

# НАУЧНЫЙ ВКЛАД МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ В СОХРАНЕНИЕ ТРАДИЦИЙ И РАЗВИТИЕ АПК

## ЧАСТЬ I





НАУЧНЫЙ ВКЛАД  
МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ  
В СОХРАНЕНИЕ ТРАДИЦИЙ  
И РАЗВИТИЕ АПК

ЧАСТЬ I

Сборник научных трудов

**Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК**  
сборник науч. трудов международной  
научно-практической конференции молодых учёных и студентов  
«Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК»,  
Ч. I. / СПбГАУ. – СПб., 2016. – 389 с.  
(Санкт-Петербург–Пушкин, 31 марта – 1 апреля 2016 года)

В сборнике научных трудов рассматриваются проблемы развития аграрной науки, пути их решения. Представленные теоретические обобщения и практический опыт работы в современных условиях способствуют дальнейшему повышению эффективности научных исследований и уровня научного обеспечения развития АПК.

**Главный редактор**

кандидат экономических наук, доцент *С.Н. Широков*

**Заместитель гл. редактора**

доктор технических наук, профессор *В.А. Смелик*

**Редакционная коллегия:**

д-р биол. наук, проф. **А.И. Анисимов**, д-р филос. наук, проф. **М.А. Арефьев**,  
д-р с.-х. наук, доц. **Н.И. Белик**, д-р юрид. наук, проф. **Г.Г. Бернацкий**,  
д-р экон. наук, проф. **С.М. Бычкова**, д-р с.-х. наук, проф. **Ф.Ф. Ганусевич**,  
д-р экон. наук, проф. **В.А. Ефимов**, д-р экон. наук, проф. **Г.А. Ефимова**,  
д-р техн. наук, проф. **В.Н. Карпов**, д-р техн. наук, проф. **А.П. Картошкин**,  
д-р экон. наук, проф. **М.В. Москалев**, д-р техн. наук, проф. **М.А. Новиков**,  
д-р с.-х. наук, проф. **Г.С. Осипова**, канд. техн. наук, доц. **Н.А. Третьяков**,  
д-р с.-х. наук, проф. **В.П. Царенко**, д-р экон. наук, проф. **Д.А. Шишов**,  
д-р техн. наук, проф. **В.С. Шкрабак**

Ответственность за содержание научных статей несут авторы.

Мнение авторов может не совпадать с позицией редакционной коллегии.

### ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕК КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Большая часть территории Калининградской области являются водосбором двух рек - Немана и Преголи. Неман впадает в Куршский залив Балтийского моря; Преголя – в Калининградский. Северная и северо-восточная часть области – водосток Немана; центральная и южная часть области – водосток Преголи [1].

Обе реки принимают стоки атмосферных осадков с территории области, а также канализационные стоки (очищенные или неочищенные) бытовой и промышленной канализации городов области, расположенных на этих реках. Самыми крупными городами, расположенными на этих реках, являются Калининград и Советск. Городские очистные сооружения в Советске начали работать сравнительно недавно. Строительство очистных сооружений в Калининграде затянулось на многие десятилетия и сейчас все еще не завершено. Следует отметить, что самые совершенные на сегодняшний день очистные сооружения не обеспечивают полной очистки сбрасываемых вод от вредных примесей.

Общее количество вредных веществ антропогенного происхождения, попадающих в природные водоемы, исчисляется сотнями. Мы рассмотрим влияние лишь некоторых из них на гидрохимическое состояние двух рек Калининградской области.

Длительное время в Калининграде и в Советске работали и работают (в Калининграде) предприятия по производству целлюлозы. Неочищенные или не полностью очищенные стоки этих предприятий долгое время являлись одними из главных загрязнителей Немана и Преголи. Сульфитный способ варки целлюлозы предполагает вымывание из целлюлозной матрицы органических соединений, в состав которых входят углерод, кислород, в меньшей степени фосфор и азот в самых различных степенях окисления. Эти соединения и соединения серы (главным образом сульфиты) попадают в канализационные стоки предприятия, и, в конечном счете, в реки. Кроме того, источниками попадания соединений фосфора и азота в реки являются стоки бытовой канализации городов.

При попадании в воду рек указанные соединения претерпевают различные химические трансформации. При наличии в воде достаточного количества растворенного кислорода происходит практически полное химическое окисление этих соединений до карбонатов, сульфатов, нитратов и фосфатов. Эти же процессы происходят также под действием микрофлоры, жизненный энергетический цикл которой основан на окислительном процессе. Избыток карбонатов, сульфатов и фосфатов может связываться в минеральные осадки. Избыток фосфатов и нитратов, попадая в водоемы, приводит к быстрому развитию главным образом зеленых микроводорослей и «зацветанию» этих водоемов. «Зацветания» водоемов приводят к массовой гибели многих видов рыбы. Такие явления можно было часто наблюдать в акватории Куршского залива [1,3].

В летнее время года (особенно при длительном стоянии жары) вода в водоемах прогревается до высоких температур, и содержание кислорода в воде снижается до критического уровня. Преголя является менее многоводной рекой, чем Неман. Суммарный же сброс в Преголю окисляемых загрязняющих веществ намного больше, чем в Неман. Скорость реакций окисления с ростом температуры повышается, что снижает концентрацию кислорода практически до нуля. В такой ситуации начинает бурно развиваться анаэробная микрофлора, в частности сульфидредуцирующие бактерии. В воде начинает развиваться восстановительный процесс. Его результатом становится восстановление соединений

углерода, фосфора, азота и серы до соответствующих соединений – метана, фосфина, аммиака и сероводорода.

Все эти соединения являются высоко токсичными. Идет также восстановление ионов тяжелых металлов. Вода в реке приобретает черный оттенок, появляется устойчивый неприятный запах сероводорода. Река становится «мертвой». В ней погибают все виды рыб. Такие явления на Преголе в Калининграде часто наблюдались в семидесятые годы и в начале восьмидесятых годов. Последние пятнадцать лет таких явлений не было. Это объясняется закрытием целлюлозного производства на комбинате, расположенном в Калининграде в верхнем течении реки Преголи, и проведенной в середине восьмидесятых годов очистке русла Преголи от донных отложений. Тем не менее отсутствие городских очистных сооружений делает Преголю в настоящее время основным загрязнителем Калининградского залива [2,4].

В результате постоянного стока загрязненных вод Преголи в Калининградский залив его восточная часть оценивается по экологическому состоянию в настоящее время как зона экологического бедствия. Построенные и введенные в эксплуатацию очистные сооружения в Советске и в Калининграде значительно снизят загрязнения Куршского и Калининградского заливов, и природные механизмы самоочищения сделают воды этих заливов снова чистыми.

#### Литература

1. **Физическая география: Учебное пособие** / Под ред. В. В. Орлёнка. — Калининград: Издательство КГУ, 1998. — 480 с.
2. **Кулагина Г. М., Фалова О. Е.** Санитарно-эпидемиологические проблемы загрязнения водоемов. // *Фундаментальные исследования.* – 2004. - №1. – С. 61-62;
3. **Мисейко Г. Н., Безматерных Д. М., Тушкова Г. И.** Биологический анализ качества пресных вод. — Барнаул: АлтГУ, 2001. — 201 с.
4. **Павловский В. А.** Моделирование процесса распространения загрязнений водной среды. // *Вестник Самарского государственного технического университета. Серия Физико-математические науки.* – 2005. - №34. – С. 178-181.

УДК 631.4/631.95/631.6.02

Ст. преподаватель **А.Н. БАЗЫКИНА**  
Студент **А.А. ЛОХМАТОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ПРИОЗЕРСКОГО РАЙОНА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Рациональное использование земель является широкой комплексной программой, которая касается всех сторон организации сельскохозяйственного производства. Исследование почв, в том числе их физико-химических свойств, и особенностей их формирования дает возможность изучить их происхождение, экономически обосновать специализацию сельских хозяйств, разработать наиболее рациональные и эффективные приемы управления почвенным плодородием [1]. Представленные исследования являются актуальными в связи с реализацией Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы. Одними из основных целей данной программы являются: устойчивое развитие сельских территорий, воспроизводство и повышение эффективности использования в сельском хозяйстве земельных и других ресурсов, а также экологизация производства [2].

Цель работы – оценка состояния почв сельскохозяйственных угодий хозяйств АО «Судаково» и ЗАО «Первомайское» Приозерского района по некоторым физико-химическим показателям.

Задачи:

1. определить некоторые физико-химические параметры исследуемых почв;
2. сравнить полученные данные с данными предшествующего года.

Объектами исследования явились почвы сельскохозяйственных угодий хозяйств АО «Судаково» и ЗАО «Первомайское», расположенных в Приозерском районе Ленинградской области. Территория Приозерского района по площади составляет 3597,5 км<sup>2</sup>. Район занимает северо-восточную часть Карельского перешейка. Земли района относятся преимущественно к Вуоксинской и Приладожской низменности [3]. С северо-востока территория района омывается водами Ладожского озера. Коэффициент увлажнения (отношение кол-ва осадков к испаряемости) равен 1,9. Климат на территории района – переходящий от континентального к морскому, с умеренно теплым летом [4].

Главнейшими почвообразующими породами данного района являются ледниковые моренные супеси, водно-ледниковые супеси и пески, а также озерно-ледниковые пески, супеси и суглинки, ленточные глины и двучленные отложения [5].

Ледниковые, или моренные отложения – продукты выветривания различных пород, перемещенные и отложенные ледником. Обычно залегают на возвышенных водораздельных пространствах. Для морен характерны следующие особенности: несортированность, неоднородный механический состав, наличие валунов, обогащенность песчаными фракциями, красно-бурая, реже желто-бурая и другая окраска. При оглеении цвет морены приобретает серо-сизый оттенок.

Флювиогляциальные, или водно-ледниковые, отложения связаны с деятельностью мощных ледниковых потоков. Эти отложения характеризуются сортированностью, слоистостью, не содержат валунов, бескарбонатные, преимущественно песчаные и песчано-галечниковые.

Озерные отложения выполняют понижения древнего рельефа, отличаются глинистостью и слоистостью [6].

Для проведения исследования было отобрано 7 почвенных образцов:

АО «Судаково»

Образец № 1 – пашня (вика, овес).

Образец № 5 – пастбище.

Образец № 6 – сенокос.

Образец № 7 – пашня (картофель).

ЗАО «Первомайское»

Образец № 2 – пастбище.

Образец № 3 – пашня (картофель).

Образец № 4 – сенокос.

В соответствии с поставленными задачами получены следующие результаты.

Таблица 1. Физико-химическая характеристика исследуемых почв (данные за 2014 и 2015 гг.)

№ образца	рН <sub>кел</sub>		Орг. в-во %		Са <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup> мг-экв/100 г		Нг мг-экв/100 г		Содержание физ.глины %	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
1	5,66	5,35	9,40	9,20	9,37	9,50	-	0,31	-	21,2
2	5,54	5,75	7,74	7,00	11,25	9,80	-	2,41	-	17,2
3	-	5,53	-	9,50	-	5,09	-	2,46	-	12,3
4	5,34	5,32	9,21	8,50	9,38	8,70	-	2,52	-	10,16
5	-	5,64	-	9,20	-	5,60	-	2,35	-	22,3
6	-	5,55	-	8,20	-	5,12	-	2,41	-	20,1
7	5,57	5,87	9,35	9,10	5,31	5,60	-	3,33	-	3,5

В 2014 г. исследование почв проводилось в одном хозяйстве - АО «Судаково». Все исследуемые почвы имеют легкий гранулометрический состав – от супесчаного до легкого суглинка [1].

В 2015 г. по гранулометрическому составу пробы 1,5,6 являются легким суглинком, 2,3,4-супесь, 7-песок рыхлый.

По результатам, представленным в таблице 1, можно сделать следующие выводы.

АО «Судаково».

Кислотность на пашне (1) близкая к нейтральной и составляет 5,66 (2014 г) и 5,87 (2015г) Содержание кальция и магния среднее 9,37 мг-экв/100г (2014г), 9,5 мг-экв/100г (2015г). Содержание органического вещества повышенное 9,4% (2014г), 9,2% (2015г).

Почва сенокоса является слабокислой 5,34 (2014 г), 5,55 (2015 г). Содержание кальция и магния среднее 9,38 мг-экв/100г (2014г), 5,12 мг-экв/100г (2015 г.). Содержание органического вещества повышенное 9,21% (2014 г.), 8,2(2015 г.).

Почва пастбища слабокислая 5,54 (2014 г.), 5,64 (2015 г.). Содержание кальция и магния повышенное 11,25 мг-экв/100г (2014 г.), 8,7 (2015 г.), органического вещества среднее 11,25(2014 г.), 9,2 (2015 г.).

Почва пашни (2) слабокислая 5,57(2014г), 5,35 (2015г) Содержание кальция и магния низкое 5,31мг-экв/100г (2014 г.), 5,6 мг-экв/100г (2015 г.), органического вещества 9,35% (2014г), 9,1%(2015г).

ЗАО «Первомайское».

Почва пастбища слабокислая 5,75 (2015 г.). Содержание кальция и магния повышенное 9,8 (2015г), органического вещества среднее 7,0 (2015 г.).

Почва пашни слабокислая 5,53 (2015г) Содержание кальция и магния низкое 5,09 мг-экв/100г (2015 г.), органического вещества 9,5% (2015 г.).

Почва сенокоса является слабокислой 5,32 (2015 г.). Содержание кальция и магния среднее 8,7 мг-экв/100г (2015 г.). Содержание органического вещества повышенное 8,5 (2015 г.).

По полученным данным видно, что за год произошли незначительные изменения изучаемых физико-химических показателей почв, как в положительную сторону, так и в отрицательную. В целом, состояние почв можно охарактеризовать как благоприятное. В дальнейшем необходимо проводить мероприятия, направленные в основном на поддержание данного состояния. Также можно проводить мероприятия по повышению степени окультуренности почв, которые способствуют снижению кислотности, увеличению содержания гумуса и общего азота, подвижного фосфора и обменного калия.

Дерново-подзолистые почвы обычно бедны элементами питания, но достаточно увлажнены, применение органических и минеральных удобрений дает на них высокий эффект. Из минеральных удобрений наиболее эффективны азотные, а на слабоокультуренных почвах также фосфорные удобрения. На песчаных и супесчаных почвах эффективно применение калийных, а также магнийсодержащих удобрений.

### Литература

1. **Мельников С.П., Базыкина А.Н.** Особенности земель различного сельскохозяйственного назначения Ленинградской области / Материалы международного конгресса XXI международная агропромышленная выставка «Агрорусь». – СПб.: Изд-во ООО «ЭФ-ИНТЕРНЭШНЛ», 2015. – с. 170-172.
2. **Постановление** № 1421 О внесении изменений в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы, Москва, 19 декабря 2014.- 128с.
3. Районы лен. обл. спб. Гос. Аграр ун-т Б-ка справочно-библиогр. Отдел.-Пушкин: спбгау, 2001.-24с.
4. **Агроклиматический справочник по Ленинградской области/** Л.:Гидрометеиздат,1959. - 131 с.
5. **Кауричев И. С., Александрова Л. Н., Панов Н. П. и др/** «Почвоведение» - М.; Колос, 1982 год, 496 с.
6. **Пестряков В.К./** Почвы Ленинградской области, Ленинздат, 1973 г., 345 с.
7. **Хабаров А.В., Яскин А.А., Хабаров В.А./** Почвоведение, - М; Колос, 2007-304с.

## ПАЗАРИТИЧЕСКИЕ И ЭПИФИТНЫЕ ГРИБЫ НА ДЕРЕВЬЯХ И КУСТАРНИКАХ В ПАВЛОВСКОМ ПАРКЕ

Одним из знаменитых пригородных парков Санкт-Петербурга является Павловский парк. Это пейзажный парк в составе Государственного музея-заповедника «Павловск». Он расположен в долине реки Славянки и занимает площадь около 600 га. Экосистемы парка различаются по степени антропогенной нагрузки, по составу насаждений, а также по уровню ухода за деревьями и кустарниками. Разнообразие растительности парка весьма значительно. При этом деревья и кустарники подвергаются различным заболеваниям, которые были рассмотрены нами в предшествующей работе [1].

Целью данного исследования было выявление состава паразитических грибов на деревьях и кустарниках Павловского парка, а также описание сообществ эпифитных грибов, обитающих на поверхности листьев, но не относящихся к группе фитопатогенов. Эту группу часто называют грибы филлопланы. Отметим, что до последнего времени микромицеты филлопланы в Павловском парке практически не изучались.

Обследование деревьев и кустарников на выявление паразитических и эпифитных грибов проводилось маршрутным методом. Основные маршруты были проложены вдоль центральных и второстепенных аллей парка (Центральный район, Долина реки Славянки, Парадное поле, Старая Сильвия, Большая звезда, Белая береза). Обследования проводились в периоды активной вегетации растений в 2013-2015 гг.

Для выявления микромицетов филлопланы проводили выделение грибов в чистую культуру. Смывы с поверхности листьев высевали на искусственную питательную среду Чапека-Докса. Культивирование осуществляли от 1 до 3 недель (до формирования спороношения), после чего проводилась идентификация грибов. Определение видов осуществлялось с использованием световой микроскопии и стандартных определителей. Образцы листьев с заметным поверхностным налетом черного цвета были исследованы с использованием сканирующей электронной микроскопии.

В результате обследования выявлено 22 видов микромицетов – возбудителей болезней растений, что дополняет полученные ранее данные. Приводим список основных видов паразитических грибов, встречающихся на деревьях и кустарниках Павловского парка.

### Возбудители мучнистой росы:

1. *Erysiphe alphitoides* мучнистая роса на дубе (сем. *Erysiphaceae*, пор. *Erysiphales*)
2. *Erysiphe palczewskii* мучнистая роса на карагане (сем. *Erysiphaceae*, пор. *Erysiphales*)
3. *Erysiphe syringae* мучнистая роса на сирени (сем. *Erysiphaceae*, пор. *Erysiphales*)
4. *Phyllactinia guttata* мучнистая роса на березе и барбарисе (сем. *Erysiphaceae*, пор. *Erysiphales*)
5. *Sawadaea tulasnei* мучнистая роса на клене (сем. *Erysiphaceae*, пор. *Erysiphales*)

### Возбудители ржавчины:

1. *Melampsorium betulinum* ржавчина березы (сем. *Pucciniastraceae*, пор. *Pucciniales*)
2. *Puccinia coronifera* корончатая ржавчина на крушине (сем. *Pucciniaceae*, пор. *Pucciniales*)
3. *Puccinia graminis* стеблевая ржавчина на барбарисе (сем. *Pucciniaceae*, пор. *Pucciniales*)
4. *Pucciniastrum areolatum* (= *Thekopsora areolata*) ржавчина черемухи (сем. *Pucciniastraceae*, пор. *Pucciniales*)



#### Возбудители листовых пятнистостей:

1. *Fusicladium radiosum* парша тополя (сем. *Venturiaceae*, пор. *Venturiales*)
2. *Passalora microsora* темно-бурая пятнистость (сем. *Mycosphaerellaceae*, пор. *Capnodiales*)
3. *Blumeriella jaapii* (= *Cylindrosporium padi*) пятнистость на листьях черемухи (сем. *Dermateaceae*, пор. *Helotiales*)
4. *Melasmia acerina* черная пятнистость листьев клена (сем. *Rhytismataceae*, пор. *Rhytismatales*)
5. *Ascochyta syringae* аскохитоз сирени (сем. *Didymellaceae*, пор. *Pleosporales*)

#### Возбудители некрозов ветвей:

1. *Nectria cinnabarina* (с анаморфой *Tubercularia vulgaris*) нектриевый некроз (сем. *Nectriaceae*, пор. *Hypocreales*)
2. *Cytospora foetida* цитоспороз на тополе (сем. *Valsaceae*, пор. *Diaporthales*)
3. *Cytospora leucosperma* цитоспороз на дереве (сем. *Valsaceae*, пор. *Diaporthales*)
4. *Cytospora leucostoma* цитоспороз на тополе (сем. *Valsaceae*, пор. *Diaporthales*)
5. *Dothichiza populea* дойтициевый некроз тополя (сем. *Dothioraceae*, пор. *Dothideales*)
6. *Diaporthe caraganae* (с анаморфой *Phomopsis caraganae*) на карагане (сем. *Diaporthaceae*, пор. *Diaporthales*)
7. *Colpoma quercinum* клитрисовый некроз дуба (сем. *Rhytismataceae*, пор. *Rhytismatales*)
8. *Thyrostroma compactum* (= *Stigmina compacta*) тиростромоз липы (сем. *Mycosphaerellaceae*, пор. *Capnodiales*)

Грибы филлопланы были представлены в основном такими видами, как *Cladosporium cladosporioides* (Fresen.) G.A. de Vries, *Aureobasidium pullulans* (de Bary & Löwenthal) G. Arnaud, *Epicoccum nigrum* Link, *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link. Эти грибы были обнаружены в филлоплане сосны, сирени, липы, дуба, караганы. Количество микромицетов в пробе с одного листа достигало 8 видов, что указывает на формирование богатого по составу сообщества грибов на поверхности листьев. Всего в составе эпифитной микобиоты на обследованных растениях выявлено 12 видов микромицетов (анаморфные аскомицеты), а также стерильные формы мицелия. При этом 9 из 12 видов относятся к темноокрашенным микромицетам, что указывает на доминирование пигментированных грибов, обладающих повышенной устойчивостью к воздействию стрессовых факторов. Развитие этих грибов приводило к образованию черни на листьях различных древесных пород. Наиболее интенсивное развитие микромицетов филлопланы наблюдалось на листьях липы, тогда как наибольшее разнообразие грибов отмечено на хвое сосны. Интересно отметить, что развитие черни часто было сопряжено с присутствием тлей, что наиболее заметно проявляется на листьях липы. В отличие от паразитических грибов, микромицеты филлопланы не обладают выраженными паразитическими свойствами. Они развиваются на поверхности листьев, используя в качестве источника питания выделения растений. Часто они формируют своеобразные «кластеры», которые хорошо заметны при использовании сканирующей электронной микроскопии. В их состав входят вегетативные и генеративные структуры грибов разных видов. Взаимоотношения этих грибов с паразитическими видами, например, с возбудителями листовых пятнистостей, остаются мало исследованным и представляют несомненный интерес для дальнейшего изучения.

В целом, полученные данные свидетельствуют о необходимости выявления различных экологических групп грибов, способных оказывать влияние на жизнь древесных и кустарниковых растений Павловского парка. Выявление очагов заболеваний деревьев и кустарников должно способствовать рациональному применению средств защиты растений. В настоящее время на территории парка проводятся защитные обработки против листовых патогенов с использованием биологических препаратов. В связи с этим особый интерес

может представлять исследование влияния биопрепаратов на эпифитные грибы, повсеместно отмеченные в Павловском парке.

### Литература

1. Сидельникова М.В., Власов Д.Ю., Афанасьева А.И. Основные грибные болезни деревьев и кустарников в Павловском парке. // Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК: Сборник научных трудов; Ч.1, СПбГАУ. – СПб., 2015. – С. 67-68.

УДК 636.4.087.61

Канд. биол. наук **М.А. ЕФРЕМОВА**  
Магистрант **К.М. МИРОНЧУК**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ДИНАМИКА ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ФОСФАТОВ В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИЗОРИНА**

В сельскохозяйственной практике в настоящий период широко применяются микробиопрепараты. Согласно литературным данным микробиопрепараты, используемые при выращивании сельскохозяйственных растений, содержат агробактерии, способные растворять труднодоступные для растений минеральные соединения, улучшая их минеральное питание. В первую очередь это относится к улучшению питания растений фосфором за счет обогащения ризосферы растений доступными для их поглощения фосфатами [1].

Для выяснения роли микробиопрепарата Мизорин в процессе распределения фосфора по фракциям почвенных соединений, имеющих разную доступность для растений, был заложен опыт на малом опытном поле СПбГАУ по общепринятой методике вегетационных исследований [2]. В опыте на дерново-подзолистой почве, размещенной в сосудах Кирсанова, выращивалась яровая пшеница, сорт Ленинградская-6.

Схема опыта состояла из двух вариантов. Опыт заложен в трехкратной повторности. В первом варианте в почву было внесено минеральное удобрение нитроаммофоска ( $N_{0,1}P_{0,1}K_{0,1}$ ), во втором варианте на фоне минерального удобрения была проведена инокуляция семян микробиопрепаратом Мизорин. Мизорин создан на основе штамма, относящегося к роду *Arthrobacter* (*A. mysorens*, штамм 7). В 1 г препарата содержится 5-10 млрд. клеток данного штамма бактерий. Бактерии используемых штаммов заселяют прикорневую зону растений (ризосферу) и поверхность корней.

За весь период роста пшеницы образцы растений отбирались 9 раз в динамике, образцы почвы – 4 раза: на 21 сутки после всходов, на 35, 45, 65 сутки. В почвенных образцах проводилось определение фракционного состава фосфатов.

Почва опыта характеризовалась средним для пахотных дерново-подзолистых почв содержанием гумуса (2,94%), слабокислой реакцией среды ( $pH_{KCl}$  5,2), высоким содержанием подвижного фосфора (20,2 мг  $P_2O_5/100$  г почвы), повышенным содержанием подвижного калия (15,8 мг/100 г почвы).

Фракционный состав фосфатов был определен различными химическими вытяжками (метод Гинзбург-Лебедевой, 1971) (рис. 1). Первая из вытяжек (аммонийно-молибдатная) извлекает фосфаты щелочных и щелочноземельных металлов ( $Ca-P_I$ ), которые хорошо растворяются в воде и легко усваиваются растениями. Вторая (ацетатно-молибдатная) выделяет двухзамещенные фосфаты кальция и магния ( $Ca-P_{II}$ ), которые также доступны для растений в результате растворения карбоновыми кислотами корневых выделений. Обе они составляют группу доступных фосфатов почвы [3].

