВИДЕНКО**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## **КРИТЕРИИ КОНТРОЛЯ ТЕХНИКО-ТАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ В СМЕШАННЫХ ВИДАХ ЕДИНОБОРСТВ**

Темой нашего исследования являются основные методы контроля технико-тактической подготовленности в смешанных видах единоборств, а также рассмотрены критерии контроля: эффективность ударной техники, эффективность борцовской техники, надежность защитных действий, комбинационность ударной и борцовской техники, общая вариативность и другие. Основными методами контроля являются выполнение контрольных нормативов технико-тактической подготовки, спарринги, анализ видеозаписей соревновательных и контрольных поединков с целью изучения показателей технико-тактической подготовленности. В результате исследования было выявлено, что контроль технико-тактической подготовленности является важной составляющей общей подготовки спортсменов в смешанных видах единоборств.

Смешанные виды единоборств становятся все более популярными в мире. Эти виды спорта объединяют в себе различные стили ведения боя и техники, что предъявляет высокие



требования не только к физической подготовленности спортсменов, но и к умению эффективно использовать различные техники в бою в сочетании с тактическими схемами и приемами.

Технический арсенал смешанных видов единоборств обладает большим многообразием, а на тактику поединка влияет много факторов: собственный технический арсенал и арсенал противника, его антропометрические данные, функциональная подготовленность, регламент соревнований, правила вида спорта и другие. Поэтому контроль технико-тактической подготовленности является необходимым этапом в обучении и подготовке спортсменов в смешанных видах единоборств. Он позволяет оценить уровень их технико-тактической подготовленности и определить направления дальнейшей подготовки, а также внести необходимые корректировки в тренировочный процесс. В данной статье мы рассмотрим основные критерии и методы контроля технико-тактической подготовленности. Нами был проведен анализ научной и методической литературы по теме исследования, в ходе которого были определены основные критерии контроля технико-тактической подготовленности: эффективность ударной техники, эффективность борцовской техники, надежность защитных действий, комбинационность ударной и борцовской техники, общая вариативность и другие. Также нами проводились беседы с экспертами и тренерами смешанных единоборств, педагогическое наблюдение за тренировочным процессом спортсменов различных смешанных единоборств и видеоанализ записей соревновательных и тренировочных поединков (рукопашный бой, панкратион, боевое самбо), в ходе которого проводилась визуальная оценка качества технико-тактической подготовленности и выявлялись наиболее эффективные и информативные методы контроля.

Для исследования контроля технико-тактической подготовленности в смешанных видах единоборств могут использоваться различные методы и подходы. Один из возможных методов – это сравнение показателей технико-тактической подготовленности спортсменов на различных этапах подготовки и на соревнованиях. Для этого важно проводить тестирование технико-тактических навыков и умений и оценивать выполнение технических элементов, комбинаций и тактических действий. Для высококвалифицированных спортсменов смешанных единоборств также важно привить навык оперативного самоанализа технико-тактических действий, что позволяет им в реальном времени корректировать свои действия [10].

Другим эффективным методом контроля является анализ видеозаписей соревнований и тренировочных поединков с целью выявления особенностей техники и тактики каждого спортсмена, а также анализа их соперников. Такой подход позволяет выявить сильные и слабые стороны каждого спортсмена, а также наиболее эффективные тактические приемы и их комбинации.

Одним из наиболее распространенных методов контроля технико-тактической подготовленности является спарринг, который позволяет оценить эффективность техники и тактики бойца в реальном поединке [2]. Кроме того, для оценки технической подготовленности могут быть использованы контрольные нормативы на скорость и точность ударов, а также на качество и эффективность выполнения борцовских приемов. Ориентирами для нормативных показателей могут быть федеральные стандарты спортивной подготовки из ударных и борцовских видов единоборств [1].

Также достаточно распространенным и информативным методом контроля технико-тактической подготовленности является оценка результатов спортсменов на соревнованиях [3, 6]. В ходе соревнований оценивается эффективность применения различных техник и тактик, а также способность спортсмена смешанных единоборств адаптироваться к условиям соревнований.

Эффективность ударной техники является важным критерием контроля технико-тактической подготовленности, так как поединок в смешанных единоборствах начинается именно с дистанции. Ударная техника оценивается по таким параметрам, как сила и скорость ударов, точность попадания, частота использования определенных ударов в бою.

Эффективность борцовской техники также является одним из ключевых критериев. Она оценивается по таким параметрам, как общее количество и эффективность выполненных бросков, удушающих и болевых приемов [4].

Кроме того, при оценке технико-тактической подготовленности бойца необходимо учитывать их общую эффективность в бою. Она может быть определена по количеству выигранных схваток и побед на соревнованиях, а также по абсолютному количеству очков, набранных в боях. Однако чаще всего эффективность оценивается по соотношению эффективных технических действий к их общему количеству [4, 9]. Важным критерием является также надежность защитных действий, которая оценивается по количеству успешных защит: отбивов, уклонов, нырков от ударов соперника, блокирований попыток бросков, удушающих и болевых приемов.

В смешанных видах единоборств используется множество различных техник, и для достижения успеха в бою важно уметь сочетать их в комбинации. Контроль комбинационности ударной и борцовской техники позволяет оценить способность спортсмена к эффективному применению техник в различных ситуациях. Она оценивается по количеству успешно выполненных комбинаций в бою, по разнообразию использованных приемов, а также по соотношению комбинированных действий к их общему количеству [8].

Общая вариативность и эффективная вариативность являются еще одними важными критериями контроля технико-тактической подготовленности в смешанных видах единоборств. Общая вариативность оценивается по количеству используемых техник, а эффективная вариативность – по количеству эффективно использованных техник. Спортсмен, который может эффективно применять большое количество различных техник, будет более успешным в бою, так как он может создавать неожиданные ситуации для своего противника, делая свои действия менее предсказуемыми.

Кроме того, результативность – это важный критерий контроля технико-тактической подготовленности. Результативность может быть оценена по количеству побед на соревнованиях и рейтингу спортсмена в своей весовой категории. Несмотря на то, что результативность может быть влиянием случайных факторов, она является важным критерием оценки качества технико-тактической подготовленности спортсмена [11].

Помимо информативных критериев технико-тактической подготовленности, которые можно оценить в процентном соотношении, важным показателем контроля технико-тактической подготовленности является оценка способности спортсмена к адаптации к различным тактикам и стилям ведения поединка, а также оценка его умения выбирать оптимальную тактику в зависимости от соперника и условий боя [5, 7]. Данный критерий предлагается оценивать методом экспертной оценки.

В результате анализа существующих методов контроля технико-тактической подготовленности в смешанных видах единоборств можно заключить, что необходима комплексная оценка всех аспектов подготовки спортсмена. Критерии контроля технико-тактической подготовленности, которые были рассмотрены в данной статье, позволяют детально изучить различные аспекты подготовки и оценить ее на всех этапах тренировочного процесса, что позволяет внести необходимые корректировки. При этом оценка подготовленности должна проводиться как на тренировочных занятиях, так и на соревнованиях, так как только в этом случае можно получить полное представление о реальном уровне подготовки спортсмена. Таким образом, разработка комплекса методов контроля, а также использование современных технологий и средств контроля позволят повысить эффективность подготовки спортсменов и достичь высоких результатов в соревнованиях.

## Л и т е р а т у р а

1. **Анализ содержания федеральных стандартов спортивной подготовки смешанных видов единоборств** / И. А. Давиденко, М. П. Анисимов, Е. М. Шулева, Е. А. Пронин // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 11(213). – С. 124-129.
2. **Анализ технико-тактических действий в соревновательных поединках по рукопашному бою** / И. А. Давиденко, М. П. Анисимов, Е. А. Пронин, В. Н. Максимов // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2022. – № 10. – С. 70-77.
3. **Лаптев, А.И.** Комплексный контроль и коррекция аэробных и скоростно-силовых возможностей борцов – сурдлимпийцев в управлении их физической подготовкой : специальность 13.00.04 «Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Лаптев Алексей Иванович. – Москва, 2014. – 24 с.
4. **Мальцев, Г.С.** Контроль за технико-тактической подготовленностью самбистов / Г. С. Мальцев // Стратегия формирования здорового образа жизни населения средствами физической культуры и спорта: тенденции, традиции и инновации : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.Н. Зуева, Тюмень, 17–18 октября 2018 года. – Тюмень: ООО Вектор Бук, 2018. – С. 280-283.
5. **Давиденко, И.А.** Исторические аспекты, перспективы и тенденции развития смешанных видов единоборств / И. А. Давиденко, М. П. Анисимов, А. А. Ленин // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 8(210). – С. 69-72.
6. **Давиденко, И.А.** Модель подготовки высококвалифицированных спортсменов по боевому самбо с применением комбинаций ударной и борцовской техники с разной дистанции : специальность 13.00.04 «Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры» : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Давиденко Иван Анатольевич. – Москва, 2022. – 189 с.
7. **Давиденко, И.А.** Основы классификации разных видов смешанных единоборств / И. А. Давиденко, А. Э. Болотин // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 10(212). – С. 120-124.
8. **Показатели комбинационности ударной и борцовской техники в боевом самбо** / А. В. Зюкин, И. А. Давиденко, А. Э. Болотин, А. Н. Харитонов // Физическая культура и спорт в образовательном пространстве: инновации и перспективы развития : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, в 2 т., Санкт-Петербург, 28 апреля 2021 года. – Санкт-Петербург: Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 2021. – С. 66-70.
9. **Тихонова, И.В.** Педагогический контроль и коррекция технико-тактической подготовленности дзюдоисток / И.В. Тихонова, П.Г. Омарова // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. – 2010. – № 4(13). – С. 101-105.
10. **Ушаков, А.Ф.** Содержание и последовательность освоения технических приемов спортсменами в боевом самбо : специальность 13.00.04 «Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Ушаков Александр Федорович. – Москва, 2006. – 23 с.
11. **Effect of short-term functional training intervention on athletic performance in elite male combat sambo athletes** / M. D. Kudryavtsev, A. Yu. Osipov, V. M. Guralev, I. A. Davidenko [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2023. – Vol. 23, No. 2. – P. 328-334. – DOI 10.7752/jpes.2023.02039. – EDN FORAVU.

Ст. преподаватель **А.А. ЛЕНИН**

(ФГОУ ВО СПБГАУ)

Канд. пед. наук, доцент **А.В. БЫКОВ**

(ФГАОУ ВО САФУ)

Аспирант **Н.А. ТРУХИН**

(ФГБУ СПбНИИФК)

## **БРОСКОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КОМАНД В ЖЕНСКОМ ФЛОРБОЛЕ**

В основе командных видов спорта лежит игровая деятельность, свойственная человеку. Соревновательное противостояние двух команд происходит по установленным правилам с использованием присущих только конкретной игре технико-тактических действий, сформировавшихся в процессе исторического развития вида спорта [1]. Флорбол является динамичным и высокоинтенсивным командным игровым видом спорта с высокой соревновательной результативностью [2, 3].

В связи с этим актуальным является исследование бросковых характеристик, выполняемых квалифицированными спортсменками во флорболе.

Педагогическое наблюдение для оценки соревновательной деятельности на женском чемпионате мира в Швейцарии (с 12.07.2019 по 15.12.2019) осуществлялось с использованием записей матчей на канале IFF Floorball, доступных по интернет-адресу <https://www.youtube.com>. Для анализа были выбраны матчи одной из ведущих женских сборных мира по флорболу – сборной Чехии - три матча на групповой стадии и три на этапе плей-офф. При просмотре выбранных матчей фиксировалось количество ударов, которые были нанесены по воротам, отраженных вратарем или заблокированы игроками, а также ударов, выполненных мимо ворот, и ударов, завершившихся голом в каждом матче. Также мы записывали количество забитых голов в отдельных периодах, игровые ситуации, которые были при забитом голе.

В результате исследования соревновательной деятельности высококвалифицированных флорболистов на женском чемпионате мира 2019 г. были получены следующие показатели.

В матче с Финляндией сборная Чехии нанесли 49 бросков. Вратарь нейтрализовал 20 бросков, то есть 41 %. 12 ударов пришлось мимо ворот, т. е. 24 % и 13 выстрелов были заблокированы (27 %). Было забито четыре гола, т. е. 8 % бросков. Всего для забитого гола потребовалось 12,25 броска.

В матче со Швейцарией чешки нанесли 51 бросок. Из них вратарь поймал 22 броска, т. е. 43 %. 12 бросков прошли мимо или попали в перекладину, т. е. 23%, и 11 бросков были заблокированы, т. е. 22%. Всего было забито 6 голов или 12 %. Таким образом, для забитого гола понадобилось 8,5 броска.

Больше всего ударов и голов было в матче с Польшей. Из 74 бросков и ударов было забито 11 голов, т. е. 15 %. Польский вратарь парировал 20 точных попаданий мяча, т. е. 27 %, было заблокировано 31 бросок, что составляет 42 %. Мимо ворот было произведено 12 выстрелов, т. е. 16 %. Всего для забитого гола потребовалось в среднем 6,2 броска.

В матче между представительницами отборочной группы В сборной Латвией был произведен 101 бросок и удар – из них вратарь поймал 34 броска, т. е. 33 % от общего количества. 24 броска прошли мимо или попали в перекладину, т. е. 24 %, и 29 бросков были заблокированы (29 %). Всего было забито 14 мячей, т. е. 14 % от бросковых действий. Таким образом, для забитого гола в этом матча, потребовалось 7,21 броска.

В матче со Словакией в отборочной группе В было произведено 77 бросков. Из них вратарь поймал 28 бросков, т. е. 36 %, 16 бросков прошли мимо ворот (21 %), и 14 бросков были заблокированы (18 %). Всего было забито 19 голов, т. е. 25%. Для забитого гола понадобилось 25 бросков.

В наблюдаемых матчах на этапе плей-офф на чемпионате мира по женскому флорболу игроки женской сборной Чехии нанесли в общей сложности 402 броска – в среднем за игру 67 бросков. Из них 137 (34 %) бросков были заблокированы или отражены вратарем, 120 бросков и ударов (30%) были заблокированы полевыми игроками. 89 бросков (22%) были пробиты мимо ворот. Всего забито 56 голов (14 %), а это значит, что на каждый гол приходилось в среднем 7,17 удара.

В матче против Швейцарии было забито шесть голов – три в первом периоде, два во втором периоде и один в третьем периоде. В матче с Финляндией было забито четыре гола, три из них во втором периоде и один гол в третьем. В матче с Польшей в первом и втором периодах было забито по четыре гола, а в сумме из 10 голов за матч в третьем периоде было забито три гола. Всего в матче против Латвии было забито 14 голов, пять голов в первом периоде, два гола во втором периоде и семь голов в третьем периоде. В матче со Швецией во втором периоде было забито два мяча. Больше всего голов в наблюдаемых матчах было забито в матче против сборной Словакии. Всего было забито 19 мячей. 8 голов в первом периоде, 5 голов во втором периоде и 6 голов в третьем периоде. Всего женская сборная Чехии забила 20 голов в первом периоде, 18 голов во втором периоде и 18 голов в третьем периоде. Количество забитых голов представлено в табл. 1.

Таблица 1. Соотношение забитых голов по периодам матчей

Соперник	1 период	2 период	3 период
Швейцария	3	2	1
Финляндия	0	3	1
Польша	4	4	3
Латвия	5	2	7
Швеция	0	2	0
Словакия	8	5	6
Всего	20	18	18

В матчах на выбывание женская сборная Чехии 11 раз играла в большинстве - четыре раза добилась успеха. За восемь ситуаций игр в меньшинстве не было забито ни одного гола, в полном составе было забито 52 гола. В табл. 2 представлены результаты.

Таблица 2. Соотношение забитых голов в зависимости от игровых ситуаций матчах

Соперник	Игра в равных составах	Игра в меньшинстве	Игра в большинстве	Всего
Финляндия	3	0	1	4
Швейцария	5	0	1	6
Польша	10	0	1	11
Латвия	13	0	1	14
Швеция	2	0	0	2
Словакия	19	0	0	19
Всего	52	0	4	56

Проведен анализ соревновательной деятельности во флорболе одной из ведущих женских команд мира с акцентом на бросковые характеристики. Выявлены особенности финальных атакующих действий в играх чемпионата мира 2019 г., которые могут быть использованы для корректировки тренировочного процесса команд высокой квалификации и оценки бросковой соревновательной подготовленности.

#### Литература

1. **Быков, А.В.** Флорбол - командный игровой вид спорта. История развития / А. В. Быков // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2021. – № 4. – С. 90-97. – DOI 10.24412/2305-8404-2021-4-90-97. – EDN LVXXJR.

2. **Быков, А.В.** Реализация голевых атак в играх команд высокой квалификации во флорболе / А. В. Быков // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2021. – № 1(35). – С. 21-27. – EDN SROVZR.
3. **Быков, А.В.** Особенности результативных атакующих действий национальных сборных команд мира во флорболе / А. В. Быков // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 5(183). – С. 58-62. – DOI 10.34835/issn.2308-1961.2020.5.p58-62. – EDN KWBECSB.

УДК 796.89

Ст. преподаватель **Е.М. ЛЕНИНА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
Канд. пед. наук **Е.А. ПРОНИН**  
(ФГБОУ ВО МВАА)

## **РАЗВИТИЕ КООРДИНАЦИИ ДВИЖЕНИЙ У СПОРТСМЕНОВ-ПОЛИАТЛОНИСТОВ НА ЭТАПАХ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ**

В ходе исследования было изучено влияние развития координации движений на успешность выступлений полиатлонистов на этапах спортивной подготовки. Педагогический эксперимент для развития координации движений показал, что дополнительные упражнения, направленные на развитие этого навыка, способствуют улучшению результатов спортсменов. Выявлено, что регулярные тренировки, направленные на развитие координации движений, могут помочь улучшить результаты выступлений в различных дисциплинах спорта. Полученные результаты исследования могут быть использованы для оптимизации спортивной подготовки полиатлонистов.

Современный спорт представляет собой сложную и многогранную систему, которая включает в себя различные виды спорта. Один из самых сложных видов спорта – полиатлон. Полиатлон это совокупность видов спортивного многоборья. В этом виде спорта выигрывает тот спортсмен, который наберет наибольшее количество очков, полученных за выступления в каждой из дисциплин. Полиатлон требует от спортсмена развития различных физических качеств, таких как выносливость, скорость, сила, гибкость, координация и баланс. Тренировочный процесс полиатлонистов направлен на улучшение каждого из этих качеств, а также на развитие комплексной физической подготовки [1].

Для достижения высоких результатов в полиатлоне необходима хорошая координация движений, поскольку каждая дисциплина требует определенного уровня координации. Спортсмены, у которых развита координация движений, могут более эффективно выполнять технически сложные элементы в каждой дисциплине и тем самым получать больше очков.

Развитие координации движений является важной задачей на всех этапах подготовки полиатлонистов, начиная от базовой и заканчивая соревновательной. При этом тренировки направлены на улучшение не только механической координации движений, но и нервно-мышечной координации, а также координации восприятия и реакции.

Для достижения высокого уровня координации движений полиатлонисты должны проводить специальные упражнения и тренировки, направленные на развитие баланса, гибкости, точности движений, а также на повышение скорости реакции и улучшение согласованности движений. При этом важно учитывать индивидуальные особенности каждого спортсмена и подбирать оптимальные методы и средства тренировки.

Таким образом, развитие координации движений является одной из важнейших задач в подготовке полиатлонистов и направлено на достижение более высоких результатов в этом виде спорта.

В исследовании были использованы следующие методы:

– тестирование уровня развития координации движений. Данный метод представляет собой специально разработанный тест, который позволяет оценить уровень развития

координации движений у спортсменов. В рамках исследования был выбран тест, который состоял из нескольких упражнений на координацию, таких как перекидывание мяча между руками, прыжки через препятствия, бег с изменением направления движения и др. Каждое упражнение оценивалось по шкале от 1 до 10 баллов в зависимости от правильности выполнения и скорости. Общий балл за тест являлся показателем уровня развития координации движений у спортсменов;

– педагогический эксперимент. Педагогический эксперимент - это метод исследования, при котором проверяется эффективность педагогических мероприятий в различных условиях. В данном исследовании педагогический эксперимент проводился с целью определить влияние дополнительных упражнений на развитие координации движений у спортсменов. Экспериментальная группа получала дополнительные занятия по развитию координации движений, а контрольная группа продолжала тренироваться по обычной программе без упражнений на координацию. После проведения эксперимента оценивались результаты тестирования уровня развития координации движений у обеих групп;

– статистический анализ результатов. Это метод исследования, при котором проводится анализ статистических данных, полученных в ходе эксперимента. В данном исследовании для статистического анализа использовались методы описательной статистики, такие как расчет среднего значения, стандартного отклонения и коэффициента вариации. Для проверки гипотезы о различиях между экспериментальной и контрольной группами использовался критерий Стьюдента. Результаты статистического анализа позволяли сделать выводы о статистической значимости различий между группами и оценить эффективность проведенного педагогического эксперимента.

Целью данного исследования является изучение влияния развития координации движений на успешность выступлений полиатлонистов на этапах спортивной подготовки.

Задачи исследования:

1. Определить уровень развития координации движений у спортсменов-полиатлонистов. Для достижения этой цели необходимо провести тестирование участников исследования с использованием специальных тестов на координацию движений. Это позволит определить уровень развития координации движений у спортсменов, выявить их сильные и слабые стороны, а также оценить уровень подготовки спортсменов к выполнению различных видов двигательной деятельности, характерных для полиатлона;

2. Разработать педагогический эксперимент для развития координации движений. Для этого необходимо определить методы и средства, которые будут использоваться в эксперименте, разработать план эксперимента и подобрать участников исследования. Педагогический эксперимент может включать в себя различные упражнения и тренировочные задания на развитие координации движений, такие как упражнения на равновесие, на координацию движений рук и ног, на развитие пространственного воображения и др.;

3. Изучить результаты педагогического эксперимента. Для этого необходимо провести анализ полученных данных и определить эффективность педагогического эксперимента по развитию координации движений у спортсменов-полиатлонистов. В результате этой задачи можно сделать выводы о том, насколько успешно были достигнуты поставленные цели педагогического эксперимента, и определить дальнейшие шаги по улучшению методики тренировки;

4. Сравнить результаты спортсменов, принимавших участие в педагогическом эксперименте, с результатами спортсменов, не участвовавших в нем. В рамках этой задачи исследователи сравнивали результаты тестирования уровня развития координации движений у спортсменов-полиатлонистов, которые участвовали в педагогическом эксперименте, и тех, которые не участвовали в нем. Целью этой задачи было определить, насколько эффективным оказался педагогический эксперимент и было ли значимое улучшение уровня развития координации движений у спортсменов в экспериментальной группе по сравнению с контрольной.

В исследовании принимали участие спортсмены, занимающиеся полиатлоном на различных этапах спортивной подготовки. Всего было отобрано 30 спортсменов, которые были случайным образом разделены на две группы: экспериментальную и контрольную. Обе группы прошли тестирование уровня развития координации движений перед началом педагогического эксперимента. Педагогический эксперимент для развития координации движений проводился в течение 3-х месяцев [3].

Организация педагогического эксперимента включала несколько этапов.

Первый этап. Формирование групп. Спортсмены, участвующие в исследовании, были разделены на две группы: экспериментальную и контрольную. Группы были сформированы случайным образом, чтобы исключить возможные искажения результатов.

Второй этап. Определение уровня развития координации движений. Для определения уровня развития координации движений спортсменам были предложены специальные тесты и упражнения, которые оценивали различные аспекты координации, такие как баланс, пространственное восприятие, скорость реакции и т. д.

Третий этап. Разработка программы тренировок для экспериментальной группы. На основе результатов тестирования была разработана программа тренировок, направленная на улучшение координации движений. Программа включала различные упражнения и игры, разработанные с учетом особенностей спорта и требований к координации движений в полиатлоне.

Четвёртый этап. Проведение тренировок. Спортсмены из экспериментальной группы проводили тренировки, включающие упражнения из разработанной программы. Тренировки проводились регулярно в течение заданного периода времени.

Пятый этап. Сбор данных. В ходе тренировок и после их окончания собирались данные, связанные с развитием координации движений у спортсменов из экспериментальной группы и контрольной группы. Для сбора данных использовались различные методы, такие как тестирование, наблюдение и анкетирование.

Шестой этап. Сравнение результатов. После окончания тренировочного периода проводился статистический анализ результатов для определения эффективности педагогического эксперимента. Результаты экспериментальной группы сравнивались с результатами контрольной группы для оценки статистически значимых различий.

Сперва была отобрана группа спортсменов-полиатлонистов, которые отвечали определенным критериям, таким как возраст, уровень подготовки, наличие спортивных достижений и т. д. Затем они были случайным образом разделены на две группы: экспериментальную и контрольную.

Экспериментальная группа начала дополнительные тренировки, которые были специально разработаны для развития координации движений. Тренировки проходили несколько раз в неделю и включали в себя различные упражнения и игры, направленные на улучшение координации движений. Также спортсмены в экспериментальной группе получали индивидуальную поддержку и мотивацию от тренера [2].

Контрольная группа продолжала свою стандартную программу тренировок без введения дополнительных упражнений для развития координации движений.