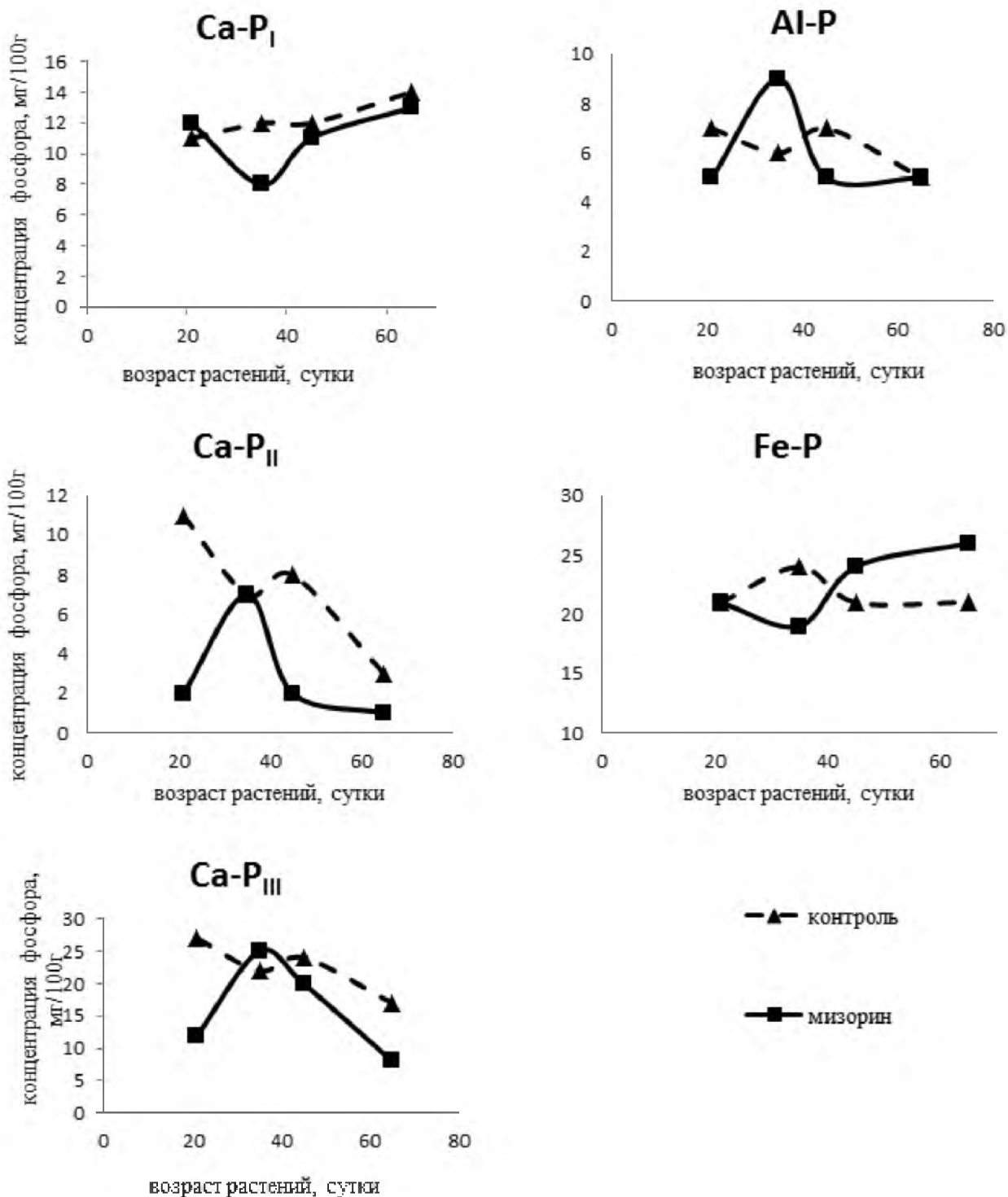


Рис. 1. Динамика фракционного состава фосфатов

Третья вытяжка (фтор-аммонийная) извлекает фосфаты алюминия (Al-P), четвертая (щелочная) – фосфаты железа (Fe-P), пятая (сернокислая) – труднорастворимые высокоосновные фосфаты кальция (Ca-P<sub>III</sub>). Фосфаты третьей-пятой групп менее доступны и могут использоваться растениями частично при определенных условиях.

Установлено, что растворение фосфорных удобрений и распределение фосфора по почвенным фракциям наиболее интенсивно протекает в первые часы после его внесения [4]. За этот короткий период твердая фаза почвы может сорбировать до 79 % внесенного фосфора. Затем этот процесс замедляется. Время установления равновесия между фосфатами на дерново-подзолистых почвах составляет 1,5 года. При высоких дозах фосфорных удобрений наблюдается более медленное установление равновесия между концентрациями фосфатов в разных компартментах почвы, чем при низких. В нашем опыте в почву внесена

достаточно высокая доза фосфора, т.к. методика вегетационных исследований рекомендует создание в почве опытного сосуда повышенных концентраций макроэлементов, которые сравнимы с концентрациями элементов питания в полевых условиях после внесения повышенных доз минеральных удобрений.

Анализ фракционного состава фосфатов показал, что в течение роста пшеницы увеличивалось количество однозамещенных фосфатов щелочных и щелочноземельных элементов (Ca-P<sub>I</sub>) за счет снижения двухзамещенных (Ca-P<sub>II</sub>) и трехзамещенных (Ca-P<sub>III</sub>) фосфатов кальция. Содержание алюмо- и железозамещенных фосфатов практически не изменялось в динамике роста растений.

По абсолютному количеству лидирующее положение во фракционном составе фосфатов почвы занимали железозамещенные и трехзамещенные фосфаты кальция (в среднем 22 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 г почвы). Содержание однозамещенных фосфатов в почве было почти в два раза меньше, а алюмофосфатов и двухзамещенных фосфатов кальция – в 3–3,5 раза меньше.

Внесение в систему почва-растение бактериального препарата Мизорин способствовало снижению содержания фосфора во фракциях кальцийсодержащих однозамещенных и двухзамещенных фосфатах на протяжении почти всего периода наблюдений.

Фосфаты, выделяемые пятью вытяжками, входят в группу активных (гидролизуемых) фосфатов. Разницу между общим фосфором и активными фосфатами составляют труднорастворимые или вовсе недоступные соединения фосфора апатитовой природы (негидролизуемые фосфаты), в том числе окклюдируемые пленками окислов железа. Это, так называемый, запасной фонд, за счет которого идет пополнение активной группы, когда нарушается подвижное равновесие их в почве [3].

Валовое содержание фосфора в почве опыта составляло 212 мг/100 г почвы. В процессе роста пшеницы доля гидролизуемых фосфатов в почве опыта снижалась, что хорошо согласуется с данными, приведенными в научной литературе [4]. Доля гидролизуемых фосфатов в почве могла уменьшаться к концу периода вегетации за счет перехода некоторой части фосфорных соединений в группу негидролизуемых фосфатов, а так же за счет выноса фосфора растениями.

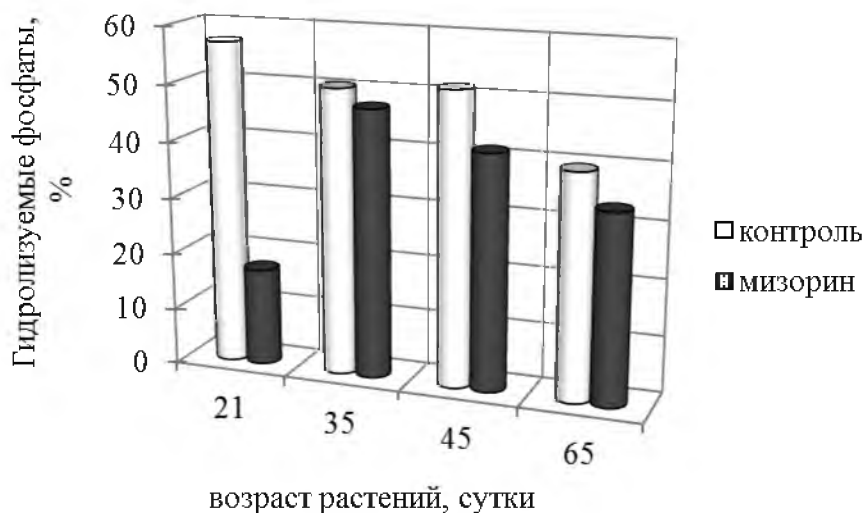


Рис. 2. Динамика гидролизуемых фосфатов (доля от валового содержания)

В контрольном варианте доля активных почвенных фосфатов изменялась в диапазоне от 57 до 39% в наблюдаемый период от 21 суток роста пшеницы до 65 суток роста (рис.2). В варианте с Мизорином максимальная доля гидролизуемых фосфатов в почве отмечена на 35 суток роста пшеницы (47%), к 65 суткам она снизилась в 1,4 раза. Следует отметить, что в начальный период роста пшеницы (до 21 суток) доля доступных для растений гидролизуемых фосфатов в варианте с применением Мизорина была в 4,8 раза ниже, чем в



контроле. Этот факт не является благоприятным с точки зрения роста и развития пшеницы, т.к. означает уменьшение доли доступного для растений фосфора в критический период.

Таким образом, обогащение почвы ассоциативными микроорганизмами *Arthrobacter mysorens* снижало долю доступных для растений пшеницы фосфатов в критический период её роста, способствуя уменьшению группы гидролизуемых фосфатов почвы в основном за счет однозамещенных и двухзамещенных фосфатов кальция.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Кожемяков А.П., Чеботарь В.К.** Биопрепараты для земледелия // Биопрепараты в сельском хозяйстве (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве). – М., 2005. – С. 18-54.
2. **Журбицкий З.И.** Теория и практика вегетационного опыта: учебник – М.: Наука, 1986. – 266 с.
3. **Сушеница Б.А.** Фосфатный уровень почв и его регулирование: учебник – М.: Колос, 2007. – 376 с.
4. **Адрианов С.Н.** Формирование фосфатного режима дерново-подзолистых почв в разных системах удобрения: учебник – М.: ВНИИА, 2004. – 296 с.

УДК 636.4.087.61

Канд. с.-х. наук **М.В. КИСЕЛЁВ**  
Студент **Д.Б. АЛТАЕВА**  
Студент **Д.В. ГОРБЕНКО**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ «ЛИГНОГУМАТ» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПРИ ВОЗРАСТАЮЩИХ ДОЗАХ ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА «ЛЕНИНГРАДСКАЯ-6» И ГОРОХА ПОСЕВНОГО**

Всем нам известно, что в настоящее время, повышение уровня продовольственной безопасности, наращивание объемов производства сельскохозяйственной продукции и повышение её конкурентоспособности является немаловажными составляющими Российской Федерации[1]. В связи с этим, мы знаем, что одним из главных факторов повышения конкурентоспособности остаётся применение удобрений.

Почва представляет собой сложную биологическую экосистему, состоящую из многих компонентов, которая определяет темпы роста и развития урожая. Для улучшения свойств почвы применяются различные вещества, как правило, минеральные или органические [2].

В последнее время активно используют удобрения, сочетающих в себе действие как органических, так и минеральных веществ, но при этом исключая вредных для почвы добавки. Именно по этому принципу разрабатываются такие удобрения, которые лежат в основе органического земледелия, полностью безопасного для окружающей среды и здоровья человека [3].

Так, мы проводили исследование, целью которого являлась изучение и проведение сравнительной оценки влияния органического удобрения «Лигногумат» на продуктивность яровой пшеницы сорта «Ленинградская-6» и гороха посевного при возрастающих дозах питательных элементов. Главными задачами было: определить наиболее эффективные дозы удобрений влияющих на продуктивность этих исследуемых культур.

Лигногумат - высокоэффективное, концентрированное, полностью водорастворимое гуминовое удобрение, которое обладает свойствами стимулятора роста и антистрессанта, содержит макро- и микроэлементы. Содержит 80-90 % солей гуминовых веществ. Массовая доля макро- и микроэлементов, в % от сухих веществ: не менее: калий-9, сера-3.

Присутствует так же: кальций, кремний, магний, железо, марганец, медь, цинк. Показатель концентрации водородных ионов (рН6%): 7-10. (4)

Успешные аграрии уже успели оценить по достоинству препараты на основе гуминовых кислот. Опыты проводились в Краснодарском крае, Ставропольском крае, в Липецкой области и в других регионах. По итогам опыта стало нахождение оптимального значения НРК при совместном использовании с Лигногуматом. Опыты проводились по следующей схеме:

Вариант № 1.

1.1. ФОН (Однократная обработка раствором меди сернокислой) - Cu (Ф);

1.2. ФОН + добавление в баковую смесь с медью сернокислой Лигногумата в дозе №1 - Cu (Ф)+1;

1.3. ФОН + добавление в баковую смесь с медью сернокислой Лигногумата в дозе № 2 - Cu (Ф)+2.

Вариант № 2.

2.1. ФОН (однократная обработка раствором цинка сернокислого) - Zn (Ф);

2.2. ФОН + добавление в баковую смесь с цинком сернокислым Лигногумата в дозе №1 - Zn (Ф)+1;

2.3. ФОН + добавление в баковую смесь с цинком сернокислым Лигногумата в дозе №2 - Zn (Ф)+2.

где ФОН по всем вариантам с цинком: 20 мг/кв. м цинка сернокислого, количество воды не имеет значения;

ФОН по всем вариантам с медью 50 мг/кв. м меди сернокислой, количество воды не имеет значения;

Доза №1 Лигногумата: 10 мг/кв.м Лигногумата Калийного Марки А, количество воды не имеет значения;

Доза №2 Лигногумата: 20 мг/кв.м Лигногумата Калийного Марки А, количество воды не имеет значения.

Данная схема опыта в полном повторении применялась к однодольной (яровая пшеница сорт Ленинградская-6) и двудольной культуре (горох посевной). Повторность трёхкратная.

В качестве фоновой подкормки применялся стандартный раствор Кноппа.

Опыт проводили в лабораторных условиях – в климатостате. Климатические условия (освещенность, влажность, температура) регулировали под оптимальные для фаз развития культур. В качестве субстрата использовалась стерилизованная вата. В качестве опытных емкостей использовались чашки Петри.

Этапность проведения опыта:

На двенадцатые сутки после всходов проводилась обработка баковой смесью согласно схемы опыта. На 18 сутки после всходов в фазе бутонизации произведена уборка опыта.

Таблица 1. Горох посевной, грамм с чашки Петри (12 растений)

Вариант	Зелёная масса	Прибавка к контролю, %	Сухая масса	Прибавка к контролю, %
1. Контроль	2,83	-	0,35	
2. Zn (Ф)	2,78	-	0,38	8,57
3. Zn (Ф)+1	3,45	21,9	0,43	22,86
4. Zn (Ф)+2	3,57	26,1	0,49	40,00
5. Cu (Ф)	2,54	-	0,32	-
6. Cu (Ф)+1	2,85	0,7	0,40	14,29
7. Cu (Ф)+2	3,17	12,01	0,47	34,29
НСР <sub>01</sub>	0,16	-	0,03	-

Убранные варианты подвергались мокрому озолению и дальнейшему определению меди и цинка на атомно-абсорбционном масс-спектрометре.

Результаты исследований:

Как видно из опыта на горохе посевном прибавка сухой и зеленой масс относительно контроля произошла только в вариантах с применением лигногумата.

Таблица 2. Пшеница яровая, грамм с чашки Петри (24 растения)

Вариант	Зелёная масса	Сухая масса
1. Контроль	1,60	0,29
2. Zn (Ф)	1,33	0,28
3. Zn (Ф)+1	1,39	0,31
4. Zn (Ф)+2	1,17	0,26
5. Cu (Ф)	1,33	0,24
6. Cu (Ф)+1	1,26	0,26
7. Cu (Ф)+2	1,55	0,30
НСР <sub>01</sub>	0,11	0,19

По результатам проведенного опыта на яровой пшенице, представленных в таблице №2, нельзя сделать однозначные выводы: показатели зеленой массы в вариантах с препаратом ниже контроля, однако, сухая масса растений в вариантах 3 и 7 (с применением лигногумата) выше, чем в контрольном варианте.

Одна из основных задач исследования – узнать, как увеличится содержание металлов в растениях при их обработке.

Таблица 3. Содержание цинка в проростках пшеницы яровой и гороха посевного

Вариант	Пшеница		Горох	
	мкг/л	Прибавка к фону	мкг/л	Прибавка к фону
Контроль	17,4	-	59,4	-
Zn (Ф)	25,1	-	97,2	-
Zn (Ф)+1	46,5	21,4	104,7	7,5
Zn (Ф)+2	42,3	17,2	148,0	50,2
НСР <sub>01</sub>	1,8	-	5,8	-

Как показывают данные, применение лигногумата увеличивает аккумуляцию цинка в растениях.

Следует отметить, что в случае с пшеницей яровой при увеличении дозы лигногумата до 20 мг/кв.м происходит снижение прибавки к фону.

Таблица 4. Содержание меди в проростках пшеницы яровой и гороха посевного

Вариант	Пшеница		Горох	
	мкг/л	Прибавка к фону	мкг/л	Прибавка к фону
Cu (Ф)	155	-	155	-
Cu (Ф)+1	300	145	175	20
Cu (Ф)+2	515	360	290	135
НСР <sub>01</sub>	13,6	-	9,2	-

В опытах с медным раствором повышение доз лигногумата увеличивает тенденцию к накоплению меди как в пшенице яровой, так и в горохе посевном.

Вывод: существенные различия между вариантами опыта наблюдаются как по урожайным данным (более отчетливо на зелёной массе, так как в молодых проростках

большая обводнённость), так и в содержании меди и цинка после обработки. Небольшая тенденция к угнетению по урожайным данным наблюдается у пшеницы яровой, а у гороха посевного, наоборот, прослеживается тенденция к стимуляции.

### **Л и т е р а т у р а**

1. Кидин В.В. Органические удобрения.-М.,Изд-во: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012,- 166с.
2. ЧПУП «Биохим» [Электронный ресурс] URL: <http://biohim-bel.com/organomineralnye-udobreniya> (дата обращения: 07.03.2015)
3. НПО «Реализация Экологических Технологий» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.humate.spb.ru/> (дата обращения: 12.03.2015)

УДК 636.4.087.61

Канд.с.-х. наук **М.В. КИСЕЛЁВ**  
Магистрант **Ю.С. КАЗАДАЕВА**  
Студент **М.В. БАШАРИНА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ПРИМЕНЕНИЕ ПОЧВЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ-ДЕСТРУКТОРОВ, КАК МЕТОД ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЁННЫХ ПОЧВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

В настоящее время загрязнение окружающей среды превратилось в глобальную экологическую проблему. Одним из наиболее опасных загрязнителей является нефть, важнейший для человечества вид минерального сырья, а так же продукты её переработки. Загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами, приводит к нарушению естественного биоценоза, ухудшению агрохимических и агрофизических свойств почвенного покрова, снижению продуктивности лесов и лугов, урожайности сельскохозяйственных культур, что влечёт за собой изъятие плодородных земель из оборота. Наибольший ущерб это приносит в районах, где широко развита сельскохозяйственная деятельность.

Основными причинами загрязнения почв нефтью являются: несвоевременная замена и поддержание в надлежащем техническом состоянии трубопроводов, аварии при транспортировке, выбросы на скважинах при добыче и другие. По данным нефтяных компаний и министерства природных ресурсов и экологии, ежегодно происходит потеря нефти порядка 1,5 млн. тонн.

Поскольку на современном уровне развития невозможно исключить нефтяную промышленность, возникает необходимость в поиске наиболее оптимальных, энергоэффективных и адаптированных к конкретным природным условиям технологий рекультивирования почвенного покрова от нефти и нефтепродуктов.

Одной из таких технологий удаления нефтяных загрязнений, во многих странах подтвердивших перспективу применения, является использование активных штаммов природных почвенных микроорганизмов- деструкторов и микробные препараты на их основе [1].

Так, в ходе модельного эксперимента, проведённого на образцах выщелоченного чернозёма, загрязнённого нефтью в трёх концентрациях, и обработанном через 5 суток биопрепаратом «Ленойл», а так же в качестве альтернативы, выделенными в условиях лаборатории бинарными культурами микроорганизмов рода *Pseudomonas* sp. и *Rhodococcus* sp., было определено остаточное содержание углеводов в почвенном покрове. Через 90 суток инкубации было отмечено, что разложение нефти протекало неоднородно, так же выявлено влияние бактерий на деструкцию нефти. Статистически достоверной разницы между внесёнными микроорганизмами отмечено не было. Рекультивация данным методом способствовала снижению токсичности грунта, что было подтверждено высевом семян



кресс-салата, стимулирующее влияние на их прорастание проявлялось в вариантах с разной исходной концентрацией нефти [2].

В условиях модельного опыта проведённого в Кемеровской области на тёмно-серой лесной среднесуглинистой почве в условиях загрязнения отработкой моторного масла и дизельного топлива с концентрацией 1-10%. Целью исследования стала оценка деградации растительного покрова в условиях загрязнения почвы нефтепродуктами. Был заложен четырёхлетний полевой опыт, в качестве нефтеструктуров использовался биопрепарат марки «Биоойл-Югра», состоящий из ассоциаций углерод-окисляющих бактерий. По состоянию естественных растительных ассоциаций, можно наблюдать влияние техногенной нагрузки на биоценоз. Методом геоботанического описания в эксперименте был определён состав растительного покрова, насчитывавший, в общей сложности 60, разнонаправленной хозяйственной значимости, видов. Половина была представлена сорными видами, отражающими характерную черту восстановительных сукцессий. После загрязнения почвы отработкой моторного масла и дизельного топлива в первый год было отмечено значительное сокращение видов от 2 до 10,6 раз, на третий- существенное нарастание численности. В условиях опыта не возобновилось развитие 18 видов растений, имеющих большое значение для поддержания пространственной структуры сообществ. Выявлено, что отработанное моторное масло менее токсично для растений и их зачатков, чем дизельное топливо. В ходе исследования не было отмечено достоверных различий по численности видов на загрязнённых почвах без обработки биопрепаратом деструкции углеводов- и на делянках с его применением [3].

Чувствительность отдельных групп микроорганизмов к определённым фракциям нефти во много определяется её химическим составом и физическими свойствами. В природных условиях биоценоза наблюдается одновременная ассимиляция нефти различными группами микроорганизмов. В опыте был проведён скрининг аборигенной микрофлоры, способной ассимилировать компоненты нефти Балаханского месторождения (Азербайджан, территория Апшеронского полуострова). Выделив 14 культур микроорганизмов, определялась нефтеструктуривная активность по количеству остаточной нефти, после проведения процесса культивирования. Была изучена способность отобранных активных штаммов культур к деструкции различной степени конденсации нефти и её фракций. Так, культуры (32-62%) эффективны при утилизации гексановой фракции (парафино-нафтеновые углеводороды). Слабо утилизируются бензолные (полициклические ароматические углеводороды, бензолные смолы) и этанол-бензолные фракции. Смолистые фракции и спирто-бензолные смолы являются наиболее труднодоступными для биодеструкции. Авторы отмечают определённую корреляцию между степенью деструкции и концентрацией биомассы микроорганизмов [4].

На основе изученного материала, нами был поставлен лабораторный опыт, целью которого стало непосредственно определение токсического действия продуктов жизнедеятельности микроорганизмов-нефтеструктуров на всхожесть и развитие яровой пшеницы. Этот фактор является мало изученным, и, как видно из приведенных выше примеров, вполне, может быть лимитирующим. В качестве субстрата для посева 30 семян пшеницы был использован вермикулит массой 62 г. Схема опыта представлена:

1. Контроль (вода)
2. Контроль (минеральная смесь Эванса, среда для культивирования микроорганизмов- деструктуров)
3. Продукты разложения нефти и отходы жизнедеятельности микроорганизмов- деструктуров

Семена проращивались в климатостате до фазы всходы- кущение, полив производился по мере высыхания субстрата. В ходе исследования, нами не было выявлено токсического действия продуктов жизнедеятельности микроорганизмов на рост и развитие пшеницы, данный результат предположительно можно объяснить резким снижением концентрации нефтеуглеводородов при их двухнедельной экспозиции. Также это

подтверждает то, что отходы жизнедеятельности микроорганизмов-деструкторов не оказывали отрицательного влияния на онтогенез яровой пшеницы.

#### Литература

1. Томпсон А.Э. Эффективность применения композиционного материала на основе торфа и микроорганизмов-деструкторов для рекультивации нефтезагрязненных земель // Промышленная экология : Сб. трудов Международной научно-технической конференции, 27-28 октября 2015 г. – 2015. – С. 231-236.
2. Бакаева М.Д., Логинов О.Н., Смолова О.С. Влияние микроорганизмов-деструкторов углеводов на токсичность загрязнённого нефтью чернозёма // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – № 3-5. – С. 1563-1566.
3. Заушинцева А.В., Заушинцен А. С., Мальцева А.Т. Реакция растительного покрова на загрязнение почвы нефтепродуктами // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2014. – № 1(57). – С. 7-12.
4. Бабаев Э. Р., Мамедова П. Ш., Кулиева Д. М., Мовсумзаде М. Э. Выбор активного микроорганизма деструктора углеводов для очистки нефтезагрязнённых почв Балаханского месторождения // Башкирский химический журнал. – 2009. – №1. – С. 103-106.

УДК 631.434.521

Студент **А.И. КОШМАН**  
(Белорусский ГТУ)  
Магистрант **М.Е. КОШМАН**  
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

### ПРИМЕНЕНИЕ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ВЫРАБОТАННЫХ ТОРФЯНИКОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Почва - хранительница плодородия и жизни на Земле. Чтобы образовался ее слой толщиной в 1 см необходимо от 100 лет. Но чтобы потерять плодородие человеку нужно десяток лет безграмотной ее эксплуатации. Плодородных почв становится на планете все меньше и меньше. Существуют и естественные (природные) причины деградации почвы (выветривание и вымывание верхнего плодородного слоя, изменение гидрологического режима, засоление), но в основном она происходит по антропогенным причинам, а именно из-за индустриализации, строительства зданий и дорог; неправильной хищнической эксплуатации пашни, направленной на получение максимальной прибыли; химического и промышленного загрязнения; вырубки лесов, которые защищают почву от эрозии; сооружения плотин ГЭС; добычи из недр земли тонн полезных ископаемых; неграмотное использование мелиорированных и эрозионно-опасных земель [1].

И эта проблема волнует не только субъектов хозяйствования и экологов, но и просто патриотов своей Родины. Помимо сохранения плодородия почвы немаловажно сохранение природных экосистем и поддержание их в состоянии стабильности, а на нарушенных почвах заново создание экосистем.

Целью нашего исследования был аналитический обзор литературных источников по рекультивации выработанных торфяников с помощью голубики высокорослой. Было проведено визуальное обследование территории выработанных торфяников ТП «Глинка» д. Колодное Столинского района Брестской области для планирования последующей рекультивации.

До начала осушения общая площадь торфяных месторождений Беларуси составляла 2 млн. 939 тыс. га, или 14,2 процента территории республики, из которой 2 млн. 543 тыс. га с промышленными запасами торфа. К настоящему времени 1,7 млн. га торфяных месторождений сохранилось в естественном состоянии и 1,2 млн. га нарушено в связи с осушением и использованием для сельского и лесного хозяйств, добычи торфа [2].

Выработанные торфяные месторождения имеются в областях и в большинстве районов республики. Их суммарная площадь составляет около 226 тыс. га и в осушенном состоянии они продолжают дестабилизировать природные процессы, в том числе на прилегающих территориях. Выработанные торфяники стали полигоном для формирования новых экосистем. Восстановление трансформированных болотных экосистем требует новых технологий и финансовых затрат. Для этого в республике Беларусь принята Государственная программа "Торф" на 2008 - 2010 годы и на период до 2020 года. За период действия этой Программы планируется рекультивировать 14,9 тыс. га земель выработанных торфяных месторождений, затраты по восстановлению гидрологического режима и биологического разнообразия составят 2,98 млрд. бел. рублей [2].

Основными направлениями использования выработанных торфяников являются вторичное заболачивание, лесопосадки, создание сельскохозяйственных угодий, водохранилищ, охотничьих и рыбных хозяйств, рекреационных и бальнеологических центров. Выбор мероприятий использования выработанных торфяников зависит от геоморфологических условий территорий, на которых торфяники расположены; гидрологического режима; глубины выемки; мощности остаточного слоя торфа; способа добычи торфа; времени, прошедшего после завершения добычи; ботанического и химического состава, органических соединений торфа [3]. Все вышеперечисленные аспекты делают актуальной тему поиска оптимальных направлений рекультивации для каждого конкретного выработанного месторождения.

Одним из экономически выгодных направлений может быть биологическая рекультивация с использованием ягодных растений.

Научные разработки последнего десятилетия показали, что территории бывших торфоразработок целесообразно использовать для возделывания клюквы, голубики, лекарственных, медоносных и других болотных растений. Среди растений, используемых для биологической рекультивации, популярны растения семейства Брусничные, а именно голубика узколистная, голубика топяная и голубика высокорослая. По мнению декана лесохозяйственного факультета Белорусского государственного технологического университета, профессора, доктора биологических наук О.В. Морозова, с плантации узколистной голубики можно получить до 9 т/га ягод [4]. Кроме экономической выгоды плантационное выращивание голубики позволяет получить существенный экологический эффект.

Голубика высокорослая – одна из перспективных в мире ягодных культур. Несмотря на то, что голубика введена в культуру чуть более 100 лет, она быстро завоевала популярность на потребительском рынке. Этому способствует ее обильное плодоношение, крупные ягоды хорошего вкуса, а также высокая декоративность кустов. Ягоды имеют важное народнохозяйственное значение, так как обладают уникальным комплексом витаминов, минеральных и органических веществ. Потребление их в пищу оказывает положительное влияние на здоровье и продолжительность жизни человека.

Ягоды голубики содержат сахаров до 8%, органических кислот до 2,7%, пектиновых веществ до 0,6%, белка до 1%, клетчатки до 1,6%, витаминов: С до 63мг%, В1 до 0,02мг%. К1 (филлохинона), РР до 550мг%, каротина до 0,25 мг. Плоды голубики богаты такими ценными физиологически активными веществами как биофлавоноиды, антоцианы, лейкоантоцианы, катехины, хлорогеновые и тритерпеновые кислоты. Установлено, что ягоды голубики также ценный источник важного противоиатеросклеротического и липотропного вещества – бетаина, оказывающего противоязвенное действие. Из макроэлементов содержатся (мг%): натрия до 6, калия до 51, кальция до 16, магния до 7, фосфора до 8; из микроэлементов содержатся: железа до 17 мг%, а также в небольших количествах кобальт, йод, медь, ванадий и др. В семенах накапливается до 32% жирного масла, в листьях более 10% танинов [3].

Ягоды голубики обладают высокой антиоксидантной активностью и рекомендованы для профилактики аллергических реакций, нарушения обмена веществ, новообразований и как диетический продукт.

## **СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ – ФАКТОР ВЛИЯНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА (факторы, последствия)**

Рассматривая данную проблему необходимо прежде всего определиться с кругом составляющих окружающую среду.

В общем случае человека окружает земля, вода и воздух.

Говоря о влиянии первой составляющей окружающей среды - земли, следует данный вопрос рассматривать с точки зрения патогенных и полезных свойств почвы для человека в аспекте его здоровья и жизнедеятельности.

Известно, что в почве протекают различные физические, химические и биологические процессы. Сложившийся физико-химический почвенный состав и его агрегатное состояние оказывают, и не редко, пагубное влияние на организм человека. Это выражается в возникновении и распространении ряда заболеваний при нарушении приемов гигиены и производственной санитарии. А происходит это из-за того, что болезнетворные бактерии попадающие в почву с бытовыми отходами и нечистотами, сохраняют свою жизнеспособность длительное время, к примеру, возбудитель дизентерии – более одного месяца, вирус полиомиелита – 2-3 месяца, а возбудитель брюшного тифа – до года. Длительное время сохраняют патогенность так же яйца ряда гельминтов (бычьего цепня – 8 месяцев, власоглава – до года, аскарид – более 10 лет). Через почву передаются и некоторые заболевания: сибирская язва, бруцеллез, столбняк и даже газовая гангрена [2].

Заражение людей (человека), названными инфекциями в основном происходит при прямом контакте с почвой. И содержащимися в ней и на ней отбросами и отходами. Поэтому основной мерой защиты является строгое соблюдение мер и требований производственной санитарии и гигиены труда, а именно: применение спецодежды, спец обуви и других средств индивидуальной защиты при ручной обработке почвы, а также не допущение приема пищи во время работы на рабочем месте и выполнение приемов гигиены после работы (мытьё рук, лица, душ).

Не менее заслуживающем внимания фактором, влияющем на здоровье человека через почву является, содержащиеся нитраты в употребляемых человеком овощах. Накопление нитратов в растениях целиком зависит от объемов и видов применяемых минеральных удобрений в почву. Из почвы растения потребляют нитраты. А человек их получает через пищевую цепочку.

Многими исследованиями доказано, что нитраты вызывают образование злокачественных опухолей, и заболевания печени и почек (особенно у людей преклонного возраста и детей) [4].

Для уменьшения вредного (патологического) действия нитратов на организм человека необходимо строго соблюдать нормы внесения минеральных удобрений и соотношение между их видами [1].

Серьезной составляющей пагубного действия на организм человека, через пищевую цепочку является содержание некоторых опасных веществ и химических элементов в продуктах питания растительного и животного происхождения. Накопление в почве и ее пищевых продуктах (грибы, ягоды и др.) на расстоянии до 1 км от напряжённых автострад содержится свинец, медь и другие тяжелые металлы в количествах превышающих допустимые нормы, которые оказывают серьезные патологии на человеческий организм. Так, например, свинец влияет на нервную систему, снижает интеллект и физическую активность, нарушает координацию и слух, также приводит к заболеванию сердца.



### ВЫМЫВАНИЕ ВОДОРАСТВОРИМОГО ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ИЗ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ, МЕЛИОРИРУЕМОЙ РАЗЛИЧНЫМИ ДОЗАМИ ОТСЕВА ДОЛОМИТА

В рамках работы над созданием мелиоранта пролонгированного действия на базе отсева щебёночного производства месторождения Елизаветино (Ленинградская область) в лаборатории химической мелиорации почв АФИ проводится изучение мелиоративных свойств различных по размеру гранулометрических фракций отсева [1].

Известно, что при увеличении дозы мелиоранта влияние тонины помола нивелируется [2]. То есть, при использовании высоких доз крупных фракций мелиоранта эффект от их использования будет равным эффекту от применения тонкоразмолотых фракций, внесённых в научно-обоснованной дозе [1].

Однако, в этом случае, определённые опасения вызывает гипотетическая возможность усиления минерализации гумуса с последующим вымыванием водорастворимых органических веществ (ВОВ) под действием просачивающейся влаги атмосферных осадков.

В задачи настоящего изучения входило – установить количественные параметры вымывания водорастворимого органического вещества из дерново-подзолистой почвы, известкованных различными по размеру фракциями отсева щебёночного производства; по данным оптической плотности установить, какие группы органического вещества вымываются из почвы.

Объекты исследования: 1) Дерново-подзолистая почва (содержание гумуса – 2,18 %, рНКС1 – 4,8; Нг – 4,9 ммоль(экв)/100 г. 2) Отсев щебёночного производства с нейтрализующей способностью 84,5 % ( $\text{CaCO}_3$  46,1 % +  $\text{MgCO}_3$  38,4 %). Гранулометрический состав щебня представлен в таблице 1.

Т а б л и ц а 1. Гранулометрический состав щебня

Размер частиц, мм	> 10	7-10	5-7	3-5	1-3	0,25-1	< 0,25
Содержание в отходе, %	12	11	11	16,5	28,6	11,5	11,4

Данные таблицы показывают, что значительная доля мелиоранта представлена крупными фракциями 5-7 и 7-10 мм, на долю которых приходится по 11 %.

Схема микрополевого опыта включала 4 варианта: 1) фон (NPK); 2) фон + доломитовая мука (< 0,25 мм) по 1Нг; 3) фон + отсев фракция 5-7 мм по 5Нг; 4) фон + отсев естественная смесь фракций по 3Нг.

Известкование проводили в 2015 году. Удобрения в форме азофоски вносили перед посевом растений в количестве 0,2 г д.в. на 1 кг массы почвы. В опыте выращивали растения гороха (сорт Мадонна). Уборку растений проводили в фазу цветения.

Почву после уборки гороха отбирали, высушивали и помещали в колонки. Масса почвы в колонке 600 г. Промывание проводили строго расчётным количеством дистиллированной воды, моделируя объём ежегодно просачивающейся сквозь почвенную толщу влаги атмосферных осадков [3] с добавлением к этому количеству половинного объёма ежегодно просачивающейся влаги. Всего для промывания использовали 1200 мл воды, разделяя это количество на три промывки.

В каждой порции фильтрата определяли  $C_{\text{общ}}$  по Тюрину и проводили замеры оптической плотности, устанавливая коэффициент экстинции ( $E_c^{\text{мг/мл}}$ ). Длина волны 430 нм, толщина кюветы 1 см.

Данные содержания ВОВ в элюатах приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Содержание ВОВ в промывных водах, мг

№ промывки	Фон (NPK)	Фон + Дол. Мука* по 1Нг	Фон + отсев фракция 5-7 мм по 5Нг	Фон + смесь фракций по 3Нг	НСР <sub>05</sub>
1	27,3	36,8	22,7	42,5	4,8
2	20,4	16,1	17,3	19,3	1,8
3	18,1	15,3	12,2	13,3	2,6
Σ	65,8	68,2	52,2	75,1	
НСР <sub>05</sub>	6,8	4,2	3,8	3,6	

\*Доломитовую муку готовили из отсева, измельчая щебень до размера частиц <0,25 мм

Данные табл. 2 свидетельствуют, что максимальное количество мигрирующего органического вещества, вне зависимости от варианта опыта, было характерно для первого промывания. Максимальной миграционной способностью характеризовались ВОВ почвы варианта с использованием естественной смеси фракций, внесённой в количестве, соответствующей трём полным дозам, рассчитанным по гидролитической кислотности. Минимальное количество установлено для варианта, известкованного фракцией отсева размером 5-7 мм по 5Нг.

Содержание вымытого ВОВ второй порцией фильтрата резко снижалась во всех вариантах опыта. Размах колебаний составил от 16,1 мг в варианте с известкованием доломитовой мукой до 20,4 мг в варианте без известкования. В третьей порции фильтрата содержание ВОВ продолжало уменьшаться.

Суммарное количество вымытого органического вещества по вариантам опыта составило

1) фон (NPK) – 65,8 мг; 2) фон + доломитовая мука (< 0,25 мм) по 1Нг – 68,2 мг; 3) фон + отсев фракция 5-7 мм по 5Нг – 52,2 мг; 4) фон + отсев естественная смесь фракций по 3Нг – 75,1 мг.

Таким образом, использовании в качестве мелиоранта фракции отсева 5-7 мм в дозе равной 5Нг не привело к усилению миграции ВОВ, по сравнению с вариантом, мелиорируемым научно-обоснованной дозой доломитовой муки. Напротив, применение естественной смеси отсева в дозе 3Нг усилило миграцию ВОВ.

Данные определения оптической плотности (табл. 3) свидетельствуют, что коэффициент экстинкции соответствует параметрам характеристик фульвокислот [4]. Колебания составили от 2,7 до 4,2 ед.

Таблица 3. Индекс оптической плотности ( $E_{c}^{мг/мл}$ ) в промывных водах

№ промывки	Фон + NPK	Фон + Дол. Мука по 1 Нг	Фон + фракции 5-7 мм по 5 Нг	Фон + смесь 3 Нг
1	3,3	-	3,5	-
2	3,6	2,7	2,7	4,0
3	3,0	3,3	3,7	4,2
НСР <sub>0,5</sub>	0,6	0,6	0,5	0,4

Интересно отметить, что если в контрольном варианте опыта  $E_{c}^{мг/мл}$  характеризовался минимальным значением, то в известкованных вариантах, напротив – промывные воды этого срока наблюдений характеризовались минимальными значениями этого показателя.

Определение оптической плотности растворов предусматривает добавление в них 0.1 н. NaOH для доведения рН до 7,0. При добавлении щелочи в элюат 1-й промывки вариантов

Фон + Дол. Мука по 1 Нг и Фон + смесь 3 Нг выпадали хлопьевидные осадки бурого цвета. Они были отделены от раствора, высушены и растворены в 0.1 н. NaOH. Величина  $E_c^{мг/мл}$  растворенного осадка составила 2,1-2,2 ед., что также характерно для растворов ФК. Вероятно, ВОВ известкованных почв представлено соединениями фульвокислотной природы.

Исследования миграции водорастворимых органических веществ при использовании отсева щебёночного производства в качестве мелиоранта будут продолжены.

#### Л и т е р а т у р а

1. Литвинович А.В., Павлова О.Ю., Лаврищев А.В., Буре В.М., Ковлева А.О. Мелиоративные свойства, удобрительная ценность и скорость растворения в почвах различных по размеру фракций отсева доломита, используемого для дорожного строительства // *Агрохимия*. 2016. № 2. С. 31-41.
2. Литвинович А.В. Постагрогенная эволюция хорошо окультуренных дерново-подзолистых почв Северо-Запада Нечерноземной зоны // *Агрохимия*, 2009, № 7. С. 85-93.
3. Литвинович А.В., Павлова О.Ю., Лаврищев А.В. Миграция фтора в почвах различных природно-климатических областей // *Агрохимия*. 1999. № 6. С. 74-81.
4. Бакина Л.Г. Роль фракций гумусовых веществ в почвенно-экологических процессах. Дисс. ... докт. Биол. Наук, СПб. 2012. 399 с.

УДК 502:330.15

Доцент **Е.В. МОИСЕЕНКО**  
Студент **М.С. ПОШИВАЙЛОВА**  
(Калининградский филиал ФГБОУ ВО СПБГАУ)

### **ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПРИ ОЦЕНКЕ ИХ УСТОЙЧИВОСТИ И СТЕПЕНИ ИЗМЕНЕНИЙ**

Ландшафтная структура территории - чуткий индикатор состояния природы, а ее нарушение указывает на уровень антропогенного воздействия. Компоненты ПТК неоднозначно реагируют на факторы различного генезиса (природные, антропогенные, природно-антропогенные), поэтому их по специфическим функциям в геосистеме разделяют на три группы: 1 - инертные компоненты (минеральный субстрат и рельеф), 2 - мобильные (воздушные и водные массы), 3 - активные (биота и почвы). Важно подчеркнуть определяющую роль биоценозов и почв природных комплексов в оценке их устойчивости и степени изменений.

При оценке нагрузки на природные комплексы используют «модуль техногенного давления» [1], обозначающий поступление какого-либо вещества или элемента на единицу площади за единицу времени (т/км в год). «Модуль сельскохозяйственной нагрузки» позволяет учесть объекты и материалы, являющиеся потенциальными загрязнителями окружающей среды в агропромышленном производстве (внесение минеральных и органических удобрений, ядохимикатов и др.). Расчет модуля техногенного влияния позволяет ранжировать территории по степени антропогенного воздействия, а также определять отклонения от предельно допустимых значений при загрязнении воздуха, почв, вод.

Рекреационное давление на природные комплексы определяют через показатель деградации территории. Существуют различные подходы к оценке рекреационной нагрузки, при этом используют расчетные формулы или берут за основу отдельные этапы в изменении природных комплексов в результате рекреационного воздействия, выстроенные в ранжированный ряд и отражающие определенные стадии изменения различных компонентов ПТК (прежде всего индикаторных - растительности, животных, почв). Так для индикации глубины происходящих изменений при вытаптывании почвенно-растительного покрова применяют 3-5 - стадийные шкалы и определяют степень деградации через соотношение

вытоптанной площади к общей площади рекреационной территории.

$S = \frac{S_{\text{тр}}}{S_0}$ , где  $S_{\text{тр}}$  – площадь тропиной сети;  $S_0$  – общая площадь рекреационной территории.

В качестве показателя рекреационной нагрузки целесообразно вычислять коэффициент  $K$ :

$K_p = \frac{S_y}{S_0}$ , где  $S_y$  – уплотненная площадь;  $S_0$  – общая площадь рекреационной территории.

Рассматривая лесные экосистемы, можно выделить пять стадий рекреационной дигрессии. В их основе лежит характеристика состояния лесной подстилки, состояние и видовое разнообразие растительности, степень выбитости участков (площадь троп) и др. При этом граница устойчивости биогеоценоза определяется между третьей и четвертой стадиями дигрессии, принимая, что на первой-третьей стадиях сохраняется способность экосистемы к самовосстановлению [2].

Интерес представляет 4-стадийная шкала [1], где учитываются и такие показатели, как изменение массы хвои, площади ассимилирующей поверхности под влиянием вытаптывания, процент разоренных птичьих гнезд и т.д.

Таким образом, изменения ПТК при различном антропогенном воздействии свидетельствуют о возникновении целого комплекса их модификаций. При этом надо иметь в виду, что в ландшафтах происходит сложное взаимодействие природных и антропогенных факторов, что в значительной мере осложняет изучение их влияния на природные комплексы.

При определении состояния геосистемы часто используют живые организмы, которые в этом случае выступают в роли биоиндикаторов. Биоиндикаторы – это группа особей одного вида или сообщество, по наличию, состоянию и поведению которых судят об изменениях в среде, в том числе о присутствии и концентрации загрязнителей. Индикаторы характеризуют ответную реакцию ПТК на антропогенное воздействие, причем биоиндикация позволяет оценить нарушенность геосистемы уже на ранних стадиях. При выборе объектов индикации необходимо учитывать факт их низкого порогового уровня устойчивости, т.е. повышенную чувствительность к антропогенному фактору.

Для оценки индикаторов используют такие показатели, как частота их встречаемости в ландшафте, степень приуроченности индикатора к определенному типу ПТК, контрастность распределения в пределах ландшафта, зависимость от природных и техногенных факторов, естественная и техногенная вариабельность свойств индикаторов [1]. Показательны, например, в отношении загрязнения тяжелыми металлами,  $SO_3$  мхи и лишайники. Так, при повышении содержания в воздухе  $SO_3$  первыми исчезают листоватые и кустистые формы лишайников. Следовательно, при определении площадного загрязнения  $SO_3$  в воздухе можно использовать показатели: общее количество видов; степень покрытия каждого вида (в процентах); частоту встречаемости каждого вида.

Числовой индекс для оценки площади покрытия и частоты встречаемости каждого вида лишайников на отдельных видах деревьев можно представить в виде табл. 1.

**Т а б л и ц а 1. Оценка частоты встречаемости и площади покрытия**

Оценка	Частота встречаемости и площадь покрытия
1	Очень редкая, очень низкая
2	Редкая, низкая
3	Небольшая, средняя на некоторых деревьях
4	Большая, высокая
5	Очень большая, высокая на большинстве деревьев

Изучение распространения загрязнения  $SO_3$  целесообразно проводить на трансектах, заложенных в направлении от районов с максимальным загрязнением по этому компоненту до чистых (или условно чистых), с последующей оценкой состояния конкретного биоиндикатора (например, лишайника) вдоль трансекты. Закладка нескольких трансект, расходящихся в радиальном направлении, позволит оконтурить зоны по интенсивности их

загрязнения. В упрощенном варианте можно использовать показатели формы роста лишайников [3].

Т а б л и ц а 2. Показатели среднего роста лишайников

Зона №	Название	Характеристика состояния лишайников
1	Внутренняя зона	Нет листоватых и кустистых лишайников
2	Промежуточная или переходная зона:	
	а) внутренняя зона	Представлены листоватые лишайники, но слаборазвитые
	б) внешняя зона	Представлены кустистые лишайники, но слаборазвитые
3	Нормальная зона	Представлены кустистые и листоватые лишайники, хорошо развитые

Таким образом, интенсивность загрязнения уменьшается при переходе от первой зоны к третьей зоне. Распространение этих зон можно также соотнести с измеряемыми концентрациями  $SO_3$  и определить связь между распределением тех или иных видов и концентрациями  $SO_3$ .

Широко распространена индикация ранних стадий нарушенности геосистем методом изучения состояния напочвенной и почвенной мезо-и микрофауны. Весьма перспективен при изучении состояния лесных экосистем метод дендроиндикации. В этом случае одним из основных показателей антропогенного воздействия может служить показатель изменения радиального прироста деревьев. Изменение физических, физико-химических и химических свойств верхних горизонтов почв позволяет свидетельствовать об антропогенных аномалиях. Система наблюдений и контроля за природными комплексами позволяет определить комплекс мер по охране природы и является составляющей мониторинга антропогенных изменений.

#### Литература

1. Вахрамеева М.Г. Охрана растительного мира. М.: МГУ, 1988. – 123 с.
2. Дончева А.В., Казакова Л.К. Ландшафтная индикация загрязнения природной среды. М. Экология, 2012. – 217 с.
3. Уильям Дж. Меннинг. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений. Л. Гидрометеиздат, 1989. – 311 с.

УДК 631.51.013

Ассистент каф. химии **О.А. ПАРХОМЕНКО**  
Магистрант **Е.М. ХУДЯКОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЫХЛЕНИЯ ПОДПАХОТНОГО ГОРИЗОНТА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ С РАЗМЕЩЕНИЕМ В НЕМ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ**

Серые лесные почвы являются главным пахотным фондом Волго-Вятского региона. В настоящее время, в связи с нерациональным использованием, эти почвы сильно истощены и не могут давать высокие урожаи сельскохозяйственных культур.

Картофель является одной из ведущих культур, возделываемых в Волго-Вятском регионе. В настоящее время урожайность картофеля снизилась и основная причина этого - истощенность серых лесных почв, на которых возделывается культура [1].

В этой ситуации применение рыхления подпахотного горизонта позволит минимализировать затраты на ежегодную обработку почвы, т.к. проводится раз в 3-4 года и не требует проведения ежегодной основной обработки. Также данный прием позволит

улучшить водный, и воздушный режим, как почвы, так и возделываемой культуры. Внесение удобрений с учетом последствий на 3-4 года, также снизит их потери и затраты на применение удобрений. В результате повысится урожайность картофеля и экономическая эффективность возделывания данной культуры.

Для определения возможных путей оптимизации агротехники возделывания картофеля и улучшения свойств почвы был заложен мелкоделяночный опыт в хозяйстве Калинино Чувашской республики.

Объектами исследования явились: серая лесная почва и картофель ранний сорта «Удача», районированный в данном регионе и имеющий высокую продуктивность.

Схема опыта включала 14 вариантов. В опыте исследовалось 3 блока вариантов: первый блок включал разноглубинное распределение минеральных удобрений; второй блок – навоза; третий блок совместное использование минеральных и органических удобрений. Площадь делянки 2,5 м<sup>2</sup>. Картофель являлся культурой, под которую проводилась обработка и вносились удобрения.

К основным агрохимическим показателям почвы, характеризующим питание растений и определяющим величину урожая картофеля, относят: реакцию почвенной среды, содержание гумуса, подвижных форм фосфора и калия [2]. Содержание гумуса в почвах контрольных вариантов составило 4,84-4,88% в пахотном и 3,79-3,98% в подпахотном горизонтах. Применение минеральных удобрений на фоне рыхления подпахотного горизонта привело к снижению содержания гумуса по всем вариантам, как в пахотном, так и в подпахотном горизонтах (вар. 3,4,5).

Только в слое 0-25 см шестого варианта, в котором распределение удобрений было равномерным, содержание гумуса возросло. Применение органических удобрений, а также совместное внесение органических и минеральных удобрений независимо от глубины заделки привело к увеличению содержания гумуса в слое 0-25 см (вар. с 7 по 14).

Применение подпахотного рыхления совместно со всеми предложенными системами удобрения увеличило показатели гидролитической кислотности независимо от того на какой глубине размещались удобрения. Особенно заметное увеличение произошло в слое 0-25 см.

Обеспеченность почв контрольных вариантов обменными катионами кальция и магния высокая как в пахотном, так и в подпахотном горизонтах (1 и 2 вар.) Применение минеральных (3,4,5,6,) и органических (7,8,9,10) удобрений снизило содержание катионов кальция и магния в обоих горизонтах. Органоминеральная система удобрения (11,12,13,14) поддержала количество обменных катионов на уровне почв контрольных вариантов. Подпахотное рыхление привело к снижению содержания  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$  в обоих горизонтах.

Т а б л и ц а. Агрохимические свойства серых лесных почв

№	Варианты	Горизонт	Содержание гумуса, %	pHКС1	Нг мг*экв на 100г	Сумма обменных катионов мг*экв на 100г	Степень насыщенности основаниями %
1	Ап. оборот; Ап/п без обработки	0-25	4,84	6.20	2,26	25,0	91,7
		25-50	3,79	5.95	2,47	25,0	91
2	Ап. оборот; Ап/п рыхлился	0-25	4,88	5.75	2,07	27,5	93
		25-50	3,98	6.20	1,85	25,0	93,1
3	Ап. оборот+ NPK; Ап/п без обработки	0-25	4,69	5.95	2,26	21,0	90,3
		25-50	3,21	6.55	2,39	24,5	91,1
4	Ап. оборот+NPK; Ап/п рыхлился	0-25	4,43	5.75	2,47	20,0	89
		25-50	3,51	6.30	2,83	22,0	88,6
5	Ап. оборот; Ап/п рыхлился+ NPK	0-25	4,36	5.87	2,28	24,5	91,5
		25-50	3,81	6.20	2,39	21,5	90,2
6	Ап. оборот+½ NPK; Ап/п рыхл.+½ NPK	0-25	5,02	5.80	2,23	22,0	90,8
		25-50	3,68	6.17	2,5	22,5	90,0
7	Ап. оборот+навоз; Ап/п без обработки	0-25	5,04	5.80	2,93	25,0	89,5
		25-50	3,01	6.05	2,12	20,0	90,4
8	Ап. оборот+навоз; Ап/п рыхлился	0-25	5,06	6.14	2,59	20,0	88,5
		25-50	3,03	6.10	2,08	15,0	87,8
9	Ап. оборот; Ап/рыхлился+навоз	0-25	4,64	5.99	2,61	17,5	87
		25-50	4,00	6.21	2,76	16,0	85,3
10	Ап. оборот+ ½навоз; Ап/п рыхлился+½навоз	0-25	5,28	5.90	2,74	25,0	90,1
		25-50	3,36	5.95	2,49	20,0	88,9
11	Ап. оборот+NPK+ навоз; Ап/п без обработки	0-25	4,27	6.00	2,72	22,0	89,0
		25-50	3,52	6.15	1,49	21,5	93,5
12	Ап. оборот+ NPK+ навоз; Ап/п рыхлился	0-25	5,29	6.23	2,80	22,0	88,7
		25-50	3,98	6.01	1,83	20,0	91,6
13	Ап. оборот; Ап/п рыхлился+ NPK+ навоз	0-25	5,04	6.23	3,40	25,0	88,0
		25-50	3,9	6.25	2,63	22,5	89,5
14	Ап. оборот+ +½ NPK+ ½навоз; Ап/п рыхлился+ +½ NPK+ ½навоз	0-25	5,53	6.15	2,80	25,0	89,9
		25-50	3,93	6.07	2,08	25,0	92,3

Степень насыщенности почв основаниями, зависит от содержания обменных катионов и гидролитической кислотности. Ранее мы отмечали, что гидролитическая кислотность увеличилась, а содержание обменных катионов снизилось по многим вариантам опыта. В связи с этим степень насыщенности основаниями также снизилась в вариантах с



минеральными и органическими удобрениями. Только в 4 блоке вариантов, этот показатель остался на высоком уровне, особенно в подпахотных горизонтах (11,12,13,14).