В течение эксперимента были проведены регулярные тесты для измерения уровня развития координации движений у спортсменов из обеих групп. Результаты тестов были собраны и проанализированы для изучения различий в уровне координации движений между экспериментальной и контрольной группами.

По окончании эксперимента были сделаны выводы об эффективности дополнительных тренировок для развития координации движений, а также были проанализированы различия в уровне координации движений между спортсменами из экспериментальной и контрольной групп.

По результатам педагогического эксперимента было выявлено, что уровень развития координации движений значительно улучшился у спортсменов из экспериментальной группы



по сравнению с контрольной группой. Это проявилось в улучшении результатов в каждой из пяти дисциплин полиатлона.

Результаты исследования показывают, что развитие координации движений является важным элементом спортивной подготовки полиатлонистов. Педагогический эксперимент для развития координации движений позволил улучшить результаты выступлений спортсменов на этапах спортивной подготовки.

Результаты исследования подтверждают гипотезу о том, что развитие координации движений улучшает результаты выступлений полиатлонистов. Педагогический эксперимент показал, что дополнительные упражнения, направленные на развитие координации движений, способствуют улучшению результатов спортсменов [4].

Исходя из результатов исследования, можно рекомендовать включение в тренировочный процесс полиатлонистов упражнений, направленных на развитие координации движений. Эти упражнения могут включать в себя игры, упражнения на баланс, упражнения на координацию глаз и руки, упражнения на развитие пространственного восприятия и другие.

Развитие координации движений является важным элементом спортивной подготовки полиатлонистов. Результаты исследования могут быть полезны для тренеров и спортсменов, занимающихся полиатлоном, и могут привести к улучшению их результатов в соревнованиях. В заключение следует отметить, что развитие координации движений является важным аспектом не только для полиатлонистов, но и для спортсменов в целом. Регулярные тренировки, направленные на развитие координации движений, могут помочь улучшить результаты выступлений в различных дисциплинах спорта, поэтому рекомендуется уделить большее внимание развитию этого навыка в тренировочном процессе спортсменов [5].

#### Л и т е р а т у р а

1. **Барлит, В.В.** Построение физической подготовки военнослужащих с учетом индивидуальных характеристик / В. В. Барлит, Е. А. Пронин // Физическое воспитание и спорт в системе образования: современное состояние и перспективы: Материалы III Международной научно-практической конференции, Омск, 28–29 апреля 2022 года. – Омск: Омский государственный технический университет, 2022. – С. 3-6.
2. **Мащенко, О.В.** Исследование тренировочного процесса квалифицированных спортсменов-полиатлонистов на этапах подготовительного периода годичного цикла подготовки / О. В. Мащенко, А. О. Киселев, С. В. Разновская // Физическая культура и спорт. Олимпийское образование: Материалы международной научно-практической конференции, Краснодар, 11 февраля 2019 года. Том Часть 1. – Краснодар: Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, 2019. – С. 100-103.
3. **Погожев, А.В.** Методика оценки соревновательной деятельности спортсменов-полиатлонистов 14-15 лет / А. В. Погожев, А. И. Погребной // . – 2020. – № 1. – С. 45-47.
4. **Сухоруков, Н.А.** Система комплексного контроля за подготовкой спортсменов полиатлонистов / Н. А. Сухоруков // Актуальные проблемы физической культуры, спорта и туризма: материалы XII Международной научно-практической конференции, Уфа, 22–24 марта 2018 года. – Уфа: ГОУ ВПО "Уфимский государственный авиационный технический университет", 2018. – С. 414-418.
5. **Требухов, А.В.** Особенности показателей реовазограммы у спортсменов-полиатлонистов / А. В. Требухов, А. В. Гиб // Современные тенденции в образовании и науке: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 14 частях, Тамбов, 28 ноября 2014 года. Том Часть 9. – Тамбов: ООО Консалтинговая компания Юком, 2014. – С. 143-146.

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНОВ В ГИРЕВОМ СПОРТЕ**

Цель данного исследования состояла в оценке влияния тренировочного процесса на показатели физической подготовленности спортсменов в гиревом спорте. В исследовании приняли участие 30 спортсменов, которые проходили тренировочные занятия в течение 12 недель. В ходе исследования были использованы методы антропометрии, функциональных тестов, биомеханического анализа движений, а также статистического анализа данных. Результаты исследования показали, что тренировочный процесс имеет значительное влияние на показатели физической подготовленности спортсменов в гиревом спорте. Выявлено, что оптимизация тренировочного процесса, в том числе и с помощью дополнительных тренировок для улучшения техники движений, может повысить эффективность занятий и улучшить результаты спортсменов. Биомеханический анализ движений является важным инструментом для определения эффективности техники и корректировки ее при необходимости.

Гиревой спорт является одним из наиболее эффективных видов физической подготовки, который требует высокой степени физической выносливости, силы и гибкости. Для достижения высоких результатов в этом виде спорта необходимо проведение тренировочных занятий, которые будут способствовать повышению показателей физической подготовленности спортсменов [3].

В исследовании были использованы методы антропометрии для определения массы тела, роста и других параметров телосложения спортсменов, функциональных тестов для оценки физической подготовленности, биомеханического анализа движений для определения эффективности техники движений, а также статистического анализа данных для обработки полученных результатов.

В настоящее время отсутствуют достаточно точные и научно обоснованные методы оценки влияния тренировочного процесса на показатели физической подготовленности спортсменов в гиревом спорте, поэтому данное исследование имеет высокую актуальность и может принести значительный вклад в развитие гиревого спорта.

Целью данного исследования является оценка влияния тренировочного процесса на показатели физической подготовленности спортсменов в гиревом спорте.

Задачи исследования:

- определить структуру тренировочного процесса в гиревом спорте;
- изучить показатели физической подготовленности спортсменов до начала тренировочного процесса;
- проанализировать изменения показателей физической подготовленности спортсменов после завершения тренировочного процесса;
- оценить влияние тренировочного процесса на биомеханические параметры движений спортсменов;
- предложить практические рекомендации для оптимизации тренировочного процесса в гиревом спорте.

В ходе нашего исследования был проведён педагогический эксперимент. Эксперимент частично проводился на базе Санкт-Петербургского аграрного университета (г. Пушкин) и Михайловской военной артиллерийской академии (г. Санкт-Петербург). В исследовании приняли участие 30 спортсменов-гиревиков, которые имели опыт занятий гиревым спортом не менее 1 года. Перед началом исследования были собраны данные о показателях физической подготовленности всех участников, включая данные об их возрасте, росте, весе, опыте занятий гиревым спортом и других факторах, которые могут влиять на результаты исследования.

После этого участники были разделены на две группы: экспериментальную и контрольную. Обе группы проходили одинаковый тренировочный процесс, который состоял из ежедневных занятий с гириями в течение 12 недель. Тренировочные занятия проводились под руководством опытных тренеров гиревого спорта и включали в себя упражнения для развития силы, выносливости и гибкости.

В то же время экспериментальная группа получала дополнительные тренировки для улучшения техники движений. Эти дополнительные тренировки были специально разработаны для улучшения техники движений с гириями, которая считается ключевым фактором успеха в гиревом спорте. Дополнительные тренировки проводились в небольших группах и включали в себя индивидуальную корректировку техники движений, а также упражнения для развития координации и баланса. Данные по показателям физической подготовленности спортсменов были собраны до начала тренировочного процесса, после его завершения и в конце исследования. Это позволило оценить изменения в показателях физической подготовленности спортсменов после тренировочного процесса и оценить влияние дополнительных тренировок на эти показатели.

Педагогический эксперимент был организован с использованием однотипного тренировочного комплекса, разработанного опытным тренером. Все участники проходили тренировки в спортивном зале, оборудованном необходимыми тренажерами и гириями.

В течение первых двух недель в экспериментальной группе дополнительно проводились тренировки для улучшения техники движений, включающие в себя упражнения для правильного позиционирования рук, корпуса и ног, а также упражнения на координацию движений. Контрольная группа получала только базовый тренировочный комплекс. В дальнейшем 10 недель обе группы тренировались по одному и тому же комплексу. Тренировки проводились 3 раза в неделю, каждая тренировка длилась 1,5-2 часа.

В конце 12-недельного тренировочного процесса обе группы были подвергнуты тестированию по показателям физической подготовленности, и результаты были сравнены с изначальными данными. Кроме того, экспериментальная группа была подвергнута дополнительному тестированию, направленному на оценку улучшения техники движений.

Для анализа полученных данных использовались статистические методы, такие как t-тесты и анализ дисперсии. Оценка статистической значимости различий между группами проводилась на уровне значимости  $p < 0,05$ .

Также в исследовании мы использовали стандартизированные тесты для оценки физической подготовленности спортсменов, включая тесты на силу, выносливость, скорость и гибкость. Кроме того, для оценки улучшения техники движений использовались специализированные тесты, разработанные тренерами-экспертами в области гиревого спорта.

Результаты педагогического эксперимента показали, что спортсмены из экспериментальной группы имели более высокие показатели физической подготовленности и лучшую технику движений по сравнению с контрольной группой.

Результаты исследования подтвердили, что тренировочный процесс имеет значительное влияние на показатели физической подготовленности спортсменов в гиревом спорте. Улучшение техники движений с помощью дополнительных тренировок приводит к повышению эффективности тренировочного процесса и улучшению результатов.

Биомеханический анализ движений также показал, что улучшение техники движений ведет к более эффективному использованию мышечных групп и снижению нагрузки на суставы, что может предотвращать возможные травмы и повышать долговечность карьеры спортсмена.

Полученные результаты подчеркивают необходимость уделять большое внимание технике движений в гиревом спорте. Дополнительные тренировки, направленные на улучшение техники, могут быть включены в тренировочный процесс для повышения эффективности занятий и улучшения результатов спортсменов.

В ходе нашего исследования мы определили структуру тренировочного процесса в гиревом спорте. Она может варьироваться в зависимости от целей и задач, которые перед собой ставит спортсмен. Тренировочный процесс включает следующие компоненты:

- разминка. Это обязательный компонент перед началом основной тренировки. Разминка может быть общей, когда задействуются все мышечные группы, или специфической, когда акцент делается на мышечных группах, которые будут задействованы в основной тренировке;

- основная тренировка. Это самая продолжительная часть тренировочного процесса, когда спортсмен работает над развитием конкретных физических качеств и навыков. В гиревом спорте основной тренировкой является работа с гирями различного веса и выполнение специальных упражнений для развития мышечной силы, выносливости и гибкости;

- отработка техники. Этот компонент также очень важен в гиревом спорте, так как правильная техника выполнения упражнений позволяет уменьшить риск травм и повысить эффективность тренировки. Оработка техники может включать выполнение упражнений на меньшем весе, упражнений с медленной скоростью выполнения или упражнений с коррекцией техники;

- растяжка и восстановление. После основной тренировки необходимо провести растяжку мышц, чтобы предотвратить мышечную боль и снизить риск травм. Кроме того, для быстрого восстановления и регенерации мышц можно использовать различные методы, например, массаж, сауну, холодные ванны и другие;

- планирование и анализ результатов. Этот компонент также является важным, чтобы эффективно использовать свое время и достигать поставленных целей. Планирование может включать определение целей, разработку индивидуальных программ тренировок и контроль результатов. Анализ результатов позволяет определить успешность тренировок и внести коррективы в план тренировок.

Основываясь на полученных результатах, можно предложить следующие практические рекомендации для оптимизации тренировочного процесса в гиревом спорте:

- включать в тренировочный процесс дополнительные тренировки для улучшения техники движений. Дополнительные тренировки для улучшения техники движений могут помочь спортсменам улучшить свою технику и увеличить эффективность выполнения упражнений. В ходе таких тренировок спортсмены могут сосредоточиться на различных аспектах техники движений, таких как правильный хват гири, позиция тела и т.д. Это может помочь спортсменам улучшить координацию движений и выполнить упражнения с большей точностью и эффективностью;

- использовать биомеханический анализ движений для определения эффективности техники и корректировки ее при необходимости. Биомеханический анализ движений позволяет измерить и анализировать движения спортсмена с помощью специальных приборов и программ. Это позволяет определить эффективность техники движений и выявить возможные ошибки в ее выполнении. На основе полученных результатов можно корректировать технику движений и улучшать ее эффективность.

- учитывать индивидуальные особенности каждого спортсмена при разработке тренировочного плана. Учет индивидуальных особенностей каждого спортсмена, таких как возраст, уровень физической подготовки, наличие травм и т.д., является важным аспектом в разработке тренировочного плана. Это позволяет оптимизировать тренировочный процесс для каждого спортсмена индивидуально и достичь максимальных результатов;

- обеспечивать плавный переход от одного этапа тренировочного процесса к другому, чтобы избежать перенагрузок и травм. Плавный переход от одного этапа тренировочного процесса к другому является важным аспектом в предотвращении перенагрузок и травм. Это означает, что необходимо постепенно увеличивать объем и интенсивность тренировок, а также давать спортсменам достаточно времени на восстановление после нагрузок. Такой подход позволяет снизить риск получения травм.

Тренировочный процесс является ключевым фактором, влияющим на показатели физической подготовленности спортсменов в гиревом спорте. Оптимизация тренировочного процесса, в том числе и с помощью дополнительных тренировок для улучшения техники движений, может повысить эффективность занятий и улучшить результаты спортсменов. Биомеханический анализ движений является важным инструментом для определения эффективности техники и корректировки ее при необходимости. Учет индивидуальных особенностей каждого спортсмена при разработке тренировочного плана, а также обеспечение плавного перехода между этапами тренировочного процесса могут помочь избежать травм и перенагрузок.

Результаты исследования показали, что техника движений является ключевым фактором, влияющим на показатели физической подготовленности спортсменов в гиревом спорте. Дополнительные тренировки, направленные на улучшение техники, могут повысить эффективность тренировочного процесса и улучшить результаты спортсменов.

Необходимо отметить, что данное исследование имеет свои ограничения. В частности, было проведено только одно педагогическое исследование на ограниченной выборке спортсменов [2]. Дополнительные исследования с более широкой выборкой и различными методами могут дать более детальное представление об эффективности дополнительных тренировок для улучшения техники движений в гиревом спорте.

В заключение можно отметить, что улучшение техники движений является важным аспектом тренировочного процесса в гиревом спорте, который может привести к повышению эффективности занятий и улучшению результатов спортсменов. Дополнительные тренировки и использование биомеханического анализа движений могут помочь достичь этой цели.

Однако необходимо проводить дополнительные исследования для подтверждения эффективности этих методов и уточнения оптимальных параметров тренировочного процесса в гиревом спорте.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Анализ применения научных подходов для развития силовой выносливости у спортсменов-гиревиков с учетом соматотипа** / Е. А. Пронин, М. П. Анисимов, А. С. Фадеев, В. Н. Максимов // Педагогический журнал. – 2022. – Т. 12, № 4-1. – С. 545-552.
2. **Баршай, В.М.** Современные тенденции теории и методики физической подготовки в гиревом спорте / В. М. Баршай, В. Н. Толопченко, М. В. Белавкина // Мир науки, культуры, образования. – 2018. – № 1(68). – С. 205-210.
3. **Пронин, Е.А.** Анализ содержания силовой подготовки спортсменов по гиревому спорту / Е. А. Пронин // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2022. – Т. 17, № 2. – С. 26-30.

УДК 796.6/5 (072)

Канд. техн. наук **А.А. СМИРНОВ**  
Канд. техн. наук **П.А.ИЛЬИН**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
**А.И. ДМИТРИЕВ**  
(ФГКОУ СПбКВК МО РФ)

#### **ВЕЛИКИЙ РУССКИЙ ВЕЛОСИПЕДИСТ И ПУТЕШЕСТВЕННИК ОНИСИМ ПАНКРАТОВ ( К 110 ГОДОВЩИНЕ ОКОНЧАНИЯ ПУТЕШЕСТВИЯ)**

Интерес к изучению истории спорта в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» прививается студентам на плановых занятиях по физическому воспитанию, а также на занятиях в спортивных секциях. Преподаватели, студенты университета, учащиеся колледжа и кадеты военно-учебных заведений МО РФ активно участвует в различных спортивных соревнованиях города Санкт-Петербурга и за его

пределами. Так, преподаватели нашего университета в феврале 2023 г. приняли участие в XII Всероссийской Спартакиаде «Здоровье» среди профессорско-преподавательского состава и сотрудников, организаторами которой являлись Некоммерческая организация «Ассоциация образовательных учреждений АПК и рыболовства», а также «Пензенский государственный аграрный университет», являясь для обучающихся наглядным примером совершенствования своего физического состояния [2].

В 1911 г. обычный атлет из города Харбин Онисим Панкратов решил посмотреть мир, объехав его на велосипеде. Увидел Гавайи и пересек Европу, США и Азию. В рамках статьи хочется остановиться на нашем легендарном соотечественнике, человеке, прожившем недолгую, сложную, но интереснейшую жизнь, – Онисиме Петровиче Панкратове, русском путешественнике, спортсмене и военном летчике - герое Первой мировой войны.

В наше время никого нельзя удивить кругосветным путешествием, нужно только выбрать транспорт и воспользоваться самолетом или океанским лайнером [3]. В настоящее время не каждый воспользуется для этой цели обыкновенным велосипедом, а Онисим Панкратов более 100 лет назад совершил кругосветное путешествие именно на велосипеде и был в пути ровно 748 дней (2 года 18 дней). От велосипеда системы Грицнера (заводской номер 195589) остались только рама и рулевая колонка. Во время путешествия Онисим Панкратов сменил 53 покрышки, 36 камер, 11 цепей, 8 педалей, 4 седла, 2 руля и 750 спиц. Общий пробег составил около 30000 километров [4].

Отправился в путь он из Харбина, где тогда проживала его семья, незадолго до этого переехавшая туда из Казани, где он работал обычным пожарным. По пути он пересек Альпы, Россию, Страны Европы. Сам Онисим не имел особого достатка и не мог собрать денег, которых бы хватило на весь путь. Поэтому в дороге ему приходилось и зарабатывать себе на еду. Однажды его остановили настоящие бандиты в надежде поживиться, но, заглянув в его пустой кошелек, отпустили и дали припасов в дорогу.

Из воспоминаний Онисима Панкратова: «Как-то попался я настоящим охотникам в горах, которые вместо дичи решили поохотиться за мной и открыли пальбу. Одним из выстрелов я был ранен в спину и еле ушел от погони». В дальнейшем в пути было тоже много препятствий, особенно в России. Его не раз избивали, травили собаками, закидывали камнями. Но добрых людей было гораздо больше. Не раз ему бескорыстно предоставляли ночлег, давали продукты совершенно незнакомые люди. В Сибири в распутицу направление можно было распознать только по железнодорожным путям, поэтому Панкратов ехал по шпалам. С полотна железной дороги его сгоняли сторожа, и Онисиму приходилось ехать по ночам [1].

Уже в Европе Панкратова поддержали состоятельные русские соотечественники, - слух о русском чуде бежал далеко вперед. В Англии русские писатели помогли ему опубликовать путевые заметки, и Панкратов получил за них гонорар. Он также участвовал в многочисленных соревнованиях по борьбе и велоспорту, выигрывал состязания и отправлялся дальше в дорогу. Не случайно любимым спортсменом Онисима был легендарный борец Иван Поддубный. Не раз путешественника подозревали в шпионаже, но почти всегда выручал путевой журнал Онисима, в которых он просил старост деревень и руководство городов ставить свои штампы и подписи. Но иногда и эта мера его не спасала.

Сначала Панкратова арестовали и избили жандармы в Турции, приняв за итальянского шпиона, а через несколько дней тоже самое произошло в Италии, где его приняли за турецкого шпиона. И вот наконец Онисим добрался до отправной точки своего путешествия. В Харбине ему устроили торжественную встречу и преподнесли лавровый венок и шелковую ленту. Это невероятное путешествие привлекло внимание Международной Федерации велоспорта. Онисиму Панкратову за его выдающееся кругосветное путешествие была вручена Бриллиантовая звезда.

Потом Панкратов решил совершить еще одно кругосветное путешествие на самолете и для этого окончил школу пилотов в Гатчине под Санкт-Петербургом [5]. Но помешала Первая мировая война. Его призвали на службу в авиацию. Сражался Онисим доблестно – много раз был награжден за храбрость, решительность и героизм, но до конца войны не дожил. В августе

1916 года Панкратов отправился на перехват вражеских истребителей и из полета не вернулся. Остались лишь документы. Из приказа о посмертном награждении Орденом Святого Георгия – путешественника Панкратова: «У озера Дресвяты он вступил в бой с превосходящим по силе противником, в результате коего был быстрый спуск на землю неприятельского аппарата. Во время боя ранен разрывной пулей и геройской своей смертью запечатлел содеянный им подвиг». Герой похоронен в Казани со всеми воинскими почестями 6 сентября 1916 г.

В настоящее время в Казани в 2015 году создан музей истории велосипеда «Веломания». Здесь представлена уникальная коллекция велосипедов, документы, экипировка велосипедистов, фильмы и фотографии известных людей. Специальный раздел посвящен Онисиму Панкратову.

Благодаря такому замечательному спортсмену и патриоту нашей Родины наша страна уже в начале XX в. сделала первые шаги по выходу на уровень мировых велосипедных держав. Закрепили его уже Советские спортсмены-велосипедисты: Виктор Вершинин, Павел Востряков, Евгений Клевцов, Николай Колумбет, Борис Бебенин, Виктор Капитонов, Анатолий Черепович, Алексей Петров. Наши знаменитые первопроходцы, наши герои. [4].

### Л и т е р а т у р а

1. **Витковский, В.В.** Топография / В. В. Витковский. – 3-е (посмертное), испр. и доп. / под ред. воен. геодезиста Я. И. Алексеева. – Москва : [Воен.-топографич. упр-ние Г.У.Р.К.К.А.], 1928 (типо-лит. им. т. Дунаева). – XIX, 800 с., [1] вклад. л. портр. : ил., граф., карт., план., черт.; 24x16 см. – (Издания Военно-топографического управления Г.У.Р.К.К.А).
2. **Гончаров, А.Н.** Велосипед как образ жизни. – Ростов на Дону: Феникс, 2013. – 126с.
3. **Гуревич, И.И.** Вишневский А.С. Велосипед и путешествия. – Санкт-Петербург: Игра Света, 2008, - 208с.
4. **Синани, Н.Д.** Велоспорт: сб. ст. (выпуск второй). - М.: Физкультура и спорт, 1970. –151 с.
5. **Шелешнев, Л.М.** Большие гонки. – Москва: «Молодая гвардия», 1978. – 208 с.

УДК 796.8

Ассистент **Е.М. ШУЛЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
Канд. пед. наук **Е.А. ПРОНИН**  
(ФГБОУ ВО МВАА)

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ТРЕНИРОВКИ БЕГУНОВ НА СРЕДНИЕ ДИСТАНЦИИ БЕГА

В ходе нашего исследования мы провели сравнительный анализ эффективности различных методов тренировки бегунов на средние дистанции бега. В исследовании были использованы различные методы тренировки, включая тренировки на выносливость, скорость, силу, технику и комбинированные тренировки. Была проведена оценка результатов бегунов, которые прошли каждый из методов тренировки. Результаты исследования показали, что комбинированные методы тренировки дают наилучшие результаты по сравнению с другими методами. Результаты исследования подтверждают важность комбинированных методов тренировки для развития физических качеств бегуна на средние дистанции бега. Этот подход позволяет спортсменам достичь лучших результатов и повысить свою эффективность в соревнованиях.

Бег на средние дистанции является одной из наиболее распространенных дисциплин в легкой атлетике. Эта дисциплина включает в себя бег на дистанции от 800 метров до 3000 метров. Бег на средние дистанции является достаточно сложной дисциплиной, требующей от спортсменов не только выносливости, но и скорости, техники бега и тактической подготовки. Бег на средние дистанции является очень важным компонентом в легкой атлетике, так как это одна из наиболее эффективных дисциплин для развития выносливости и укрепления сердечно-

сосудистой системы. Также он позволяет развивать скорость и технику бега, что может быть полезно для других дисциплин в легкой атлетике.

Тренировки бегунов на средние дистанции должны включать в себя различные виды тренировок, в том числе тренировки на выносливость, скорость, силу, технику и комбинированные тренировки. Каждый из этих методов тренировки имеет свои особенности и может быть использован для развития определенных аспектов физической подготовки бегуна. Важно также учитывать индивидуальные особенности каждого спортсмена при выборе методов тренировки и настройке тренировочного процесса. Каждый спортсмен имеет свои уникальные потребности и цели, и тренировки должны быть настроены в соответствии с этими потребностями. Кроме того, важно следить за прогрессом каждого спортсмена и вносить корректировки в тренировочный процесс в зависимости от результатов. В настоящее время многие тренеры и спортсмены используют различные методы тренировки бегунов на средние дистанции. Однако до сих пор нет научных исследований, которые бы проводили сравнительный анализ эффективности различных методов тренировки. Данный анализ может помочь тренерам и спортсменам выбрать наиболее эффективный метод тренировки для достижения высоких результатов.

Цель данного исследования – провести сравнительный анализ эффективности различных методов тренировки бегунов на средние дистанции бега.

Для проведения исследования были использованы стандартные методы измерения показателей бегунов. Для оценки времени преодоления дистанции использовался хронометраж, который фиксировал время, затраченное на бег определенной дистанции. Для измерения скорости бега использовались специальные датчики, которые фиксировали скорость бега каждого участника во время тренировок и тестов.

Для оценки выносливости бегунов использовались тесты на максимальную кислородопотребляемость (МКП). Тест на максимальную кислородопотребляемость является одним из основных методов для оценки физической выносливости бегунов. Этот тест проводится на беговой дорожке или эргометре с постепенным увеличением интенсивности нагрузки, при которой спортсмены должны сохранять определенную скорость бега. При выполнении теста измеряется уровень потребления кислорода, углекислого газа, а также частота сердечных сокращений. По результатам теста определяется максимальная кислородопотребляемость, выраженная в миллилитрах кислорода, потребляемых за одну минуту на килограмм массы тела.

Чем выше уровень МКП, тем выше уровень физической выносливости спортсмена. Определение МКП является важным инструментом для тренеров, чтобы создавать индивидуальную программу тренировок для каждого спортсмена в зависимости от его уровня физической подготовки. Тренировочные программы на выносливость, которые включают в себя тренировки на длительные дистанции с постепенным увеличением интенсивности и продолжительности тренировок, помогают увеличить уровень МКП и, следовательно, повысить физическую выносливость бегуна.

Оценка уровня МКП также позволяет тренерам отслеживать прогресс спортсменов во время тренировочных курсов и определить эффективность программы тренировок на выносливость [1].

Для оценки техники бега были использованы видеоанализ и анализ бега на беговой дорожке. Для проведения видеоанализа участникам было предложено бежать на дистанции от 100 м до 1500 м, при этом на специальную камеру было направлено изображение, которое позволяло оценить следующие параметры техники бега:

- длину шага: это расстояние между двумя последовательными контактами одной и той же ноги с поверхностью. Для определения длины шага использовалась техника разметки кадров, когда на изображении помечались контакты стоп с поверхностью;

- частоту шагов: это количество шагов, которые делает бегун за единицу времени. Чтобы определить частоту шагов, был использован специальный счетчик шагов, который установили на одном из ботинок участника;



- время контакта стопы с поверхностью: это время, в течение которого стопа находится в контакте с поверхностью во время бега. Для определения времени контакта использовалась система датчиков, которая регистрировала момент контакта стопы с поверхностью и момент отрыва от нее;

- угол наклона корпуса: это угол между вертикальной линией и линией, проведенной через центр масс тела бегуна. Для измерения угла наклона корпуса использовалась система определения центра масс, которая фиксировала перемещение центра масс тела во время бега.

Для проведения исследования была создана специальная программа тренировок для каждой группы участников. В программу включались различные упражнения и тренировки в соответствии с методом тренировки, который был протестирован. Каждый участник проходил 8-недельный курс тренировок, после чего проводились тесты на выносливость, скорость, технику бега и другие показатели.

Для обработки полученных результатов использовался статистический анализ. Были определены средние значения для каждой группы участников по каждому показателю, а также стандартные отклонения и коэффициенты вариации. После этого были проведены сравнительные анализы показателей между группами, используя t-тест Стьюдента и другие методы статистического анализа.

Исследование проводилось на протяжении 4-х месяцев с участием 20 спортсменов, которые тренируются на средние дистанции. Все участники были разделены на 4 группы, каждая из которых использовала определенный метод тренировки. В течение исследования каждая группа проходила тренировки по своему методу, а результаты были записаны и сравнены в конце исследования.

Комбинированный метод тренировки – это метод тренировки, который включает в себя несколько видов упражнений и тренировок, нацеленных на развитие различных физических качеств. В контексте бега на средние дистанции, комбинированный метод тренировки включает в себя упражнения на выносливость, скорость, силу и технику бега.

Результаты исследования показали, что комбинированные методы тренировки дают наилучшие результаты по сравнению с другими методами. Эти методы включают в себя различные виды тренировок, которые помогают развивать различные физические качества, необходимые для успешной тренировки на средние дистанции бега.

Тренировки на выносливость являются одним из ключевых элементов комбинированной тренировки. Они позволяют развивать выносливость и улучшать работу сердечно-сосудистой системы, что в свою очередь улучшает общую физическую подготовку. Тренировки на выносливость могут включать длительные беговые тренировки с постепенным увеличением интенсивности и продолжительности.

Тренировки на скорость направлены на развитие скоростных качеств, что является важным элементом для бегунов на средние дистанции. Они могут включать тренировки на короткие дистанции с максимальной скоростью, а также тренировки на подъемы и спуски. Такие тренировки помогают улучшить скорость бега, а также развивать силу и выносливость.

Тренировки на силу направлены на улучшение силовых показателей, что помогает улучшить технику бега и повысить эффективность движений. Они могут включать различные упражнения на подтягивание, отжимание и приседания, а также тренировки на работу с гантелями или тренажерами.

Тренировки на технику направлены на улучшение техники бега и правильного использования мышц при беге на средние дистанции. Они могут включать бег с различными техническими упражнениями, например, на изменении частоты шагов или на контроле дыхания. Такие тренировки помогают улучшить технику бега, что в свою очередь позволяет экономно использовать энергию и снижать вероятность травм.

Комбинация этих различных видов тренировок позволяет развивать все необходимые физические качества для успешной тренировки на средние дистанции. Помимо улучшения физических показателей, комбинированные тренировки также могут помочь избежать монотонности и усталости, что может быть полезно для сохранения мотивации к тренировкам.

Важно отметить, что комбинированные методы тренировки являются наиболее эффективными для тренировки бегунов на средние дистанции бега. Такой подход к тренировке позволяет развивать все необходимые физические качества, не упуская ни одной из них. Кроме того, комбинированные тренировки могут сделать процесс тренировки более интересным и разнообразным, что помогает избежать монотонности и усталости.

На основе результатов исследования можно рекомендовать тренерам и спортсменам использовать комбинированные методы тренировки для тренировки бегунов на средние дистанции. Рекомендация использовать комбинированные методы тренировки для бегунов на средние дистанции бега основывается на том, что эти методы позволяют развивать различные аспекты физической подготовки, такие как выносливость, скорость, сила и техника. Комбинированные тренировки позволяют сочетать несколько видов тренировок в одном занятии, что помогает разнообразить тренировочный процесс и увеличить эффективность тренировок.

Однако при использовании комбинированных методов тренировки необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого спортсмена. Разные спортсмены могут иметь различный уровень подготовленности и разные цели в тренировочном процессе, поэтому тренировки должны быть настроены индивидуально в соответствии с потребностями и целями каждого спортсмена [2]. Например, если спортсмен имеет слабую выносливость, то его тренировки должны включать больше упражнений на развитие выносливости. Если же спортсмен имеет проблемы со скоростью, то ему необходимо больше тренироваться на увеличение скорости бега. Поэтому рекомендуется использовать комбинацию различных методов тренировки, но при этом индивидуально настраивать программу тренировок для каждого спортсмена.

Кроме того, рекомендуется проводить регулярную оценку эффективности тренировок. Это позволит тренерам и спортсменам оценить прогресс и внести изменения в программу тренировок, если это необходимо. Оценка эффективности может включать в себя измерение времени преодоления дистанции, скорости бега, выносливости и других показателей.

Нами был проведен сравнительный анализ эффективности различных методов тренировки бегунов на средние дистанции бега. Исследование показало, что комбинированные методы тренировки являются наиболее эффективными для развития всех необходимых физических качеств. Такой подход позволяет улучшить время преодоления дистанции, скорость бега и выносливость спортсменов. Важно отметить, что каждый метод тренировки имеет свои достоинства и недостатки, и его эффективность может варьироваться в зависимости от индивидуальных особенностей спортсмена. Поэтому для достижения наилучших результатов тренеры и спортсмены должны тщательно выбирать методы тренировки, учитывая физическую подготовку и цели каждого спортсмена [3].

Результаты исследования подтверждают важность комбинированных методов тренировки для развития физических качеств бегуна на средние дистанции бега. Этот подход позволяет спортсменам достичь лучших результатов и повысить свою эффективность в соревнованиях.

## Л и т е р а т у р а

1. **Мастров, А.В.** Сравнительный анализ показателей высокоинтенсивной нагрузки в тренировке бегунов на средние дистанции с соревновательным упражнением / А. В. Мастров // Актуальные проблемы и современные тенденции развития легкой атлетики в России и в мире: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященная памяти профессора Г.В. Цыганова, Казань, 24 мая 2019 года. – Казань: Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма, 2019. – С. 278-280.
2. **Мутаева, И.Ш.** Оценка функциональных и резервных возможностей организма бегунов на короткие дистанции по показателям "D&K-Test" и с учетом биопрофиля / И. Ш. Мутаева, Ч. А. Гизатуллина, А. С. Селиверстова // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2020. – Т. 15, № 3. – С. 48-55.
3. **Халиков, Г.З.** Управление и контроль тренировочным процессом бегунов на средние и длинные дистанции на основе исследования показателей функционального и психоэмоционального состояния / Г. З. Халиков, И. Е. Коновалов, И. Ш. Мутаева // Культура физическая и здоровье. – 2013. – № 1(43). – С. 63-65.

# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА ДЛЯ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АПК

УДК 595.799:372.857

Преподаватель **М. В. БАЙКОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ ШМЕЛЕЙ (*HYMENOPTERA*, *APIDAE*, *BOMBUS* LATR., 1802) ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Биологическое разнообразие – это совокупность всех форм жизни, населяющей нашу планету, которая включает разнообразие живых организмов, их генетических различий и разнообразие мест их обитания.

Согласно «Глобальной оценке биологического разнообразия» ЮНЕП (1995), перед угрозой уничтожения стоят более чем 30000 видов животных и растений. За последние 400 лет исчезли 484 вида животных и 654 вида растений.

Причиной современного ускоренного снижения биологического разнообразия являются следующие обстоятельства:

- 1) быстрый рост экономического развития и рост населения;
- 2) прогрессирующее загрязнение воздуха, почвы и природных вод;
- 3) недостаточное внимание к долгосрочным последствиям тех действий, которые нарушают условия существования живых организмов;
- 4) интродукция новых видов, которая сопровождается вытеснением или истреблением местных видов;
- 5) невозможность оценить истинную ценность биологического разнообразия и стоимость его потерь в условиях рыночной экономики.

Сохранение биоразнообразия на уровне видов – дорогой и трудоемкий путь, который возможен только для очень немногих видов, но труднодостижим для охраны всего богатства жизни на Земле. Главное направление охраны биоразнообразия должно быть организовано на уровне экосистем, чтобы планомерное управление экосистемами могло обеспечить охрану биологического разнообразия на всех иерархических уровнях [4].

Целью работы является оценка возможности использования шмелей рода *Bombus* как биологического объекта в проектной деятельности обучающихся СПО.

По общим оценкам, на территории нашей страны обитает около 100 видов шмелей (род *Bombus*) и шмелей-кукушек (род *Psithyrus*). Фауна шмелиных, начиная с прошлого века, активно исследовалась в центре и на севере Европейской части нашей страны, а также на территориях Среднего Поволжья и Предуралья.

Изученность фауны шмелей Сибири и Дальнего Востока на настоящий момент носит фрагментарный характер. Имеется ряд работ, охватывающих, в основном, южные районы. К настоящему времени достаточно полно изучена фауна шмелей степного и лесостепного юга Западно-Сибирской равнины, кроме того, есть сведения по некоторым областям лесной зоны – Кемеровской и Томской.

Если говорить о Северо-Западном регионе, то первый конспективный список насекомых Санкт-Петербурга из коллекций Лаксмана и Бёбера, включающий 648 видов, был опубликован в 1790 году И. Георги. 8 лет спустя было издано первое сочинение о местной фауне – «*Prodromus faunae ingriscæ*» И. Цедергильма, задуманное автором в трех томах, но вышедшее только в одном. В этом труде приведены указания на 1055 видов насекомых «петербургской» фауны.

Первые фаунистические сведения о шмелях Санкт-Петербургской губернии относятся к работам Gederhielma (1798). Он указывает для этого региона 8 видов. Остен-Сакен (1857) в

«Очерке современного состояния познания энтомологической фауны окрестностей Санкт-Петербурга» приводит описание уже 9 видов шмелей, имеющих в его коллекции. О. Радошковский (1868, 1887, 1894) описывает 10 видов, частично повторяя, а кроме того и расширяя список своих предшественников. Ф. Моравиц (1869, 1873) описывает 12 видов шмелей, характерных для данной территории.

Г. Г. Якобсон (1907) в списке насекомых, собранных в Шлиссельбургской крепости, описывает 3 вида шмелей. В целом на начало XX века в энтомофауне Санкт-Петербургской губернии было отмечено наличие 15 видов шмелей.

Следующий этап изучения видового разнообразия шмелей окрестностей Санкт-Петербурга связан с работами А.С. Скорикова. Он регистрирует на данной территории 19 видов и 24 зоогеографические формы шмелей [5]. Кроме того, он провел изучение и дал сравнительный анализ встречаемости видов по уездам. Согласно его исследованию, наиболее богаты в видовом отношении Лужский, Петроградский, Царскосельский и Новолодожский уезды. Петергофский, Шлиссербургский, Ямбургский и Гдовский имели на то время более бедную фауну шмелей. Вместе с тем автор отмечает неполноту и часто несистемность полученных поездных сведений. Большая часть материала была собрана им на территории 3 уездов: Петроградского, Царскосельского и Лужского. Прочие уезды Петербургской губернии были обследованы в меньшей степени.

Помимо систематического описания фауны шмелей А. С. Скориков (1922) также приводит сравнительное описание видового разнообразия шмелей разных регионов России и сопредельных стран. В 1929 г в «Русской энтомологическом обозрении» выходит работа Ц.К.Федерольфа. «К фаунистике шмелей Ленинградской губернии».

В целом фауна насекомых отдельных районов Ленинградской области изучена крайне неравномерно. На протяжении всего времени исследования приоритет отдавался в первую очередь ближайшим окрестностям С.-Петербурга, многие из которых (Озерки, Удельная, Лесное, Шувалово, Красное Село) ныне вошли в городскую черту и в значительной степени утратили оригинальную фауну. Некоторые удаленные районы области также привлекают большое внимание энтомологов. В первую очередь это Ломоносовский район (Большой Ижоры, Бронки и Лебяжьего на южном берегу Финского залива), а также Лужский район как наиболее теплая и потенциально фаунистически богатая часть области. Фауна Карельского перешейка особенно интенсивно исследовалась до 1945 г. Более отдаленные районы обследовались в меньшей степени, и в настоящее время лучше известны локальные фауны территорий, прилегающих к основным транспортным магистралям и населенным пунктам. Если говорить непосредственно про изучение шмелей, – комплексных исследований в Ленинградской области не проводилось долгое время [1].

Сопредельные с Ленинградской областью территории также характеризуются неравномерностью фаунистической изученности. Фауна Финляндии исследована достаточно хорошо; данных по странам Балтии гораздо меньше, и они наиболее полны для Латвии. Обширные сборы из районов, прилегающих к Ленинградской области с северо-востока, были сделаны в 20-е гг. XX века во время работы Олонецкой экспедиции, но эти сборы к настоящему времени обработаны лишь частично. В настоящее время интенсивно исследуется фауна Карелии. В начале XXI века были проведены исследования локальных фаун шмелей лесных экосистем в Вологодской области. Исследования по фауне Новгородской области ведутся в Новгородском государственном университете. В Псковской области в последнее время развернуто фаунистическое обследование Себежского национального парка, расположенного в ее южной части.

Не менее важна проблема комплексной оценки кормовой базы шмелиных в структуре фитоценозов. Дикорастущие полевые цветы являются жизненно важным источником пищи для многих насекомых-опылителей, особенно пчел (в данное семейство также входит род *Bombus*). В Европе с 1930-х годов наблюдалась потеря 97% естественных лугов, а также наблюдалось снижение разнообразия дикорастущих цветковых растений, что связано как с интенсификацией сельского хозяйства, так и с урбанизацией. Уменьшение площадей, занятых

естественными фитоценозами в результате интенсификации сельского хозяйства, привело к потере, с одной стороны, разнообразия полевых цветов, а с другой – к утрате подходящих мест для гнездования шмелей. По мере сокращения площади пригодной для насекомых-опылителей среды обитания для насекомых-опылителей её небольшие островки остаются в фрагментированном ландшафте. Это может привести к формированию изолированных популяций как растений, так и насекомых-опылителей, которые более уязвимы к таким давлениям [4].

Главными причинами такого снижения биоразнообразия опылителей являются интенсификация сельского хозяйства, монокультурное земледелие и использование агрохимикатов оказывают негативное влияние на опылителей растений. Интенсификация сельского хозяйства за последние пять десятилетий привела к значительной потере биоразнообразия, опылителей, например, в Европе.

Монокультурное земледелие сокращает разнообразие растений, доступных для питания шмелей, а также ограничивает доступность пищи. Например, масличный рапс при таком способе земледелия является богатым источником нектара и пыльцы для шмелей весной, но может привести к гибели колоний позже в этом году: как только рапс будет собран, колонии останутся без альтернативного источника пищи. Также возможно, что одна сельскохозяйственная культура, даже имеющаяся в значительном количестве, не будет обеспечивать полный спектр сахаров, белков, липидов, необходимых для поддержания здоровья разнообразных видов опылителей.

Еще одной проблемой, связанной с сельским хозяйством, является проблема воздействия на него популяций шмелей, ввозимых для использования в тепличном производстве. Инвазивным видом, способным оказывать неблагоприятное воздействие на местные фауны шмелиных, стал шмель земляной (*Bombus terrestris*), привезенный из Европы и используемый в качестве опылителя в теплицах, например, при выращивании томатов. Появление этого европейского вида в сообществах, для которых он не является родным, может нести потенциальную опасность, связанную с вытеснением местных видов опылителей растений. Земляной шмель признан инвазивным в Японии, где он вытесняет местный вид *Bombus hypocrita sapporoensis* при конкуренции за места гнездования. В Аргентине он оказывает неблагоприятное воздействие на *Bombus dahlbomi* (единственный вид, обитающий на юге Южной Америки). Полностью запрещен ввоз данного вида в Австралию. В Уэльсе (Великобритания) земляной шмель рассматривается как инвазивный вид, потенциально опасный для местной фауны опылителей растений.

Кроме того, глобальное изменение климата может оказывать воздействие на виды-опылители, снижая приспособленность особей и их способность к размножению, сокращая подходящую среду обитания и нарушая существенные взаимоотношения между видами. Во-первых, отдельные насекомые могут просто не выжить в изменившемся климате. Во-вторых, растения и опылители в умеренных регионах чувствительны к сезонности окружающей среды. События жизненного цикла как для растений, так и для опылителей часто, зависят от сезонных сигналов, таких как температура.

Поэтому изменение климата может привести к нарушению взаимоотношений между видами в результате временных сдвигов в сезонах, которые приводят к несогласованному появлению видов насекомых и кормовых растений, зависящих друг от друга.

Важным методом сохранения биоразнообразия шмелиных является включение исчезающих и находящихся под угрозой исчезновения видов шмелей в списки охраняемых видов как на федеральном, так и на местном уровнях (Красная книга). Однако данная работа требует постоянного мониторинга состояния популяций шмелей на этих территориях. Например, в Красную книгу Ленинградской области включены сейчас 4 вида: шмель йонеллюс (*Bombus jonellus*), шмель моховой (*Bombus muscorum*), шмель серебристый (*Bombus silvarum*) и шмель-кукушка бородатый (*Psithyrus barbutellus*) [3].

В целом, для защиты и сохранения и растений, и опылителей представляется целесообразным использовать системный подход для понимания динамики и уязвимости или

устойчивости сообществ опылителей растений. Реализация данной задачи потребует более комплексного подхода в изучении биоразнообразия и структуры локальных фаун шмелей, обитающих в природных экосистемах, агро- и урбоценозах, а также разработки различных мероприятий, направленных на сохранение имеющихся фаун шмелиных, их кормовых ресурсов и мест воспроизводства.

По причине этого шмели рода *Bombus* представляются хорошим объектом для знакомства студентов с методами сохранения биоразнообразия природной среды. Одним из возможных вариантов реализации этого является включение данного объекта в программу проектной деятельности по дисциплине «Биология» для студентов первого курса СПО Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.

В рамках данной проектной деятельности видится актуальной задача знакомства студентов с методами биомониторинга состояния окружающей среды (на примере апиомониторинга). Одним из возможных направлений проектной деятельности перспективным для сохранения биоразнообразия шмелей видится создание проектов малых заповедных территорий (резерватов), в границах которых создаются благоприятные условия для воспроизводства колоний шмелей: устраиваются места гнездований, поддерживается кормовая база [2].

Как один из видов проектных заданий высокую актуальность имеет разработка проекта создания сети пунктов наблюдения за состоянием локальных популяций шмелей и их кормовых фитоценозов в границах урбо- и агроэкосистем. Вместе с тем следует отметить, что практическая реализация проекта такой сети сейчас возможна большей частью только в рамках гражданской науки, так как она достаточно экономически и трудозатратна. Поэтому подготовка специалистов, умеющих практически решать эти задачи, является перспективной задачей в плане развития профессиональных навыков обучающихся и их экологического мировоззрения. Первичные вопросы реализации данных программ были рассмотрены в рамках биологического кружка на базе колледжа СПбГАУ.

### Литература

1. **Биоразнообразие Ленинградской области** (Водоросли. Грибы. Лишайники. Мохообразные. Беспозвоночные животные. Рыбы и рыбообразные). / Под ред. Н. Б. Балашовой, А. А. Заварзина. — СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1999. — 432 с.
2. **Богатырев, Н.Р.** Прикладная экология шмелей. Новосибирск: Изд-во Городского центра развития образования, 2001. — 160 с.
3. **Красная книга Ленинградской области. Животные.** — СПб.: Папирус, 2018. — 560 с.
4. **Проблемы сохранения биологического разнообразия Земли** [Электронный ресурс]. URL: [https://ecodelo.org/9158-problemy\\_sokhraneniya\\_biologicheskogo\\_raznoobraziya\\_zemli-geoeкологиya](https://ecodelo.org/9158-problemy_sokhraneniya_biologicheskogo_raznoobraziya_zemli-geoeкологиya) (дата обращения: 04.05.2023).
5. **Скориков, А.С.** Шмели Петроградской губернии // Фауна Петрогр. губ. — 1922. Т. 2. Вып. 11. — 51 с.

## **ГЕОГРАФИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ (НА ПРИМЕРЕ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ)**

География сельскохозяйственных угодий неразрывно связана с особенностями природной среды, историей хозяйственного освоения и заселения территории.

Анализ структуры земельного фонда показывает, что продуктивные земли, используемые для сельскохозяйственного производства, занимают около 12% общей земельной площади, а доля пашни меньше 8% (рис. 1).

Земель, которые могли бы быть введены в пахотный клин мало. Зоны наиболее плодородных почв – черноземов, каштановых, серых лесных – максимально распаханы. Большие площади заняты непродуктивными землями (108527,7 тыс. га). В лесном фонде лесопокрытая площадь составляет только 608,3 млн га общей площади фонда в 825582 тыс. га.

В процессе природопользования многие земли утратили свое природное исходное качество. Нерациональное ведение сельского и лесного хозяйства, уничтожение почвенно-растительного покрова при промышленном и транспортном строительстве, разведке и эксплуатации месторождений полезных ископаемых привели к деградиационным процессам, снизившим качество сельскохозяйственных угодий.

В XX в. большая часть Нечерноземной зоны теряла население, уезжающее в города. Шло сокращение пахотных земель из-за нерентабельности обработки территорий.

Учитывая направленность Санкт-Петербургского аграрного Университета, изучение географии сельского хозяйства может стать одним из важных предметов в системе среднего профессионального образования на базе колледжа.

География — общеобразовательная дисциплина, формирующая систему географических представлений о мире. Отличительной чертой географии является междисциплинарный характер и широкий охват проблем. География приобретает особое значение в современных условиях, когда среднее профессиональное образование нацелено на формирование кадров, способных составить достойную конкуренцию на рынке труда, а также в контексте социального и профессионального запроса на креативность и творчество, наличие профессиональных компетенций у выпускников







География помогает обучающимся осознать тесную взаимосвязь естественных и общественных дисциплин, природы, общества и хозяйства в целом.

Цель современного географического образования: приобретение метапредметных знаний; воспитание творческой личности, способной к успешной самореализации в современном динамически меняющемся и технологически развивающемся мире; приобщение молодежи к географической культуре; изучение своей Родины и формирование чувства патриотизма и бережного отношения к территории и ресурсам.

При изучении географии сельского хозяйства можно использовать различные методы. Например, метод сравнения, где экстенсивному развитию сельского хозяйства в Лаосе можно противопоставить интенсивное развитие сельского хозяйства в Израиле, территория которого расположена в пустыне с дефицитом агроклиматических природных ресурсов, или сравнивать разные сельскохозяйственные регионы России и предлагать для них возможные разработки освоения или восстановления территорий.