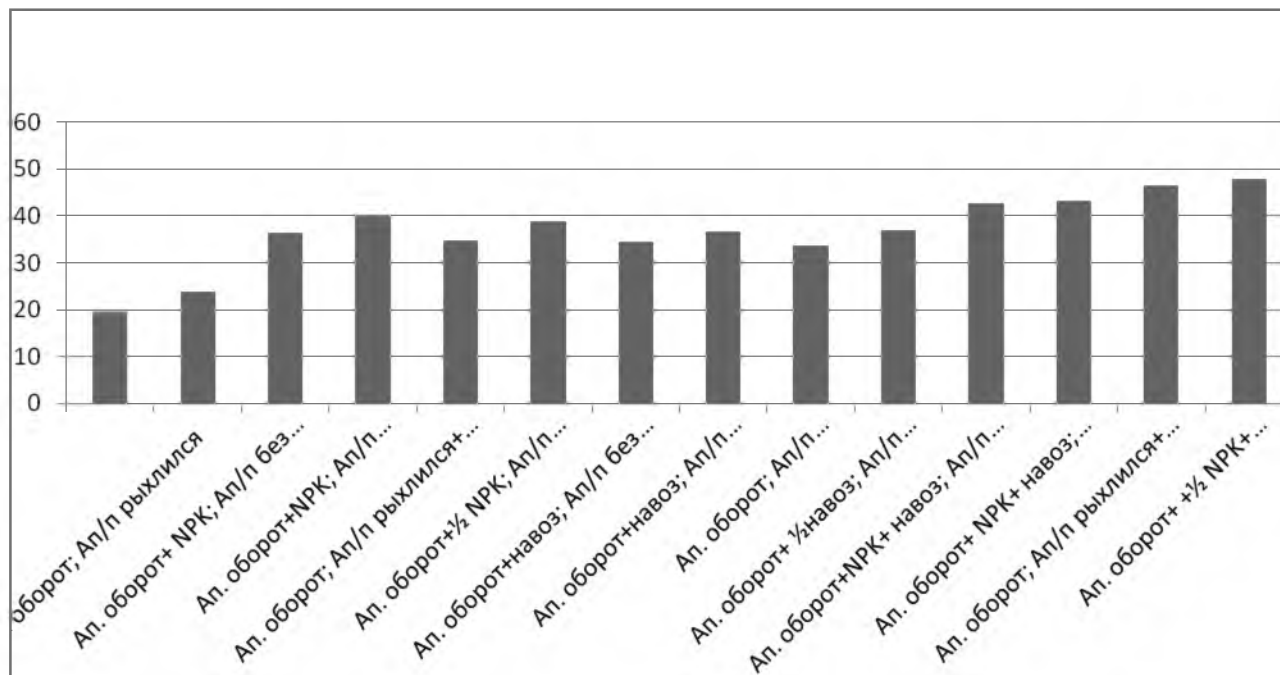


Рис. 1 Урожайность раннего картофеля сорта «Удача» в 2013 году, в т/га

Урожайность в контрольном варианте составила 19,5 т/га. Рыхление почвы на глубину до 50 см привело к увеличению урожайности картофеля на 4,4 т/га. Этому способствовало разрушение подпашной подошвы и улучшение всех режимов.

Прибавка урожайности картофеля была существенной по все вариантам опыта. В блоке, где испытывались минеральные удобрения, минимальная прибавка в варианте 7 составила 10.8 т/га, где удобрения размещались в слое 25-50 см.

В блоке, где изучались органические удобрения, прибавка урожая была меньше, чем с минеральными удобрениями, и составила 9.8 - 14.9 т/га. Более низкая прибавка урожая картофеля может быть связана с тем, что для высвобождения дополнительных элементов питания растению, органические удобрения должны минерализоваться, а на это нужно время. Картофель сорта «Удача» является ранним, поэтому не успел использовать эффект этих удобрений в полной мере.

Наибольшую прибавку урожайности получили от подпахотного рыхления и совместного размещения минеральных и органических удобрений. Прибавка составила 19,3-24,1 т/га, т.е. урожай картофеля был в 2 раза выше, чем в контрольных вариантах.

В целом, можно сделать вывод: предложенный агротехнический прием – рыхление слоя 25-50 см, оказал положительное действие как на плодородие почвы, снижая нагрузку на горизонт 0-25 см и сохраняя его свойства, так и на урожайность картофеля, улучшая водно-воздушный и питательный режим в период вегетации.

Из предложенных систем удобрения наибольший эффект имеет совместное внесение органических и минеральных удобрений равномерно по всему 0-50ти сантиметровому слою.

#### Литература

1. **Волков В.В.** Окультуривание светло-серых лесных почв Волго-Вятской зоны путем углубления пахотного слоя и разноглубинного размещения удобрений: дис. / Виктор Владимирович Волков, 2002
2. **Юхнин А.А.** Диагностические показатели плодородия почв: Химия в сел. хоз-ве / А.А. Юхнин. -2006; N 2. – С.33-36

## **СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ – ФАКТОР ВЛИЯНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА (факторы, последствия)**

Рассматривая данную проблему необходимо прежде всего определиться с кругом составляющих окружающую среду.

В общем случае человека окружает земля, вода и воздух.

Говоря о влиянии первой составляющей окружающей среды - земли, следует данный вопрос рассматривать с точки зрения патогенных и полезных свойств почвы для человека в аспекте его здоровья и жизнедеятельности.

Известно, что в почве протекают различные физические, химические и биологические процессы. Сложившийся физико-химический почвенный состав и его агрегатное состояние оказывают, и не редко, пагубное влияние на организм человека. Это выражается в возникновении и распространении ряда заболеваний при нарушении приемов гигиены и производственной санитарии. А происходит это из-за того, что болезнетворные бактерии попадающие в почву с бытовыми отходами и нечистотами, сохраняют свою жизнеспособность длительное время, к примеру, возбудитель дизентерии – более одного месяца, вирус полиомиелита – 2-3 месяца, а возбудитель брюшного тифа – до года. Длительное время сохраняют патогенность так же яйца ряда гельминтов (бычьего цепня – 8 месяцев, власоглава – до года, аскарид – более 10 лет). Через почву передаются и некоторые заболевания: сибирская язва, бруцеллез, столбняк и даже газовая гангрена [2].

Заражение людей (человека), названными инфекциями в основном происходит при прямом контакте с почвой. И содержащимися в ней и на ней отбросами и отходами. Поэтому основной мерой защиты является строгое соблюдение мер и требований производственной санитарии и гигиены труда, а именно: применение спецодежды, спец обуви и других средств индивидуальной защиты при ручной обработке почвы, а также не допущение приема пищи во время работы на рабочем месте и выполнение приемов гигиены после работы (мытьё рук, лица, душ).

Не менее заслуживающем внимания фактором, влияющем на здоровье человека через почву является, содержащиеся нитратов в употребляемых человеком овощах. Накопление нитратов в растениях целиком зависит от объемов и видов применяемых минеральных удобрений в почву. Из почвы растения потребляют нитраты. А человек их получает через пищевую цепочку.

Многими исследованиями доказано, что нитраты вызывают образование злокачественных опухолей, и заболевания печени и почек (особенно у людей преклонного возраста и детей) [4].

Для уменьшения вредного (патологического) действия нитратов на организм человека необходимо строго соблюдать нормы внесения минеральных удобрений и соотношение между их видами [1].

Серьезной составляющей пагубного действия на организм человека, через пищевую цепочку является содержание некоторых опасных веществ и химических элементов в продуктах питания растительного и животного происхождения. Накопление в почве и ее пищевых продуктах (грибы, ягоды и др.) на расстоянии до 1 км от напряжённых автострад содержится свинец, медь и другие тяжелые металлы в количествах превышающих допустимые нормы, которые оказывают серьезные патологии на человеческий организм. Так, например, свинец влияет на нервную систему, снижает интеллект и физическую активность, нарушает координацию и слух, также приводит к заболеванию сердца.

Ртуть нарушает биосинтез белков. Замечено, что дозы безопасные для взрослого человека способны повреждать мозг плода, что влечет появление врождённых пороков у детей [3].

Ртуть в почву может попадать при нарушении правил захоронения опасных отходов (люминесцентные светильники, ртутные термометры и др.).

Не менее опасным является накопление в почве и других химических элементов (твердых металлов):

- мышьяк – вызывает рак кожи, интоксикацию, периферические нефриты;
- медь – органические изменения в тканях, распад костной ткани, гепатит;
- кадмий – цирроз печени, нарушение функции почек [6].

Химическое загрязнение поверхности земли (почвы) обычно происходит медленно в следствие, чего оказывается незаметным. Но когда-то концентрация вредных веществ в почве достигает такого уровня, что нахождения на ней растений, животных и человека оказывается опасней и в той или иной мере проявляются свойства оказавшихся в ней химических соединений.

Чрезвычайно опасным для человека является нахождение в почве пестицидов, так как некоторые из них являются очень стойкими, то есть не разлагаются в почве более чем за 2 года, и попав из почвы в растения могут оказать опасное воздействие на организм человека через пищевую цепочку: почва – растения – животное – человек.

Поэтому в целях обеспечения безопасности условий жизнедеятельности человека кроме строгого соблюдения норм внесения и использования пестицидов, то есть поддержания норм пестицидной нагрузки на почву, нельзя очень стойкие пестициды применять на одном и том же почвенном участке повторно ранее чем 4 года [5].

Замечено. Что повышенное содержание химических соединений, как составных элементов в пестицидах, в почве отрицательно влияет на здоровье детей, вызывая возрастания заболеваемости анемии, хроническими отитами, ревматизмом, нефритом и психическими расстройствами.

В ничтожных концентрациях пестициды отрицательно влияют на иммунитет человека, снижая его, а в высоких концентрациях проявляют мутагенные и канцерогенные свойства.

Еще большую опасность несут радиоактивные вещества, способные накапливаться в почвенном покрове. Источником поступления в почву таких веществ могут быть радиоактивные атмосферные осадки, отходы ядерных энергетических реакторов, лабораторий, научно-исследовательских учреждений, использующие радиоизотопы. Наибольшую опасность из радиоизотопов представляют стронций-90 и цезий-137. Они обладают высокой биологической активностью и подвижностью, которая обусловлена тем, что стронций и цезий - близкие химические аналоги кальция и калия и очень сходны по поведению в биологических системах. Эти вещества с очень длительным периодом полураспада. Радиоактивные вещества способны встраиваться в пищевые цепи, при этом поражая живые организмы. Поражения организмов может быть как индивидуальными - развитие злокачественных новообразований, так и генетическими, представляющими большую опасность для будущих поколений [7].

Для исключения опасного действия на организм, названных опасных факторов необходимо строго соблюдать правила безопасной утилизации отходов, а так же выполнение требований по обеспечению санитарно-защитных зон при строительстве и проведении бытовых мероприятий [5].

#### Л и т е р а т у р а

1. **Чубик М.П.** Экология человека. Уч. пособие. – Томск: Издательство ТПУ, 2006 – 147 с.
2. **Терехина Л.А.** Экология / – Тула; 2009.
3. <http://stud24.ru/ecology/antropogennoe-vozdjstvie-na-litosferu-jekologicheskij/238825-700678-page1.html> (дата посещения 15.02.2016).
4. <http://www.vashaibolit.ru/5011-vliyanie-nitratov-na-organizm-cheloveka.html> (дата посещения 15.02.2016).

5. **Зинченко В.А.** Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность/ М.: Колос, 2005 – 45 с.
6. <http://sys.ru.vosdeistvie-razlichnuhfactorov.html> (дата посещения 17.02.2016).
7. <http://www.32.rospotrebнадзор.ru/content/view/509/106/> (дата посещения 12.03.2016).

УДК 504.61:630

Канд. с.-х. наук. **П.Н. ТАТАЛЕВ**  
Студент **А.С. ПИНАЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## **УНИЧТОЖЕНИЕ ЛЕСОВ – ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА (МАСШТАБЫ, ПРИЧИНЫ, МЕРЫ ЗАЩИТЫ)**

Ни у кого нет сомнения в том, что леса очень важны для живых организмов на земном шаре. Ведь именно в лесах обитает огромное число птиц, животных, редких растительных и животных организмов и полезных растений. Лес играет важнейшую климатообразующую роль для нашей планеты, поглощая углекислый газ, способствует уменьшению содержания парниковых газов в атмосфере. Есть такое выражение: «лес-это «легкие» Земли». И это действительно так. Ведь поглощая углекислый газ из атмосферного воздуха лесная растительность с помощью фотосинтеза выделяет кислород, который очень важен для планеты и для её обитателей. Также лес препятствует возникновению ряда негативных последствий, таких как: эрозия почв, опустынивание, наводнения, ухудшение жизнедеятельности людей. Нельзя не отметить то, что при уничтожении лесов нарушается круговорот воды в природе, так как деревья питаются подземными водами с помощью корней. Истребление леса способствует повышению уровня подземных вод, что приводит к потопам и заболачиванию почв.

Однако несмотря на это, лесная экосистема нередко подвергается интенсивному уничтожению. По данным исследований Международного института мировых ресурсов на протяжении 80 столетий было уничтожено около 50% существовавших ранее лесов, и только 22% площади существующих лесов на земле являются естественными экосистемами, остальные в значительной степени, изменены в результате антропогенной деятельности [1].

В настоящее время отмечается тенденция по изменению лесопокрытия суши в разных регионах и континентах Земли. Так, если в Европе и Азии площади под лесом в конце 20-го века (1974-1989 гг.) несколько увеличились, то в Австралии за один год сократилось на 2,6%. Ещё больше отмечено сокращения лесных покрытий в отдельных странах: в Таиланде- на 4,3%, в Парагвае- на 3,4%. Не так давно леса составляли примерно одну треть всей суши. В настоящее время это сказать нельзя. Особую обеспокоенность вызывает уничтожение тропических лесов, где ежегодно гибнет до 1% общей площади этих лесов-это более 13 миллионов гектар. В Западной Африке уже вырублено около 90% прибрежных лесов, примерно столько же и в Южной Азии. Около 40% тропических лесов вырублено в Южной Америке. Опасными темпами исчезают леса Сибири. Здесь ежегодно вырубается более полумиллиона гектаров лесов, тогда как новые посадки осуществляются лишь на одной трети вырубок. Учёные фиксируют изменение сибирского ландшафта [4].

К началу 20-го века площадь эфиопских лесов уменьшилось в 2 раза, а в отдельных странах в 5-10 раз. Экологи отмечают, что в значительно большей степени пострадали леса умеренного пояса (часть Европы, Соединённые штаты Америки, Китай, Новая Зеландия), где сравнительно мягкий климат и плодородные почвы способствовали вырубке лесов под пашни. Лучше сохранились леса в регионах с более суровыми климатическими условиями и менее плодородными почвами (Канада, Аляска, Россия, Скандинавия).

За 20 лет с 1970–1990 года мир потерял почти 200 миллионов гектар лесных массивов. Таким образом, первоочерёдной причиной уничтожения лесов является использование

площади под лесом для обеспечения условий жизнедеятельности людей. Это и урбанизация населения земли, и увеличение площадей под сельскохозяйственные угодья в связи с увеличением численности населения на планете [1].

Весьма значимой причиной гибели лесов на Земле следует признать их гибель из-за так называемых «кислотных» дождей, главными причинами которых являются выбросы в атмосферу оксидов серы и окислов азота промышленными предприятиями, металлургическими производствами, электростанциями и автотранспортом через выхлопные газы [3].

В настоящее время необходимо отнести к гибели леса ещё одну причину- радиационное облучение в случае аварий на атомных электростанциях.

Ещё одним обстоятельством сокращения численности лесов следует признать антропогенный фактор в его бытовом смысле. Это и сбор грибов, ягод, туризм, проведение увеселительных мероприятий. Большое количество людей в весеннее и летнее время выезжают в пригородные леса, чтобы там отдохнуть. При этом отдыхающие вырубает подрост, ломают и губят молодую поросль для организации палаточных лагерей, костров, а также оставляют за собой огромное количество мусора, что отрицательно влияет на экологию леса. Костер на 5-7 лет полностью выводят из строя клочок земли, на котором он возводился. Обломанные ветки, зарубки на стволах и другие механические повреждения деревьев способствуют заражению их насекомыми-вредителями. В аспекте человеческого фактора, отрицательно влияющего на сохранность леса, необходимо отнести и лесные пожары [4]. Мировая статистика утверждает, что 97% лесных пожаров происходит по вине человека и лишь 3%-за счёт молний, главным образом-шаровых [2].

В ряде стран, в том числе и нашей стране уделяется огромное внимание защите лесов от пожаров. Однако, количество пожаров всё ещё велико. Пожары возникают из-за неосторожного обращения с огнём, грубого нарушения правил пожарной безопасности при проведении сельскохозяйственных работ.

Человечеству необходимо осознать, что гибель леса - это ухудшение состояния окружающей среды и жизнедеятельности самого человека в настоящее время и в будущем. Выполнение правил безопасности, ответственность, и восполнение потерь леса способствует поддержке числа и, возможно, повышению запасов лесного фонда. Также леса относятся к тем природным ресурсам, использование и охрана которых, как правило, регулируются национальным законодательством. Нужно активизировать работу по формированию согласованной лесной политики как на региональном, так и в мировом масштабе.

Сохранение «легких» нашей планеты зависит от каждого из нас.

### Л и т е р а т у р а

1. **Лебедева М.И., Анкидумова И.М.** Экология / ТГТУ, 2009.- С. 34-36.
2. **Степановских А.С.** Охрана окружающей среды// М.:Юнити.-2000.- С.560.
3. **Фелленберг Г.** Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию / Пер. с нем.- М.: Мир. -1997.- С.91.
4. **Ярошенко А.Ю.** Значение леса в жизни человека //Лесной форум Гринпис России.- №8.-2008.- С.30.

УДК 633.521

Ст. преподаватель С.А. ЕРМАКОВ

Ст. преподаватель Т.В. РОЖКОВА

Студент А.А. ГОРМАШ

Студент М.А. ВАГИНА

( Калининградский филиал ФГБОУ ВО СПбГАУ)

**ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЯ, ИММУНОМОДУЛЯТОРА И РОСТОРЕГУЛЯТОРА  
НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО СОРТА «РУЧЕЁК»  
В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Лен масличный – ценная техническая культура. В мировом сельскохозяйственном производстве площади его посевов ежегодно составляют 2,5–3 млн. га. Валовой сбор семян достигает 2–2,6 млн. т. Основными странами-производителями семян льна масличного являются Индия, Китай, Канада и США.

В семенах льна содержится 42-54% высококачественного масла и до 33% белка. Льняное масло в производстве растительных масел занимает третье место после подсолнечного и хлопкового. Практика показывает, что величина урожайности льна масличного определяется применяемой технологией его выращивания. Существенное влияние на продуктивность и качество семян оказывают такие технологические приемы, как сроки посева; нормы высева, обеспеченность растений элементами питания и сортовые признаки [1].

Наши исследования были направлены на изучение влияния комплексного удобрения YaгаMila Сторсаге и природного иммуномодулятора и росторегулятора Нарцисс на формирование урожая льносемян льна масличного сорта «Ручеёк» в условиях Калининградской области.

Сорт ручеёк Культура: Лен масличный (*Linum usitatissimum* L. Var. *Intermedia* Vav et Ell.). Выведен методом индивидуального отбора в F 5 из сложной гибридной комбинации. Включён в Госреестр по Волго-Вятскому и Нижневолжскому регионам. Высота растения средняя. Точечность чашелистика отсутствует или очень слабая. Окраска венчика светло-синяя, продольная складчатость лепестка отсутствует. Окраска нити у вершины тычинки белая, пыльник сероватый, пестик у основания белый. Имеется бахромчатость ложной перегородки коробочки. Семя коричневое. Масса 1000 семян 5,8–7,3 г. Урожайность за годы испытания 14,3–8,9 ц/га, на 3,1 – 0,6 ц/га выше стандарта. Содержание жира в семенах в среднем 49,0%, олеиновой кислоты – 17,7%, линоленовой – 13,7%, линолевой – 60,1%. Йодное число 186. Слабо поражался фузариозным увяданием. Патентообладатель: ГНУ ВНИИ масличных культур ИМ. В.С.ПУСТОВОЙТА РАСХН, ГНУ Сибирская опытная станция ВНИИМК [2].

В 2014 году на опытном поле Калининградского филиала Санкт-Петербургского Государственного аграрного университета нами был заложен опыт - влияние комплексного удобрения yaгамila Сторсаге и природного иммуномодулятора и росторегулятора Нарцисс на формирование урожая льносемян льна масличного сорта «Ручеёк».

Схема опыта следующая:

1.Контроль без удобрения и иммуномодулятора.

2.Комплексное удобрение yaгамila Сторсаге.

3. Природный иммуномодулятор и росторегулятор Нарцисс, ВР (ГК «Агропром-МТД»).

Доза препаратов: yaгамila Сторсаге – 100кг/га внесение под весеннюю вспашку и 100кг/га через месяц в виде подкормки;

Нарцисс, ВР – 30 л/га, двукратно: после посадки и через месяц после посадки.

Площадь делянки – 50 м<sup>2</sup>, размещение вариантов - рендомизированное, повторность – шестикратная. Расстояние между рядами в посевах 15 см. Глубина заделки семян 3–4 см. Количество всхожих семян – 7000000 шт на 1 га (49 кг на 1 га). Предшественники пропашные культуры (картофель).

Т а б л и ц а 1. Состав удобрения YaraMila Cropcare 11-11-21 в весовых процентах

Элемент	%
Азот, общий	11
- нитратный	4,4
-аммиачный	6,6
Фосфор	10,5
-водорастворимый	8
Калий	21,2
Магний	2,6
-водорастворимый	1,8
Сера	25
Бор	0,05
Медь	0,03
Железо	0,08
Марганец	0,25
Цинк	0,04
Молибден	0,002

Действующее вещество – Нарцисс, ВР 80 г/л; Хитозан – 40 г/л; Янтарная кислота – 25 г/л; Глутаминовая кислота – 15 г/л.

Ниже в таблицах 2, 3, 4 приводятся результаты наших исследований.

По числу растений на одном квадратном метре оба исследуемых варианта превосходят контроль на 10 и 17,5% соответственно. Высота растений несколько выше на контроле, чем у варианта YaraMila, но ниже чем у варианта Нарцисс. По числу коробочек оба исследуемых варианта превосходят контроль на 10 и 17,5% соответственно. Так же по показателям общего веса растений, веса соломы и весу семян на квадратном метре варианты опыта превосходят контрольные значения на 55,8 и 53, 8% соответственно (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Биометрические показатели льна масличного «Ручеёк» по вариантам опыта

Варианты опыта	Количество растений на 1м <sup>2</sup>	На одно растение			Вес (в г. на 1м <sup>2</sup> )		
		Общая высота в см.	Число коробочек шт.	Толщина (диаметр стебля) в мм.	общий	соломы	семян
Контроль	120	63,5	8	2,52	338	233,8	104,2
YaraMila	132	59,4	17	1,93	660,1	447	213,1
Нарцисс	141	72,4	12	2,49	628,4	416	212,4

В таблице 3 показаны данные биологического урожая в опыте. По весу тысячи семян варианты опыта также несколько превосходят контрольные значения на 3,7 и 4,2% соответственно.

Т а б л и ц а 3. Биологический урожай льна масличного «Ручеёк» по вариантам опыта

Варианты опыта	Вес в г. 1000 семян	Биологический урожай в ц. с 1га.		
		общий	соломы	семян
Контроль	6,68	33,2	22,78	10,42
YaraMila	6,93	66,01	44,7	21,3
Нарцисс	6,96	62,84	41,6	21,24



В таблице 4 показано влияние удобрения YaraMila и иммуномодулятора и росторегулятора Нарцисс на формирование урожайности по отношению к контролю, а так же данные дисперсионного анализа [3]. Данные таблицы говорят о том, что урожайность с использованием удобрения и иммуномодулятора и росторегулятора повысилась в 2,2 и в 2 раза соответственно.

**Т а б л и ц а 4. Влияние удобрения уагаmila и росторегулятора Нарцисс на урожайность льна масличного «Ручеёк» по вариантам опыта**

Варианты опыта	Урожайность ц. С 1га	Отклонение от контроля
Контроль	10,42	–
Yara mila	21,3	+10,88
Нарцисс	21,24	+10,82
$H_{cp0,5}$	1,87ц/га	
Ошибка опыта $S_x$ -	2,82%	

Результаты наших исследований показали, что выращивание с использованием удобрения YaraMila и иммуномодулятора и росторегулятора Нарцисс льна масличного сорта «Ручеёк» в условиях Калининградской области даёт многообещающие положительные результаты. По многим показателям такие как: число растений на одном квадратном метре, числу коробочек на одном растении, весу семян, соломы, по весу тысячи семян исследуемые варианты превышают контрольные значения. Основной показатель, урожайность, так же превышает контрольные значения в 2,2 в варианте с удобрение YaraMila и в 2 раза с иммуномодулятором и росторегулятором Нарцисс.

#### Литература

1. Магомедов К.Г., Ханиев М.Х., Ханиева И.М., Шамурзаев Р.И. Основные элементы технологии возделывания льна масличного в КБР // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 5 – С. 29-31.
2. Agroxxi.Ru ооо "Издательство агрорус" (группа компаний «Iart»).
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-ое изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 635.21, 633.491

Канд. с.-х. наук **А.Н. КОНОНЕНКО**  
Студент **М.С. УМАНЕЦ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

#### **ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОПРЕПАРАТОВ НА КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И КАЧЕСТВО МИНИ-КЛУБНЕЙ**

Картофель в РФ – один из важнейших продуктов питания, потребление которого в последние годы возросло со 112 кг до 125 кг на человека. Для этого нужно производить не менее 35–36 млн. тонн картофеля в год. Однако урожайность картофеля остается еще низкой (10-11 т/га).

Низкая урожайность картофеля в России обусловлена комплексом экономических факторов и биологическими особенностями культуры. При вегетативном размножении картофель подвержен вырождению вследствие быстрого накопления фитопатогенов, поэтому первостепенное значение приобретает возделывание устойчивых сортов и эффективных технологий семеноводства. Одна из главных причин низких урожаев в нашей стране плохое качество посадочного материала.

Ситуация усугубляется сокращением объемов производства семян, выращенных в благоприятных условиях с низкой инфекционной нагрузкой, отсутствием технологического регламента производства оригинального, элитного и репродукционного семенного картофеля. В результате многие производители используют многолетние репродукции, зачастую пораженные вирусами, бактериями и грибами. Для увеличения урожайности и повышения эффективности возделывания картофеля необходимо формирование системы семеноводства на федеральном и региональном уровнях. При этом нужно учитывать разнообразие природно-климатических условий на территории Российской Федерации [1].