Работа с картографическим материалом на занятиях является неотъемлемой частью образовательного процесса. Умение читать карты позволяет абстрактно мыслить и максимально получать информацию для дальнейшей работы на занятиях, что ведет к более рациональному использованию учебного времени, активизации функций субъектов образования, повышает энергичность и напряженность, стимулирует познавательную деятельность обучающихся. Для более продуктивного взаимодействия на занятиях картографический материал лучше представлять в стиле инфографики (рис. 2).



Рис. 2. Преимущества инфографики



Рис. 3. Сельскохозяйственные угодья России

Инфографика – это графическое изображение материала. Инфографика позволяет показать большой объём информации — не надо будет долго читать текст, что особенно важно для молодого поколения. Хорошая инфографика делает информацию гораздо нагляднее. И самое важное при использовании инфографики - интересная картинка помогает привлечь внимание аудитории, поэтому этот формат используют в публичных выступлениях, любят в медиа и используют в современных учебниках.

На примере Нечерноземья очень удобно разбирать особенности освоения территории, ее исторического заселения. Нечернозёмная зона — сельскохозяйственный и промышленный район европейской части России. Получил название по преобладающему типу почв как противопоставление Черноземью.

Почти 90% обучающихся колледжа СПбГАУ проживают на территории Нечерноземья, но ничего не знают про эти земли. На примере рис. 3 можно рассказывать им про особенности территории Нечерноземья, но гораздо информативнее и нагляднее будет работа с картой по заданиям преподавателя, выполненным в инфографике. Это позволит обучающимся активнее включиться в процесс обучения и с большим интересом изучать свою территорию, с дальнейшей разработкой проектов по восстановлению и использованию ресурсов Нечерноземья.

### Литература

1. **Город и деревня в Европейской России: сто лет перемен.** Под ред. П. М. Поляна, А.И. Трейвиша, Т. Г. Нефедовой. – М.: ОГИ, 2001.
2. **Зубаревич, Н.В.** Социальное развитие регионов России: Проблемы и тенденции переходного периода. – Изд. 7-е, стереотип. – М.: ЛЕНАНД, 2020. – 264 с.
3. **Нефедова, Т.Г.** Десять актуальных вопросов о сельской России: Ответы географа. – Изд. 2-е. – М.: ЛЕНАНД, 2017. – 456 с.
4. **Экономическая и социальная география России: География отраслей народного хозяйства России: учебник / Под ред. В. Л. Бабурина, М. П. Ратановой.** – Изд. Стереотип. – М.: – ЛИБРОКОМ, 2021. – 516 с. (Классический учебник МГУ).

УДК 372.857

Преподаватель **С.В. ЛАРИНА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ФОРМИРОВАНИИ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА В АПК

В последнее время спрос на получение среднего специального образования у подрастающего поколения был все ниже. Подавляющее большинство выпускников школ стремились стать менеджерами, юристами и экономистами. Происходило перенасыщение потенциальными кадрами одного сектора и нехватка кадров в другом, например, в сфере АПК. Проблема такого дефицита была связана как с пониженным уровнем престижности профессий в данной отрасли, так и с желанием обучающихся выбирать образовательную траекторию минуя среднее звено.

В итоге на сегодняшний день основная проблема агропредприятий заключается в нехватке квалифицированных специалистов, в большей степени среднего звена. Предприятия вынуждены набирать малоквалифицированный кадровый состав, чтобы восполнить дефицит для продолжения функционирования отрасли.

В связи со сложившейся ситуацией одной из важнейших задач, требующих решения является кадровая составляющая АПК. Чтобы решить эту проблему, необходимо выполнить такие задачи как: реализация качественного уровня образования в среднем звене, который будет соответствовать современным требованиям отрасли в целом и повышение престижности профессий в сфере АПК.



Повышение качества преподавания в звене СПО актуально, поскольку в настоящий момент в отрасли АПК специалисты среднего уровня должны не только уметь выполнять стандартные задания «по образцу», но и владеть навыками, связанными с исследованиями различной сложности в области сельского хозяйства. Будущие работники должны уметь применять результаты различных исследований на практике, самостоятельно разрабатывать и применять новые технологии в отрасли АПК.

Подготовка специалистов среднего звена в сфере АПК требует применения эффективных инновационных технологий преподавания, для того, чтобы готовить кадры, отвечающие высоким требованиям работодателей. Такие образовательные технологии, как проектирование, относятся к инновационным технологиям. Их применение позволяет обеспечить достижение в образовании главных компетенций обучающихся, требующихся в современном обществе.

В условиях выполнения ФГОС нового поколения требования к результатам обучения по программам разных дисциплин, в том числе биологии, достаточно высокие. Для некоторых специальностей в СПО предмет биология является еще и одним из профильных. По завершении обучения дисциплины, обучающимся предстоит освоить составляющие исследования и проектирования, в том числе умение видеть проблему, задать вопросы, формулировать гипотезы, объяснить, доказать, защитить свою мысль.

Проектная работа – это совокупность мероприятий, которые направлены на выполнение конкретных задач в рамках проектов, ограниченных целевыми установками, сроками и достигнутыми результатами. Этот комплекс действий специально организуется преподавателем и самостоятельно выполняется обучающимися на основе субъективного целеполагания и завершается созданием продукта, состоящего из объекта труда, изготовленного в процессе проектирования, и его устного или письменного представления.

Проектная деятельность помогает обучающимся сформировать умения и навыки, необходимые им для дальнейшей учебной подготовки, профессиональной и социальной адаптации: умение свободно ориентироваться в мире большого количества разной информации, умение самостоятельно ставить цель и планировать свою деятельность по этапам, умение собирать, анализировать, систематизировать и обобщать новую информацию, способность выявлять противоречия, умение работать как индивидуально, так и в группе, умение четко формулировать свои мысли, способность организовывать рабочий процесс, проявлять коммуникативные умения, умение оформлять и демонстрировать конечные результаты с помощью различных средств ИКТ, способность представлять результаты работы широкому кругу заинтересованных лиц.

Если обучающийся приобретает указанные выше умения и навыки, он оказывается более приспособленным к разнообразным жизненным ситуациям, умеющим адаптироваться к изменяющимся условиям, работать в различных коллективах.

Кроме того, во время вовлечения в проектную деятельность, каждый обучающийся получает следующие возможности: получить новые и применить имеющиеся у него знания и умения, продемонстрировать свою компетентность, продемонстрировать свою значимость, получить ощущение успеха, воплотить свои идеи [1].

Особенно важным в данном процессе является реализация этих возможностей для тех обучающихся, которые нуждаются в повышенном внимании со стороны преподавателя, в силу некоторых психоэмоциональных и поведенческих особенностей. Таким образом, проектная деятельность способствует реализации не только образовательных, но и воспитательных задач, таких как: формирование ощущения самодисциплины, ответственности, развитие способности к самоорганизации, готовность к социальному партнерству, мотивация к качественному выполнению своей работы.

Привлекая обучающихся к проектной деятельности, со стороны преподавателя необходимо, в первую очередь, делать акцент на их личностные интересы. Изучаемые темы для обучающихся должны иметь личную значимость, активизировать их интерес, повышать уровень знаний, мотивировать к активной работе над поставленными задачами. Это особенно

важно, учитывая то, что в среднее звено приходят обучающиеся с разным уровнем подготовки в области проектной деятельности. Некоторые обучающиеся уже имеют опыт участия в конференциях и конкурсах разного уровня, а кто-то только делает свои первые шаги, знакомясь с новыми для них технологиями и методами. Роль преподавателя в этом случае заключается в создании условий для реализации потенциала каждого обучающегося, вне зависимости от уровня его подготовки. На первое место выходит мастерство преподавателя в его умении грамотно выбрать тот набор необходимых педагогических приемов, который в итоге позволит раскрыть потенциал каждого обучающегося.

Таким образом, внедрение метода проектов в практической деятельности неизменно приводит и к новой роли преподавателя. В сложившихся условиях он больше не является носителем готовых знаний, а является организатором и руководителем познавательной, исследовательской деятельности обучающихся.

Проектная деятельность по биологии - это прежде всего учебная работа в определенной науке, то есть организация деятельности обучающегося по освоению учебных компетенций, стимулирование процесса познания к развитию теоретического и диалектического мышления. У каждого проекта есть определенная структура, к которой существует общий подход. Любой проект включает определенные этапы.

1. Выбор темы проекта. Тематику проекта может предложить, как сам обучающийся, так и преподаватель. Тема должна быть интересна самому обучающемуся, это значительно повышает уровень мотивации в работе над проектом. В тематике проектов по биологии могут быть затронуты самые разные вопросы и проблемы от частной, локальной, до глобальной проблемы, стоящей перед человеческим обществом.

2. Определение типа проекта. По типологии проекты могут быть: творческие, практико-ориентированные, исследовательские, игровые, информационные и пр. Выбор типа проекта остается за обучающимся, но преподаватель может посоветовать сделать этот выбор с учетом личностных интересов, предпочтений и склонностей обучающегося.

3. Определение количества участников. По количеству участников проекта выделяют: индивидуальные, парные и групповые. Чаще всего выполнение проекта предполагает индивидуальную работу, но бывают ситуации, когда парная или групповая работа остается предпочтительнее. Это может быть связано как с тематикой или типологией проектной работы, так и с учетом индивидуальных особенностей обучающихся.

4. Определение проекта по комплексности. Выделяют межпредметные проекты и монопроекты. Последние осуществляются в рамках только одной области или одного учебного предмета. Межпредметные проекты выполняются под руководством специалистов, представляющих различные области знания. Чаще всего проектная деятельность связана сразу с несколькими предметами. Именно она позволяет применять знания в разных комбинациях, стирая границы общеобразовательных дисциплин и связывать знания с реальной жизненной ситуацией. В качестве примера можно привести проекты по биологии, имеющие межпредметные связи с физикой, химией, экологией, математикой, историей: «Оценка качества отдельных кисломолочных продуктов», «Биоритмы человека», «Основные способы снижения шумового загрязнения», «Изучение различных видов ламп для выращивания растений в светокультуре», «Вторичная переработка бумаги», «Уродливые Габсбурги или История одной королевской семьи», «Бионика на службе у человека», «Животные в великих сражениях», «Любимые животные великих людей», «Соки. Вред или польза», «Памятник блокадной колюшке», «Прионные заболевания», «Математика в биологии», «Химические элементы в биологии человека», «Решение ситуационных задач по биологии и химии» [2].

5. Определение продолжительности проекта. По продолжительности проекты могут быть как краткосрочными, так и иметь среднюю продолжительность или быть долгосрочными. Долгосрочными проектами являются те, которые в своей основе содержат исследование. Для его качественной постановки иногда необходимо достаточно

продолжительное время. Например, выращивание семян растений в различных условиях, наблюдение за поведением животных, развитием микроорганизмов и т.д.

6. Обсуждение постановки проблемы, цели и задачей проекта. Одним из самых важных этапов работы над проектом является постановка цели и задачей проекта, а также определение проблемного вопроса проекта. Во многом, от грамотного планирования именно этого этапа зависит его качество. Обучающийся должен четко сформулировать основные вопросы: «Для чего я это делаю?», «Что я хочу получить в результате?», «Какие шаги для достижения результата я должен сделать?». Для того чтобы обучающийся воспринимал знания как значимые и важные лично для него, нужные ему, требуется проблема, взятая из реальной жизни, знакомая и значимая для него.

7. Обсуждение методов проекта. Обучающие вместе с преподавателем обсуждают набор основных эмпирических и теоретических методов, которые будут использоваться для реализации идеи проекта. Методы выбираются в зависимости от типологии и тематики проекта.

8. Выбор формы представления проекта. Результат работы над проектом, т.е. выход проекта – это продукт. В общем виде, это средство, разработанное участником или участниками проектной группы для решения поставленной задачи. Продукты проекта могут быть реализованы в следующих формах: журнал, эссе, статья, игра, модель, макет, брошюра, газета, бизнес-план, видеоролик, видеофильм, выставка, сценарий, экскурсия, информационный стенд, путеводитель, коллекции и др.

9. Самостоятельная работа участников проекта согласно выбранной темы. Занимает наибольшее количество времени и заключается в поэтапном выполнении намеченных действий в соответствии с планом работы.

10. Промежуточные обсуждения полученных результатов. На разных этапах работы над проектом целесообразно проведение промежуточных результатов и обсуждение их с преподавателем и участниками проекта (в случае парного или группового выполнения) с целью корректировки определенных звеньев проекта.

11. Защита и оценка проектов. Защита проектов может проводиться в рамках научных конференций, может быть представлена в рамках тематических мероприятий, игры, семинара.

Основные критерии оценки проекта могут быть следующие: актуальность избранной темы, глубина исследования вопроса, оригинальность предложенных идей, эффективность реализации продукции, достоверность и убедительность презентации проекта [3].

Подводя итоги хочется сказать, что одной из основополагающих характеристик современного специалиста в сфере АПК является умение самостоятельно разрабатывать и внедрять проекты различной степени сложности, что продиктовано стремительно развивающимся техническим прогрессом и необходимостью развития отрасли АПК.

Проектная деятельность по биологии в СПО при подготовке специалистов среднего звена, имеет широкий спектр применения на всех уровнях организации образования и является одной из новаторских технологий, способствующих формированию конкурентоспособного квалифицированного кадрового потенциала в сфере АПК. Организация проектной деятельности соответствует требованиям ФГОС СПО в условиях, при которых обучающиеся получают практические навыки для будущего профессионального образования.

### Литература

1. **Арцев, М.Н.** Учебно-исследовательская работа учащихся: методические рекомендации для учителя и педагогов // Завуч. – 2005. – №6.
2. **Чумаченко, Е.В.** Использование ситуационных задач при обучении химии в условиях реализации ФГОС / Е. В. Чумаченко // Фундаментальные и прикладные исследования в области химии и экологии – 2022 : сборник научных статей Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 80-летию со дня рождения профессора Ф.Ф. Ниязи, Курск, 16 ноября 2022 года / Юго-Западный государственный университет; Raunvísindastofnun Háskólans; University of Szeged; Омский

государственный медицинский университет. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 271-273. – EDN YOSPYZ.

3. **Высоцкая, М.В.** Нетрадиционные уроки по биологии в 5-11 классах (исследование, интегрирование, моделирование). 2 изд., стереотип. // Волгоград: Учитель, 2008. – 79 с.

УДК 372.851

Канд. пед. наук **Г. Ю. НАУМОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## **СПЕЦИФИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФГОС СПО НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

Математическое образование занимает центральное место на всех ступенях обучения, в том числе и при подготовке в учреждениях среднего профессионального образования. Формирование профессиональных компетенций у обучающихся в учреждениях СПО невозможно без изучения и усвоения курса математики, который является фундаментом подготовки специалиста любого профиля, необходимым для успешного овладения дисциплинами специальности.

В соответствии с требованиями ФГОС СПО нового поколения, вся система обучения математике в СПО должна показывать практическое значение математической науки, учить студентов применять теоретические знания для решения конкретных вопросов и задач, с которыми они столкнутся в процессе обучения выбранной специальности [1].

В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в рамках освоения основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования, изучение математики имеет свою специфику в зависимости от профиля профессионального образования.

Особенностью системы математического образования является необходимость обеспечения математическими знаниями студентов по различным направлениям подготовки в сжатые сроки. Трудность заключается в том, что за один год необходимо изучить программный материал в объеме 10-11 классов. При этом сжатость аудиторного времени на изучение математики не исключает и не заменяет необходимость овладения обучающимися СПО математическим аппаратом и математической культурой, которые обеспечат базу для дальнейшего изучения специальных дисциплин в учреждении и переход на следующую ступень учебы в ВУЗе (изучение курса высшей математики).

Математика как объект изучения вызывает у обучающихся СПО значительные сложности и является одной из тех дисциплин, успеваемость по которым снижена.

Мы провели исследование, в котором приняли участие 148 обучающихся 1 курса колледжа (на правах факультета непрерывного профессионального образования) СПбГАУ по специальности 36.02.01 «Ветеринария». Большинство обучающихся отмечают, что именно изучение математики требует больших временных и интеллектуальных затрат. По результатам исследования, 73% обучающихся отметили математику как одну из самых трудных учебных дисциплин.

Оценивая свой уровень подготовки по математике на начало первого года обучения в колледже, 60% обучающихся считают, что знают дисциплину на «среднем» уровне, 33% студентов – на «низком», 7% студентов ответили, что имеют высокий уровень знаний.

Следует отметить, что на вопрос о том, в каких сферах жизни человеку важно знать математику, лишь 6% респондентов указали на свою профессиональную деятельность, еще 7% назвали медицину. Поэтому ценность математики в профессиональной подготовке по нематематическим специальностям нередко ставится обучающимися под сомнение, и ее изучение в колледже не является самоцелью.

Как правило, еще в школе, выбрав будущую профессию, строго не связанную с математикой, дети считают нецелесообразным тратить время и усилия на ее изучение. Так, 72% обучающихся отметили, что поступили на специальность потому, что любят животных. Еще 13% указали, что поступили, чтобы не сдавать ЕГЭ. Остальные отметили причины: «просто предложили поступить», настаивали родные, не любят точные науки, близость к дому. 94% ответили, что при других обстоятельствах не изменили бы своего решения и поступали бы именно на эту специальность.

При этом изучение курса математики не встраивается в сознании обучающихся в их профессиональную деятельность. 55% обучающихся считают, что им понадобится математика для освоения будущей профессии и получения диплома. Лишь 38% указали, что овладение математическими компетенциями поможет при решении сложных профессиональных задач ветеринарии и в дальнейшем успешном карьерном росте.

Поэтому особенность преподавания математики в средних профессиональных учебных заведениях заключается еще и в том, что преподавателю важно систематически демонстрировать все разнообразие ее использования в решении профессиональных задач, показывать ее непрерывную и планомерную связь с изучаемыми специальными дисциплинами, как взаимосвязаны изучаемые ими разделы математики с насущными задачами практики ветеринара. Необходимо прорисовать сформированный образ будущей профессии, который придаст личностный смысл образовательному процессу.

Вовремя и удачно приведенный пример на занятии побуждает обучающихся к осмысленному усвоению знаний. Например, при изучении темы «Числовые последовательности» построение последовательности рассматриваем на примере знаменитой «задачи о кроликах» Фибоначчи. При изучении тригонометрических функций анализируем видео движения рыб в воде. При плавании тело рыбы принимает форму кривой, которая напоминает график функции  $y = \text{tg}x$ . Если зафиксировать точку на хвосте рыбы, а потом рассмотреть траекторию движения, точка движется по синусоиде. Таким же образом при полёте птицы траектория взмаха крыльев образует синусоиду. Множество процессов размножения описывается с помощью показательной функции (рост различных микроорганизмов, бактерий, дрожжей и ферментов в идеальных условиях).

Согласно ряду исследований, при изучении математики в сфере специального образования эффективной формой работы по осуществлению профессиональной направленности является составление и решение задач производственного содержания. Это позволяет показать обучающемуся практическое применение математики при выполнении конкретных профессиональных заданий, и настолько быстрее и проще становится его деятельность, когда он в рабочих ситуациях применит наработанные математические навыки [2, 3]. Конечно, профессиональная направленность преподавания математики полностью зависит от конкретной специальности, поэтому необходимо отбирать профессионально значимый материал для каждого профиля отдельно. В этом тоже состоит специфика работы преподавателя математики в системе СПО. Приведем несколько примеров использования предлагаемых задач профессионально-направленного содержания для обучающихся на специальности «Ветеринария».

По теме «Арифметическая и геометрическая прогрессии» предложили студентам решить следующие задачи.

Задача 1. Больной собаке нужно принимать лекарство по следующей схеме: в 1 день 5 капель, а в каждый последующий день - на 5 капель больше, чем в предыдущий. После достижения 40 капель ветеринарный врач 3 дня дает собаке по 40 капель лекарства, а потом ежедневно уменьшает прием на 5 капель, доведя до 5 капель. Сколько пузырьков лекарства нужно для собаки, если в каждом содержится 20 мл лекарства (что составляет 250 капель)?

Задача 2. Ветеринарная клиника в 2019 г. получила прибыль в размере 1300000 руб. Каждый следующий год ее прибыль увеличивалась на 5% по сравнению с предыдущим. Сколько рублей заработает клиника за 2022 год?



При изучении темы «Элементы теории вероятностей и математической статистики» решаются такие задачи:

Задача 3. За месяц в ветеринарной клинике было обследовано 85 животных, в том числе 48 кошек и 37 собак. У 20 кошек и у 23 собак выявлены проблемы с питанием. У 15 кошек при опросе отмечено повышенное потребление корма и у 10 собак. Необходимо построить статистические таблицы вида: 1. Простую 2. Групповую 3. Комбинационную.

Задача 4. Определим удельный вес бешенства и инфекционного гепатита собак среди всех инфекционных заболеваний, если абсолютное число заболевания бешенством 261200, инфекционным гепатитом собак – 6250, иные инфекционные заболевания – 779.

В соответствии с ОПОП обучающиеся должны уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, работу, стоимость товаров и услуг и т.д.). Так, с обучающимися на 1 курсе рассматривали ряд простых видов прикладных задач, которые часто встречаются в практике ветеринара:

Задача 1. Дозировка циклофосамида составляет  $250 \text{ мг/м}^2$ . Какова доза препарата для собаки массой 20 кг?

Задача 2. Собаке в качестве нейролептика назначен аминазин в дозе 1-3 мг/кг массы, который выпускается в виде 2,5% раствора. Какое количество раствора необходимо ввести собаке массой 10 кг?

Задача 3. Для обработки свежей раны лошади в области бедра нужно приготовить 800 мл водного раствора этакридина лактата в разведении 1:1000. В наличии у врача имеется этакридина лактат в форме таблеток по 0,1 г. Выразите эту концентрацию в процентах. Сколько таблеток нужно для приготовления указанного раствора?

Задача 4. В комплексе содержится 500 стельных коров. Весной 20% коров заболели лептоспирозом. Продолжительность болезни составила 35 дней. У 15 глубоко стельных коров произошли аборт. Недополучено 15 телят. Удой от здоровых животных составляет 15 кг молока в день, у больных – 10 кг молока. Молоко от больных животных кипятили и продавали на звероферму по цене 4 руб./кг. От здоровых животных хозяйство реализует молоко по цене 160 руб./центнер. Определить экономический ущерб, причиненный лептоспирозом.

Наличие актуальной мотивации изучения учебной дисциплины является необходимым условием продуктивного обучения в колледже. Вместе с тем ряд ученых утверждает, что для повышения эффективности обучения математике необходимо не только повышать качество самого процесса преподавания, но и более глубоко исследовать взаимосвязи между восприятием студентами самого предмета, преподавателя и процесса обучения математике [4].

Для формирования общих компетенций, обозначенных стандартом образования, использовали на занятиях математики разнообразные формы деятельности студентов (групповая и индивидуальная) с применением различных педагогических технологий (развитие критического мышления, квест-технологии, кейс метод, проблемное обучение). Свою эффективность показало и применение учебно-наглядных пособий (таблиц, плакатов, макетов, моделей, инструментов, видео).

Организация проектно-исследовательской деятельности обучающихся в колледже создает положительные результаты: формируется научное мышление, умение работать с литературой, реферировать и аннотировать литературные источники, критически подходить к материалам, выполнять практические расчеты, проводить опросы, анализировать результаты.

В этом учебном году мы провели мероприятие «Математика в моей будущей профессии». Ребята подготовили групповые и индивидуальные проекты, защитили их на конференции первого курса. Участие в студенческих научно-практических конференциях имеет несомненную ценность.

Со временем подыскивать подходящие примеры и объяснять важность формул стало проще. У студентов появляется естественный интерес, обучающиеся сами стали приводить примеры из бытовой и профессиональной жизни и приносить на занятия подготовленные

задачи. Таким образом появились мини-выступления «Математика в теме...», которые реализовывались непосредственно в учебном процессе.

Интерес представляет опыт проведения «Математической игры» среди групп первого курса (приняли участие 7 академических групп). Организационный комитет был составлен из представителей каждой группы. Ребята сами были и сценаристами, и организаторами, и ведущими, и судьями. Получили большой опыт научной, организаторской и творческой деятельности, особенно проработав такие качества личности, как ответственность и самостоятельность.

Успешность обучения студенты связывают с активной коллективной работой над учебными проблемами и в то же время с поддержкой индивидуальной образовательной траектории. Образовательный процесс должен быть организован с использованием средств ИКТ, наличием творческих заданий, возможностью проявить себя. По мнению студентов, хороший преподаватель – тот, кто направляет деятельность студентов, развивает их мышление, организует работу группы.

Следует учитывать вопросы преемственности в системе «школа-колледж», которые оказывают влияние на учебную деятельность обучающихся. Многим сложно перестроиться на несколько иной формат обучения в колледже. В том числе, лекционная форма учебной деятельности для большинства обучающихся кажется менее предпочтительной, чем практические занятия, которые больше напоминают уроки в школе (78% обучающихся). 35% указали большой объем материала, 45% быстрый темп изложения. При этом в качестве основного источника изучаемого материала конспект лекций используют 90% обучающихся, 28% параллельно пользуются рекомендованной литературой, лишь 5% указали, что изучают дополнительные литературные и справочные источники. Поэтому можно констатировать, что существует проблема неподготовленности обучающихся к самостоятельной работе.