Биотехнология позволяет получать высококачественный оздоровленный посадочный материал практически всех сельскохозяйственных культур. Наиболее полно разработана технология получения оздоровленного картофеля. Система оригинального семеноводства и оздоровления посадочного материала картофеля включает следующие этапы: подготовка клубней для вычленения апикальных меристем, эксплантов; вычленение апикальных меристем, эксплантов; регенерация растений из меристем, эксплантов; клональное микроразмножение растений в культуре *in vitro*; адаптация растений-регенерантов на искусственных субстратах в условиях *in vivo*; получение первого клубневого поколения в закрытом грунте; выращивание высококачественного исходного семенного материала в питомниках оригинального семеноводства; сохранение коллекции сортов в культуре *in vitro* [2].

В наших исследованиях мы изучали:

- Влияние препаратов: Black-01, Bis-88 на продуктивность оригинального семенного картофеля и качество клубней (табл.1).

Посадку производили в вегетационные сосуды 20\*20\*23 (v-5.3)

Сорта: Снегирь, Ред Леди, Невский

Варианты:

1. Контроль – без применения препаратов;
2. вариант – обработка лунки перед посадкой 10% водный р-р Bis-88-01 + двукратное опрыскивание растений 1% водным р-ром в течение вегетации;
3. вариант – обработка лунки перед посадкой 10% водный р-р Black-01+ двукратное опрыскивание растений 1% водным р-ром в течение вегетации.

**Т а б л и ц а 1. Влияние микробиологических препаратов на продуктивность сортов картофеля (2015г.)**

Сорт	Вариант	Средняя масса клубней с 1 растения, г	Средняя масса 1 клубня, г	Среднее кол-во клубней с 1 растения, шт.
Невский	контроль	158,5	25,7	6,3
	1 вариант	227,6	31,1	7,3
	2 вариант	198,7	30,2	7,1
НСР <sub>05</sub> =56,8				
Снегирь	контроль	200,5	29,1	6,9
	1 вариант	258,9	33,5	7,7
	2 вариант	182,6	25,0	7,3
НСР <sub>05</sub> =34,7				
Ред Леди	контроль	228,9	30,1	7,0
	1 вариант	279,4	31,7	8,8
	2 вариант	182,2	24,9	7,3
НСР <sub>05</sub> =43,2				

Примечание: Сорта Снегирь, Ред Леди, Невский – К – контроль все обработки проводились водой, 1 вариант – Bis-88; 2 вариант – Black-01. Перед посадкой растений *in vitro* в сосуды в вариантах с препаратами лунку поливали 10% водным р-ром МБП из расчета 50 мл /лунку и двукратное опрыскивание вегетирующих растений 1% водным р-ром МБП. Двукратное опрыскивание вегетирующих растений 1% раствором в сроки – 1-ая обработка через 3 недели после посадки растений и 2-ая обработка через 5 недель соответственно (200–400 л рабочего раствора на 1га).

В среднем картофель содержит (в %): воды 75%; крахмала 18,2; азотистых веществ (сырой протеин) 2; сахаров 1,5; клетчатки 1; жиров 0,1; титруемых кислот 0,2; веществ фенольной природы 0,1; пектиновых веществ 0,6; прочих органических соединений (нуклеиновых кислот, гликоалкалоидов, гемицеллюлоз и др.) 1,6; минеральных веществ 1,1.

**Т а б л и ц а 2. Влияние различных способов применения микробиопрепаратов на накопление сухого вещества и крахмала в мини-клубнях картофеля (2015г.)**

Сорт/Вариант	Содержание крахмала, %	Содержание сухого вещества, %
Снегирь/контроль/	11,2	15,3
Снегирь/1/	14,1	17,2
Снегирь/2/	10,9	18,8
Ред Леди/контроль/	12,8	20,8
Ред Леди/1/	13,9	18,4
Ред Леди/2/	14,7	18,5
Невский М/контроль/	20,5	20,6
Невский М/1/	17,2	21,5
Невский М/2/	15,4	21,2

Изучаемые МБП в целом положительно повлияли на накопление сухого вещества в клубнях у среднеранних и раннеспелых сортов Снегирь, Ред Леди и Невский содержание сухого вещества в клубнях составляло 18,5–22% .

Наибольшее содержание крахмала в клубнях у сортов Снегирь, Ред Леди и Невский содержание крахмала в клубнях было выше в варианте где применялся Bis-88, и составляло в среднем 15,6–19,4%. У сорта Снегирь этот показатель превышал контроль на 5,8%, у сорта Ред Леди на 5,1%, у сорта Невский на 2,2%.

При изучении влияние микробиопрепаратов группы экстрасол на урожайность и некоторые биохимические показатели клубней картофеля можно сказать, что применения микробиопрепарата Bis-88 положительно повлияло на урожайность картофеля (на массу клубней и их количество). Урожайность превысила контроль от 22% до 43,5 %,при этом

среднее количество клубней в вариантах с применением Vis-88 превысило на 1–2 клубня по сравнению с контролем.

Применение микробиопрепаратов на сорта Невский и Снегирь положительно повлияло на содержание сухого вещества и не значительно на повышение крахмала (табл.2).

### Литература

1. **Анисимов Б.В., Усков А.И., Юрлова С.М., Варицев Ю.А.** Семеноводство картофеля в России: состояние, проблемы и перспективные направления // Достижение науки и техники АПК. – 2007. – №7. – С. 15-19.
2. **Коновалова Г.И.** Биотехнологические методы получения качественного семенного картофеля в современных условиях // Перспективы и проблемы развития биотехнологии в рамках единого экономического пространства стран Содружества: Материалы Междунар. науч.- практ. конф. 25-28 мая 2005 г., Минск-Нарочь / Сост. и общ. ред. А.Н. Евтушенкова. – Минск.: РИВШ, 2005. С.106-107.

УДК 632.931

Доктор с.- х. наук **А.Г. КРАСНОПЁРОВ**  
Студент **К.В. ВОЛКОВ**  
(Калининградский филиал ФГБОУ ВО СПБГАУ)

### ВЫПАДЕНИЕ КРАСНОГО КЛЕВЕРА В ПОСЕВАХ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Создание устойчивой кормовой базы для современного животноводства связано с вопросом долговечности трав и их семенной продуктивности. Между тем в Калининградской области клевера – основной компонент многолетних высокобелковых бобовых трав - быстро слабеют, дают мало семян и нередко полностью выпадают. Даже в благоприятных условиях, в травосмесях второго года пользования, клеверов остается не более одной трети.

Явление выпадения клеверов настолько обычно, что еще в немецкой литературе для клеверо-тимофеечной смеси второго года пользования установился термин «Тимофеечный пласт», подчеркивающий отсутствие в ней клевера [1]. Из ранних литературных источников известно, что вопрос защиты клеверов от повреждения апионами был поставлен еще в 1910 году в бывшей Тульской губернии А. А. Сопочко, который предложил «проводить подкосы клевера в конце мая с оставлением ловчих полос неукосенного клевера».

На сегодняшний день в Калининградской области распространен двуукосный красный клевер - *Trifolium pratense* L., который также сильно повреждается клеверными долгоносиками из рода *Apion*.

Повреждению красного клевера апионами способствует морфологическое устройство цветов в клеверной головке, они плотно покрывают цветоложе. Опушение чашечки цветка двуукосного красного клевера по сравнению с другими его видами незначительное. В таких плотных цветочных головках личинки долгоносика хорошо удерживаются от выпадения при передвижении, а отсутствие отпугивающего опушения привлекает самок для откладки яиц.

Обследования, проведенные в 2014–2015 гг. отделом земледелия ФГБНУ «Калининградский НИИСХ», подтвердили большую роль в ослаблении и выпадении клеверов от повреждений клеверным стеблевым долгоносиком. Так, учет, проведенный осенью 2014 года на 3 семенных участках сорта «Волосовский» с общей площадью 10 га, показал, что в среднем число повреждений клеверным стеблевым долгоносиком на клевере первого года пользования составило в среднем: стеблей 50 %, корней 22,5 % и на клевере второго года пользования: стеблей – 69 %, корней – 30 %.

Многолетними наблюдениями установлено, что клевера, оставленные на семена без подкоса, дают низкий урожай семян и сильно повреждаются (до 95 процентов головок) клеверными долгоносиками-апионами. В среднем на каждой головке фиксировали до 4-5 личинок этого вредителя.

Глубокие повреждения клеверного стеблевого долгоносика, достигая мягкой и сочной сердцевины растения, служат широкими воротами для внедрения корневой гнили (фузариоза и бактериоза), которая окончательно разрушает корневую шейку, корень, и растение отмирает.

Указывая на эти факты, мы не считаем описанный путь выпадения клеверов единственным, а лишь подчеркиваем роль клеверного стеблевого долгоносика для Калининградской области в распространении корневой гнили клевера и его выпадении в противовес установившемуся недостаточному вниманию этому вопросу.

В результате исследований установлены следующие особенности развития и морфологии клеверного стеблевого долгоносика в условиях Калининградской области.

Теплый и влажный климат и продолжительный вегетационный период Калининградской области благоприятствуют развитию клеверного стеблевого долгоносика более, чем в других областях клеверосеяния. Теплая, мягкая зима способствует сохранению жуков, зимующих в поверхностном слое почвы, под мертвыми растительными остатками на клеверищах и в других местах.

После выхода имаго, через 20-27 дней жуки спариваются и откладывают яйца. Яйца бледно-кремового цвета, почти белые, овальной формы. Длина 0,3-0,5 мм. Через 5-7 дней после откладки яиц появляются личинки. Личинки младших возрастов водянисто-белые, старших - белые или бледно-кремовые со светло-коричневой головой, морщинистые, без ног, в редких волосках со спинной стороны. Длина 3-4,3 мм.

Личинки питаются внутренними тканями стебля и корня, оставляя нетронутыми плотные наружные части их. В клевере красном они чаще находятся у корневой шейки, так как в этих местах больше всего мягких, сочных тканей, являющихся пищей и ложем для личинок. Выедая ткани, личинка постепенно передвигается вниз и проникает в корень, выедая его середину.

В стеблях красного клевера чаще всего встречается одна личинка, реже две или три. В стеблях же розового клевера можно встретить иногда и до 10 личинок, это объясняется тем, что стебли розового клевера содержат больше мягких сердцевидных тканей, чем стебли красного клевера, за счет которых и развивается большее количество личинок. Развитие личинок завершается за 14-16 дней. Окукливание происходит в местах их питания - в стеблях, корнях. Куколки в первый период белые или бледно-кремовые, по мере развития темнеют. Длина 1,8-2,2 мм, ширина 1,5-1,6 мм. На стадию куколки уходит 5-7 дней, после чего выходят жуки нового поколения, которые питаются клеверами до ухода на зимовку. В году одно поколение.

Растение, внутри стеблей, которых находятся личинки клеверного стеблевого долгоносика, можно легко опознать. Оно более кустистое, стебли большей частью тонкие, в жаркую погоду растение привядает, а весной плохо отрастает или же совсем отмирает.

Отмирание наступает тогда, когда в поврежденные насекомыми места проникают почвенные грибки и бактерии, которые и вызывают корневые гнили.

Опыт, заложенный в 2014 году на площади 5 гектаров красного клевера сорта «Волосовский», показал, что на клевере, подкошенном во время бутонизации, апионы повреждают не более 15% головок, тогда как на контрольном участке с неподкошенным клевером было повреждено 80 % головок. Урожай семян на подкошенном клевере был на 45% выше, чем на неподкошенном.

В 2015 году опыт повторили на участке клевера первого года жизни площадью в 2 гектара. Подкос был проведен 30 мая 2015 года в фазе бутонизации.

Учет урожая произведен методом наложения метровок: на клевере без подкоса 07 августа, с подкосом - 17 августа. Учет повреждаемости долгоносиком проведен на варианте без подкоса 29 июня, с подкосом - 23 июля 2014 года (табл. 1).

**Таблица 1. Влияние подкоса клевера на степень повреждения его клеверными долгоносиками - апионами на урожай и его структуру (2014-2015 гг.)**

Варианты опыта	% повреждения головок	% повреждения завязей	Число долгоносиков / 1 головку клевера	Число головок клевера/м <sup>2</sup>	Число семян / 1 головке клевера	Урожай семян (ц/га)	Прибавка урожая (ц/га)
Без подкоса (контроль)	87,3	22,5	4,5	5,2	69,7	0,8	-
Подкос клевера во время бутонизации	61,5	3,3	1,1	21,5	76,7	2,5	1,7

Таким образом, опыт показал, что подкос двуукосного клевера красного в период бутонизации значительно повысил урожай семян и увеличил количество головок на 1 м<sup>2</sup> почти в 4 раза, снизил повреждаемость завязей клеверными долгоносиками почти в 7 раз. Кроме того, цветение и созревание клевера на делянке с подкосом было более сжатое и дружное.

В 2015 году опыт был повторен на полях отдела семеноводства. Повторность опыта 3-кратная, учетная площадь делянки 100 м<sup>2</sup>. На всех вариантах проведены учеты повреждения посевов клеверными долгоносиками-апионами и урожая (табл. 2).

**Таблица 2. Влияние подкоса клевера красного на степень повреждения его клеверными долгоносиками-апионами и на урожай семян (2014-2015 гг.)**

Варианты опыта	% повреждения клеверных головок долгоносиками	Средняя плотность личинок на 1 головку клевера	Урожай семян
Без подкоса (контроль)	73,5	2,6	1,73
Подкос в период бутонизации (28 мая)	28,6	0,5	2,15
Подкос во время цветения (10 июня)	32,4	0,3	2,33
Подкос во время полного цветения (20 июня)	25,3	0,2	1,42

Установлено, что лучшими сроками для подкоса красного клевера являются период бутонизации и начало цветения. Опоздание с подкосом (см. последний вариант опыта) резко снижает урожай семян за счет невызревания головок. В силу этого подкос клеверов в начале цветения для отдельных более холодных лет следует признать рискованным.

Таким образом, в Калининградской области подкос двуукосного красного клевера во время бутонизации снижает процент повреждения его клеверными долгоносиками-апионами и повышает урожай семян в 1,5 раза.

Объясняется это тем, что подкошенный клевер цветет позднее. В период основной яйцекладки апионов цветы почти отсутствуют и насекомые откладывают яйца в основном в

листовые почки, откуда личинки легко выпадают и гибнут. Имеет значение и то, что позднее цветение совпадает с максимумом лета насекомых-опылителей.

### Литература

1. **А.Шумахер**, Сельское хозяйство Восточной Пруссии. Кенигсберг, 1939.-136 с.
2. Прогноз распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в Калининградской области в 2015 году и рекомендации по борьбе с ними / М-во сел. хоз-ва РФ, филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Калинингр. обл.; Сост. В.М. Попова, Ю.М. Кильян, Н.В. Нейгум, И.Ю Цапенко
3. **Краснопёров А.Г., Троян Т.Н.** Популяции насекомых-опылителей и их значение в семеноводстве люцерны Калининградской области. // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук: Материалы XXI международной научно-практической конференции / Научно-информационный издательский центр "Институт стратегических исследований". М. – 2014. С. 74-80.
4. **Скрипник, А.В.** Основные вредители семенного клевера и интегрированные приемы регулирования их численности в Центральной Лесостепи Украины: автореферат дис. канд. с.-х. наук : 03.00.09.- Кировоград, 1998.- 20 с.

УДК 633.854.521

Кандидат с.-х. наук, доцент **М.А. НОСЕВИЧ**  
Студент **Р.Р. ХАБИБУЛЛИНА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА И ЛЬНА-МЕЖЕУМКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА И ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Исследования проводятся в различных почвенных, климатических и агротехнических условиях, от которых в значительной степени зависит продуктивность любой культуры, в том числе и льна.

Минимальной температурой для прорастания семян льна является – 2-5°C, а для получения дружных всходов – 10–12<sup>0</sup>С. Всходы переносят заморозки до –5°C, но они могут вызывать усиленное базальное разветвление. Всего для полного развития от прорастания до созревания семян льна требуется сумма активных температур от 1600 до 1800°C [1; 2].

Большинство ученых рекомендуют высевать лен в средние весенние сроки, когда верхний слой почвы (на глубине 10 см) прогреется до 6-8°C, почва после весеннего схода снега достаточно просохла и имеет влажность 14-18% (от абсолютно сухой навески) или 50-60% от полной влагоемкости [3; 1].

Поздние сроки сева приводят к резкому снижению урожайности волокна и семян, выхода длинного волокна на 40-60% и качество его в 1,5-2,0 раза. При этом созревание льна затягивается до поздней осени, что вызывает дополнительные трудности в проведении уборки урожая [4].

В отечественной научной литературе отсутствуют данные об эффективности действия ассоциативных азотфиксаторов и их влиянии при различных сроках посева на продуктивность и качество льна. Поэтому наша работа, направленная на изучение действия сроков сева и микробных биопрепаратов на рост, развитие, продуктивность и качество льна-долгунца и льна-межеумка, является актуальной и имеет теоретическое и практическое значение.

Исследования проводятся на малом опытном поле кафедры растениеводства СПбГАУ с 2015 года. Опытный участок имеет выровненный рельеф, содержание гумуса составляет



3,2%, обладает слабокислой реакцией почвенного раствора ( $pH_{ксл} - 5,8$ ) и не нуждается в известковании, подвижных форм фосфора очень высокое – 423,3 и обменного калия очень высокое – 266,3 мг на 1 кг почвы.

Предшественником в нашем эксперименте был картофель. Основная обработка почвы состояла из вспашки на глубину 20 см (МТЗ-82+ПЛН – 4 – 35), весной двукратной обработки дисковым культиватором (МТЗ-82+БДН-160) с боронованием.

Экспериментальный опыт включал 16 вариантов (ПФЭ  $2 \times 2 \times 4$ ): Фактор А – срок сева: первый срок – 1-я декада мая; второй срок – 1-я декада июня; Фактор В – разновидность евразийского подвида: лен–долгунец (сорт Зарянка), лен–межеумок (сорт ЛМ 98); Фактор С – применение биопрепарата: без применения биопрепарата, В<sub>2</sub>, М, Сл. Площадь опытной делянки составляла: для первого порядка – 8 м<sup>2</sup>, второго – 4 м<sup>2</sup> и третьего – 1 м<sup>2</sup> в 4-х кратной повторности.

Биопрепараты получены в лаборатории «Петербургские биотехнологии» (г. Пушкин), в жидкой форме. Семена были обработаны в соответствии со схемой опыта из расчета 600 г на гектарную норму путем инокуляции семян льна при посеве. Посев льна проводили вручную 11 мая и 5 июня. Норма высева льна–долгунца – 24 млн.шт./га, льна–межеумка – 8 млн.шт./га. Учеты и наблюдения за ростом и развитием льна велись по методике ВНИИЛ (1980).

Температура воздуха в течение вегетации культуры была чуть выше нормы (на 0,6–2,3<sup>0</sup>С), что существенно сказалось на дате уборки льна–межеумка. Дефицит влаги наблюдался по всем месяцам роста и развития культуры, исключением был июль, когда выпало 108,7 мм осадков, что на 49% больше нормы.

Неблагоприятные погодные условия в первой половине мая (температура воздуха 11,8<sup>0</sup>С и 9,9 мм осадков) повлияли на появление всходов и созревание льна. Независимо от разновидности льна всходы первого срока сева появились на 13 день, а второго – на 5 день, что обусловлено хорошим увлажнением и прогреванием почвы.

Эти же факторы отразились на показателях полевой всхожести и сохраняемости растений льна к уборке. Во втором сроке сева полевая всхожесть значительно была выше, у льна–долгунца сорта Зарянка на 16,7, у льна–межеумка сорта ЛМ 98 на 13,7% в сравнении с майским сроком сева.

Дефицит тепла и влаги обусловил удлинение вегетационного периода разновидностей льна. У сорта Зарянка при майском сроке сева вегетационный период составил 90 дней, а июньском – 103 дня, при накоплении суммы активных температур 2266<sup>0</sup>С. У сорта ЛМ 98 от 103 до 110 дней в первом и 116 дней во втором сроке сева и накоплении суммы активных температур от 2514 до 2611<sup>0</sup>С.

На динамику роста льна в большей степени оказывали влияние биопрепараты и в меньшей степени сроки сева и генетические особенности культуры. Во время цветения льна масличного нами было отмечено в первом сроке сева действие препарата Сл, который произвел меньший стимулирующий эффект, чем другие биопрепараты.

Нами отмечено положительное влияние биопрепаратов на общую и техническую длину растений льна–долгунца не зависимо от срока сева. Следует отметить, что во втором сроке сева общая длина растений льна–долгунца была на 23–41 см выше, а техническая – на 24–29 см по сравнению с майским сроком сева, что в дальнейшем повлияло на номер длинного волокна.

Урожайность длинного волокна существенно зависела от срока сева и в меньшей степени от применения биопрепаратов (рис. 1). В первом сроке сева

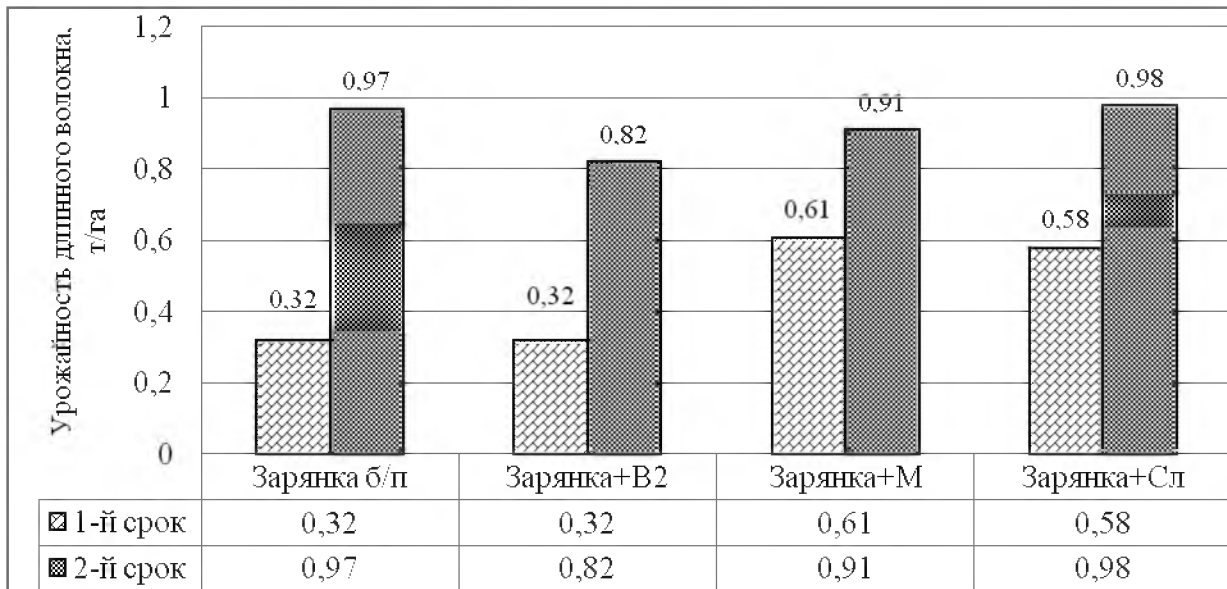


Рис. 1. Урожайность волокна льна–долгунца сорта Зарянка в зависимости от срока сева и применения биопрепаратов, т/га

урожайность длинного волокна варьировала от 0,32 до 0,61 т/га, во втором – от 0,82 до 0,98 т/га при НСР<sub>05</sub> для фактора А – 0,01 т/га. Нами было отмечено, что диапазон разброса урожайных данных был большим в первом сроке сева, чем во втором, где отмечено небольшое варьирование данных. В первом сроке сева нами отмечено достоверное действие препаратов М и Сл, так как в этих вариантах была получена достоверная прибавка урожайности волокна на уровне 0,3 т/га при НСР<sub>05</sub> 0,01 т/га.

Нами отмечено положительное действие инокуляции семян льна–долгунца перед посевом, т.к. номер длинного волокна повышался в первом сроке сева с 14 до 16 номера, а во втором с 16 до 18–20.

Результаты исследований показали, что урожайность семян первого срока сева была выше по сравнению со вторым сроком независимо от разновидности льна (рис. 2).

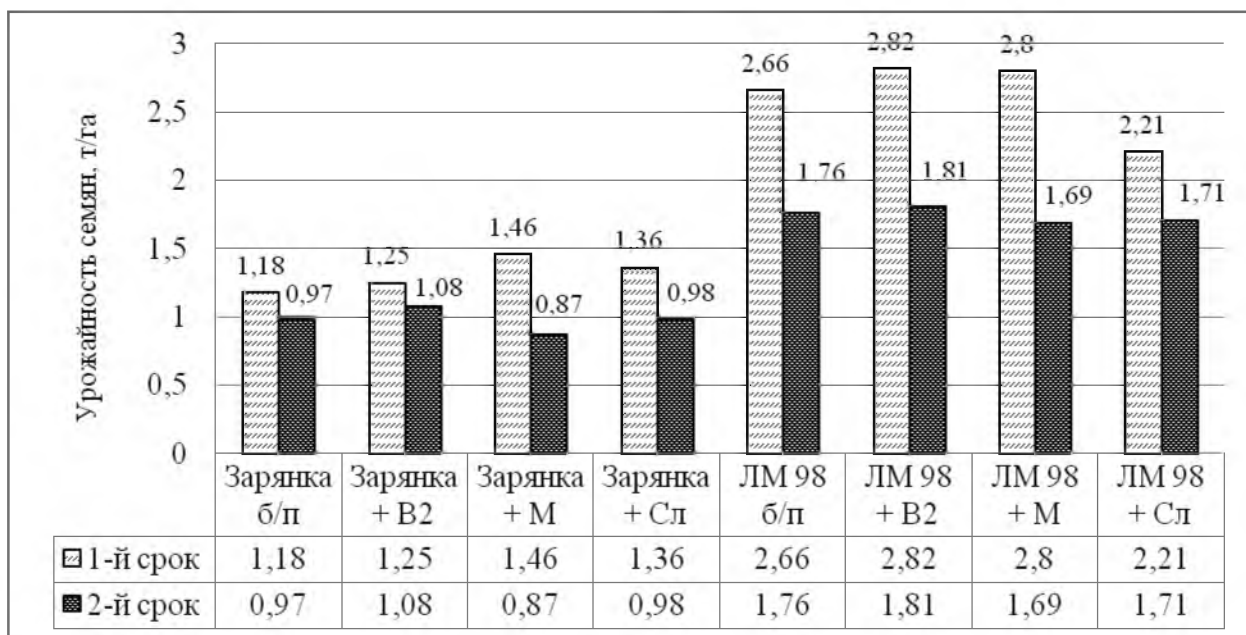


Рис. 2. Урожайность семян льна–долгунца и льна–межеумка в зависимости от срока сева и применения биопрепаратов

Инокуляция семян биопрепаратами сорта Зарянка в первом сроке сева обусловила повышение урожайности семян льна–долгунца с 1,2 до 1,3–1,5 т/га при НСР<sub>05</sub> 0,06 т/га. Обработка семян препаратами М и Сл способствовала наибольшей прибавке урожайности семян, которая составила 0,18–0,28 т/га. Во втором сроке сева такой закономерности нами не было отмечено. При летнем сроке сева достоверную прибавку урожайности семян обеспечил вариант с применением биопрепарата В2 с показателем 1,1 т/га.