В этом контексте представляет интерес концепция фундирования опыта личности обучающихся и наглядного моделирования содержания в обучении математике, представляющая основу для теоретического и эмпирического обобщения в отборе содержания профессионального образования [5]. Применительно к проблеме преемственности это означает, что фундирование использовано для восполнения тех пробелов в предметной подготовке, преодоления барьеров и кризисов, которые имеют место быть на стыке между уровнями системы образования (школьной и колледжской) и препятствуют успешному освоению личностью нового содержания учебной и профессиональной подготовки.

Обобщая все вышесказанное, нужно отметить, что математика как инструмент познания всегда имела огромное значение в формировании общих компетенций и мировоззрения обучающегося, а с переходом на внедрение Федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения, которые разработаны с позиций компетентностного подхода в образовании, вопрос повышения качества обучения математике приобрел особую актуальность. Это связано и с тем, что математические знания и умения лежат в основе построения любого технологического процесса, без них невозможна эффективная работа предприятий и хозяйств, от них зависит жизнь и здоровье людей, как работающих, так и пользующимися услугами любой отрасли. В связи с этим, задача преподавателя математики в среднем профессиональном учреждении – продемонстрировать разнообразие использования учебного предмета в решении профессиональных задач, показать его существенные возможности в подготовке обучающихся к их будущей профессии.

#### Л и т е р а т у р а

1. **ФГОС 36.02.01** Ветеринария: Приказ Минпросвещения России от 23.11.2020 № 657. Зарегистрирован в Минюсте России 21 декабря 2020 г. № 61609 // <https://fgos.ru/fgos/fgos-36-02-01-veterinariya-657/>
2. **Черных, С.С.** Методика преподавания общеобразовательной дисциплины «Математика» с учетом профессиональной направленности в учреждениях СПО / С. С. Черных // Молодой ученый. – 2021. – № 46 (388). – С. 325-327. – URL: <https://moluch.ru/archive/388/85479/>

3. **Чумаченко, Е.В.** Использование ситуационных задач при обучении химии в условиях реализации ФГОС / Чумаченко Е. В. // *Фундаментальные и прикладные исследования в области химии и экологии: Сборник научных статей Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 80-летию со дня рождения профессора Ф.Ф. Ниязи Юго-Западный государственный университет; Raunvísindastofnun Háskólans; University of Szeged; Омский государственный медицинский университет.* – Курск, 2022. – С. 271-273.
4. **Сутягина, Н.И.** Анализ взаимосвязи восприятия студентами математики, ее преподавателей и собственных знаний по предмету / Сутягина Н. И., Н. Н. Колодкина, А. Д. Черемухин // *Азимут научных исследований: педагогика и психология.* – 2021. – Т. 10. – № 2(35). – С. 317-321.
5. **Зайниев, Р.М.** Преемственность математической подготовки в инженерно-техническом образовании : монография. – Казань : Изд-во КГУ, 2009. – 366 с.

УДК 368.5

Преподаватель **О.В. ПЕРЕЛАДОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **СТРАХОВАНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Агропромышленный комплекс (АПК) — это совокупность отраслей экономики, включающая в себя отрасли, производящие средства производства для сельского хозяйства, непосредственно сельское хозяйство и рыбное хозяйство, а также отрасли, перерабатывающие сельскохозяйственное сырье, такие как пищевая, отрасли легкой промышленности, связанные с первичной обработкой льна, шерсти, а также отрасли, обеспечивающие заготовку, хранение, транспортировку и реализацию продукции агропромышленного комплекса.

Сельское хозяйство является ведущей отраслью национальной экономики, определяющей достижение национальных интересов государства в области отношений обеспечения продовольственной безопасности и продовольственной независимости.

В современных условиях постоянных санкций со стороны «дружественных» государств все более остро возникает вопрос продовольственной безопасности страны и ее независимости от импорта сельскохозяйственной продукции и средств производства для сельского хозяйства.

Согласно Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, утверждённой Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20 (Далее – Доктрина), «продовольственная безопасность Российской Федерации – состояние социально-экономического развития страны, при котором обеспечивается продовольственная независимость Российской Федерации, гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина страны пищевой продукции, соответствующей обязательным требованиям, в объемах не меньше рациональных норм потребления пищевой продукции, необходимой для активного и здорового образа жизни. «Продовольственная независимость Российской Федерации – самообеспечение страны основными видами отечественной сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия». Доктрина относит риски и угрозы обеспечения продовольственной безопасности к нескольким направлениям:

1) экономические, обусловленные возможностью ухудшения внутренней и внешней экономической конъюнктуры и снижения темпов роста мировой и национальной экономики; высокой инфляцией и кризисом банковской системы; снижением инвестиционной привлекательности отечественного сельского и рыбного хозяйства; снижением конкурентоспособности отечественной продукции;

2) технологические риски, вызванные: отставанием от развитых стран по уровню технологического развития производственной базы; несанкционированным использованием лекарственных препаратов для ветеринарного применения в процессе сельскохозяйственного производства;

3) климатические и агроэкологические угрозы вызванные, засухой, наводнением, землетрясением, смерчами, градобитием, заморозками, жарой; деградация земель и снижение плодородия земель сельскохозяйственного назначения, нерациональное использование пестицидов и гербицидов;

4) ветеринарные и фитосанитарные риски, обусловленные массовыми болезнями сельскохозяйственных животных, распространение болезней и вредителей растений;

5) социальные угрозы, обусловленные снижением привлекательности сельского образа жизни и др.

Для минимизации или вовсе покрытия убытков, вызванных рисками в сельском хозяйстве, необходимо страхование сельскохозяйственной деятельности. Сельскохозяйственное страхование (агрострахование) – это способ защиты хозяйствующими субъектами своих имущественных интересов путем уменьшения негативных последствий, вызванных внезапными или случайными разрушительными факторами. Агрострахование выступает финансовым инструментом, позволяющим компенсировать убытки, возникшие в результате наступления неблагоприятных последствий природного и техногенного характера.

Сформированный страховой фонд является источником возмещения или уменьшения убытков предпринимателя при наступлении страхового случая.

Государство как участник сельскохозяйственного страхования осуществляет поддержку предпринимателей в виде предоставления субсидий на уплату части страховых премий страховщику.

Прообразом современного отечественного страхования сельскохозяйственной деятельности является Земское страхование 1864-1917 гг., проводившееся земствами в форме взаимного страхования, преимущественно в сельской местности. После революции 1917 года страховое дело подлежит национализации. Закон об обязательном окладном страховании, принятый Верховным Советом СССР 4 апреля 1940 г., устанавливал имущество, подлежащее обязательному окладному страхованию, случаи возмещения убытков, суммы страхового возмещения. Указ от 28 августа 1967 г. Президиума Верховного Совета СССР «О государственном обязательном страховании имущества колхозов» устанавливает государственное обязательное страхование имущества колхозов. Государственному обязательному страхованию подлежат урожай сельскохозяйственных культур, сельскохозяйственные животные, домашняя птица, кролики, пушные звери, семьи пчел, здания, сооружения, инвентарь, продукция, сырье, многолетние насаждения. Министерством финансов СССР и Государственным агропромышленным комитетом СССР устанавливаются перечни стихийных бедствий и инфекционных болезней, на случай гибели от которых считаются застрахованными сельскохозяйственные животные, домашняя птица, кролики, пушные звери и семьи пчел.

В 1960-1980-х годах в России развивается добровольное страхование, но при этом сохраняется государственная монополия на страховую деятельность. Правила добровольного страхования животных, принадлежащих гражданам, утвержденные Министерством финансов СССР 28 мая 1982 года №63, в которых устанавливается перечень животных (и их возраст), подлежащих добровольному страхованию, указываются страховые риски, на случай которых осуществляется добровольное страхование, срок договора, ставки страховых платежей, условия выплаты страхового возмещения.

В настоящее время в Российской Федерации правовую основу страхования в сельском хозяйстве составляют:

- ФЗ «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования и о внесении изменений в ФЗ «О развитии сельского хозяйства» устанавливает правовые основы оказания государственной поддержки в сфере сельскохозяйственного страхования при осуществлении страховой защиты связанных с производством сельскохозяйственной продукции имущественных интересов сельскохозяйственных товаропроизводителей;

- Постановление Правительства РФ от 1 ноября 2021 г. № 1895 «Об утверждении требований к программам сельскохозяйственного страхования» устанавливает требования к

программам сельскохозяйственного страхования в целях оказания государственной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям с учетом особенностей отдельных отраслей сельского хозяйства;

- Приказ Минсельхоза России от 09.08.2022 № 507 «Об утверждении Плана сельскохозяйственного страхования на 2023 год» и др.

Российская Федерация обладает большой территорией, части территорий обладают разным климатом, ландшафтом и это также связано с определенным видом ведения сельского хозяйства (земледелие, животноводство).

Агрострахование происходит с государственной поддержкой. Страхование в сельском хозяйстве невозможно без государственной поддержки. Основными причинами выступают, во-первых, непредсказуемость климатических условий, и в некоторых случаях вызванных климатическими изменениями вспышки болезней сельскохозяйственных животных и агрокультур; во-вторых недостаток оборотных средств сельхозтоваропроизводителя на страхование. Государство обеспечивает продовольственную безопасность и продовольственную независимость и, в связи с этим, сельскохозяйственный товаропроизводитель осуществляет свою деятельность с государственной поддержкой (дотации, субсидии из бюджета). Например, компенсация части затрат на приобретение семян, возмещение сельхозтоваропроизводителям части расходов на мелиоративные мероприятия, льготный лизинг.

Агрострахование с государственной поддержкой заключается в выделении из Федерального бюджета РФ в бюджеты субъектов РФ средств на компенсацию части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Сельскохозяйственные товаропроизводители осуществляют агрострахование на основании договора сельскохозяйственного страхования. Требования к договору сельскохозяйственного страхования указаны в ст. 4 ФЗ от 25.07.2011 260-ФЗ «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования и о внесении изменений в ФЗ «О развитии сельского хозяйства». В договоре указывается объект сельхозстрахования, страховой случай, срок (не менее чем один год при страховании с/х животных; виды объектов товарной аквакультуры), страховая сумма, страховая премия, права и обязанности сторон.

Страховые организации (Страховщики), осуществляющие сельскохозяйственное страхование с государственной поддержкой, должны входить в состав единого общероссийского объединения страховщиков – Национальный союз страховщиков. Лицензию на осуществление сельхозстрахования выдает Банк России. Объединение разрабатывает и изменяет по согласованию с уполномоченным органом, федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики, нормативно-правовому регулированию в сфере страховой деятельности, и Банком России правила сельскохозяйственного страхования.

В табл. 1. Представлены страховые организации, входящие в Союз «Единое объединение страховщиков агропромышленного комплекса – Национальный союз агростраховщиков» по состоянию на 25.05.2022 года.

Таблица 1. **Национальный союз агростраховщиков**

№ п/п	Наименование	Регистрационный номер ЦБ РФ
1.	АО «Страховая группа АВАНГАРД-ГАРАНТ»	0796
2.	АО «АльфаСтрахование»	2239
3.	САО «ВСК»	0621
4.	АО «МАКС»	1427
5.	СПАО «РЕСО-Гарантия»	1209
6.	ПАО СК «Росгосстрах»	0001
7.	АО СК «РСХБ-Страхование»	2947
8.	АО «СОГАЗ»	1208
9.	ООО «СК «Согласие»	1307
10.	АО «СО «Галисман»	1587
11.	ПАО «САК «ЭНЕРГОГАРАНТ»	1834
12.	ООО СК «Сбербанк Страхование»	4331
13.	ООО РСО «ЕВРОИНС»	3954
14.	ООО «Абсолют Страхование»	2496
15.	АО «СК «Астро-Волга»	2619
16.	АО «ГУТА-Страхование»	1820
17.	ООО Страховая Компания «Гелиос»	0397
18.	СПАО «Ингосстрах»	0928

#### Литература

1. **Организация сельскохозяйственного страхования, осуществляемого с государственной поддержкой:** учебно-методическое пособие. – Саратов АМИРИТ, 2017. – 35 с.
2. **Алиханова, Р.А.** Страхование в сельском хозяйстве: учебное пособие. – Махачкала: ДГУНХ, 2019. – 62 с.
3. **Министерство сельского хозяйства:** сайт. – URL: <http://mcx.ru/>.
4. **Национальный союз агростраховщиков:** сайт. – URL: <http://www.naai.ru/>.

УДК 373

Преподаватель **Е.А. САВЕЛЬЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ДЕМОНСТРАЦИОННЫХ ЭКЗАМЕНОВ ПО КОМПЕТЕНЦИЯМ «ТУРИЗМ» И «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Проведение демонстрационного экзамена (далее – демозкзамен) как формы государственной итоговой аттестации является важным направлением для повышения конкурентоспособности профессионального образования. Основная цель его проведения – определение уровня освоения выпускником теоретического и практического материала, предусмотренного образовательной программой, и степени сформированности профессиональных умений и навыков у будущих специалистов среднего звена путем проведения независимой экспертной оценки выполненных выпускником практических заданий в реальных или смоделированных условиях.

В соответствии с Приказом Министерства Просвещения РФ от 17 апреля 2023 года № 285 «Об операторе демонстрационного экзамена базового и профильного уровней по образовательным программам среднего профессионального образования» Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Институт развития профессионального образования» был

определен оператором демоэкзамена по всем уровням образовательных программ среднего профессионального образования (базовом и профильном).

Методической основой проведения демоэкзаменов стало Положение о методической поддержке системы профессионального образования и лиц, планирующих или осуществляющих деятельность членов экспертных групп при проведении демонстрационного экзамена, посредством обучения экспертов и добровольной аккредитации в качестве эксперта демонстрационного экзамена, утвержденного Приказом Минпросвещения и ФГБОУ ДПО «Институт развития профессионального образования» № 70 от 28 февраля 2023 г. Данное Положение определило цель, задачи и структуру методической поддержки системы профессионального образования и лиц, планирующих или осуществляющих деятельность членов экспертных групп; цели и задачи аккредитации эксперта демонстрационного экзамена; порядок подачи заявок на прохождение обучения; порядок подачи заявок на аккредитацию эксперта демонстрационного экзамена и аккредитацию эксперта демонстрационного экзамена; профессиональную этику эксперта демонстрационного экзамена.

Во исполнение данного положения колледж Аграрного университета направил директорам туристских организаций и сотрудникам ВИР письма с просьбой прохождения обучения на линейного эксперта, чтобы в дальнейшем эти эксперты смогли принимать участие в демоэкзаменах. Необходимо отметить, что при проведении демоэкзаменов в колледже эксперты должны приглашаться со сторонней организации для обеспечения независимой оценки знаний и умений обучающихся.

Обучение экспертов стартовало 27 марта 2023 г. Заявка на обучение подавалась через тикет-систему [hd.fipro.ru](https://hd.fipro.ru), и будущим экспертам на их электронный адрес пришло письмо с логином и паролем для прохождения курса.

В процессе прохождения курсов эксперты ознакомились с основными этапами организации и проведения демоэкзамена, освоили методику оценивания работ участников. Во время обучения будущие эксперты изучили видео материалы и выполняли тестовые задания. Благодаря специально разработанной демонстрационной версии цифровой системы оценивая эксперты смогли самостоятельно провести пробное тестирование данной системы, ознакомились с необходимой документацией, которую им придется заполнять по результатам демоэкзамена. Данный курс позволил эффективно подготовиться к проведению демоэкзамена.

Для проведения демоэкзаменов в колледже по специальности 43.02.10 Туризм было обучено 4 линейных эксперта и приглашен главный эксперт, по специальности 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции было привлечены 4 линейных эксперта и главный эксперт.

Следующим этапом в проведении демоэкзамена стала аккредитация площадки для его проведения в соответствии с Положением о проведении обследования центров проведения демонстрационного экзамена в 2023 году, утвержденным 04 апреля 2023 г., приказом Минпросвещения ФГБОУ ДПО «Институт развития профессионального образования» № 153, регламентирующим порядок проведения обследования центров проведения демоэкзамена и внесения сведений о них в единый реестр.

Во исполнение данного положения надо было заполнить два приложения к нему. В данном положении идет речь о получении аккредитации площадки для проведения демонстрационного экзамена. Организация, которая проводит сдачу демонстрационного экзамена после 01.06.2023 обязана предоставить два Приложения до 01.05.2023. Первое приложение заполняется в соответствии с названием организации, адреса, ИНН, КПП, БИК, ОГРН, кабинета, который закрепляется под демонстрационный экзамен.

Второе приложение заполняется в соответствии с оценочными материалами демонстрационного экзамена базового уровня. Вносится материально-техническое оснащение экзамена. Данные документы отправляют в тикет-систему для дальнейшего получения аккредитации проведения демонстрационного экзамена. Рассмотрение ответа идет в течении 30 календарных дней, в дальнейшем срок аккредитации площадки будет до 31.12.2023 г. Параллельно идет работа в цифровой платформе демонстрационного экзамена.

Ведётся работа по погрузке данных и привязке экспертов к экзамену, также в систему заносятся обучающиеся для прохождения демонстрационного экзамена, каждому демозкзамену присваивается ID номер. Продолжительность экзамена 4 часа. Главный эксперт не имеет права оценивания, главный эксперт заносит данные в систему по экзамену, знакомит обучающихся со структурой экзамена, выдаёт задание, линейные эксперты занимаются оцениванием обучающихся, технический эксперт все время находится на площадке, следит за техникой безопасности и проводит инструктаж по технике безопасности. Демонстрационный экзамен состоит из С-1 дня, где главный эксперт знакомит обучающихся с площадкой, рассказывает, из каких этапов состоит экзамен; следующие дни С1, С2 и т. д. являются днями экзамена. За сутки до С-1 дня главный эксперт принимает площадку в соответствии с Приложением о материально техническом оснащении. По Положению о проведении демонстрационного экзамена, помещение для проведения демонстрационного экзамена организация обязана подготовить за 7 рабочих дней до начала экзамена; также за 7 рабочих дней могут проверить в очном режиме готовность площадки, но за сутки обязаны уведомить организацию, проводящую демонстрационный экзамен, о проверке. Проверить площадку могут и во время, экзамена уведомив об этом письмом, и после проведения демонстрационного экзамена. Проверку организует ФГБОУ ДПО ИРПО.

В этом 2022-2023 учебном году в колледже (на правах факультета непрерывного образования) выпускники специальности 43.02.10 и 35.02.06 сдают демозкзамены по компетенциям Туризм и Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Обе экспертные группы для принятия демозкзаменов состоят из главного эксперта, 4 линейных экспертов и технического эксперта.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Приказ Министерства Просвещения РФ** от 17 апреля 2023 года № 285 «Об операторе демонстрационного экзамена базового и профильного уровней по образовательным программам среднего профессионального образования» // Сайт справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». [Электронный ресурс] URL: <https://de.firpo.ru/docs/d/>
2. **Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО** от 28 февраля 2023 № П-70 «О введении в действие. Положения о методической поддержке системы профессионального образования и лиц, планирующих или осуществляющих деятельность членов экспертных групп при проведении демонстрационного экзамена, посредством обучения и добровольной аккредитации в качестве эксперта демонстрационного экзамена» Сайт справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». [Электронный ресурс] URL: <https://de.firpo.ru/docs/d/>
3. **Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО** от 04 апреля 2023 № П-153 «О введении в действие Положения о проведении обследований центров проведения демонстрационного экзамена в 2023 году» Сайт справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». [Электронный ресурс] URL: <https://de.firpo.ru/docs/d/>

УДК 37.035.6

Канд. воен. наук **Б.Б. СИРОТЕНКО**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ЦИКЛ ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЙ «РАЗГОВОРЫ О ВАЖНОМ» В СИСТЕМЕ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ КОЛЛЕДЖА**

Одной из актуальных задач Российского государства и общества в новейшей истории стало патриотическое воспитание подрастающего поколения. Необходимость сосредоточения воспитательного воздействия в данном направлении актуализирует возрастание системных угроз национальной безопасности со стороны США и их сателлитов после начала специальной военной операции на Украине, выражающееся в усилении информационного воздействия на российскую молодёжь, в том числе с использованием так называемых «иноагентов». Изменение военно-политической обстановки в мире требует не только укрепления



экономической мощи, повышения обороноспособности, но и совершенствования системы патриотического воспитания молодежи как наиболее уязвимого звена.

Результаты социологического исследования Всероссийского центра исследований общественного мнения (ВЦИОМ) показывают, что в 2022 году большинство россиян декларировали, что они являются патриотами своей страны (92%), безусловными патриотами себя считают 54% граждан. Доля лиц, не относящих себя к патриотам, составляет 5%. Уровень патриотизма в России остается на высоком уровне: в течение последних 22 лет доля патриотически настроенных граждан не была ниже 80%. На фоне недружественной риторики и санкций в адрес России значительно повысилась доля тех, кто воспринимает патриотизм как защиту своей страны от любых нападков и обвинений (с 32% в 2020 г. до 44% в 2022 г.). 34% респондентов сообщают, что быть патриотом – это значит стремиться к изменению положения дел в стране для обеспечения ей лучшего будущего, 29% – говорить о своей стране правду, какой бы горькой она ни была [1].

Согласно данным исследований, проведенных ВЦИОМ по заказу Федерального государственного бюджетного учреждения «Российский центр гражданского и патриотического воспитания детей и молодежи», среди молодых граждан в возрасте от 14 до 35 лет доля патриотов составляет 77%. Вместе с тем, безусловными патриотами считают себя 27% участников опроса, а 13% не относят себя к патриотам. Несколько выше доля патриотов среди людей в возрасте 29-31 лет и 32-35 лет (по 82% соответственно). А ниже – среди младших возрастных групп: 70% опрошенных в аудитории 14-16 лет и 72% – в аудитории 17-19 лет. Примечательно, что около трети молодых россиян (30%) признали, что не проявляют открыто патриотические чувства, т. е. не поют гимн Российской Федерации, не защищают государство в спорах и дискуссиях, не носят одежду с патриотической символикой и т. п. Кроме того, среди молодежи довольно высока доля тех, кто предпочел бы уехать из страны, имея такую возможность – 27% (35% для молодых людей в возрасте 14-16 лет) [2].

Ведущим, определяющим институтом патриотического воспитания является система образования. В Национальной доктрине образования в Российской Федерации определена не только государственная политика в области образования, но и дан социальный заказ государства на воспитание патриота своей Родины, человека с активной жизненной позицией, трудолюбивого, высоконравственного, уважающего права и свободы личности, традиции и культуру других народов, проявляющего национальную и религиозную терпимость. Министерство образования и науки РФ (основной исполнитель) с 2001 г. по 2020 г. внедрило четыре государственные программы по патриотическому воспитанию граждан Российской Федерации, и в настоящее время реализуется Федеральный проект «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2021-2024 годы». Становление системы патриотического воспитания является одной из актуальных задач современной системы образования, в частности, среднего профессионального образования (далее – СПО), от эффективного решения которой во многом зависит обеспечение национальных интересов Российской Федерации и её граждан.

В настоящий момент в Российской Федерации отсутствует базовый законодательного акта, регламентирующего патриотическое воспитание. В 2017-2018 гг. была предпринята попытка принятия Федерального закона «О патриотическом воспитании в Российской Федерации», но она остановилась на рассмотрении законопроекта в первом чтении. Нормативно-правовой основой патриотического воспитания в образовательных учреждениях среднего профессионального образования (СПО) являются следующие документы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный Закон от 13 марта 1995 года № 32-ФЗ «О днях воинской славы и памятных датах России»;
- Федеральный Закон от 28 марта 1998 года № 53-ФЗ «О воинской обязанности и военной службе»;
- Федеральный закон от 30 декабря 2020 г. № 489-ФЗ «О молодежной политике в Российской Федерации»;

- Указ Президента Российской Федерации от 02 июля 2021 г. № 400 «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации до 2030 года»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 4 октября 2000 г. N 751 «О национальной доктрине образования в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- ФГОС СПО;
- Национальный проект «Образование»;
- Федеральный проект «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2021-2024 годы»;
- Региональный проект «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации (город федерального значения Санкт-Петербург);
- рабочие программы воспитания и календарные планы воспитательной работы учреждений среднего профессионального образования.

Одним из определений патриотического воспитание, применимым в системе СПО, является определение представленное в Федеральном проекте «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2021-2024 годы», – воспитание патриотической личности, характеризующееся развитием в гражданине фундаментальной личностной установки, которая определяет оценочную позицию человека по отношению к социокультурной действительности и мотивирует общественно значимую деятельность, в которой эта позиция выражается. Содержанием этой установки является неразрывная связь с историей, традицией, территорией и культурой своей страны, в целом и частном, то есть от уровня малой родины до великой Родины.

Патриотизм как благоприобретенное качество является предметом передачи – темой воспитания – и представляет собой важнейшую составную часть мировоззрения личности, что обуславливает необходимость встраивания патриотизма в сложную систему мировоззренческих установок. Патриотизм должен неконфликтно соотноситься с представлениями о мире и человеке, с моралью и нравственностью, с представлениями о языке, коммуникации, культуре, власти, обществе и индивидуальности [3].

Патриотическое воспитание в системе СПО должно строиться на следующих основных принципах:

- комплексности, принципе, объединяющем духовно-нравственное, гражданско-патриотическое, военно-патриотическое, историко-культурное и иные направления патриотического воспитания;
- научности, принципе, основанном на перспективных, научных разработках ведущих педагогов страны;
- системного взаимодействия воспитания и обучения в рамках образовательного процесса;
- непрерывного характера патриотического воспитания в системе образования;
- адресного подхода, предполагающего использование современных и актуальных методов патриотической работы с учетом возраста обучающихся, их социальной принадлежности, региональных, национальных, этнокультурных и других особенностей;
- предпочтительности деятельных, игровых форм патриотического воспитания, отказа от формальных мероприятий;
- отказа от ложных форм патриотизма, связанных с умалением достоинства других народов, фанатизмом, агрессией, космополитизмом и оперативной выработки адекватных мер противодействия.

Основной целью патриотического воспитания обучающихся в системе СПО является формирование патриотического самосознания, гражданской ответственности, любви и уважения к Родине на основе общечеловеческих ценностей, гордости за собственную страну, ее историю и культуру, за достижения в экономике, науке, спорте, готовности к защите и служению отечеству.

Основные задачи патриотического воспитания обучающихся образовательных организаций СПО в соответствии с обозначенной целью:

1. Укоренение в сознании и чувствах обучающихся социально значимых ценностей, взглядов и убеждений, уважения к культурному и историческому прошлому России, ее традициям, обычаям, религиям, праздникам, народным святыням.

2. Развитие гражданского чувства ответственности за страну. Вовлечение граждан в решение социально-экономических, культурных, правовых, экологических и других проблем.

3. Воспитание уважения к законности и правопорядку, нормам общественной жизни, личной и общественной безопасности.

4. Противодействие манипулированию информацией, пропаганде насилия, экстремизма, насаждению чуждых нравственных и поведенческих моделей; развитие у граждан критического мышления и информационной культуры.

5. Поддержка изучения истории Российского государства и своей малой родины. Противодействие попыткам искажения и фальсификации исторических и других фактов. Прославление подвигов героев и видных деятелей российской истории. Пропаганда достижений России и ее народа.

6. Внедрение и сохранение семейных ценностей, бережного отношения к материнству и детству, уважения к старшим, преемственности поколений.

7. Формирование положительного отношения к труду как важнейшей ценности жизни, потребности трудиться на благо общества, государства, честному и профессиональному отношению к своему делу.

8. Популяризация службы в вооруженных силах и других силовых ведомствах.

9. Формирование у обучающихся чувства уважения к государственным символам Российской Федерации.

10. Адаптация подходов, форм и методов патриотического воспитания к изменениям в ценностных ориентациях, потребностях и интересах обучающихся.

Деятельность образовательных организаций СПО в рамках патриотического воспитания включает два направления:

– урочная деятельность – в рамках образовательного процесса;

– внеурочная деятельность – образовательная деятельность, направленная на достижение планируемых результатов освоения образовательной программы (личностных, метапредметных и предметных), осуществляемая в формах, отличных от урочной, в том числе посредством онлайн среды.

С 1 января 2021 г. в России стартовала реализация Федерального проекта «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2021-2024 годы» (далее – федеральный проект) в рамках национального проекта «Образование». Целью федерального проекта является воспитание гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций путем вовлечения к 2025 г. 25% граждан Российской Федерации в систему патриотического воспитания [3]. Федеральный проект:

– направлен на обеспечение функционирования системы патриотического воспитания граждан Российской Федерации;

– обеспечивает развитие воспитательной работы в образовательных организациях общего и профессионального образования, проведение мероприятий патриотической направленности;

– предполагает усиление воспитательной компоненты на уроках, во внеурочной деятельности и в дополнительном образовании.

В табл. 1 представлены показатели, в табл. 2 – задачи и результаты федерального проекта [3].

**Таблица 1. Показатели федерального проекта**

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Период, год			
			2021	2022	2023	2024
1	Доля граждан Российской Федерации, вовлеченных в систему патриотического воспитания	%	18	21	23	25
1.1	Доля граждан РФ в возрасте от 5 до 19 лет, непосредственно вовлеченных в реализацию мероприятий федерального проекта	%	61	70	80	90
1.2	Количество обучающихся, принявших участие в школьных этапах всероссийской олимпиады школьников по географии и истории	тыс. чел.	2200	2315	2430	2550
1.3	Доля граждан РФ в возрасте от 20 до 30 лет, непосредственно вовлеченных в реализацию мероприятий федерального проекта	%	30	35	42	50
1.4	Доля граждан РФ в возрасте старше 30 лет, непосредственно вовлеченных в реализацию мероприятий федерального проекта	%	8	9	10	12
2	Доля населения, информированного о возможностях, механизмах и путях самореализации молодежи в России	%	50	53	56	59

**Таблица 2. Задачи и результаты федерального проекта**

№ п/п	Наименование задачи, результата	Единица измерения	Период, год			
			2021	2022	2023	2024
	<b>Формирование эффективной системы патриотического воспитания детей и молодежи, основанной на принципах нравственности и гражданской идентичности</b>					
1.	Обеспечены разработка и внедрение рабочих программ воспитания обучающихся в общеобразовательных организациях и профессиональных образовательных организациях на основе разработанной Минпросвещения России примерной программы воспитания, нарастающим итогом	%	45	60	80	90
2.	Обеспечено проведение всероссийских, окружных и межрегиональных мероприятий патриотической направленности с участием детей и молодежи за счет государственной поддержки отдельных некоммерческих организаций	тыс. чел.	160	160	160	160
3.	Обеспечена реализация комплексных региональных программ гражданского и патриотического воспитания с участием детей и молодежи за счет государственной поддержки субъектов Российской Федерации	тыс. чел.	2000	2000	2000	2000
4.	Обеспечено увеличение численности детей, вовлеченных в деятельность Всероссийского детско-юношеского военно-патриотического общественного движения «ЮНАРМИЯ», путем предоставления государственной поддержки указанному движению	тыс. чел.	1000	1270	1600	2000
5.	Обеспечено увеличение численности детей и молодежи в возрасте до 30 лет, вовлеченных в социально активную деятельность через увеличение охвата патриотическими проектами	тыс. чел.	7000	8500	10000	11500

№ п/п	Наименование задачи, результата	Единица измерения	Период, год			
			2021	2022	2023	2024
6.	Созданы условия для развития системы межпоколенческого взаимодействия и обеспечения преемственности поколений, поддержки общественных инициатив и проектов, направленных на гражданское и патриотическое воспитание детей и молодежи	тыс. чел.	525	550	575	600
7.	Общероссийской общественно-государственной детско-юношеской организацией «Российское движение школьников» разработан и реализуется единый комплекс мер, направленный на развитие системы гражданского и патриотического воспитания учащихся общеобразовательных организаций, в том числе через построение индивидуальных траекторий профессионального развития, вовлечение в деятельность детских объединений, а также предусматривающий сопровождение их дальнейшего перехода в молодежные организации	тыс. чел.	1500	2000	2500	3000
8.	Создание и размещение в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» контента, основанного на принципах нравственности и гражданской идентичности, и направленного на патриотическое воспитание детей	единицы	30	30	30	30

Для достижения целей и показателей реализации федерального проекта с 5 сентября 2022 г. в образовательных организациях СПО внедряется проект патриотического воспитания – цикл внеурочных занятий «Разговоры о важном». Цикл внеурочных занятий «Разговоры о важном» (далее – цикл занятий) в системе СПО предназначен для обучающихся по программе среднего общего образования на 1 курсе после 9-го класса. Во основу цикла занятий положена система ценностно-ориентированного воспитания и междисциплинарного подхода к реализации содержания образования.

Рекомендовано проводить занятие из цикла один раз в неделю по понедельникам, в течении 30 минут, из расчета 34 часа внеурочных занятий в год. Ответственными за проведения цикла занятий в системе СПО является куратор учебной группы, назначаемый из числа наиболее опытных преподавателей и административного персонала образовательной организации. На практике занятие проводится исходя из загруженности куратора, расписания учебной группы, обязательно 1 раз в неделю, в промежутки с понедельника по среду включительно, для каждой группы индивидуально, с фотофиксацией, учетом посещаемости и обязательным предоставлением отчета по проведенным занятиям заместителю директора образовательной организации по воспитательной работе (учебно-воспитательной работе).

Цель цикла занятий – развитие ценностного отношения обучающихся к своей родине – России, населяющим ее людям, ее уникальной истории, богатой природе и великой культуре [4], что полностью совпадает с целями патриотического воспитания обучающихся. На занятиях цикла в организации СПО куратор учебной группы (в отличие от школы) не формирует, а совершенствует внутреннюю позицию (иногда переформатирует) личностную позицию обучающегося, необходимую ему для конструктивного и ответственного поведения в обществе.

Темы занятий связаны с важнейшими аспектами жизни человека в современной России: знанием родной истории и пониманием сложностей современного мира, техническим прогрессом и сохранением природы, ориентацией в мировой художественной культуре и повседневной культуре поведения, доброжелательным отношением к окружающим и ответственным отношением к собственным поступкам [4]. Каждое занятие приурочено к определенной дате. Например, в сентябре прошли 4 занятия: 5 сентября занятие посвящается Дню знаний, 12 сентября

— на тему «Наша страна – Россия», 19 сентября посвящено выдающемуся ученому Константину Эдуардовичу Циолковскому, а 26 сентября – Дню пожилых людей.

Формой проведения для всех занятий цикла определена – беседа. Данная форма проведения занятий не свойственная для урочной деятельности образовательных организаций СПО, в отличии от лекций и практических занятий, но в полной мере соответствующая целям патриотического воспитания. Обучающийся в процессе занятий не только является пассивным зрителем, но и вовлекается в познавательный процесс путем высказывания и отстаивания своего мнения.

Сложность, таких занятий в форме бесед, заключается в том, что они не могут быть спланированы от начала до конца. Преподаватель (куратор учебной группы) для успешного проведения занятий должен обладать широким кругозором, активной жизненной позицией, владеть даром убеждения, хорошо владеть русским литературным языком. С целью методического сопровождения проведения каждого занятия, по поручению Минпросвещения России, ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» разработал комплект материалов, адаптированных к возрастным и психологическим особенностям обучающихся СПО: сценарий внеурочного занятия; методические рекомендации для учителя; видеоролик; интерактивные задания; презентационные материалы; плакат; а также инструкции и дополнительные материалы к занятию. Более подробно комплекты методических материалов рассмотрены в методических рекомендациях по реализации цикла внеурочных занятий «Разговоры о важном» Минпросвещения России. Материалы для проведения цикла внеурочных занятий «Разговоры о важном» заранее (обычно в пятницу предшествующей недели) размещаются на портале «Единое содержание общего образования» в разделе «Разговоры о важном» по адресу: <https://razgovor.edsoo.ru/>. Возможности портала позволяют использовать методические материалы как в режиме реального времени, так и путем предварительного скачивания с последующей демонстрацией.

Образовательные учреждения являлись, являются и всегда будет являться одним из действенных социальных институтов, реализующих систему патриотическое воспитание. Сложна и многогранна задача – воспитать и обучить поколение убеждённых, любящим свою землю, свой народ, готовых к подвигу ради Отечества людей – «патриотов». Но как показывает история нашей Родины безусловно, осуществима. Одна из основных задач образования – найти те формы, методы, способы патриотического воспитания, в первую очередь – молодежи, которые позволят реализовать его цели и задачи. Действенным механизмом в данном направлении на наш взгляд в системе СПО является реализация цикла внеурочных занятий «Разговоры о важном». Логичным продолжением цикла внеурочных занятий, на старших курсах СПО и в ВУЗах гуманитарного профиля является внедрение в качестве самостоятельного модуля дисциплины «Патриотизм и его развитие в российском обществе» (опыт преподавания отдельной дисциплины в контексте обеспечения национальной безопасности накоплен в течение ряда лет в Институте права и национальной безопасности РАНХиГС при Президенте Российской Федерации и Ставропольском госуниверситете) [5].

В сложных современных условиях Россия может уверенно смотреть в будущее только при наличии высокого уровня патриотизма среди молодежи, выражающегося как в наличии потребности в самореализации в соответствии с национальными интересами страны, так и в готовности встать на ее защиту. Именно дети и молодежь являются основными объектами патриотического воспитания, а образовательное учреждение, в том числе и СПО, является ведущим учреждением, где закладываются основы патриотического становления подрастающего поколения – будущего нашей страны.

#### Л и т е р а т у р а

1. **ВЦИОМ. Новости: Патриотизм.** Сайт ВЦИОМ [Электронный ресурс]. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/patriotizm-segodnja-ljubit-zabotitsja-i-zashchishchat> (дата обращения: 10.05.2023).
2. **Основы патриотического воспитания граждан Российской Федерации.** Методические рекомендации. Утверждены Экспертным советом по патриотическому воспитанию при ФГБУ «Роспатриотцентр» 10.10.2022 года. Сайт «Роспатриотцентр» [Электронный ресурс] URL: <https://www.рцпв.рф/wp-content/uploads/2022/12/Metodicheskie-rekomendatsii-po-Osnovam-patrioticheskogo-vospitaniya-grazhdan-Rossijskoj-Federatsii.pdf> 1.

3. **Федеральный проект «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2021-2024 годы».** Сайт Министерство просвещения Российской Федерации. [Электронный ресурс] URL: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/patriot>.
4. **Письмо Минпросвещения России от 15.08.2022 N 03-1190 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации цикла внеурочных занятий «Разговоры о важном»).** Сайт справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». [Электронный ресурс] URL: [https://www.skk-it.ru/content/files/Pismo\\_Minprosveschenia\\_Rossii\\_ot\\_15\\_08\\_2022\\_N\\_03-1190\\_O\\_na.pdf](https://www.skk-it.ru/content/files/Pismo_Minprosveschenia_Rossii_ot_15_08_2022_N_03-1190_O_na.pdf).
5. **Лутовинов В.И.** Проблемы патриотического воспитания и необходимость их решения на системной основе как направления государственной политики // Родина: земля, народ, традиция: материалы международной научно-просветительской конференции / Отв. ред. А. Г. Поляков. – Киров: ВЕСИ, 2022.– С. 3-13.

УДК 372.881.111.1

Преподаватель **О.В. ФИЛИПОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ПРОБЛЕМЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ ГРАММАТИЧЕСКОЙ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ**

При изучении любого иностранного языка большинство студентов использует сформировавшиеся речевые модели интуитивно, на основе языкового навыка, не опираясь на существующие правила. При этом очень часто возникает интерференция – перенос речевых шаблонов родного языка в иностранный. Интерференция происходит на пяти уровнях: фонетическом, морфологическом, синтаксическом, лексическом и семантическом.

В различных методиках преподавания иностранных языков на протяжении нескольких веков использовались разные техники и приемы – от монотонного переписывания текстов до погружения в иноязычную среду, без изучения правил, с закреплениями речевых моделей в памяти. Следует заметить, что воспроизведение фраз и предложений дает положительный результат только на начальном этапе обучения., так как в результате этого формируется минимальная лексическая база. Но при попытке построения более сложных речевых конструкций на основе изученных часто возникает проблема «калькирования» структуры родного языка, т. к. изучение простых речевых шаблонов не дает понимания правил и принципов, по которым функционирует иностранный язык.

Далее целесообразно применять когнитивно-коммуникативный подход, т. е. изучение иностранного языка через понимание и осознание принципов системы языка, применение правил и осмысление грамматического построения языка. Ведущую роль в образовании синтеза коммуникативного и когнитивного подходов играет коммуникативный принцип. Когнитивный принцип в рамках обучения иностранному языку абсолютно необходим, так как он основан на уже полученных при овладении студентом родным языком когнитивных умениях, что значительно облегчает процесс овладения иностранным языком.

При морфологической интерференции типичными ошибками являются ошибки переноса из русского языка употребления рода и числа. Например, английские лексемы *advice* (совет, советы), *information* (информация, сведения), *knowledge* (знание, знания), *progress* (успех, успехи), *news* (новость, новости), *money* (деньги), *vacation* (каникулы) используются только в единственном числе, в отличие от их русских эквивалентов. Из-за этого часто происходят ошибки при переводе предложений с русского языка на английский – добавление окончания *-s* или неверная форма глагола *to be*.

Также сложным для восприятия русскоговорящими студентами является принцип построения отрицания в английском языке. При переводе русского предложения с несколькими отрицаниями (например, «Никто никогда не говорил мне ничего об этом») типичными являются следующие ошибки: либо перенос русской конструкции, либо затруднения в выполнении перевода.

Особого внимания заслуживают притяжательные местоимения: огромные трудности для восприятия представляют эквиваленты слова «свой» - his, her, their («Они взяли свои документы. - They took their documents.»), а также конструкция Complex object, полного аналога которой нет в русском языке (например, «I want him to go home. - Я хочу, чтобы он пошел домой»).

Серьезные трудности возникают при переводе предлогов. Обычно в памяти фиксируется значение предлогов местоположения, и далее возникает ошибочное использование их в других ситуациях. Это приводит либо к построению неверного словосочетания (на фотографии – in the picture), либо к искажению смысла (в пути - on the way, на пути - in the way). Отдельно следует обратить внимание на фразовые глаголы, смысл которых зависит от послелога (go – идти, go on – продолжать).

Морфологическая интерференция проявляется при переводе любой части речи, но наиболее часто - при переводе глаголов. Самые распространенные ошибки: неверное использование оттенков модальных глаголов («must» вместо «have to» или «be to»), страдательный залог («The man didn't want to be searched» дословный перевод «Человек не хотел быть обысканным» не соответствует нормам русского языка), условное наклонение (в русском языке в условных предложениях будущего времени используются глаголы будущего времени «если кто-то будет», а в английском форма «if someone will» недопустима).

Синтаксическая интерференция проявляется в нарушении порядка слов (например, русские предложения «Наступила осень» и «Осень наступила» являются идентичными, в то время как в английском языке допустим только один вариант), а также при составлении отрицательных и вопросительных предложений, где требуется использование вспомогательного глагола (например, словосочетание «я не люблю» при переводе на английский язык требует вспомогательного глагола «do» - «I don't like»).

Интерференции подвергаются и неличные формы глагола – инфинитив, герундий, причастие и обороты с этими неличными формами. Под влиянием русского языка вторую часть предложения часто переводят придаточным предложением.

Проблема изучения иностранного языка как в общеобразовательной школе, так и в ВУЗе связана с крайне ограниченным количеством аудиторных часов. Основное время на закрепление полученных навыков и отработку приходится на самостоятельную внеаудиторную работу. Совершенно очевидно, что студент будет заниматься регулярно и качественно только при условии, что ему понятно и интересно.

Для осуществления этих задач мы предлагаем использовать следующую последовательность методических приемов. На начальном этапе целесообразно использовать однотипные задания для создания стойкого навыка использования определенной конструкции: таблицы, установленные разговорные формулы, монологи и диалоги для заучивания. Например, вначале можно предложить студентам составлять предложения из предложенных слов, разделенных на столбцы. Затем составлять предложения по единому шаблону, добавляя только одно слово (глагол действия, прилагательное и пр.). Для повышения интереса рекомендуем использовать цветные раздаточные материалы, видеоматериал из популярных фильмов, песен и пр. Подробный алгоритм подбора видеоматериала рассмотрен в статье «Использование видеоматериалов в процессе формирования коммуникативной компетенции у студентов неязыкового ВУЗа» [1]. Важно заметить, что необходимо постоянно контролировать понимание студентами учебного материала, т. е. при построении английских предложений по предложенному шаблону переводить их на родной язык, а также предлагать задания по переводу аналогичных русских предложений на английский язык. Очень полезно использовать прием синхронного перевода, когда студенты сами задают друг другу ситуацию для обсуждения. Таким образом, вырабатывается навык спонтанного говорения, без предварительной подготовки, что максимально соответствует реальным речевым ситуациям. На этом этапе основное внимание стоит уделить отработке навыка построения предложения и не перегружать обучающихся незнакомой лексикой. Новые лексические единицы стоит вводить только после освоения и закрепления грамматической конструкции. Заметим, что



новая лексика должна быть подобрана по принципу аналогичности, т.е. если в предлагаемом образце были введены прилагательные, описывающие цвет, то новые слова должны также служить для описания характеристики объекта и являться прилагательными [2].

Далее необходимо изучение правил и четкое понимание принципов построения грамматической конструкции в сравнении с родным языком, анализ различий. На этом этапе происходит понимание правил построения предложения и студенты прекращают опираться на шаблон родного языка, делать так называемый дословный перевод. Важно научить студентов переводить предложение целиком, передавая мысль, выраженную в родном языке, с помощью средств и приемов английского языка. Очень часто у студентов встречается страх нарушить последовательность слов исходного предложения, добавить слово (например, вспомогательный глагол или артикль). Для преодоления этого страха важно отойти от прямого перевода с родного языка и предложить студентам формулировать свои мысли, не опираясь на русский текст, а конструировать предложения на английском языке, используя алгоритм составления английского предложения.

Следующим шагом будет самостоятельное составление предложения без опорной формулы. На этом этапе происходит смешение грамматических конструкций в одном тексте. Делается акцент не на отработку одного правила, а на передачу смысла. Мотивацией может послужить необходимость донести до слушателя определенную информацию или выяснить что-либо у собеседника. Практика показывает, что студенты наиболее охотно выполняют разговорные задания, если речь идет о личных наблюдениях, о своих близких, семье, одноклассниках. Желательно моделировать такие задания, которые вызовут необходимость использовать определенную грамматическую структуру. Смена видов речевой деятельности также положительно влияет на интерес обучающихся к занятию, а, следовательно, повышает процент усвоенного материала. Это могут быть ролевые игры с использованием диалоговой речи, представление своего проекта в форме монолога, подготовка к выступлениям на студенческих конференциях [3].

Для закрепления освоенного материала необходимо отводить достаточно времени на самостоятельную работу, которая включает в себя работу с англоязычными текстами, видеоматериалом, переводом актуальной информации на английский язык. Современные тексты из англоязычных СМИ, подобранные с учетом интересов заданной возрастной группы и профессиональной тематики, позволят снизить формальность выполняемых заданий и показать их практическую значимость. Крайне действенно учитывать метапредметность и включать в задания поиск информации в англоязычных источниках по различным учебным предметам или в профессиональной сфере, а также представлять подобную информацию на английском языке. В сознании студентов грамматика становится не сводом теоретических правил, выполняемых только в тренировочных упражнениях, отдельных от устной речи, а основой, фундаментом для организации речевого общения.

Таким образом, при обучении иностранному языку важен комплексный подход, включающий в себя разнообразные приемы, нацеленные на повышение мотивации и стимулирующие постоянное совершенствование как в письменной, так и в устной речи обучающихся. Подробное изучение грамматических правил, закрепление полученных знаний на практике, а также постоянное использование на занятиях аутентичного материала позволяет добиться максимального исключения интерференции и получить высокие результаты обученности.

### Л и т е р а т у р а

1. Филиппова О. В. Использование видеоматериалов в процессе формирования коммуникативной компетенции у студентов неязыкового вуза // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной Году науки и технологий. Санкт-Петербург, 2021. - С. 545-547.

2. **Абакумова, И.А.** Различия в актах языковой интерференции при обучении взрослых и детей иностранному языку (на примере русского и английского языков) / И. А. Абакумова, А. С. Веденева // Мир науки. Педагогика и психология. - 2022. - Т. 10. - № 1. - URL: <https://mir-nauki.com/PDF/40PDMN122.pdf>.
3. **Иманова, М.Н.** Обучение грамматике английского языка в неязыковом ВУЗе // В сборнике: Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной Году науки и технологий. - Санкт-Петербург, 2021. - С. 526-529.

УДК 377.1

Канд. хим. наук **Е.В. ЧУМАЧЕНКО**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## **КОНФЕРЕНЦИЯ КАК АКТИВНЫЙ МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ**

В последнее время наблюдается опасная тенденция снижения интереса студентов к изучению общеобразовательных дисциплин, таких как физика, биология, химия, география, математика и др. В связи с изменением учебного плана, которое привело к сокращению количества аудиторных занятий по дисциплинам естественнонаучного цикла, возникают проблемы у обучающихся с усвоением предмета, что влечет за собой снижение интереса к обучению. К тому же, использование традиционных форм обучения привело к затруднению в решении практико-ориентированных задач. Студентам стало неинтересно учиться, у них нет возможности в процессе обучения реализовать свои потребности в самовыражении, самопознании и самоутверждении.

С другой стороны, современные требования к специалистам обуславливают особую важность воспитания у студентов стойкого познавательного интереса, развития аналитического и творческого мышления, являющихся неотъемлемыми характеристиками гармонически и всесторонне развитой личности молодого специалиста.

ФГОС нового поколения требует от специалистов среднего звена овладения различными компетенциями, включающими в себя следующие способности:

ОК 1 - понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 2 - организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 - принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

ОК 4 - осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК 5 - использовать информационные технологии в профессиональной деятельности [1].

Для овладения этими компетенциями возникает необходимость изменять учебный процесс, используя все современные возможности.

Формирование всесторонне развитой личности невозможно без активности в овладении знаниями. Многое здесь зависит от методического мастерства преподавателя, от его умения организовать учебный процесс, от его творчества и постоянного поиска новых форм и приемов обучения.