Урожайность семян льна–межеумка сорта ЛМ 98 в первом сроке сева составила 2,2–2,8 т/га, что в 1,3–1,7 раза больше по сравнению со вторым сроком. Не зависимо от срока сева наименьший показатель урожайности семян отмечен в варианте, где применялся биопрепарат Сл, а наибольший – от применения В2 и М этот фактор подтвердила статистическая обработка данных (НСР<sub>05</sub> для фактора А – 0,05 т/га, для фактора С – 0,06 т/га и для частных различий – 0,13 т/га).

Таким образом, в условиях Ленинградской области при возделывании льна на семенные цели необходимо высевать в первую декаду мая и инокулировать семена перед посевом сорта Зарянка препаратом М и Сл, сорта ЛМ 98 – В2 и М, это повысит урожайность семян на 16–68 и 6–22% соответственно срокам сева и применения биопрепарата.

Для получения урожайности длинного волокна на уровне 0,9–1,0 т/га не ниже 18 номера лён–долгунец сорта Зарянка необходимо высевать не раньше второй декады мая инокулируя семена перед посевом биопрепаратами М и Сл.

### Л и т е р а т у р а

1. **Возобновляемое растительное сырье** (производство и использование, в 2-х книгах) / Под общей редакцией д.с.-х.н., проф., иностранного члена РАСХН Д. Шпаара. – Санкт-Петербург-Пушкин, 2006, книга 2. – 382 с.
2. **Дриггер В.К.** Лен масличный на Ставрополье: монография / под общей редакцией В.К. Дриггера, А.Н. Есаулко, Г.Р. Дорожко. – Ставрополь: Ставропольское издание «Параграф», 2013. – 148 с.
3. **Повышение качества льна-долгунца** / Н.Н. Быков, Ф.М. Карпунин, М.М. Труш и др.; под ред. М.М. Труша. – М.: Колос, 1984. – 135 с.
4. **Рекомендации по интенсивной технологии возделывания льна-долгунца** / Отв. за выпуск Н.А. Королева. Псков, 1988. – 17 с.

УДК 635.652

Канд. с.-х. наук **А.Г. ОРЛОВА**  
Студент **А.Л. БЕУЛА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

В наше время низкое производство высокобелковых продуктов питания животного происхождения, их высокая себестоимость, дает толчок для увеличения площадей под зернобобовыми культурами. Одной из этой группы растений является фасоль. В ее зерне содержится в среднем 23-25% белка, который отличается высокой переваримостью до 86-90%, что выше по сравнению с горохом и чечевицей. Высока энергетическая ценность фасоли, так в 100 г зерна содержится 309 ккал (1293 кДж), что в 2 раза превышает мясо говядины и в 7 раз мясо рыбы. Фасоль является "кладовой" аминокислот, она содержит почти все незаменимые аминокислоты, а также витамины и другие минеральные вещества. В мировом земледелии, среди зернобобовых культур, фасоль занимает второе место после сои и имеет большой спрос, особенно в качестве продуктов питания [2].

Фасоль обыкновенная культура теплолюбивая и продвижение на север скороспелых сортов представляет большое практическое значение.

Целью наших исследований было сравнить продуктивность различных сортов фасоли обыкновенной. В задачи исследований входило изучение высоты прикрепления бобов на растении, определение массы 1000 семян и урожайности фасоли обыкновенной.

Исследования проводились в 2014-2015 годах на дерново-карбонатной, среднесуглинистой, средне окультуренной почве опытного поля СПбГАУ. Посев фасоли на опытном поле осуществлялся в оптимальные для Ленинградской области сроки – в последней декаде мая. Образцы высевали по типу коллекционного питомника. Схема посева 45х15 см. Площадь делянки 2,8 м<sup>2</sup>. Глубина заделки семян 4 – 6 см.

Посев проводили вручную. Семена для посева отбирали с помощью визуальной оценки: хорошо выполненные, блестящие, без признаков повреждения, плесневения и т.д. Семена перед посевом обрабатывали суспензией клубеньковых бактерий *Sinorhizobium phaseoli* штамм Ф-700. Высевали семь сортов фасоли обыкновенной: Volinij, Веснушка, Горналь, Лукерья, Уфимская, Шоколадница, Юбка. За стандарт был принят сорт Горналь, так как это один из лучших рекомендованных к возделыванию овощных сортов. Уборку опытных делянок проводили в сентябре, в период начала побурения нижних бобов. Последующее дозаривание бобов фасоли проходило в лабораторных условиях.

Рост и развитие растений фасоли проходит в прямой зависимости от условий внешней среды, основными составляющими которой являются температура и влажность воздуха, а также почвы. 2014 г. – отличался повышенными температурами и неустойчивым увлажнением. Засуха, наступившая во время бутонизации и цветения, вызвала опадение бутонов и цветков, что в дальнейшем отразилось на недоборе урожая. Агрометеорологические условия 2015г. были благоприятными для роста и развития фасоли. Достаточное количества тепла и влаги в критические периоды обеспечили получение выполненного, полновесного зерна.

Интенсивная технология предусматривает механизированное выращивание и сбор фасоли. Уборка урожая наиболее слабое звено в технологии выращивания. Это обусловлено биологическими особенностями фасоли. Достаточно низкое расположение бобов, длительное дозревание при обмолоте приводит к повреждению семян, снижается выход товарной продукции, и как следствие, уровень рентабельности.

По высоте растений, в среднем за 2 года, изучаемые сорта фасоли разделились следующим образом: со средней длиной (31 - 45 см) 4 образца – Горналь, Volinij, Уфимская, Юбка; с высоким стеблем (45-90 см) 3 образца – Веснушка, Лукерья, Шоколадница. Классификатор ВИР (1984 г) (табл. 1).

Таблица 1. Высота растений и высота прикрепления нижнего боба у сортов фасоли обыкновенной (опытное поле СПбГАУ, 2014-2015гг.)

№ п/п	Название сорта	Высота растений, см			Высота прикрепления нижнего боба, см		
		2014	2015	ср. за 2 года	2014	2015	ср. за 2 года
1.	Горналь st.	38	46	42	13	16	15
2.	Volinij	27	60	43	14	21	18
3.	Веснушка	37	56	46	19	28	24
4.	Лукерья	75	96	85	19	21	20
5.	Уфимская	34	52	43	16	20	18
6.	Шоколадница	29	75	52	13	15	14
7.	Юбка	31	59	45	10	12	11

Для сортов с высоким кустом по нашим наблюдениям и по данным многих исследователей [1, 3] характерна сильная ветвистость и облиственность. Однако наряду с этим, можно отметить, что для сортов с низким кустом были характерны раннеспелость и дружная отдача урожая. В наших исследованиях фасоль сорта Веснушка созрела на 4 дня раньше, чем растения с. Лукерья и на 7 дней раньше, чем фасоль с. Шоколадница.

Согласно классификатора, по высоте прикрепления нижнего боба растения фасоли делятся следующим образом: менее 12 см - низкое прикрепление нижнего боба, более 12 см - высокое прикрепление. Средние показатели признака прикрепления нижнего боба в результате двухлетней оценки свидетельствуют о том, что изучаемые в коллекции сорта имеют высокие показатели. Самое высокое прикрепление боба имели сорта Лукерья и Веснушка, что составило 20 и 24 см. Исключение составили растения с. Юбка. Бобы у них прикрепляются на высоте 11 см, что будет затруднять качественную механизированную уборку урожая.

Фасоль довольно пластичное растение, но у неё наблюдается значительное варьирование продуктивности при разных условиях выращивания. Каждый из элементов продуктивности по-разному влияет на величину и качество урожая, дифференцировано отзывается на отбор и факторы внешней среды. В течение 2 лет нами были изучены четыре основных показателя продуктивности: число бобов на 1 растение, число зерен с 1 растения, число семян в бобе и крупность семян. В данной статье мы представим показатели массы 1000 семян и урожайности изучаемых сортов фасоли обыкновенной. В погодных условиях 2014 г. все изучаемые сорта фасоли сформировали семена в 1,9 – 2,7 раза мельче, чем на следующий год (табл. 2). Это объясняется недостатком влаги в период цветения и налива зерна (3 декада июля – 3,9 мм, 1 декада августа – 1,5).

Таблица 2. Масса 1000 семян различных сортов фасоли обыкновенной (опытное поле СПбГАУ, 2014-2015 гг.)

Годы исследований	Сорта фасоли						
	Горналь	Bolinij	Веснушка	Лукерья	Уфимская	Шоколадница	Юбка
2014	215	235	229	255	225	165	122
2015	472	448	613	537	460	361	582
среднее за 2 года	344	342	421	396	343	434	352

В среднем за два года исследований наиболее крупные семена сформировали растения фасоли сортов Веснушка и Шоколадница. Прибавка массы 1000 семян в сравнении с сортом стандартом составила 77 и 90 г, соответственно. Самые мелкие семена из исследуемых сортов фасоли были получены на посевах с. Лукерья – 396 г, что на 52 г меньше фасоли с. Горналь st.

Растения с. Юбка на недостаток влаги в период плодообразования отреагировали наиболее ярко. Масса 1000 семян составила 122 г, что в 4,8 раза меньше этого показателя в условиях достаточного увлажнения 2015 года. Это отразилось и на конечном показателе продуктивности – урожайности зерна (рис.1). Растения с. Юбка сформировали урожайность зерна 1,8 т/га, что на 22% ниже урожайности сорта Горналь st.

Фасоль сортов Bolinij, Лукерья и Уфимская сформировали урожайность на уровне сорта стандарта Горналь от 2,5 до 2,6 т/га (НСР<sub>05</sub> 0,3). У растений с. Веснушка была получена достоверная прибавка в сравнении с фасолью с. Горналь и составила 0,8 т/га.



Рис. 1. Урожайность различных сортов фасоли обыкновенной в условиях Ленинградской области, среднее за 2 года (опытное поле СПбГАУ, 2014-2015гг.)

По результатам двухлетних исследований климатические условия Ленинградской области позволяют получить урожайность фасоли обыкновенной от 1,8 до 3,1 т/га в зависимости от сорта.

### Литература

1. Минюк П.М. Фасоль. – Минск, 1991. – 185с.
2. Овчарук О.В. Особенности продукционного процесса фасоли обыкновенной в зависимости от сорта и норм высева в условиях западной лесостепи Украины. //Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – №1(5). – С. 30-33.
3. Филимонова Ю.А. Биологические особенности и продуктивность сортов фасоли овощного использования в условиях Краснодарского края: Автореф. дис... с.-х. н. – СПб., 2009. – 20с.

УДК 633.52:631.8:631.95

Доктор с.-х. наук **О.А. САВОСЬКИНА**  
 Магистр **З.К. КУРБАНОВА**  
 (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

### **ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И ИЗВЕСТИ НА ФОРМИРОВАНИЕ СОРНОГО КОМПОНЕНТА АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА**

На протяжении многих лет возделывание льна на волокно занимало одно из ведущих мест в экономике России. В последнее время площади посева под эту культуру резко сократились. Сейчас перед сельхозпроизводителями ставятся задачи по возрождению льноводства с получением конкурентоспособной продукции высокого качества за счет внедрения интенсивных технологий.

В Нечерноземной зоне одним из резервов повышения урожайности льна-волокна является борьба с сорняками.

Исследования проводились в длительном полевом опыте РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, заложенном в 1912 году профессором Дояренко по инициативе профессора Прянишникова [1]. В качестве объектов исследований были выбраны агрофитоценозы льна-долгунца при бессменном возделывании и в севообороте на вариантах полного внесения минерального удобрения ( $N_{100}P_{150}K_{120}$ ) и контроле (без удобрений).

Все определения проводились по соответствующим ГОСТам и методикам, принятым в научных учреждениях.

Впервые 20 дней лен медленно растет и сильно засоряется сорняками. В период появления всходов льна-долгунца отмечено так же массовое появление всходов сорных растений, которые отличались большой пестротой по горизонтальному распределению – выявлены отдельные куртины и полосы.

Численность сорных растений в бессменных посевах значительно превышала ЭПВ и сильно варьировала в зависимости от изучаемых факторов (табл. 1).

В бессменных посевах льна-долгунца сорные растения заглушали культурные. Численность сорняков составляла на вариантах без внесения удобрений 350 шт/м<sup>2</sup> на фоне извести и 306 шт/м<sup>2</sup> на известкованном фоне. Известкование почвы незначительно снижало количество сорных растений.

В севообороте обилие сорняков снижается на контрольном варианте в 1,6 раза на фоне извести и в 1,4 раза на известкованном фоне. В севообороте численность сорных растений снизилась в 1,4 раза на обоих фонах.

В бессменных посевах существенно выше количество многолетних сорных растений – особо вредоносных и трудноискоренимых. Видовой состав многолетних сорных растений был представлен следующими биогруппами: корнеотпрысковые – *Sonchus arvensis*, *Cirsium arvensis*; корневищные – *Equisetum arvense*; стержнекорневые – *Taraxacum officinale*, мочковатокорневые – *Plantago major*.

Таблица 1. Численность сорных растений в посевах льна в зависимости от изучаемых факторов, шт/м<sup>2</sup> (фаза «елочки»)

Вариант	Бессменный посев				Севооборот			
	По извести		Без извести		По извести		Без извести	
	Мал	Мнгл	Мал	Мнгл	Мал	Мнгл	Мал	Мнгл
Контроль	324	26	268	38	195	18	201	14
НРК	246	32	222	41	168	23	183	11
Среднее	285	29	245	40	182	21	192	13
Ст.отк	55,2	4,2	32,5	2,1	19,1	3,5	12,7	2,1

Малолетние сорные растения были представлены 2-мя биогруппами и 10-ю видами. Яровые ранние – *Galeopsis tetrahit*, *Sinapis arvensis*, *Avena fatua*, *Spergula arvensis*, *Poa annua*; зимующие - *Centaurea cyanus*, *Matricaria inodora*, *Viola arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Capsella bursa pastoris*.

На известкованном фоне в большом количестве присутствуют *Spergula arvensis*, *Capsella bursa pastoris*, *Matricaria inodora*, *Equisetum arvense*.

Корреляционный анализ выявил тесную обратную зависимость численности сорняков от густоты стояния как в севообороте, так и бессменно (рис. 1).

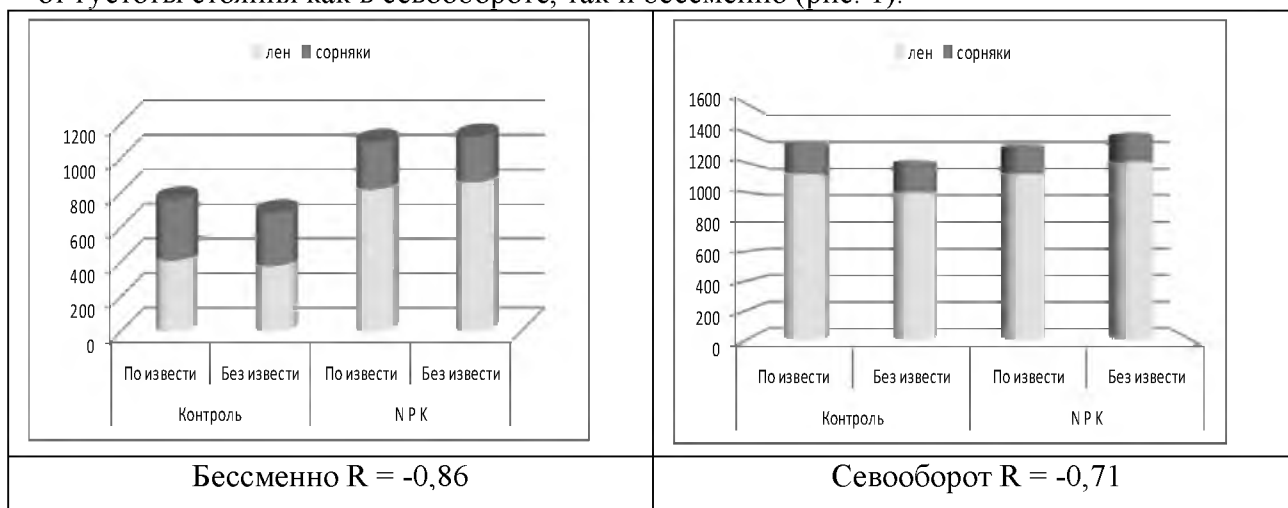


Рис. 1. Структура агрофитоценозов посевов льна-долгунца



В структуре агрофитоценозов льна-долгунца на бессменных посевах без удобрений доминантов не выявлено. Внесение минеральных удобрений повышает присутствие доли культурных растений. Севооборот способствует усилению конкурентной способности льна-долгунца и он выступает как доминант в растительном сообществе.

Таким образом, на структуру агрофитоценоза существенное влияние оказывали способ возделывания и внесение извести.

Во время проведения 2-го учета численности сорняков, через 30 дней после применения баковой смеси гербицидов Пантера и Кортес с расширенным спектром действия против малолетних и многолетних сорняков, отмечено изменение структуры агрофитоценоза.

В севообороте численность сорных растений снизилась до безопасного уровня и составляла 21шт/м<sup>2</sup> на фоне извести и 17шт/м<sup>2</sup> на известкованном фоне. Вредоносность их была невелика. Воздушно-сухая масса была на уровне 31 г/м<sup>2</sup> и 29 г/м<sup>2</sup> соответственно (табл. 2).

В бессменных посевах фитосанитарное состояние осталось на критическом уровне. Численность сорняков снизилась, но все равно в 8-10 раз превышала ЭПВ. Это объясняется тем, что сорняки обладают более быстрым стартовым ростом и в период обработки злостные сорняки находились в таких фазах развития, когда они более устойчивы к гербицидам.

Таблица 2. Характеристика сорных растений в посевах льна в зависимости от изучаемых факторов (через 30 дней после обработки гербицидами)

Вариант	Бессменный посев				Севооборот			
	По извести		Без извести		По извести		Без извести	
	Мал	Мно	Мал	Мно	Мал	Мно	Мал	Мно
Численность, шт/м <sup>2</sup>								
Контроль	242	33	204	48	19	3	13	6
НРК	213	24	190	45	17	2	11	4
Среднее	228	29	197	47	18	3	12	5
Ст.отк	20,5	6,4	9,9	2,1	1,4	0,7	1,4	1,4
Воздушно-сухая масса, г/м <sup>2</sup>								
Контроль	139,5	54,6	118,6	67,2	30,4	6,8	26,4	12,7
НРК	231,8	38,2	99,8	48,3	21,1	3,1	14,2	5,4
Среднее	186,7	46,4	109,2	57,7	25,7	4,9	20,3	9,1
Ст.отк	65,3	11,6	13,3	13,4	6,6	2,6	8,6	5,2
R «масса-численность»	0,85		0,95		0,96		0,89	

Поэтому гибель сорных растений была незначительной, в среднем 30%. Сорняки успели накопить большую фитомассу. Так воздушно-сухая масса сорных растений на варианте по извести составила 233,1 г/м<sup>2</sup>, а на известкованном фоне – 166,9г/м<sup>2</sup>.

При проведении периодического известкования почвы эффективность гербицида в подавлении сорного компонента значительно выше.

Проведенный корреляционный анализ выявил тесную прямую зависимость накопления воздушно-сухой массы сорняков от их численности в бессменных посевах на фоне извести (R=0,85) и без известкования (R= 0,95). В севообороте соответственно R=0,96 и R=0,89.

Таким образом, формирование сорного компонента и накопление им массы происходит под действием приемов интенсификации разной степени интенсивности и климатических условий вегетации сельскохозяйственных культур.

### Литература

1. Хитров Н.Б., Хохлов Н.Ф. Длительный полевой опыт 1912-2012 // Краткие итоги научных исследований. – 2012. – С. 7–8.

**ИЗМЕНЕНИЕ ВИРУЛЕНТНОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЯ ЛИСТОВОЙ РЖАВЧИНЫ ПШЕНИЦЫ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ: ПРОВЕРКА СПЕЦИФИЧНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ЭФФЕКТИВНЫМИ LR ГЕНАМИ УСТОЙЧИВОСТИ ПШЕНИЦЫ**

Ранее было выявлено изменение вирулентности монопустульных изолятов возбудителя листовой ржавчины пшеницы *Puccinia triticina* Erikss на растениях почти-изогенных по неэффективным *Lr* генам устойчивости линий сорта Тэтчер под действием химических факторов [1]. Поскольку ряд химических веществ изменял авирулентность клонов гриба в контроле на вирулентность в опытных вариантах была проведена экспериментальная проверка возможности изменения поражения линий, несущих эффективные *Lr* гены (т.е. такие, к которым в популяциях патогена вирулентные клоны отсутствуют, либо присутствуют с крайне низкой частотой) под действием ряда химикатов. Было показано, что при заражении поливаемых водой проростков линий и образцов с генами резистентности *Lr* 9, 19, 24, 47 и 29 ржавчиной, размноженной на отрезках листьев восприимчивого сорта в воде, во всех случаях наблюдали тип реакции 0 (высокая устойчивость). При инокуляции растений, выращенных при поливе растворами гидразида малеиновой кислоты (ГМК), хлористого калия и фосфорнокислого натрия, ржавчиной, размноженной на отрезках листьев восприимчивого сорта, помещенных на смоченную растворами данных веществ вату, в ряде случаев наблюдали формирование единичных пустул патогена восприимчивого типа [2]. Полученные данные указывали на влияние 3-х химических веществ на изменение пораженности проростков носителей эффективных генов резистентности листовой ржавчиной. Было предположено, что эти изменения вызываются повышением вирулентности у некоторых редких изолятов возбудителя ржавчины к конкретным генам устойчивости. Цель настоящей работы – проверка специфичности взаимодействия выделенных монопустульных изолятов *P. triticina* и образцов пшеницы – носителей эффективных *Lr* генов резистентности к ржавчине.

Проростки сорта пшеницы Ленинградка выращивали на смоченной водой вате в кюветах на светоустановке (22°C, постоянное освещение – 2500 люкс). Отрезки первых листьев раскладывали в кюветы на вату, смоченную раствором ГМК (10 мг/л) + KCl (0,48 мг/л) + NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (0,66 г/л) и опрыскивали водной суспензией уредоспор сборной популяции возбудителя ржавчины (смесь сборов с восприимчивых сортов из Среднего Поволжья и Северо-Западного региона России в 2015 г.). Проростки изогенных линий с генами *Lr* 9, 19, 24 и образцов с генами *Lr*47, 19+Sp, 28 и 29 выращивали на ватных валиках в кювете при постоянном поливе этим же раствором. Растения в стадии 1-го листа помещали в кюветы горизонтально и заражали водной суспензией уредоспор возбудителя ржавчины. Через сутки растения возвращали в вертикальное положение. Через 15 суток сформировавшиеся на каждом образце пустулы использовали для заражения отрезков листьев сорта Ленинградка; всего провели 3 цикла размножения изолятов, выделенных с каждого образца.

Изогенные линии с генами *Lr*9, 19, 24 и образцы Pavon derivative (*Lr*47), линия *Lr*19+Sp, Лютесценс13 (*Lr* Ku, по нашим ранее полученным данным = *Lr*9), Терция (*Lr* 9), CS *Lr* 28 (*Lr*28), CS *Lr*29 (*Lr*29), Лютесценс 598, Лютесценс 540, Лютесценс 575, Лютесценс 516 (все *Lr*19) выращивали при поливе раствором ГМК + KCl + NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>; проростки заражали изолятами, выделенными с носителей конкретных генов устойчивости. Типы реакции на заражение учитывали на 14-ые сутки после инокуляции по шкале 0 – отсутствие симптомов поражения; 0; – некрозы без образования пустул; 1 – очень мелкие пустулы, окруженные некрозом; 2 – крупные пустулы, окруженные некрозом либо хлорозом; 3 – крупные пустулы

без некроза и хлороза [3]; образцы с типом реакции 3 относили к восприимчивым к конкретному инокулюму, с остальными типами реакции – к устойчивым. К смеси клонов патогена, выделенных с линии с геном *Lr9*, были восприимчивы только образцы с этим геном (Тэтчер *Lr9*, Лютесценс 13, Терция); аналогично, к клонам, выделенным с линии с геном *Lr19*, были восприимчивы только образцы с данным геном (Тэтчер *Lr19*, Лютесценс 598, Лютесценс 540, Лютесценс 575, Лютесценс 516). Клоны с остальных образцов поражали только те формы, на которых они были выделены, за исключением изолятов с линии *Lr19+Sp*, которые помимо данной линии поражали и образцы с геном *Lr19*.

Полученные данные указывают на специфичность взаимодействия изолятов возбудителя листовой ржавчины, выделенных в конкретных условиях (в нашей работе после размножения в присутствии смеси химических веществ и заражении растений, выращенных при поливе раствором такой же смеси) на носителе конкретного эффективного гена резистентности, с образцами, имеющими данный ген. Результаты работы также подтверждают ранее сделанный предварительный вывод о том, что изменение поражения носителей эффективных *Lr* генов устойчивости листовой ржавчиной под действием ряда химических веществ связано, скорее всего, с изменением вирулентности ряда генотипов в популяции патогена, а не с изменением уровня неспецифической (горизонтальной) устойчивости хозяина [2].

Во втором эксперименте поливаемые раствором ГМК + KCl + NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> проростки растений F<sub>2</sub> от скрещивания линии Тэтчер *Lr24* и сорта Pavon derivative (*Lr47*) с сортом Ленинградка заражали клонами, выделенными с данных образцов и размножаемыми в присутствии этих химикатов. Все растения первой комбинации были восприимчивы к клонам, вирулентным к *Lr24*, а проростки второй комбинации – к изолятам патогена, вирулентным к *Lr47*. Данные указывают на то, что восприимчивость/устойчивость растений обусловлена присутствием конкретного гена резистентности, а не комбинации каких-либо других генов, что подтверждает специфичность взаимодействия выделенных изолятов гриба и носителей генов устойчивости.

Мы предполагали, что возможная специфичность взаимодействия изолятов возбудителя листовой ржавчины с носителями эффективного гена устойчивости в конкретных условиях может быть использована для быстрой идентификации в гибридной популяции растений, несущих комбинации двух таких генов [2]. Для проверки данного предположения семьи гибридной популяции Сибирская 17 (ген *Lr9*) x Scua (ген *Lr24*) выращивали в полевых условиях; на фоне эпифитотийного развития ржавчины восприимчивые растения удаляли. Потомство непораженных в поле растений собирали отдельно. Потомство каждого растения в лабораторных условиях высевали в 3 кюветы на вату; в одной кювете проростки поливали водой, в 2-х – раствором ГМК (10 мг/л) + KCl (0,48 мг/л) + NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (0,66 г/л). В стадии полностью сформировавшегося первого листа проростки на воде заражали популяцией *P. triticina*; растения в кюветах, поливаемой раствором химикатов – клонами гриба, вирулентными к *Lr9* и *Lr24*, размноженными в присутствии вышеперечисленных химических веществ. Все проанализированные растения 22-х семей были устойчивы к популяции возбудителя ржавчины при поливе водой. Из этих семей 8 были восприимчивы к клонам, вирулентным к *Lr9* и 8 – к изолятам, вирулентным к *Lr24*. Растения 6-и семей были устойчивы ко всем инокулюмам; учитывая специфичность взаимодействия изолятов гриба и растений – носителей генов резистентности, можно с высокой долей вероятности предполагать наличие у них двух генов устойчивости.

Растения, имеющие один либо несколько генов эффективной устойчивости, фенотипически не различаются. Теоретически возможно провести скрещивание всех устойчивых растений с восприимчивыми и по расщеплению в F<sub>2</sub> отобрать исходные родительские растения, имеющие 2 гена резистентности; однако, вследствие длительности и трудоемкости данной работы данный подход не применяется в селекции. Единственным практическим методом выявления таких растений в настоящее время является использование ДНК маркеров, тесно сцепленных с этими генами. Данный подход при работе с большими

расщепляющимися популяциями растений крайне трудоемок и дорог; кроме того для его осуществления требуется большое количество дорогостоящих расходных материалов и специальное оборудование. Разработанный нами метод позволяет достаточно быстро и при минимальных затратах идентифицировать семьи гибридных комбинаций, растения которых имеют 2 эффективных гена устойчивости к листовой ржавчине.

#### Л и т е р а т у р а

1. Тырышкин Л.Г. Изменение вирулентности возбудителя листовой ржавчины пшеницы под действием элементов минерального питания // Известия Санкт-Петербургского аграрного университета.–2014. – № 35. – С. 85-89.
2. Тырышкин Л.Г., Мамадбокирова Ф.Т., Сидоров А.В. Влияние химических факторов на вирулентность возбудителя листовой ржавчины пшеницы к эффективным *Lr* генам устойчивости. // Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК. Сборник научных трудов. – 2015. – Ч.1. – С.-Петербург. – С. 8-10.
3. Mains E.B., Jackson H.S. Physiological specialization in leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Erikss // Phytopathology. – 1926. – V. 16. – № 1. – P. 89-120.

УДК 633.36/.37

Доктор с.-х. наук А.Л. КОКОРИНА  
Студент В.А. МЕДНИКОВА  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН МИКРОБНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ ПРИ ДВУХУКОСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТАРОВОЗРАСТНЫХ ТРАВСТОЕВ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО С. НАДЕЖДА

Разработка современных энергоресурсосберегающих технологий направлена на получение стабильно высоких урожаев при минимальных затратах энергии с высоким качеством продукции и минимальном отрицательном воздействии на окружающую среду.

В последнее десятилетие многолетние травы, особенно бобовые, все чаще рассматриваются как важный фактор ресурсосбережения в условиях ведения сельскохозяйственного производства и нарастающей ограниченности запасов энергии [1]. Не менее важным элементом ресурсосбережения в растениеводстве является применение микробных препаратов для инокуляции семян перед посевом при возделывании многолетних бобовых трав.

Целью наших исследований являлось выявить влияние биопрепаратов на агроэнергетическую эффективность возделывания козлятника восточного. Для выполнения поставленной цели в 2003 году на опытном поле кафедры растениеводства был заложен опыт.

Схема опыта: 1. контроль (без инокуляции); 2. контроль + шт. 916; 3. контроль + мизорин; 4. контроль + ВАМ; 5. контроль + шт. 916 + ВАМ; 6. контроль + шт. 916 + мизорин; 7. контроль + шт. 916 + ВАМ + мизорин. Все варианты изучались на двух сортах: Гале (st) и Надежда. Инокуляция семян проводилась вручную в день посева, с заделкой семян на глубину 2,0 - 2,5 см. Площадь делянки 5 м<sup>2</sup>, общая площадь опыта 210 м<sup>2</sup>. Способ посева рядовой, с нормой высева семян 3,0 млн.шт./га всхожих семян. Почва на опытном участке дерново-средне-подзолистая среднесуглинистая, со следующими показателями рН – 6,2, Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> - 36,5 мг / 100 г почвы, К<sub>2</sub>О – 19,2 мг / 100 г почвы. Опытный участок имеет выровненный рельеф. Мощность пахотного слоя 18 – 20 см, содержание гумуса 2,1 – 2,3 %. В опыте применялась общепринятая технология возделывания козлятника восточного для условий Ленинградской области. Посев проведен на фоне фосфорно-калийных минеральных удобрений из расчета д.в.: фосфора – 60 кг / га, калия – 90 га/ кг. Исследования проводились на старовозрастных травостоях козлятника восточного 10–го и 11–го годов пользования.

Полученные нами данные (табл.) свидетельствуют о существенном влиянии инокуляции семян различными микробными препаратами при посеве на агроэнергетическую эффективность травостоев козлятника восточного даже на 10й и 11й годы использования.

Так, например, самый высокий выход валовой энергии (ВЭ) с урожаем – 263,9 ГДж/га получен при инокуляции смесью биопрепаратов на варианте «К+шт.916+мизорин+ВАМ» у козлятника восточного с. Гале. Следует отметить, что у этого же сорта высокий показатель выхода ВЭ – 249,3 ГДж/га получен и при бинарной инокуляции семян биопрепаратами «шт.916+ ВАМ».

**Таблица. Влияние микробных препаратов на агроэнергетическую эффективность старовозрастных травостоев козлятника восточного с. Надежда (в среднем за 2013 – 2014 гг.)**

Варианты опыта	Сорта	Урожайность, т/га	Совокупные затраты, ГДж/га	ВЭ, ГДж/га	ОЭ, ГДж/га	Чистый энергетический доход, ГДж/га	Биоэнергетический коэффициент
1. К (контроль без инокуляции)	Гале (st)	14,2	120,5	258,4	147,3	137,9	2,1
	Надежда	12,4	120,5	225,7	128,6	105,2	1,9
2. К+шт.916	Гале (st)	11,0	120,5	200,2	114,1	79,7	1,7
	Надежда	13,3	120,5	242,1	138,0	121,6	2,0
3. К+мизорин	Гале (st)	11,3	120,5	205,7	117,2	84,7	1,7
	Надежда	12,6	120,5	229,3	130,7	108,8	1,9
4. К+ВАМ	Гале (st)	11,9	120,5	216,6	123,5	96,1	1,8
	Надежда	10,5	120,5	191,1	108,9	70,6	1,6
5. К+шт.916+ВАМ	Гале (st)	13,7	120,5	249,3	142,1	128,8	2,1
	Надежда	11,0	120,5	200,2	114,1	79,7	1,7
6. К+шт.916+мизорин	Гале (st)	11,5	120,5	209,3	119,3	80,8	1,7
	Надежда	11,2	120,5	203,8	116,2	83,3	1,7
7. К+шт.916+мизорин+ВАМ	Гале (st)	14,5	120,5	263,9	150,4	143,4	2,2
	Надежда	12,7	120,5	231,1	131,7	110,6	1,9

У козлятника восточного с. Надежда лучшими оказались варианты с инокуляцией семян симбиотическими бактериями шт.916, где сбор ВЭ составил – 242,1 ГДж/га и со смешанной инокуляцией семян «К+шт.916+мизорин+ВАМ». Здесь валовая энергия составила 231 ГДж/га. При кормлении животных большое значение имеет обменная энергия, которая непосредственно усваивается организмом. Проведенные нами расчеты [2] показали, что выход обменной энергии с урожаем как у с. Гале, так и у с. Надежда был на тех же вышеуказанных вариантах. Об агроэнергетической эффективности можно также судить по величине биоэнергетического коэффициента. В целом по вариантам опыта этот показатель был достаточно высокий и составил от 1,6 до 2,2, что свидетельствует о высокой эффективности изучаемого агроприема – инокуляции семян козлятника восточного перед посевом.

Обобщая вышеизложенное, можно заключить, что инокуляция семян козлятника восточного перед посевом микробными препаратами (шт.916, мизорин, ВАМ) является обязательным агротехническим приемом, так как их влияние выявлено и на старовозрастных травостоях (10–го и 11–го годов пользования).

### Литература

1. Ганусевич Ф.Ф., Кокорина А.Л., Носевич М.А. Методические указания по оценке агроэнергетической эффективности технологий возделывания полевых культур / СПбГАУ. СПб., 2009. – 34 с.
2. Григорьев Н.Г. Определение обменной энергии кормов // Кормопроизводство. – 1992. – №1. – С. 6–9.

## РОСТ И РАЗВИТИЕ ВИДОВ ИЗ СЕМЕЙСТВА ЯСНОТКОВЫХ В ПИТОМНИКЕ СПБГАУ

В настоящее время в нашей стране и за рубежом стали популярны и востребованы различные препараты растительного происхождения, в том числе фиточай и биологически активные добавки с фитокомпонентами. Поэтому изучение растений с широким спектром действия на организм человека очень актуально. К таким популярным растениям можно отнести тимьян обыкновенный и Melissa лекарственную из семейства яснотковые. Эти растения издавна применяют в народной и научной медицине.

Тимьян обыкновенный – полукустарничек высотой до 20 см, многолетник. Лекарственным сырьем является трава тимьяна, она содержит эфирное масло, тритерпеноиды, флавоноиды, дубильные вещества горечи и другие соединения. Препараты тимьяна обладают отхаркивающим, смягчающим, бактерицидным свойством. Траву тимьяна можно применять при ангине, хроническом тонзиллите, стоматите и в других случаях. Эфирное масло используют при радикулитах, невритах, в косметической и фармацевтической промышленности. Кроме того, листья тимьяна широко применяют в качестве пряности [1,2]. Тимьян – хороший медонос и достаточно декоративен.

Melissa лекарственная – многолетнее травянистое растение высотой до 100 см. Она требовательна к теплу и свету. Трава Melissa содержит эфирное масло, витамины, дубильные вещества, кумарины, флавоноиды, фенольные кислоты, антоцианы и другие вещества. Препараты Melissa обладают успокаивающим, противовоспалительным, спазмолитическим и болеутоляющим действием [1, 2]. Melissa – ценный медонос, ее медопродуктивность достигает 200-250 кг/га.

В наших опытах объектами исследований были: тимьян обыкновенный сорт «Фимиа» и Melissa лекарственная образец польского происхождения.

Растения выращивали в коллекционном питомнике на малом опытном поле СПБГАУ. Почва – дерново-подзолистая, среднесуглинистая, высококультуренная. Глубина пахотного слоя – 22-24 см. Содержание гумуса – 3,5-3,9% ,  $P_2O_5$  – 200-230 мг/кг почвы, K – 200-230 мг/кг почвы, pH – 5,8.

Осенью под основную обработку вносились фосфорные и калийные удобрения из расчета 15 г/м<sup>2</sup>, весной была внесена азотосодержащая из расчета 15 г/м<sup>2</sup>. Учеты и наблюдения за растениями проводили по общепринятым в этих случаях методикам. Уход за растениями заключался в прополке и рыхлении. Норма высева семян Melissa – 5-7 г/м<sup>2</sup>, тимьяна – 4-6 г/м<sup>2</sup>.

Посев тимьяна был проведен 7 мая 2013 г. Первые всходы стали появляться через два месяца 1-8 июля. Во второй декаде июля растения имели высоту 10-15 см и находились в ювенильном состоянии. Следующие возрастные состояния – имматурное и молодого вегетативного растения – особи проходили в течение месяца и к середине августа вступали в скрыто генеративное состояние. Это возрастное состояние сопровождалось формированием соцветий (фаза бутонизации). Начало цветения тимьяна ползучего мы отмечали с 20 августа, продолжалось цветение до конца сентября. Фаза плодоношения протекала в сентябре-октябре. Семенная продуктивность однолетних растений составила 28,85 г/ с одного растения. Сырьевая продуктивность (сырая надземная масса) колебалась от 21,0 г до 49,5 г/растение, в среднем – 35,6 г/растение, сухая масса – 11,56 г/растение. Потеря массы составила – 67,6%. Морфометрический анализ молодых генеративных растений показал, что средняя высота растений была 30,84 см, а среднее число побегов II порядка – 12 шт. На растении насчитывалось в среднем 33 соцветия. Весной следующего 2014 года первое появление листьев на побегах отмечали в начале мая, а их рос с конца мая. Цвети растения

начали в первой декаде июня. Урожайность травы тимьяна на второй год составила 600 г/м<sup>2</sup>.

Мелисса лекарственная была посеяна в 2012 г., мы проводили наблюдения за растениями второго и третьего года жизни. Отрастание растений мелиссы лекарственной на втором и третьем году жизни начиналось с 10-12 мая. В течение июня отмечали рост побегов и развитие растений. Фаза бутонизации наступила в 1-й декаде июля. Следует отметить, что на втором году жизни к цветению перешли лишь единичные растения. За период вегетации мы провели два среза надземной массы на сырье. При первом срезе средняя сырая масса 1-го растения составила 90 г. Вторым срез был проведен в сентябре, средняя масса 1-го растения была сравнительно невысокой – 20-23 г. В сумме урожайность сырья составила 1100-1130 г/м<sup>2</sup>. Высота растений в конце вегетационного периода достигала 46 см, число побегов сильно варьировало от 3 до 34 шт. Число листьев на растении колебалось в пределах 66-142 шт. Параметры листьев – 2,5-5,0 см – длина, 2,0-4,0 см – ширина листа.

Таким образом, наши исследования показали, что тимьян обыкновенный и мелисса лекарственная в условиях культуры в Ленинградской области хорошо растут, развиваются, цветут и обладают высокой урожайностью сырья.

### Л и т е р а т у р а

1. Атлас лекарственных растений России. – М.: ВНИИЛАР, 2006. – 345 с.
2. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения. – СПб: Специальная литература, 1999. – 407 с.

УДК 602-027.236

Агроном **М.Н. ПОЛЯКОВА**  
Студент **Л.Н. ХАБАРОВА**  
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева)

### **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ КРЕМНИЯ НА РАСТЕНИЯ ОЗДОРОВЛЕННОГО СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO***

Картофель – одна из основных культур, возделываемых в растениеводстве. В мировом производстве продукции растениеводства картофель занимает одно из первых мест наряду с рисом, пшеницей, кукурузой.

Важнейшим звеном современной индустрии картофеля является хорошо налаженная система семеноводства [1]. Биотехнологические методы, которые широко и успешно используются в картофелеводстве, позволяют решить одну из главнейших проблем семеноводства картофеля, а именно накопление и передачу вирусов в потомстве.

Согласно схеме последовательных этапов семеноводства картофеля, цепочка производства начинается с *in vitro* материала, и именно эти растения, выращенные в пробирках, должны закладывать уверенный старт для успешного прохождения остальных этапов семеноводства.

В связи с этим, хотелось бы отметить несколько весьма актуальных производственных проблем, связанных с пробирочными микрорастениями:

- 1) Высокие затраты на получение микроклубней (в пробирках или колбах);
- 2) Трудности получения крепких растений готовых к клонированию или высадке в кассеты с торфом в сравнительно короткий промежуток времени;
- 3) Обламывание стеблей микрорастений при высадке из пробирок в кассеты с торфом, что приводит к проблемам с приживаемостью растений;
- 4) Затраты на покупку дорогостоящих добавок для питательной среды.

Для решения ряда этих проблем, необходимо улучшение и удешевление технологии получения мини клубней оздоровленного семенного картофеля путем получения исходных высококачественных материнских растений с высоким потенциалом роста в культуре *in vitro*.

Известно, что устойчивость всех организмов в той или иной степени зависит от устойчивости клеточных мембран. Кремний присутствует в волокнах механических тканей всех растений и придает прочность опорному скелету [2]. К тому же, увеличивает эффективность фотосинтеза - главного процесса жизнедеятельности растения. Кремний принимает участие в процессах обмена белков и углеводов, способствует активному росту, как корневой системы, так и вегетативной массы. Он увеличивает поглощение растениями фосфора, стимулирует лучшее усвоение азота растениями.

Широко используемые в биотехнологии агаризованные питательные среды для выращивания растений не содержат в своем составе источников кремния. Все вышесказанное создает перспективные предпосылки для использования кремния в технологии *in vitro*.

Можно ожидать, что добавление кремния в питательную среду поможет в решении проблемы пересадки растений, выращенных *in vitro*, как в тепличные условия, так и в полевые, за счет повышения устойчивости тканей к механическим воздействиям, простимулирует более быстрый рост пробирочных растений без ущерба к потреблению всех необходимых элементов.

На основании вышесказанного сформировалась цель работы: изучение влияния кремния в составе питательной среды Мурасиге и Скуга (MS) на микрорастения картофеля.

В задачи исследования входит:

- подбор оптимальных концентраций источников кремния;
- изучение влияния источников кремния на морфо-физиологические параметры пробирочных растений картофеля;
- изучение последствий источников кремния - оценка морфо-физиологических параметров, продуктивности растений картофеля в условиях закрытого грунта;
- оценка роста, развития и продуктивности растений в условиях открытого грунта, выращенных по рассадной технологии.

Была проведена серия предварительных опытов по подбору концентраций и источников кремния на группе перспективных сортов картофеля. В результате не было выявлено ингибирующего воздействия.

В качестве источников кремния был выбран экспериментальный препарат - хелат кремния ЭДТА, любезно предоставленный ГК «Элитные Агросистемы» и силикат натрия, широко известный как «натриевое жидкое стекло». Хелат кремния ЭДТА и «натриевое жидкое стекло» содержат по 13 г/л SiO<sub>2</sub>.

Для приготовления сред, содержащих данные источники кремния, оба препарата разводили дистиллированной водой в соотношении 1:10 (1 часть препарата на 10 частей дистиллированной воды). Материалом исследования служили растения-регенеранты раннего сорта Ред Скарлет.

Для изучения воздействия различных источников кремния на рост и развитие в условиях *in vitro* закладывали лабораторный опыт по следующей схеме:

Варианты:

1. Контроль (MS);
2. MS + 3 мл/л хелат кремния (39 мг/л SiO<sub>2</sub>);
3. MS + 3 мл/л силикат натрия (39 мг/л SiO<sub>2</sub>);
4. MS + 30 мл/л хелат кремния (390 мг/л SiO<sub>2</sub>).

Изучалось по 100 растений на каждый вариант. Растения были помещены в аналогичные условия. Оценка морфо-физиологических параметров проводили через 14 и 21 день после пассирования. Определяли высоту, количество узлов, длину корней (на 21-й день) микрорастений.

Экспериментальные данные, полученные в опыте, подвергали математическому анализу путем дисперсионного анализа, оценка значимости действия изучаемого фактора проводилась по критерию Фишера.



В результате проведения статистической обработки опыта было выявлено, что есть существенные различия между вариантами, добавление кремния в питательную среду стимулирует рост и образование узлов у микрорастений картофеля в культуре *in vitro*.

Наибольший стимулирующий эффект дал вариант 3 мл/л хелат Si, это объясняется тем, что на 21-й день развития после пассирования растения имели максимальные высоту среди других вариантов, составляющую 80 мм (отклонение от контроля – +8,27, НСР<sub>05</sub> – 7,12), количество узлов – 5,5 (отклонение от контроля – +0,67, НСР<sub>05</sub> – 0,39), и длину корней – 56,81 мм (отклонение от контроля – +27,51, НСР<sub>05</sub> – 7,2). При этом в контрольном варианте высота растений составляла 71,73 мм, количество узлов – 4,84 шт., длина корней – 29,3 мм.

В дальнейшей работе в этом направлении планируется изучение последствий источников кремния в условиях закрытого грунта и оценка роста, развития и продуктивности растений в условиях открытого грунта, выращенных по рассадной технологии.

### Л и т е р а т у р а

1. Анисимов Б.В., Юрлова С.М., Семенова Л.Н. Организационные основы, современные методы и особенности оригинального, элитного и репродукционного семеноводства картофеля. - ВНИИКХ им. А.Г. Лорха.

2. Кремний для растений: прочность опорного скелета [Электронный ресурс]. - URL: <http://pharmacognosy.com.ua/index.php/makro-i-mikro-chudes/kremniy-elasticnost-sosudov/kremniy-dlya-rasteniya-prochnost-opornogo-skeleta> (дата обращения: 20.02.2015).

УДК 633.11:631.524.86

Доктор биол. наук Л.Г. ТЫРЫШКИН  
Студент Ф.Т. МАМАДБОКИРОВА  
Студент А.В. СИДОРОВ  
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

### ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВИРУЛЕНТНОСТЬ ВОЗБУДИТЕЛЯ ЛИСТОВОЙ РЖАВЧИНЫ ПШЕНИЦЫ К ЭФФЕКТИВНЫМ LR ГЕНАМ УСТОЙЧИВОСТИ

Степень поражения образца мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) листовой ржавчиной (возбудитель *Puccinia triticina* Erikss, syn.: *P. recondita* Roberge: Desm. f. sp. *tritici* (Erikss) C.O. Johnston) определяется неспецифической (горизонтальной) и расоспецифической (вертикальной) устойчивостью растения. В том случае, если образец хозяина имеет вертикальную устойчивость, его пораженность болезнью обусловлена частотой встречаемости в популяции патогена изолятов, вирулентных к гену (ам) резистентности этого образца. В нашей работе было показана возможность изменения вирулентности монопустульных изолятов гриба на растениях почти изогенных по неэффективным Lr генам устойчивости линий сорта Тэтчер при их выращивании при разных показателях факторов внешней среды [1-3]. Теоретически можно было бы предположить, что такие факторы могут изменять и вирулентность возбудителя ржавчины к эффективным Lr генам (т.е. таким, к которым в популяциях гриба вирулентные клоны отсутствуют, либо присутствуют с крайне низкой частотой). Цель настоящей работы – экспериментальная проверка гипотезы о влиянии химических веществ на специфическую вирулентность *P. triticina* к 5-и эффективным Lr генам устойчивости.

Проростки восприимчивого сорта пшеницы Ленинградка выращивали на смоченной водой вате в кюветах на светоустановке (22°C, постоянное освещение – 2500 люкс). Отрезки первых листьев раскладывали в кюветы на вату, смоченную водой, либо водными растворами гидразида малеиновой кислоты (ГМК) (10 мг/л), хлористого калия (0,48 мг/л) и однозамещенного фосфорнокислого натрия (0,66 г/л). Данные варианты были выбраны, так

как ранее было показано изменение авирулентности к неэффективным Lr генам на вирулентность у ряда клонов *P. triticina* под действием этих веществ [2]. Отрезки листьев опрыскивали водной суспензией уредоспор сборной популяции возбудителя ржавчины (смесь сборов с восприимчивых сортов из Среднего Поволжья, Северного Кавказа и Северо-Западного региона России в 2014 г.). Проростки изогенных линий с генами Lr 9, 19, 24 и образцов с генами Lr 47 и 29 выращивали на ватных валиках в кюветах при постоянном поливе растворами вышеперечисленных веществ. Растения в стадии 1-го листа помещали в кюветы горизонтально и заражали субпопуляциями гриба, сформировавшимися на отрезках листьев на воде и соответствующем растворе химиката. Через сутки растения возвращали в горизонтальное положение. Типы реакции на заражение учитывали на 14-ые сутки после инокуляции по шкале 0 – отсутствие симптомов поражения; 0; – некрозы без образования пустул; 1 – очень мелкие пустулы, окруженные некрозом; 2 – крупные пустулы, окруженные некрозом либо хлорозом; 3 – крупные пустулы без некроза и хлороза; е.п. – единичные пустулы восприимчивого типа 3 [4].

При заражении поливаемых водой проростков линий ржавчиной, размноженной на отрезках листьев восприимчивого сорта в воде, во всех случаях наблюдали тип реакции 0, что подтверждает высокую эффективность в стадии проростков генов устойчивости Lr 9, 19, 24, 47 и 29 против используемой популяции возбудителя ржавчины.

При выращивании проростков на фоне ГМК и заражении ржавчиной, размноженной на отрезках листьев в ГМК, единичные пустулы патогена отмечены на линиях с генами Lr 19, 47 и 29; а при заражении ржавчиной, размноженной на воде – на линиях с генами Lr 19 и 29.

При постоянном поливе проростков раствором хлористого калия и заражении субпопуляцией, размноженной на отрезках листьев, помещенных на этот раствор, единичные пустулы гриба отмечены на линиях с генами Lr 9, 19 и 29; а при заражении ржавчиной, размноженной на воде – на линиях с генами Lr 9, 19 и 29.

В том случае, если проростки изогенных линий выращивались на фоне фосфорнокислого натрия, то при заражении ржавчиной, размноженной на этом же фоне, пустулы гриба сформировались на линиях с Lr генами 9, 24, 47 и 29; а при заражении ржавчиной, размноженной на воде – на линиях Lr 24, 47 и 29.

Полученные данные указывают на влияние 3-х химических веществ на изменение пораженности проростков, носителей эффективных генов резистентности листовой ржавчиной. Эти изменения могут быть вызваны снижением уровня устойчивости линий пшеницы, либо с повышением вирулентности у редких клонов патогена. Часто большее количество линий, выращенных на определенном фоне, поражаемых ржавчиной, выращенной на том же фоне, по сравнению с инокулюмом, размноженным на воде, с нашей точки зрения свидетельствует в пользу 2-й гипотезы.

Этот предварительный вывод подтверждается результатами заражения поливаемых водой проростков 5-и линий с эффективными генами резистентности субпопуляциями *P. triticina*, размноженными на фонах различных химикатов. Так, если ржавчина размножалась в присутствии ГМК, пустулы отмечены на линиях Lr 9, 19, 47; а при размножении на фоне фосфорнокислого натрия – на линиях с генами Lr 9, 24, 47. Очевидно, что в данном варианте эксперимента отсутствовало влияние химикатов на анализируемые растения, и единственным объяснением полученных результатов является изменение вирулентности части клонов популяции возбудителя листовой ржавчины от авирулентности к вирулентности.

Таким образом, впервые показано влияние 3-х химических веществ на специфическую вирулентности патогена листовой ржавчины к эффективным генам устойчивости пшеницы. Полученные данные указывают также на то, что поражение носителей эффективных генов резистентности в полевых условиях может быть связано не только с изменением генетической структуры популяции возбудителя болезни, но и с изменением фенотипа вирулентности части ее генотипов под действием условий

окружающей среды. Так, нами отмечено, что уредоспоры, собранные в поле с носителей генов Lr 9, 19 и 24 часто не вызывают заражение соответствующих линий в лабораторных условиях.

Возможным практическим применением результатов данного исследования может быть выделение достаточно большого количества монопустульных изолятов *P. tritricina*, поражающих в специфических условиях генотипы пшеницы с эффективными Lr генами устойчивости, для идентификации растений, несущих комбинации таких генов.

#### Л и т е р а т у р а

1. Тырышкин Л.Г. Повышение частичной устойчивости к листовой ржавчине почти-изогенных линий пшеницы с Lr генами под действием бензимидазола – результат изменения вирулентности патогена // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.– 2014. – № 34. – С. 50-54.

2. Тырышкин Л.Г. Изменение вирулентности возбудителя листовой ржавчины пшеницы под действием элементов минерального питания // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.–2014. – № 35. – С. 85-89.

3. Тырышкин Л.Г. Изменение вирулентности возбудителя листовой ржавчины пшеницы под действием температуры // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.– 2014. – № 36. – С. 33-38.

4. Mains E.B., Jackson H.S. Physiological specialization in leaf rust of wheat, *Puccinia tritricina* Erikss // Phytopathology. – 1926. – V. 16. – № 1. – P. 89-120.