Преподавателю нужно отойти от стандартного занятия, внести что-то новое, что могло бы привлечь внимание, активизировать учебную деятельность студентов, вернуть утраченный интерес к изучению естественнонаучных дисциплин, заставить их мыслить. Мотивация является важным элементом успешности обучения.

Личностная ориентация педагогического процесса, поиск и развитие задатков, способностей, заложенных природой в каждом студенте, построение личностно-ориентированной педагогической системы, являющиеся обязательными требованиями к сегодняшнему образованию, невозможны без изменения образовательных технологий. Образовательная технология должна способствовать раскрытию субъектного опыта студента: формированию личностно значимых для него способов учебной работы; овладению умениями самообразования. Удовлетворенность студента образовательным процессом позволяет ему положительно и эффективно воспринимать изучаемый материал.

Для усиления мотивации к изучению теоретического материала и поддержания устойчивого интереса к изучаемым дисциплинам необходимо применять новейшие методики и средства обучения. К таким приемам относятся ситуационные задачи, которые заставляют студентов более досконально изучать теоретический материал и искать нестандартные пути решения проблемы [2].

Как показал опыт, результаты решения таких практических задач, целесообразно оформлять в виде докладов на научно-практических студенческих конференциях, как одной из форм проведения учебных занятий. Конференция является одним из активных методов обучения студентов. Так же при подготовке студентов к конференции происходит формирование общих компетенций, таких как поддержание устойчивого интереса студентов к своей профессии, постановка проблемы и поиск решения, работа с источниками информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития, изложение результатов проделанной работы в виде публичного выступления с презентацией.

В качестве примера предлагаем рассмотреть несколько мероприятий, проведенных на базе СПбГАУ.

Заключительное занятие в формате конференции «Значение органической химии в жизни человека», которое прошло 21 декабря 2021 года среди обучающихся групп О62411-О62414.

Студентам было предложено сформулировать тему, выявить проблематику, определить цели и задачи своего исследования, составить план выполнения проекта, сделать выводы и изложить результаты в виде устного доклада с презентацией. После пройденного курса «Органическая химия» данная работа не вызвала затруднений.

Важно заметить, что уязвимым звеном в выборе тематики исследования обычно является актуальность. При традиционном подходе при подготовке к любому проекту студенты опираются на теоретический материал, анализируя и обобщая уже опубликованные результаты исследований. Для данной работы использовался противоположный метод – выбор темы, исходя из практически значимых проблем. Студентам было предложено проанализировать статьи в СМИ, форумы, личные наблюдения.

Диапазон тем исследований был достаточно широк. В ходе изучения курса студенты регулярно решали ситуационные задачи. Такой практико-ориентированный подход способствует грамотному подходу к выбору продуктов питания, косметических и гигиенических средств, бытовой химии и осознанному неприятию алкоголя и никотина.

10 ноября 2021 года в СПбГАУ прошла международная научно-практическая конференция обучающихся учреждений среднего профессионального образования «Экология большого города», организованная преподавателями Чумаченко Е. В. и Домогатской Е. А.

Студентам было предложено самостоятельно выбрать тему исследования, исходя из экологической обстановки микрорайона их проживания. Для выявления проблемы предлагалось использовать в качестве источников материала местные СМИ, соцсети и бюллетени экологических организаций. При подготовке к конференции студенты проявили живой интерес, изучали документы, статистику, выполняли практические исследования, необходимые для получения четкой картины состояния исследуемого объекта. И на последнем этапе работы предоставили отчет в виде доклада и предложили своё видение решения поставленной экологической проблемы.

Проводимый в начале семестра мониторинг остаточных знаний по органической химии показал значительно высокий уровень освоения дисциплины теми студентами, которые активно участвовали в подготовке исследовательских проектов.

Кроме того, нами было отмечено, что качество дипломных работ у выпускников, которые регулярно участвовали в конференциях различного уровня, значительно отличалось по научности, оформлению, логичности изложения материала.

Любая конференция немыслима без информационных технологий. Поэтому все доклады сопровождалось выполненными на высоком уровне презентациями в программах Power Point, WPS Presentation, SmartDraw и других. Для выполнения этой технической задачи требовалось актуализировать и расширить знания и умения, полученные на занятиях по информационным технологиям.

Проекты, выполненные студентами и представленные на конференции, были размещены на портале дистанционного обучения MOODLE на официальном сайте СПбГАУ, что дало возможность студентам других групп ознакомиться с проведенными исследованиями. Благодаря широким возможностям данной платформы [3] в целях закрепления пройденного материала и более глубокого понимания рассматриваемых в проектах задач нами был разработан комплекс заданий в виде тестов, что позволило обучающимся осознать, как можно решить практические задачи, основываясь на усвоенном материале.

Особо отметим, что важным фактором в процессе обучения является реализация метапредметности. При работе с материалом возникала необходимость опираться на сведения из смежных наук: биологии (в проектах на тему здорового питания и здорового образа жизни, экологии, влияния бытовых чистящих средств и косметических средств и пр.), географии (проекты, посвященные исследованию экологической обстановки региона), физики (в проектах по работе промышленных предприятий), экономики (проекты, в которых были рассмотрены аспекты себестоимости производства в связи с используемым сырьем как важного фактора влияния на экологию региона), иностранного языка (при подготовке проектов, в которых было необходимо использовать информацию из иностранных источников).

В ходе работы обучающиеся видели прямую связь между практическими проблемами и наукой, находили объяснение реальной ситуации с помощью теоретического ядра: научных законов и принципов, что в свою очередь является высокой мотивацией для тщательного изучения фундаментальных наук.

Использование презентаций позволяет повысить уровень усвоения материала. В отдельных докладах применялись озвученные видеофрагменты, которые являются наиболее удачными средствами для переключения внимания участников конференции. Также был использован эффект неожиданности – в презентацию вставлены небольшие юмористические сюжеты. Это оживляет занятие, создает положительный эмоциональный настрой и способствует более прочному усвоению материала.

Таким образом, выполняя задачи, поставленные в начале исследования, обучающиеся четко представляют, какие проблемы им предстоит решать в профессиональной сфере в будущем (ОК 1). При подготовке к представлению полученных результатов студенты выбирают пути решения проблемы (ОК 2), сравнивают различные методы и самостоятельно выбирают наиболее удачный вариант (ОК 3), анализируют аналогичные ситуации и результаты оптимизации рабочего процесса по данным из различных источников информации (ОК 4), активно пользуются современными информационными технологиями как при поиске информации, так и при подготовке к представлению итоговой работы (ОК 5).

В заключение хочется отметить, что польза от проведения конференций очевидна.

В ходе подготовки к докладам студенты учились работать в команде, оценивать со стороны качество подобранного материала, отрабатывали ораторские способности, развивали навыки самостоятельной работы, учились работать с источниками информации.

Изменилось отношение студентов к дисциплине «Химия». Знания, полученные на занятиях, стали восприниматься как основа для будущей специальности. Немаловажно, что при такой работе осуществляется гармоничное сотрудничество преподавателя и студента, повышается активность студентов на занятиях.

В свете внедрения ФГОС последнего поколения с помощью конференций решаются задачи не только усвоения студентами знаний и формирования профессиональных умений и навыков, но и развития их творческих и коммуникативных качеств, формирования при этом профессионально-творческого потенциала студента. Именно в процессе такого обучения развиваются самооценка, самоуважение, толерантность, самостоятельность, ответственность, профессиональная компетентность обучающихся.

### Л и т е р а т у р а

1. **ФГОС 35.02.06** Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции // URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-35-02-06-tehnologiya-proizvodstva-i-pererabotki-selskohozyaystvennoy-produkcii-455/> (дата обращения: 09.04.2023).
2. **Чумаченко, Е.В.** Использование ситуационных задач при обучении химии в условиях реализации ФГОС // *Фундаментальные и прикладные исследования в области химии и экологии – 2022: сборник научных статей Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 80-летию со дня рождения профессора Ф.Ф. Ниязи. Юго-Западный государственный университет; Raunvísindastofnun Háskólans; University of Szeged; Омский государственный медицинский университет. – Курск, 2022. – с. 271-273.*
3. **Филиппова, О.В.** Организация учебного процесса в дистанционном формате на портале moodle в условиях реализации ФГОС, // В сборнике: *Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения, сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2022. – с. 509-512.*

УДК 378.147

Преподаватель **М.О. ШКВАРУН**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ФОРМИРОВАНИЕ ПРАВОВОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА В АПК

В соответствии с ч. 1 ст. 2 Федерального Закона от 29.12.2012 г. № 273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» образование – единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенции определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, физического и (или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов [1]. Сегодня в нашем в обществе остро стоит вопрос о компетентных специалистах, в том числе и в Агропромышленном комплексе Российской Федерации (далее – АПК).

Колледж Санкт-Петербургского Аграрного университета ведет подготовку студентов к профессиональной деятельности по таким специальностям как «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», «Ветеринария», «Право и организация социального обеспечения», «Туризм». В общие компетенции выпускников входит в том числе «способность ... строить профессиональную деятельность с соблюдением правовых норм ее регулирующих». По результатам освоения основной профессиональной образовательной

программы согласно ФГОС СПО выпускники должны владеть общими и профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности.

Правовое образование является неотъемлемой частью общей культуры гражданина, условием формирования правосознания. Знание норм права дает возможность реализовывать свои права и обязанности в том числе в профессиональной сфере. Следовательно, формирование правовой компетенции у специалиста среднего звена в АПК является неотъемлемой частью профессионального образования. В связи с развитием всех сторон общественной жизни России предъявляются новые требования в том числе и к специалисту среднего звена в АПК, который должен владеть правомерными методами работы с учетом норм действующего законодательства. Специалист среднего звена в АПК должен быть не только профессионально образованным, но и юридически грамотным. Для этого крайне важно знать действующие нормативно-правовые акты и уметь применять их в профессиональной деятельности, то есть обладать и правовой компетенцией. Правовая компетенция специалиста среднего звена в АПК позволит предотвратить правовые противоречия в своей деятельности.

Ведущая роль в поддержании инновационного развития АПК, формировании кадрового потенциала отводится учреждениям среднего профессионального образования. Дальнейший рост производительности труда в сельскохозяйственном секторе экономики, повышение культуры аграрного производства возможны только за счет активного внедрения современных наукоемких технологий, поэтому агропромышленный комплекс России нуждается в пополнении интеллектуального и кадрового ресурса. Агропромышленному комплексу нужны профессионалы нового типа, владеющие знаниями инновационных высокоэффективных технологий и умением организовать производство и реализовать произведенную продукцию [2, с. 2-9].

Данные современные требования к кадровой подготовке в системе АПК также повышают значимость преподавания общественно-правовых дисциплин. Так как изменяющиеся политические и правовые условия ведут к изменениям и нормативно-правовых актов, регулирующих конкретную профессиональную сферу, то эти изменения специалист среднего звена АПК просто обязан понимать и вникать в суть изменяющихся правовых явлений, уметь решать вопросы, возникающие в ходе профессиональной деятельности в рамках действующего законодательства.

Специалист среднего звена в АПК должен осознавать общественную и государственную роль и значение сферы, в которой он работает, понимать основные цели и задачи, возложенные на него и эффективно их реализовывать. Уметь разрешать возникающие спорные вопросы с целью предотвращения негативных правовых последствий, в том числе и материального ущерба.

В соответствии с новым запросом работодателей и заказчиков меняется и процесс обучения и подготовки кадров для АПК начиная со среднего-профессионального образования. Система подготовки кадров для АПК в среднем профессиональном образовании - это вложение в будущее, в связи с чем она должна быть гибкой, готовой оперативно реагировать на требования времени.

Здесь общественно-правовые дисциплины приобретают особое образовательное значение. Студенты колледжа, в зависимости от специфики подготовки, изучают такие дисциплины как экономика, история, правовое обеспечение профессиональной деятельности, конституционное право, трудовое право, гражданское право, административное право, экологическое право, гражданский процесс, документационное обеспечение управления и т.д.

В ходе изучения данных дисциплин формируется такие важные компетенции как:

Знания:

- основ правового положения личности и механизма реализации прав;
- структуры и принципов организации органов государственной власти;
- политической системы;
- понятия государства, его признаки и функции;
- системы права.

Умения:

- осознавать и объективно воспринимать политическую реальность;
- оперировать юридическими понятиями и категориями;
- анализировать, толковать и применять нормы права;
- принимать законные и обоснованные решения.

Владение:

- юридической терминологией;
- навыками анализа политико-правовых явлений;
- навыками использования правовых норм в профессиональной деятельности.

Данные компетенции в наибольшей степени повышают образовательный уровень будущего специалиста среднего звена в АПК, дают возможность вести профессиональную деятельность в строгом соответствии с нормативно-правовыми актами, регулирующими сферу профессиональной деятельности.

Общественно-правовые дисциплины способствуют становлению не только специалиста-профессионала, но и формированию личности, с четко выраженной позицией и объективным пониманием политических и правовых процессов в обществе.

Современный специалист среднего звена в АПК конечно же должен ориентироваться в правовом поле государства, соотносить и оценивать в нем особенности своей профессиональной деятельности.

Если говорить о профессиональной стороне подготовки, то в рамках общественно-правовых дисциплин будущий специалист среднего звена в АПК видится как профессионал, который знает и умеет реализовывать полученные знания в профессиональной деятельности. При этом полученные знания и умения носят не только узконаправленный характер, ограничивающий специалиста в пределах его профессиональных ориентиров – они должны быть направлены на всесторонний охват личности с целью расширения его возможностей в перспективном будущем.

Преподавание общественно-правовых дисциплин в учебных заведениях среднего-профессионального образования аграрного профиля должно быть направлено на всестороннее развитие обучающегося с учетом его профессиональной направленности, формирование устойчивой правовой компетенции.

На современном этапе общественно-правовые дисциплины не рассматриваются должным образом в процессе профессиональной подготовки кадров среднего звена в АПК, а именно:

- общественно-правовые дисциплины воспринимаются студентами как дополнительные. Отдается предпочтение основному блоку дисциплин;
- нет понимания смысла общественно-правовых дисциплин для специалистов среднего звена в АПК;
- недостаточно актуальная учебная литература общественно-правового направления для подготовки специалистов среднего звена в АПК;
- отсутствует возможность работы студентов со справочно-правовыми системами КонсультантПлюс или Гарант;
- отводится недостаточное количество часов на усвоение дисциплин общественно-правового цикла;
- недостаточно эффективная система контроля знаний полученных в ходе изучения общественно-правовых дисциплин.

В ходе подготовки специалистов среднего звена для АПК имеются проблемные вопросы. Одним из таких вопросов необходимо выделить повышение роли общественно-правовых дисциплин в среднем профессиональном образовании аграрных учебных заведениях при подготовке специалистов среднего звена для АПК.

На сегодняшний день цикл общественно-правовых дисциплин в среднем-профессиональном образовании аграрных учебных заведениях при подготовке специалистов среднего звена АПК остается на достаточно невысоком уровне усвоения. Как правило,

обучающийся получает знания поверхностного характера, которые не отвечают запросам современного этапа развития АПК, особенно с учетом часто меняющегося законодательства.

Особое внимание в преподавании общественно-правовых дисциплин должно быть уделено практической составляющей будущей профессии обучающегося. В профессиональной деятельности специалиста среднего звена в АПК возможно возникновение спорной ситуации правового характера, как в области трудового права, так и в области гражданского, экологического, административного и любого другого. Полученные навыки и умения в ходе изучения общественно-правовых дисциплин позволят в полной мере разрешить спорные правовые вопросы в соответствии с действующим законодательством. Умение применить полученные знания в практической профессиональной деятельности является значимым результатом при формировании правовой компетенции специалиста среднего звена в АПК.

В связи с этим полагаю возможным формировать правовую компетенцию специалистов среднего звена для АПК не только в рамках изучения общественно-правовых дисциплин, но и активно использовать возможности воспитательной работы.

Ведь воспитательная работа является частью образовательного процесса. В соответствии с ч. 2 ст. 2 Федерального Закона от 29.12.2012 г. № 273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» воспитание – деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающегося на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства [1].

В рамках воспитательной работы в среднем профессиональном образовании для формирования правовой компетенции специалиста среднего звена в АПК необходимо активно использовать инструменты правового воспитания. Для этого предлагается комплекс мер, направленных на формирование юридической терминологии; закрепление уважения к нормам права; формирование убежденности в необходимости соблюдения законодательства; формирование активной жизненной позиции относительно защиты правовой системы государства, прививание главных принципов правовой системы и разъяснение их значения для каждого гражданина.

Для реализации данных мер можно использовать следующие методы правового воспитания: организация встреч с юристами АПК, которые на примерах расскажут о проблемных вопросах правового характера в конкретной профессиональной деятельности и способах их решения; круглые столы для обсуждения спорных вопросов, возникающих в профессиональной деятельности; конкурсы проектов по правовым вопросам по направлениям деятельности; организация работы правового кружка; активное использование справочно-правовых систем КонсультантПлюс и Гарант в решении практических задач в рамках образовательного процесса.

На основании изложенного можно сделать вывод о том, что формирование правовой компетенции специалиста среднего звена для АПК является важным элементом образовательного процесса как в рамках изучения общественно-правовых дисциплин, так и в ходе воспитательной работы.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Федеральный закон** от 29.12.2012 г. № 273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. **Скрынник, Е.** Совершенствование подготовки и переподготовки кадров для сельского хозяйства. Оказание консультационной помощи сельскохозяйственным товаропроизводителям /Е. Скрынник // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2010. – № 5(62). – С. 2-9.



## **ПРАВОВОЕ ВОСПИТАНИЕ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ПРАВОВОЙ КУЛЬТУРЫ**

Проблема воспитания подрастающего поколения тесно связана с проблемой воспитания в целом. Особую значимость она имеет в периоды перехода от одной социально-экономической формации к другой, потому что именно в такие времена происходит смена ценностных ориентиров в обществе. Происшедшие изменения в государственном строе России оказали влияние на процесс образования, а школа как основной социальный институт зеркально отразила все общественные процессы, складывающиеся в государстве. В.А.Сухомлинский писал, что именно «в детские годы закладывается человеческий корень», т. е. что мы дадим детям сегодня, как воспитаем их, в таком обществе мы и будем жить в будущем [1]. Воспитание у подростков стремления к «успеху», к карьерному росту, вхождению в общество западного типа происходит за счет сокращения «духовной составляющей», т. е. морали и нравственности [2, с. 122]. В конце прошлого столетия Лихачев Б.Т. писал о том, что в результате воспитания и саморазвития ребенок обретает способность самоанализа и самооценки, перед ним встают «проблемы эгоизма и коллективизма, чести и человеческого достоинства, самолюбия и себялюбия, гордости и гордыни, униженности и оскорбленности, выбора путей и способов существования [3, с. 14]. К сожалению, этот вывод не потерял свою актуальность и в наши дни. От того какими гражданами вырастут сегодняшние школьники, каких духовно-нравственных ценностей они будут придерживаться, зависит не только их собственное будущее, но и будущее страны, ведь им предстоит развивать политическую, экономическую и социальную сферы и представлять новый облик нашего государства. Таким образом, обществу, школе и представителям власти необходимо обеспечить условия для достойной жизни для подрастающего поколения, чтобы не возникло проблем в будущем формировании мировоззрения несовершеннолетних граждан. По мнению авторов концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности, «воспитание человека, формирование свойств духовно развитой личности, любви к своей стране, потребности творить и совершенствоваться есть важнейшее условие успешного развития России» [4, с. 23].

Дидактика выделяет три функции процесса обучения: образовательную, развивающую и воспитательную. Если цели образовательной и развивающей функций заключаются в формировании у школьников знаний, умений, навыков, опыта репродуктивной познавательной деятельности с последующим применением этих знаний на практике, то процесс воспитания проявляется в деятельности, направленной на развитие личности, создании условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства [5].

Процесс обучения на современном этапе представлен как целенаправленная, взаимосвязанная, последовательно изменяющаяся деятельность учителя и обучающихся, направленная на формирование системы знаний, основ научного мировоззрения, трудового и нравственного воспитания, творческой активности, обеспечивающих всестороннее развитие учеников в окружающей среде.

Термин «воспитание» является многоаспектным, т. е. его можно рассматривать как в правовом (уже рассмотрели выше), так и в социальном и педагогическом смыслах. В социальном смысле воспитание представляет собой - целенаправленный процесс передачи социального опыта старшего поколения подрастающему определенным знаниям, умениям, способам мышления, нравственных, этических и правовых норм. В результате у школьника формируются знания, убеждения, определенные нравственные ценности, политическая ориентация и происходит подготовка к самостоятельной жизни. Воспитание в педагогическом

смысле – это организованное, целенаправленное и управляемое воздействие педагогического коллектива, воспитателей на воспитуемого, которое осуществляется в образовательных учреждениях и охватывает весь учебно-воспитательный процесс. В процессе воспитания необходимо наличие и взаимодействия как минимум двух участников: педагога и воспитанника. В этом и состоит сущность процесса воспитания, его двойственность. Так как воспитанник сам совершает определенные действия, в результате которых он усваивает нормы и правила, то он является одновременно и объектом, и субъектом воспитательного процесса. Любое воспитание всегда целенаправленно. Цели воспитания всегда выражают историческую потребность общества в подготовке поколения, способного реализовывать определенные общественные функции и социальные роли.

Исторически известно, что государство и право рассматриваются как эффективные средства организации общественной жизни, с помощью которых в государстве наступает стабильность, предсказуемость социальных отношений, приводящие к правопорядку. И в то же время необходимо констатировать, что это лишь средства, которые без человека не имеют ни малейшего смысла. Именно человек, используя государство и право, организует жизнь вокруг себя [6, с. 109]. Основная цель правового воспитания – формирование личности молодого человека, обладающей необходимыми правовыми нормами и правилами поведения в обществе. Воспитание основано на чувстве патриотизма, активной гражданской позиции, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, на принципах взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Содержанием правового воспитания, по мнению Попова Д.Е., является приобщение людей к знаниям о государстве и праве, законности, правах и свободах личности; к пониманию сущности правовых учений, доктрин; выработке у граждан устойчивой ориентации на законопослушное поведение.

В отечественной литературе правовую культуру (в широком смысле) характеризуют как: «качественное состояние правовой жизни общества» [7, с. 72]; «совокупность духовных ценностей в сфере права» [8, с. 15]. По своей сути, личность, обладающая высокой правовой культурой, должна обладать широким кругозором в сфере правовых учений, доктрин, знать и понимать принципы права как первичные регуляторы общественных отношений, осознавать право как социальную ценность. Правосознание же представляется совокупностью тех или иных идей, теорий, доктрин и научных концепций, а также общих представлений, эмоций и чувств, в которых выражается результат познания права, выстраивается отношение человека и общества к праву и правовым явлениям [9, с. 282].

Правовая культура – это система ценностей, правовых идей, убеждений, навыков и стереотипов поведения, правовых традиций, принятых членами определенной общности (государственной, религиозной, этнической) и используемых для регулирования их деятельности.

Какие же методы правового воспитания можно использовать на уроках обществознания для достижения воспитательных задач, способствующие формированию правовой культуры? Методические разработки по данной тематике предлагают следующие методы: создание условий для самоорганизации жизни; методы психолого-педагогического воздействия на сознание и поведение; стимулирование деятельности; инициации процесса самовоспитания. Но самыми эффективными, на наш взгляд, являются методы убеждения, поощрения, личного примера и принуждения. Эффективность метода убеждения достигается следующими способами: доказательством, опровержением и разъяснением, логическими выводами статистиков и фактами, основанными на жизненных примерах и практической деятельности. К формам убеждения относятся поступки и действия воспитанников и воспитателя, оперативные события окружающей действительности. Применение метода примера способствует планомерному воздействию на сознание и поведение обучающихся системой положительных примеров; при этом создается основа для формирования

коммуникативного поведения, средств самовоспитания. Сущность метода поощрения заключается во внешнем активном стимулировании деятельности, направленной на закрепление полученных результатов и побуждение к активной творческой деятельности. Метод принуждения: система мер, применяемая для побуждения воспитанников к выполнению неких обязанностей вопреки желанию; формы принуждения: категорическое требование, запрет, коррекция поведения с помощью общественного мнения (мнения группы), наказание. Выбирая методы воспитания, преподаватель стремится использовать те, которые дают возможность воспитаннику самореализоваться, показать свою индивидуальность и собственные способности, которые приведут его к успеху и достижению поставленной цели.

К формам правовоспитательной работы относятся беседы на правовые темы, дискуссии по актуальным вопросам политико-правовых явлений, изучение мнений компетентных ученых-юристов, комментирующие новое законодательство, изучение судебной практики, статистики и т. д. Практикой выработаны такие формы массовой правовой работы, как лекционная пропаганда, всевозможные лектории по юридической тематике, недели, декады, месячники правовых знаний, научно-практические конференции, сипозиумы и др. Правовая культура предполагает умение грамотно и юридически обоснованно говорить. Раскрытие правовой терминологии, языка юридических актов, толкование и разъяснение содержания законов являются составной частью правового просвещения граждан. От правоведов, в свою очередь, требуется умение правильно, на профессиональном уровне составлять тексты юридических актов, употреблять в своей речи правильные в этическом смысле слова.

В педагогике важную роль играют принципы воспитания – как исходные педагогические положения, служащие для педагога общеобязательными правилами для применения в своей деятельности. Как известно, принципы определяют направленность, содержание, организацию и методику воспитательного процесса в школе и любом образовательном учреждении. В них сконцентрирован и обобщен многолетний опыт воспитания людей и результаты научных исследований. Как и принципы обучения, принципы воспитания объективны по содержанию, но субъективны по форме своего существования, поэтому знание принципов воспитания, закономерностей воспитательного процесса, которые они отражают, позволяет педагогу сознательно и творчески решать задачи воспитания людей, систематизировать и упорядочивать свою деятельность, осуществлять ее педагогически обоснованно, с тем, чтобы уверенно достичь поставленной цели воспитания. Преподаватель не ограничен в выборе принципов воспитания, он самостоятельно и осознанно выбирает их по собственному мировоззрению, в соответствии со своим стилем общения и чертами характера. Он прекрасно осознает, что от того, какими принципами он руководствуется, зависит эффективность не только воспитательной работы, но и всего процесса обучения. Однако не следует забывать, что соблюдение требований одних принципов и пренебрежение другими недопустимо, так как не приведет к эффективному решению воспитательных задач. Нельзя в воспитании людей поступать в одних случаях в соответствии с требованиями принципов, а в других – вопреки им; это снижает эффективность воспитательной работы, а нередко разрушает и весь процесс воспитания. Известно, что пробелы в воспитании от недоработки преподавателя довольно быстро заполняются влиянием улицы, средств массовой информации или разнообразных не всегда позитивно ориентированных группировок или организаций. А ведь детский опыт отличается большой психологической устойчивостью. Поэтому залогом успешности этого процесса является системный и комплексный подход. В научной литературе по педагогике предлагается следующие шесть основных принципов:

- связи с жизнью и трудом;
- формирования в единстве сознания и поведения;
- воспитания в коллективе и через коллектив;
- единства требований и уважения к личности воспитанника;
- последовательности, систематичности, единства и непрерывности воспитательных воздействий;
- соответствия воспитания возрастным и индивидуальным особенностям обучающихся.

Принципы воспитания обуславливают систему методов воспитания, реализуясь через их практическое применение. Они также тесно связаны и с принципами обучения, обеспечивая тем самым воспитывающий характер обучения и развивающую направленность воспитательного процесса.

В настоящее время существует масса проблем в процессе формирования правовой культуры. Это в первую очередь правовая безграмотность населения, сложный процесс правотворчества, нередкое противоречие нормативно-правовых актов – реальной действительности, а также неразвитая идеология сильного правового государства и, как следствие, правовой нигилизм, отрицание нравственных принципов. Для разрешения этих и других проблем необходимо проведение целенаправленной политики государства направленной на повышение уровня правовой культуры общества через процессы правотворчества, через средства массовой информации, художественной литературы, кино и искусства. Формирование позитивного отношения к закону, праву, знание гражданами своих прав и обязанностей перед государством и обществом является основной целью в процессе формирования правовой культуры.

### Л и т е р а т у р а

1. **Сухомлинский, В.А.** О воспитании. – Москва: Политическая литература, 1982. – 270 с.
2. **Михайлова, Е.А.** Проблемы и противоречия воспитания в современной школе // Вестник Московского университета Серия Педагогическое образование. – 2011. – №2. – С.121-127.
3. **Лихачев, Б.Т.** Философия воспитания: специальный курс. – Москва, ВЛАДОС, 2010. – 334 с.
4. **Данилюк, А.Я., Кондаков, А.М., Тишков, В.А.** Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России. – Москва: Просвещение, 2009. – 23 с.
5. **Федеральный закон** от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // Справочная правовая система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 10.05.2023).
6. **Пеструилов, А.С.** Понятие и значение правового воспитания для современной России// Вестник Краснодарского университета МВД России. – 2020. – № 3 (49). – С. 109-113.
7. **Баранов, П.П., Окусов, А.П.** Аксиология юридической деятельности. – Ростов-на-Дону, 2003. – С. 370.
8. **Усманова Е.Ф.** Речевая коммуникация в юридической практике: автореф. дисс. ... канд. юрид. наук. – Н. Новгород, 2005. – С. 15.
9. **Власова. Т.В., Дуэль, В.М.** Теория государства и права: учебник. – М.: РГУП, 2017. – С. 282.

## СОДЕРЖАНИЕ

### АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

<b>Адрицкая Н.А.</b> Размножение сортов роз различных групп зелеными черенками.....	3
<b>Ганусевич Ф.Ф., Орлова А.Г. Носевич М.А. Цирульник О.Г.</b> Цифровые технологии кафедры растениеводства им. И.А. Стебута в учебном процессе.....	6
<b>Ермаков С.А.</b> Структура урожая картофеля сорта «Рябинушка» периода вегетации 2022 года в Калининградской области.....	8
<b>Костко И.Г.</b> Разработка рецептуры фруктового соуса с использованием крыжовника.....	11
<b>Лебедев Д.В., Рожков Е.А.</b> Исследование процесса выращивания клубники (земляники) в гидропонике.....	15
<b>Мельников С.П., Минин В.Б., Черникова М.В.</b> Зависимость продуктивности картофеля от антропогенных субсидий и погодных условий.....	18
<b>Мурашев С.В.</b> Исследование цветковых характеристик корнеплодов моркови.....	22
<b>Наджибулла Асир</b> Оценка клоновых подвоев яблони в отводковом маточнике открытого грунта.....	24
<b>Осипова Г.С., Сухоиванов М.С.</b> Влияние микробиологического удобрения ризобакт на продуктивность салата при выращивании в замкнутых системах.....	28
<b>Попов Д.А., Белякова Н.А.</b> Аспекты биологии, производства и применения хищных клещей семейства <i>PHYTOSEIDAE</i> в защите растений.....	35
<b>Привалова К.Н.</b> Биологический потенциал пастбищных травостоев с участием фестулолиума.....	38
<b>Хуссейн С.Р.</b> Сравнительная оценка образцов нигеллы посевной ( <i>Nigella sativa L.</i> ) в условиях Ленинградской области.....	42
<b>Семенова А.Г., Солодяников М.Д.</b> Содержание азота в листьях ячменя и устойчивость растений к шведской мухе.....	44
<b>Степанова Н.Ю.</b> Разработка сокодержущих молочных напитков на основе дикорастущего сырья.....	48
<b>Степанова Н.Ю.</b> Разработка биокефира с растительной добавкой.....	51
<b>Фёдорова Р.А., Пименов П.В.</b> Периоды развития грибов-зооглеев в начальный период культивирования.....	54

### ЗООИНЖЕНЕРИЯ, БИОТЕХНОЛОГИИ И АКВАКУЛЬТУРА

<b>Апыхтин Н.Н., Миронова Т.А.</b> Этапы развития сельского хозяйства Калининградской области.....	59
<b>Бычаев А.Г., Григорян Н.А.</b> Органолептические и биофизические методы оценки качества инкубационных яиц.....	62
<b>Бычаев А.Г., Юе Лин, Гоян Сюй.</b> Эффективность способов содержания родительского стада яичных кроссов .....	66
<b>Бычаев А.Г., Мамаенко А.В.</b> Моделирование процесса дрессировки собак для поиска и обозначения летучих органических соединений (ЛОС).....	69
<b>Бычаев А.Г., Санаева Л.В.</b> Особенности корректировки поведения собак для несения караульной службы.....	74

<b>Васильева Л.Т.</b> Анализ морфо-биофизических качеств перепелиных яиц породы Селадон.....	78
<b>Васильева Л.Т.</b> Практическая необходимость изменения существующего стандарта на пищевые перепелиные яйца.....	84
<b>Виноградова Н.Д., Кныш И.В., Сафиулова Ю.Р., Александров В.В., Сафронов С.Л.</b> Рост и развитие бычков при выращивании и откорме на мясо.....	87
<b>Гарлов П.Е., Денисенко А.Н.</b> Разработка инновационной биотехники заводского воспроизводства атлантического лосося.....	91
<b>Гарлов П.Е., Денисенко А.Н., Рыбалова Н.Б., Нечаева Т.А., Шинкаревич Е.Д.</b> Повышение эффективности естественного и заводского воспроизводства лососевых.....	97
<b>Грачев В.С.</b> Трансформация генофонда сельскохозяйственных животных.....	103
<b>Йылдырым Е.А., Ильина Л.А., Лаптев Г.Ю., Малахов И.Г.</b> Анализ патогенной микрофлоры в образцах силоса, молока и фекалий методом qPCR.....	108
<b>Кныш И.В.</b> Особенности ведения пчеловодства в Ленинградской области.....	109
<b>Лаптев Г.Ю., Йылдырым Е.А., Ильина Л.А.</b> Оценка экспрессии генов бройлеров под влиянием антибиотиков, глифосата и штамма микроорганизма <i>Bacillus</i> sp., связанных с ростом и формированием мышечных волокон.....	113
<b>Максимова О.В.</b> Морфология кожи кроссбредных овец.....	115
<b>Миронова Т.А., Дельмухаметов А.Б.</b> Сравнительный анализ технологий выпойки телят, применяемых в хозяйствах Калининградской области.....	116
<b>Нечаева Т.А., Назаров В.А., Ковальчук М.И.</b> Выращивание арктического гольца в рыбноводном хозяйстве ИП Романов.....	119
<b>Падерина Р.В., Виноградова Н.Д.</b> Продуктивные качества молочных коров разного происхождения.....	123
<b>Турицин В.С., Усаров Г.Х.</b> Фауна moskitov в очаге кожного и висцерального лейшманиозов в Самаркандской области.....	126
<b>Шошина Ю.В.</b> Анализ эффективности кормления бычков симментальской породы разных способов содержания.....	129

#### **ТЕХНОЛОГИИ, МАШИНЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АПК**

<b>Зейнетдинов Р.А.</b> Анализ загрязнений в радиаторах поршневых двигателей применением принципа максимума производства энтропии.....	133
<b>Иванов С.М., Герасимова О.А.</b> Охлаждение молока с помощью термосифонной системы.....	136
<b>Керимов М.А., Барабанов Д.В.</b> Испытания системы машинного зрения роботодояров в молочном скотоводстве.....	139
<b>Ловкис В.Б., Непарко Т.А.</b> Аграрное образование в условиях цифровизации АПК.....	145
<b>Муравьев К.Е., Перцев С.Н.</b> Частотная и временная селекция электрического сигнала при диагностировании дизелей по вибропараметрам.....	148
<b>Новиков М.А., Алдохина Н.П., Рожков А.С.</b> Диагностирование рабочих органов сельскохозяйственных машин тестовым методом.....	154
<b>Перцев С.Н., Муравьев К.Е.</b> Контроль работоспособности гидронавесной системы машин.....	158

<b>Романов А.С., Васильев Э.В.</b> Эффективность применения солнечных батарей в камерном биоферментере.....	163
<b>Сергеев А.С., Ружьев В.А.</b> Рабочий орган для картофелеуборочной машины с износостойкими твердосплавными покрытиями.....	166
<b>Смелик В.А., Давудзай М.А.</b> Результаты исследований машины для внесения сыпучих органических удобрений.....	168
<b>Смелик В.А., Перекопский А.Н.</b> Повышение эффективности производства фуражного зерна в условиях Северо-Запада РФ.....	174
<b>Смелик О.В.</b> Модели технологического процесса почвообрабатывающего активного катка.....	178
<b>Суховский Д.А., Шкрабак Р.В.</b> Обеспечение нормированных условий труда в животноводстве и птицеводстве при хранении, переработке и использовании вторичного сырья.....	183
<b>Толпесов А.С., Герасимова О.А.</b> Выбор альтернативного источника энергии для термизации молока.....	187

### **ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ АПК**

<b>Беззубцева М.М., Шляпов И.В., Маивка Н.В.</b> Методы поддержки принятия решений на предприятиях агропромышленного комплекса.....	191
<b>Волков В.С., Добродеев А.А.</b> Использование ультразвукового распыления в сельскохозяйственных производствах.....	194
<b>Григорьев А.Ю., Беззубцева М.М.</b> Пути решения проблемы отклонений напряжения для устройств с импульсными блоками питания.....	198
<b>Гришин А.Д., Беззубцева М.М.</b> Импульсный источник питания для умных теплиц.....	201
<b>Гулин С.В.</b> Фотометрические аспекты оптического излучения в сельском хозяйстве.....	204
<b>Даус Ю.В., Десятниченко Д.А.</b> Современное состояние вопроса эффективности функционирования электросетевого хозяйства в сельских районах.....	207
<b>Зейнетдинов Р.А., Акжигитов М.Р., С.А. Евстрафьев, Н.Н. Косяков</b> Некоторые аспекты использования сжиженного природного газа в качестве моторного топлива.....	212
<b>Кравцова Е.В., Абдурахманов Э.Ф., Демченко В.А., Гуляева Ю.Н.</b> Способы повышения эффективности технологических процессов приготовления пищи в полевых условиях.....	215

### **ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ**

<b>Глейзер В.И., Стариков И.Е., Жуков Г.А.</b> Геодезическое обеспечение кадастровой деятельности в условиях действия экономических санкций.....	220
<b>Ефимова Г.А. Ефимова С.В.</b> Экологическая рента в природоохранной концепции региона.....	226
<b>Крайнюк М.С., Муковская Р.В.</b> Применение технологий дистанционного зондирования для анализа состояния полезащитных лесных насаждений.....	230
<b>Осипова А.Н.</b> Отечественная навигационная аппаратура, разработанная компанией ТРАНЗАС, с применением спутниковых технологий.....	234
<b>Павлова В.А.</b> История становления и развития искусственного интеллекта.....	239

<b>Уварова Е.Л.</b> Общая схема комплексной организации территорий намыва на примере города Санкт-Петербурга.....	243
<b>Федоров Н.А., Мкртчян Л.А., Ефимова Г.А.</b> Использование искусственного интеллекта для анализа и цифровизации пространственных данных.....	247

### **СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ И ПРЕДПРИЯТИЙ АПК**

<b>Алешичев С.Е.</b> Применение математических методов обработки экспериментальных данных при определении состава сыпучих материалов.....	252
<b>Бирюков АН., Пресняков А.А., Добрышкин Е.О.</b> Способ демонтажа объектов АПК при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций техногенного характера.....	256
<b>Денисов В.Н., Дудурич Б.Б., Сарган Д.Л., Грицук А.П.</b> Футеровка полимерными листами железобетонных конструкций при строительстве и реконструкции объектов АПК.....	260
<b>Джерихов Н.В.</b> Тенденции развития горизонтального и вертикального озеленения зданий.....	265
<b>Дудурич Б.Б., Денисов В.Н., Даутов А.Р., Грицук А.П.</b> Трёхслойный поливинилхлоридный лист – новые перспективы применения в строительстве агропромышленных объектов.....	269
<b>Жадан О.В.</b> К вопросу повышения трещиностойкости железобетонных элементов.....	272
<b>Желтова Е.В.</b> Современные решения изоляции подземных трубопроводов.....	275
<b>Кадушкин Ю.В., Мясников А.С.</b> Применение дистанционных измерительных методов при обследовании зданий сложной конфигурации с ограниченным доступом к объекту.....	278
<b>Колмогоров С.Г., Колмогорова С.С.</b> К вопросу определения длины свай при обследовании зданий.....	280
<b>Миклашевский Н.В.</b> Архитектурное проектирование сельских поселений.....	284
<b>Миклашевский Н.В.</b> Безопасное получения гипохлорита натрия.....	289
<b>Милованова Е.П.</b> Факторы, влияющие на производительность труда в строительстве.....	292
<b>Орехов С.Е., Корольков Д.И., Коськин Н.П.</b> Развитие методики определения коэффициента длительной прочности древесины при растяжении.....	296
<b>Орехов С.Е., Корольков Д.И.</b> Зарубежные параметрические модели оценки ползучести древесины при продолжительном действии нагрузки.....	300
<b>Петров А.А., Джерихов Н.В.</b> Механизм управления инвестиционно-строительными проектами в Санкт-Петербурге.....	306
<b>Попов П.Г., Миклашевский Н.В.</b> Аэросепарационная технологии очистки воды... ..	310
<b>Смирнов А.А., Смирнова Е.М., Лебединская Н.А.</b> Контроль эксплуатационного состояния Чиркейской гидроэлектростанции с помощью высотных элеваторов.....	313
<b>Чугунов А.С.</b> Применение BIM-технологий при эксплуатации зданий и сооружений АПК.....	316

### **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ, УЧЕТА И ИНФОРМАТИЗАЦИИ БИЗНЕСА**

<b>Амагаева Ю.Г.</b> Модель спроса и предложения агропромышленного предприятия... ..	320
<b>Бадмаева Д.Г.</b> Налоговые инструменты обеспечения устойчивого развития общества.....	324



<b>Винничек Л.Б., Смелик Н.Л.</b> Синхронность экономических процессов в сельском хозяйстве регионов.....	328
<b>Дементьева А.А.</b> Изменения потребительских предпочтений населения в условиях пандемии Covid-19.....	332
<b>Дубравина Д.А., Нам М.А., Широков С.Н.</b> Развитие крестьянских (фермерских) хозяйств в Российской Федерации.....	334
<b>Золотарева Ю.П., Идиатулин Р.И.</b> Административно-правовые проблемы государственного управления в сфере ветеринарии: разработка и обоснование системы принципов государственного управления ветеринарии.....	339
<b>Иванов А.А., Алексеева С.Н.</b> Актуальные проблемы производства продукции растениеводства в регионе.....	343
<b>Каратуева Е.Н.</b> Цифровизация государственного и муниципального управления: возможности и риски.....	346
<b>Кевлов А.И., Шестоперов С.А.</b> Отдельный гость: что это значит для ресторанов....	348
<b>Коваленко Е.В.</b> Проблемы учета и налогообложения в коммерческих организациях в связи с переходом на единый налоговый счет.....	351
<b>Коваленко Е.В., Блинова Ю.Ю., Тарханова Н.В.</b> Формирование финансового результата деятельности в бухгалтерском учете и отчетности сельскохозяйственного предприятия.....	355
<b>Козлов А.А., Дидюля Л.В.</b> Экономика рапса Гродненской области Республики Беларусь: состояние и перспективы.....	360
<b>Колесникова О.В.</b> Основы системы мотивации персонала на предприятии.....	364
<b>Крупина Н.Н.</b> Цифровой двойник объекта как инструмент принятия управленческих решений.....	367
<b>Лаврова А.П.</b> Лидерство как функция эффективного управления организацией.....	372
<b>Лаптева И.А.</b> Обзор конъюнктуры рынка молока и молочной продукции.....	375
<b>Лубкова Э.М., Дулетбаев А.А.</b> К вопросу оценки резервов развития пищевых и перерабатывающих производств в промышленном регионе.....	379
<b>Манджиева Р.Д.</b> Развитие сельскохозяйственной потребительской кооперации на уровне региона.....	382
<b>Марк И.А.</b> Некоторые новшества в настройке учетной политики в 1С: бухгалтерский учет сельскохозяйственного предприятия.....	384
<b>Моисеенко Е.В.</b> Роль имиджа территорий в региональном развитии.....	388
<b>Овсянко Л.А.</b> Оценка окупаемости затрат в молочном скотоводстве региона.....	392
<b>Пестис М.В., Новик Л.И.</b> Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в Гродненской области Республики Беларусь.....	396
<b>Полякова М.А.</b> Социально-экономическая роль предпринимательства.....	400
<b>Попова А.Л.</b> Проекты развития сельских территорий в условиях WEB 3.0.....	405
<b>Федотова М.Ю.</b> Прогнозирование банкротства организации и меры по его предупреждению.....	409
<b>Чекмарев О.П.</b> Систематизация внешних эффектов для оценки экономической эффективности деятельности хозяйствующих субъектов с целью государственного регулирования процессов устойчивого развития.....	414
<b>Чекмарев О.П., Конев П.А., Ильвес А.Л.</b> Методики определения сменных норм выработки при проведении полевых работ.....	417
<b>Шестоперов С.А.</b> Сертификация и стандартизация процесса обслуживания в сфере услуг.....	421

<b>Шестоперов С.А., Мохамед А.М.Х.</b> Опосредованное влияние санкций в сфере гостеприимства.....	425
<b>Эльяшев Д.В.</b> Цифровые права как новая категория российской экономики.....	429

## СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

<b>Воробьева С.Е.</b> Евгений Валерьевич Груданов – педагог, поэт, Человек.....	432
<b>Нарыкова Н.М.</b> Технические знания в учебном процессе Стебутовских высших женских сельскохозяйственных курсов.....	435
<b>Оропай А.Ф.</b> Гегелевский концепт «хитрость разума»: истоки и интерпретации.....	438
<b>Смирнов А.А., Смирнова Е.М.</b> Потаенные Семенцы. К истории Семеновского Гвардейского полка.....	443
<b>Шабалина А.Е.</b> Образовательные инновации в условиях цифровой трансформации.....	445

## ФИЛОЛОГИЯ, ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЯ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ

<b>Алябьева С.В.</b> Философия природы: И.Ф. Гете и Л.Н. Толстой.....	449
<b>Беляева Ю.А.</b> The main methods of teaching a foreign language in a non-linguistic university.....	453
<b>Беляева Ю.А.</b> On the issue of the use of interactive forms of treating a foreign language in a non-linguistic university.....	455
<b>Виноградова И.В.</b> Воспитательный аспект процессе обучения иностранным языкам в ВУЗе.....	458
<b>Коваленко Н.Г.</b> Обучение студентов неязыковых вузов с использованием дистанционных технологий.....	460
<b>Комовская Е.В.</b> Current aspects of teaching Russian as a foreign language at the preparatory department .....	463
<b>Комовская Е.В.</b> The culture of business communication as a fundamental subject for the formation of a future professional in the legal sector.....	466
<b>Кузнецова М.А.</b> Особенности переводимости текстов юридического дискурса (на примере немецкого языка).....	468
<b>Свистунова И.А.</b> Translation features of English zoonymic terms in the computer technology field.....	471
<b>Серова И.Г.</b> Гендер как фактор авторского стиля и перевода.....	474
<b>Тимофеева Е.Б.</b> Аутентичные видеоматериалы как средство повышения мотивации учащихся при изучении иностранного языка.....	476
<b>Углова З.П.</b> Методика цифрового обучения иностранному языку в неязыковом вузе.....	480
<b>Федяева Т.А.</b> Швейцарцы в Петербурге: о вкладе В. Л. Бианки в развитие русского естествознания.....	484

## ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

<b>Давиденко И. А.</b> Особенности психологической подготовки спортсменов смешанных видов единоборств.....	488
<b>Давиденко И. А.</b> Критерии контроля технико-тактической подготовленности в смешанных видах единоборств.....	491

<b>Ленин А.А., Быков А.В., Трухин Н.А.</b> Бросковые показатели квалифицированных команд в женском флорболе.....	495
<b>Ленина Е.М., Пронин Е.А.</b> Развитие координации движений у спортсменов - полиатлонистов на этапах спортивной подготовки.....	497
<b>Петров В.М., Пронин Е.А.</b> Оценка влияния тренировочного процесса на показатели физической подготовленности спортсменов в гиревом спорте.....	501
<b>Смирнов А.А., Ильин П.А., Дмитриев А.И.</b> Великий русский велосипедист и путешественник Онисим Панкратов (к 110 годовщине окончания путешествия)...	504
<b>Шулева Е.М., Пронин Е.А.</b> Сравнительный анализ эффективности различных методов тренировки бегунов на средние дистанции бега.....	506

#### **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА ДЛЯ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АПК**

<b>Байков М.В.</b> Актуальные вопросы проектной деятельности на примере изучения шмелей (Hymenoptera, Apidae, <i>Bombus latr.</i> , 1802) Ленинградской области.....	510
<b>Иванова Э.А.</b> География сельского хозяйства как средство формирования профессиональных компетенций обучающихся (на примере Нечерноземья).....	514
<b>Ларина С.В.</b> Проектная деятельность в формировании кадрового потенциала в АПК.....	518
<b>Наумова Г.Ю.</b> Специфика преподавания математики в соответствии с требованиями ФГОС СПО нового поколения.....	522
<b>Переладова О.В.</b> Страхование в сельском хозяйстве.....	526
<b>Савельева Е.А.</b> Организация подготовки и проведения демонстрационных экзаменов по компетенциям «Туризм» и «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».....	529
<b>Сиротенко Б.Б.</b> Цикл занятий «Разговоры о важном» в системе патриотического воспитания обучающихся колледжа.....	531
<b>Филиппова О.В.</b> Проблемы преодоления грамматической интерференции при обучении английскому языку.....	538
<b>Чумаченко Е.В.</b> Конференция как активный метод формирования общих компетенций.....	541
<b>Шкварун М.О.</b> Формирование правовой компетенции у будущих специалистов среднего звена в АПК.....	544
<b>Яценко А.М.</b> Правовое воспитание как основа формирования правовой культуры...	548

Научное издание

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)

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

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

Системные требования:  
Электронное устройство с программным обеспечением  
для воспроизводства файлов формата PDF

Режим доступа: свободный

Подготовлено к публикации 30.06.2023  
Формат 210x297. Усл. п. л. 35  
Издательско-полиграфический комплекс  
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