УДК 633.11:631.524.86

Доктор биол. наук Л.Г. ТЫРЫШКИН  
Магистрант И.Н. ЭЗЕ  
Студент А.В. СИДОРОВ  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ВЛИЯНИЕ pH НА ВИРУЛЕНТНОСТЬ И АГРЕССИВНОСТЬ ВОЗБУДИТЕЛЯ ЛИСТОВОЙ РЖАВЧИНЫ ПШЕНИЦЫ

Листовую или бурую ржавчину пшеницы вызывает облигатный патоген *Puccinia tritricina* Erikss. Свойство поражать определенные генотипы хозяина (мягкой пшеницы и ее родичей) называется вирулентностью, в отличие от патогенности, т.е. свойства поражать какие-либо генотипы конкретных видов растений. Согласно современным научным представлениям основным, если не единственным фактором, определяющим вирулентность данного патогена, является его генотип по конкретным генам, комплементарным генам устойчивости растения-хозяина. Восприимчивость хозяина (вирулентность гриба) наблюдается в том случае, если всем аллелям устойчивости растения противостоят строго специфичные для них (комплементарные) аллели вирулентности патогена; если хотя бы одному аллелю устойчивости противостоит аллель авирулентности гриба наблюдается реакция устойчивости растения (авирулентности патогена) [1]. Данная закономерность впервые была обнаружена для взаимодействия льна и возбудителя ржавчины [1], а затем в основном подтверждена и для многих других систем взаимодействия, в том числе мягкая пшеница – *P. tritricina* и в настоящее время рассматривается как теория «ген-на-ген» взаимоотношений хозяин – патоген. Однако было показано, что размножение монопустульных изолятов возбудителя болезни на отрезках листьев восприимчивого сорта, помещенных на растворы элементов минерального питания [2] приводит к изменению специфической вирулентности к почти-изогенным линиям сорта Тэтчер с разными Lr (leaf rust) генами устойчивости. Можно было предположить, что и другие факторы внешней среды могут изменять вирулентность *P. tritricina*. Кроме того, было обнаружено влияние

факторов внешней среды (элементов минерального питания и на агрессивность (количественный показатель патогенности) данного гриба [3]; соответственно, теоретически возможно влияние и других факторов на данную характеристику жизнеспособности патогена. Цель настоящего исследования – изучить влияние pH на вирулентность и агрессивность возбудителя листовой ржавчины пшеницы.

Эксперимент 1. Растения восприимчивого к ржавчине сорта Ленинградка выращивали в кювете на вате при постоянном поливе водой на светоустановке (20-22°C, постоянное освещение – 2500 люкс). Отрезки листьев проростков раскладывали в кюветы на вату, смоченную дистиллированной водой, и раствором щелочного натрия (pH=8,5). Отрезки листьев заражали 10-ю монопустульными изолятами *P. triticina*, выделенными из сборной популяции возбудителя патогена (смесь сборов с листьев восприимчивых сортов из Северного Кавказа и Северо-Западного региона России в 2014 г.). Кюветы заворачивали в полиэтилен, накрывали стеклом и помещали на светоустановку. Размноженными таким образом клонами заражали отрезки листьев в воде одних и тех же растений 8-и почти изогенных линий сорта Тэтчер с генами Lg 2с, 2b, 3а, 10, 12, 19, 21 и сорта с геном Lg 49. Через семь суток после инокуляции учитывали типы реакции на каждом отрезке листа по шкале: 0 – отсутствие симптомов поражения; 0; – некрозы без образования пустул; 1 – очень мелкие пустулы, окруженные некрозом; 2 – крупные пустулы, окруженные некрозом либо хлорозом; 3 – крупные пустулы без некроза и хлороза [4]. Типы реакции 0-2 соответствуют авирулентности патогена (устойчивости хозяина), 3 – вирулентности гриба (восприимчивости хозяина).

При размножении 10-и монопустульных изолятов возбудителя ржавчины на отрезках листьев восприимчивого сорта в воде (pH=7) авирулентными к генам устойчивости Lg 2b, 2с, 3а, 10, 12, 19, 21, и 49 были 2, 1, 0, 0, 0, 10, 0 и 1 клон гриба, соответственно. Эти данные совпадают с полученными ранее; все находящиеся в изучении гены резистентности, кроме Lg 19, являются слабоэффективными и, соответственно, авирулентные к ним клоны в популяции отсутствуют, либо встречаются с низкой частотой. Ген Lg 19 является высокоэффективным против большинства популяций *P. triticina* из Российской Федерации, вследствие чего все анализируемые изоляты были авирулентны к нему.

При размножении этих же изолятов на отрезках листьев восприимчивого сорта в воде с pH=8,5 авирулентными к генам устойчивости Lg 2b, 2с, 3а, 10, 12, 19, 21 и 49 были 4, 4, 7, 5, 8, 10, 5 и клонов гриба, соответственно. Отличия данных по вирулентности одних и тех же изолятов, размноженных при различных значениях pH, на линиях не могут быть связаны в данном эксперименте с загрязненностью растительного материала, поскольку для заражения использовали отрезки одних и тех же растений почти-изогенных линий. Таким образом, впервые в мире показано влияние pH при размножении изолятов возбудителя ржавчины на их вирулентность к конкретным Lg генам устойчивости пшеницы. При высокой pH часть клонов, вирулентных при нейтральной pH, стали авирулентны к 7-и линиям. В дальнейших экспериментах данный вывод будет проверен для большего числа изогенных линий; кроме того предполагается изучение и низких значений pH на вирулентность *P. triticina*.

Эксперимент 2. Растения восприимчивого к ржавчине сорта пшеницы Ленинградка выращивали в кюветах на ватных валиках при постоянном поливе водой. Растения в стадии 1-го листа опрыскивали водой, либо раствором щелочного натрия (pH=8,5), либо соляной кислоты (pH=4,5). Опрысканные растения горизонтально помещали в кювету и накрывали стеклом для поддержания условий высокой влажности. Через сутки растения заражали сборной популяцией возбудителя листовой ржавчины. На 5-ые сутки растения дополнительно опрыскивали водой с различными значениями pH. Через 7 суток на растениях подсчитывали количество пустул гриба.

На проростках, опрысканных водой, среднее количество пустул патогена составило 9,4; на растениях опрыскиваемых раствором соляной кислоты – 15,8; на проростках, обработанных щелочным натрием – 7,5 (НСР=1,5).

Таким образом, впервые показано, что обработка растений восприимчивого сорта растворами с различными значениями pH приводит к изменению числа пустул возбудителя листовой ржавчины, что, скорее всего, обусловлено влиянием кислотности на агрессивность патогена. Низкое значение pH повышает агрессивность, а высокое в незначительной степени снижает ее по сравнению с нейтральным значением. В то же время, по результатам данного эксперимента нельзя исключить и влияние кислотности растворов, используемых для обработки растений, на их горизонтальную устойчивость. Для окончательного подтверждения сделанного заключения будет проверена агрессивность сформировавшихся субпопуляций на необработанных растениях восприимчивого сорта.

Полученные данные позволяют с определенной долей осторожности предполагать влияние разных значений pH как на вирулентность, так и агрессивность возбудителя листовой ржавчины пшеницы.

#### Л и т е р а т у р а

1. Flor H.H. The complementary genetic systems in flax and flax rust // Adv. Genet. – 1956. – V.8. – P.29-54.
2. Тырышкин Л.Г. Изменение вирулентности возбудителя листовой ржавчины пшеницы под действием элементов минерального питания // Известия СПбГАУ.–2014. – № 35. – С. 85-89.
3. Тырышкин Л.Г. Влияние элементов минерального питания на агрессивность возбудителя листовой ржавчины пшеницы *Puccinia triticina* Erikss. // Известия СПбГАУ.– 2015. – № 36 (в печати).
4. Mains E.B., Jackson H.S. Physiological specialization in leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Erikss // Phytopathology. – 1926. – V. 16. – № 1. – P. 89-120.

УДК 635.925

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

### **ОЗЕЛЕНЕНИЕ И БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ ЛЕЧЕБНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ**

В Гатчинском психоневрологическом интернате, расположенном в городе Гатчина проживает 436 человек возрастной категории от 18 до 99 лет. Проект озеленения и благоустройства данного объекта имеет ряд целевых направлений:

- защита территории от неблагоприятных природно-климатических факторов.
- создание условий для аэрации пространства, снижение уровня шума, загазованности, запыленности, соблюдение оптимального режима инсоляции территории.
- создание благоприятных эколого-микrokлиматических и психологических условий для отдыха проживающих.

Территория интерната представляет собой групповые посадки зеленых насаждений в виде деревьев - крупномеров, возраст которых составляет 30-40 лет. Это высокорослые ясени, сосны, липы, ели, осины, дубы и яблони. По периметру территории расположены липы. Под пологом деревьев расположены декоративные кустарники, которые используются при оформлении зон отдыха - сирень, акация желтая, дерен белый, можжевельник казацкий, рябина, спирея, пузыреплодник.

Деревья и кустарники подбираются специально для того, чтобы вокруг создавался некий природный барьер, защищающий от пыли, шума и излишних газов с улицы [3].

Зеленые насаждения должны создавать не только комфортные условия для пребывания на данной территории, но и подчеркивать индивидуальность композиционного решения объекта [1].

Планировка территории должна обеспечивать передвижение не только пешеходов, но и людей передвигающихся на инвалидных колясках.

Задачи работы:

- 1.Выполнить основные проектные работы: разработать генеральный и дендрологический планы, составить посадочную ведомость.
- 2.Изучить природно-климатические условия Гатчинского района Ленинградской области и их влияние на особенности работ по озеленению.
- 3.Подобрать ассортимент растений для данного проекта озеленения с учетом их декоративности и почвенно-климатических условий территории.
- 4.Разработать мероприятия по переносу проекта в натуру и уходу за насаждениями, которые бы позволили увеличить продолжительность их жизни.

Функциональное решение территории интерната основывается на характере его использования. В связи с этим были выделены следующие зоны: парадная, зона отдыха, прогулочная, плодовый сад .

Парадная зона находится при входе в главный лечебный корпус, включая в себя и зону отдыха. Разделяется она на два симметричных квартала асфальтированной дорогой, вдоль которой протянулись посадки из лилии, стахиса и цинерарии. Внутри кварталов расположены древесно-кустарниковые группы из рябины, сливы и белого дерена, а также солитеры – высокорослые сосны. По периметру участка огорожены живой изгородью из кизильника блестящего.

Дуговая дорога образует зону отдыха, где размещены скамейки для людей с ограниченными возможностями передвижения. Рядом со скамейками расположены кусты

роз и мини цветники с посадками летников и флоксов. На этом участке имеются такие малые архитектурные формы, как беседка, широко используются вазоны, в которые высажены фиалки и лобелия. Все цветники располагаются на газоне, состоящем в основном из различных широколиственных злаковых трав.

Прогулочная зона включает парадный въезд и центральную часть двора. Это самая функциональная, солнечная и постоянно используемая часть территории предназначена для групповых и одиночных прогулок. Прогулочная зона, представляет собой длинную аллею, соединяющую вход на территорию интерната с парадной зоной. В центре аллеи располагается партер, разбитый на 4 элемента, основой которого является зеленый газон, а вдоль дорожек протянулись рядовые посадки из рябины и спиреи.

Основным требованием к партеру является единовременное и полное его визуальное восприятие, поэтому он прямоугольной формой с соотношением сторон 1:7 [2].

В первом элементе партера размещен крупный солитер-рябина, он отличается свободной кроной, яркой окраской листьев и эффектным плодоношением. Окружает его контрастный по цвету щитовник.

На втором элементе высажены по одной оси разновозрастные туи с оформленной кроной, расположенные по возрастанию к центру партера. Создан волнообразный рисунок газона на фоне бледно-желтой мелкой гальки, а в угловой части газона посажены гейхеры, визуально округляя его.

Акцентом третьего элемента является вазон, расположенный в центре, с посадкой петунии. Симметрично по обеим сторонам от него выполнен рисунок из колеуса и хосты.

Четвертый элемент партера имеет закругленную форму со стороны парадной зоны, по периметру украшенный бархатцами, что визуально расширяет пересечение дорог, образуя небольшую площадку свободного пространства и разделяя две зоны. Элемент включает в себя посадку цветущих лилий, что композиционно объединяет его с парадной зоной.

В вечернее и ночное время предусмотрено освещение территории.

Зона отдыха находится между спальными корпусами, которые разделяются живой изгородью из спиреи и кизильника блестящего. Доминантой является цветник в регулярном стиле с посадками летников - астры, циннии, цинерарии и бархатцев. Из зеленых насаждений здесь преобладают посадки деревьев, кустарников в виде солитеров и древесно-кустарниковых групп, расположенные на газоне. В качестве живого фона для цветников используются красивоцветущие кустарники – сирень обыкновенная, чубушник венечный, роза столбчатая, снежноягодник белый. В данной зоне обязательно наличие скамеек - качелей под кронами деревьев.

Фруктовый сад расположен на месте существующего сада и представлен яблонями летних и осенних сортов, а также косточковыми – сливой и вишней. Его предполагается расширить, дополнив несколькими экземплярами плодовых деревьев.

Озеленение является долгосрочным проектом. Архитектурно-планировочная концепция, композиции растений, размещение их на озеленяемой территории вызвало положительные эмоции со стороны проживающих и сотрудников интерната.

Проект озеленения был успешно разработан и реализован, работа на данном объекте продолжается.

### Литература

1. **Лепкович И.П.** Парковое благоустройство усадеб. Декоративные посадки и газоны. – СПб. «ДИЛЯ», 2010. – 320 с.
2. **Петренко, Н.А.** Декоративные цветы и травы. – М.: АСТ; СПб. : Сова, 2005. – 96 с.
3. **Теодоронский, В.С.** Озеленение населенных мест. Градостроительные основы : учеб. пособие – М.: Академия, 2010. – 256 с.

## **ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ ПАРКА ИНТЕРНАЦИОНАЛИСТОВ ВО ФРУНЗЕНСКОМ РАЙОНЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

Парк Интернационалистов был основан в 1986 году. Он занимает территорию 45 га, которую ограничивают Бухарестская улица, проспект Славы, Южное шоссе и густонаселенный комплекс жилой застройки. Парк имеет две доминанты: монумент воинам-интернационалистам, посвященный погибшим в Афганистане, благодаря которому парк получил свое название и храм Георгия Победоносца, возведенный во имя покровителей русских воинов.

В настоящее время парк нуждается в реконструкции.

В проекте используется смешанный стиль, что наиболее оптимально для современных объектов озеленения.

Данный проект имеет ряд целевых направлений: участие в организации территории и формировании архитектурно-художественного облика города; обеспечение рекреационных потребностей населения; создание благоприятной экологической обстановки для данного района.

Для достижения перечисленных целей необходимо выполнить следующие задачи:

1. Создать проект реконструкции парка с разработкой схемы функционального зонирования
2. Подобрать ассортимент древесно-кустарниковых растений с учетом существующих насаждений и соответствующих природно-климатическим условиям района
3. Создать новое цветочное оформление в виде клумб и вертикальных композиций.
4. Спланировать наиболее функциональное расположение малых архитектурных форм.

Композиционное решение предусматривает органическое включение в создаваемый ансамбль всех существующих насаждений с максимальным использованием их декоративных качеств [1].

В результате оценки состояния и использования территории, разработана схема функционального зонирования: входная зона, прогулочная зона, зона отдыха детей; зона культурно-массовых мероприятий, зона тихого отдыха, хозяйственная зона, зона обслуживания, спортивная зона. Разделение территории парка на перечисленные функциональные зоны определяется, прежде всего, видами отдыха, рекреационной нагрузкой, степенью устойчивости существующего ландшафта.

Входная зона представлена мощеной площадкой, от которой расходятся главные дороги и второстепенные. От главного входа проходит аллея, ведущая к мемориальному комплексу - монументу воинам интернационалистам, который является основным композиционным элементом парка.

Парк имеет довольно большую и вытянутую площадь, поэтому запроектировано три входа. Главный вход имеет особое значение, его оформление производит на посетителей первое впечатление. Второй вход расположен рядом с храмом. И еще один вход расположен со стороны комплекса жилой застройки. Здесь очень важную роль играет газон и декоративные растения. При оформлении входной зоны предлагается использовать хвойные растения, что позволит в любое время года этой территории оставаться декоративной. Это наилучшее место для расположения регулярных цветников, кружевных партеров из инертных материалов и для контейнерной посадки растений. Входная зона лучше всего подходит для расположения вертикальных композиций из красивоцветущих и декоративно-



лиственных цветочных растений. Для связи входов в парк с функциональными зонами спроектирована новая дорожно-тропиночная сеть, которая соответствует стилистике объекта.

Недалеко от входной зоны следует расположить зону обслуживания, с использованием мелких торговых точек (сувениры, прохладительные напитки, мороженое); летний прокат велосипедов, прокат санок зимой; туалетные комнаты, включающие отдельное помещение с необходимым оборудованием для инвалидов.

Прогулочная зона представлена дорожками с твердым декоративным покрытием. Линейные посадки применяются при озеленении аллей. Для озеленения зоны по краям дорожек на газоне размещают декоративные древесно-кустарниковые группы. Они выполняют важную защитную, санирующую роль, а переходящие вглубь обрамляют функциональные зоны, создают контраст закрытых и открытых пространств.

По всему периметру планируется создать велосипедную и беговую дорожки (независимые от основной дорожно-тропиночной сети). Велосипедная дорожка должна быть с твердым покрытием, а беговая – из упругого прорезиненного материала.

В зоне культурно-массовых мероприятий расположен открытый амфитеатр, который требует реставрации малых архитектурных форм. Назначение этой зоны – проведение развлекательных мероприятий, массовых гуляний.

В зонах детского и спортивного отдыха на территории парка необходимо установить небольшой защищенный специальными сетками комплекс, состоящий из нескольких секций: детская площадка для маленьких детей; игровое спортивное поле с необходимым оборудованием; секция с тренажерами и гимнастическая секция. Данные зоны на территории парка планируется расположить со стороны проспекта Славы, ближе к перекрестку с Софийской улицей. Эти зоны обсаживаются ветрозащитными деревьями. На газоне и по краям дорожек разместятся декоративные группы и солитеры из наиболее декоративных растений. Кроме того, в этих зонах можно использовать небольшие каркасные конструкции и контейнерную посадку растений.

В южной части парка со стороны Южного шоссе, примыкающего к комплексу жилой застройки, необходимо проложить извилистые дорожки; увеличить количество групповых посадок древесных широколиственных пород, разместить малые архитектурные формы, миксбордеры и альпинарии в самых уютных и тихих уголках для спокойного отдыха посетителей, создав зону тихого отдыха. В местах тихого отдыха высаживают деревья, дающие хорошую тень, такие как ива белая.

В центральной и южной части парка расположены два водоема с извилистой береговой линией, которые являются излюбленным местом для отдыха жителей Купчино и используются, как пикниковая зона. Здесь планируется обустройство малыми архитектурными формами: скамьями, урнами для мусора, беседками.

Хозяйственная зона на территории парка включает вспомогательные сооружения – домик с садовыми инструментами и прочим оборудованием, ящики с песком и солью, мусорный контейнер с учетом подъезда машин.

Таким образом, парк Интернационалистов по своей планировке имеет в северной части регулярный стиль, а в южной пейзажный.

Водоемы в центре парка использованы как средство оздоровления природной среды, эстетического обогащения ландшафта, создания полноценных мест отдыха. Они являются связующим композиционным элементом и позволят наиболее функционально спроектировать дорожно-тропиночную сеть в каждой из частей парка. Площадь водоемов можно использовать под красивые водные растения, которые являются необычным и привлекающим к себе внимание решением.

Организация спортивных сооружений и комплексов позволит привлечь большое количество жителей не только к обычным прогулкам в парке, но и к здоровому спортивному образу жизни.

На данной территории преобладающими породами являются клен ясенелистный, липа мелколистная, каштан обыкновенный, дуб черешчатый, тополь бальзамический, сирень обыкновенная и другие, а также в парке сохранилось некоторое количество плодовых деревьев со времен села Рылеево, на месте которого сейчас и располагается парк.

При проектировании нового ассортимента растений предполагается уделить большее внимание декоративным формам и сортам аборигенных видов, сократив до минимума использование дорогостоящих интродуцированных растений, которые имеют плохую приживаемость, не раскрывают всей своей декоративности и поражаются болезнями и вредителями.

Насаждения, проектируемые на территории представлены следующими видами древесно-кустарниковых растений: береза повислая, рябина обыкновенная, дуб черешчатый и красный, вяз шершавый, ива белая, ива козья, клен красный и остролистный, осина, ель колочая, туя западная, бирючина обыкновенная, барбарис Тунберга, снежногородник белый, дерен пестролистный, можжевельники. Предлагается расширить ассортимент плодовых растений, которые придадут парку неповторимую окраску. Кроме использования плодовых древесных растений, в пейзажной части парка можно разместить небольшой «кухонный садик»- миксбордер, который будет состоять из ягодных кустарников и декоративных злаковых, зеленных и овощных культур.

Парк Интернационалистов нуждается в защитных насаждениях для снижения уровня шума и загазованности, так как окружен транспортными магистралями.

После реконструкции, в парке необходимо обеспечить регулярный уход за газоном и насаждениями.

#### Литература

1. Сокольская О.Б. Садово-парковое искусство. Формирование и развитие. – СПб.: Лань. 2013.

УДК 634.23

Канд. с.-х. наук **Н.Н. ГОРБАЧЁВА**  
Студент **М.А. БЛИНОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ВЫХОД И КАЧЕСТВО ПОДВОЕВ ВИШНИ ПРИ ВЕГЕТАТИВНОМ РАЗМНОЖЕНИИ**

В мировом развитии садоводства сложилась тенденция наращивания производства плодовой и ягодной продукции. За последний период значительно увеличился объем производства плодов вишни. Однако производство плодов этой исконно российской культуры в России при наличии богатого сортамента для каждой зоны плодового хозяйства составляет всего лишь 67-70 тыс. т. В настоящее время Россия вышла на первое место по импорту плодов вишни [1].

Поистине катастрофическими для садоводства являются бесснежные зимы, в которые происходит вымерзание корневой системы и массовая гибель деревьев. При снижении температуры в зоне залегания корневой системы до минус 7-8С<sup>0</sup> у районированных в средней зоне плодового хозяйства подвоев подмерзают корни. При падении температуры до минус 12-13С<sup>0</sup> происходит массовая гибель корней.

Для культуры вишни негативная климатическая ситуация усугубляется тем, что она сложилась на фоне широко распространившихся опасных болезней – коккомикоза (с 1960-х годов) и монилиоза (с 1993 года), в результате поражения которыми растения ослаблены [1].

Для вишни в качестве подвоев представляют интерес высокозимостойкие межвидовые гибриды вишни обыкновенной с вишней Маака, устойчивые к коккомикозу, размножаемые методом зелёного черенкования.

В основе размножения клоновых подвоев вишни лежит технология зеленого черенкования. Это один из наиболее перспективных способов вегетативного размножения, позволяющих получать корнесобственные растения в промышленных масштабах. Зеленое черенкование основано на естественной способности растений к регенерации — восстановлению утраченных органов или частей, образованию целостных растений из облиственных стеблевых черенков после формирования придаточных корней[2].

Объектами наших исследований служили клоновые подвои вишни селекции ВНИИСПК (г. Орёл): ОВП-1(контроль) и Рубин, полученные путем гибридизации сорта Золушка и вишни Маака; В2-180, В2-230, В5-172, полученные от скрещивания сорта Владимирская и подвойной формы ВП-1.

Исследования проводились в коллекционном саду СПбГАУ кафедры плодовоовощеводства и декоративного садоводства. Основной целью наших исследований было выявление лучших подвойных форм, которые обеспечивают наибольший процент укореняемости зелёных черенков и выход стандартных подвоев после доращивания. Результаты эксперимента представлены в таблице.

По данным таблицы видно, что укореняемость зеленых черенков, изучаемых подвоев, находилась в пределах от 29 (контрольный вариант ОВП-1) до 91 (В2-180) процентов. Наиболее высокие показатели у форм В2-180 и В2-230 (90%).

Подвойные формы ОВП-1 и Рубин, одинаковые по происхождению, показали низкий результат при зелёном черенковании.

Все подвои относительно хорошо перенесли пересадку на участок доращивания, приживаемость в среднем составила 77%.

**Т а б л и ц а. Укореняемость зелёных черенков клоновых подвоев вишни и выход стандартных подвоев на участке доращивания, среднее за 2014-2015 гг.**

Подвой	Укореняемость зелёных черенков,%	Приживаемость растений на участке доращивания,%	Выход стандартных подвоев, %		
			1-ый сорт	2-ой сорт	Не стандарт
ОВП-1 (к)	29	77	27	25	49
В2-180	91	89	18	25	58
В2-230	90	67	28	35	37
В5-172	75	73	8	25	67
Рубин	63	81	44	20	37
Среднее	70	77	25	25	50

По показателю приживаемости растений на участке доращивания лучший результат имели подвойные формы В2-180 (89%) и Рубин (81%).

В целом, выход стандартных подвоев был небольшим и составил от 33 (В5-172) до 64 (В2-230; Рубин) процентов. Следует отметить, что подвой Рубин обеспечивает наибольший выход стандартного материала (64%), и что особенно ценно, 44% - первого товарного сорта, пригодного для зимней прививки. Подвои с малым выходом первого товарного сорта В5-172 (8%) и В2-180 (18%) следует доращивать в условиях защищенного грунта, с целью дальнейшего использования для зимней прививки.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Укореняемость зелёных черенков всех форм значительно превышала контроль и составляла от 63% до 91%.
2. При весенней пересадке на доращивание лучшие показатели приживаемости имели подвойные формы В2-180 (89%) и Рубин (81%).
3. В среднем по опыту, выход стандартных подвоев составляет 50%, из них 25% - пригодны для зимней прививки.

4. Подвои с малым выходом первого товарного сорта В5-172 (8%) и В2-180 (18%) следует доращивать в условиях защищенного грунта.
5. Формы Рубин и В2-230 обеспечивают наибольший выход первого товарного сорта.

### Л и т е р а т у р а

1. Колесникова А.Ф., Селекция вишни обыкновенной в прошлом и настоящем. – Орел: ОГУ, 2014.- 352с.
2. Тарасенко М.Т. Размножение растений зелеными черенками. – М.: Колос.,2001.- 189с.

УДК 634.23

Канд. с.-х. наук **Н.Н. ГОРБАЧЁВА**  
Студент **П.В. КРИКУНОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### КАЧЕСТВО ПОДВОЕВ ВИШНИ ПРИ ДОРАЩИВАНИИ ЗЕЛЁНЫХ ЧЕРЕНКОВ

Для вишневых насаждений требуется высококлассный посадочный материал, для производства которого нужны устойчивые к коккомикозу и монилиозу адаптированные к условиям произрастания сорта и подвои. Одним из главных путей увеличения выпуска посадочного материала является переход на клоновые, высокоустойчивые к коккомикозу и монилиозу, зимостойкие подвои.

Цель работы: Выявить наиболее перспективные формы клоновых подвоев вишни в условиях Ленинградской области.

Задачи:

- изучить особенности роста и развития клоновых подвоев вишни из зелёных черенков на участке доращивания;
- определить выход стандартного материала разных подвойных форм и дать рекомендации производству.

Объекты исследований:

клоновые подвои ОВП-1, ОВП-2, ОВП-3, П-7, ВСЛ, В5-88.

Методика исследования:

Посадка на доращивание- 1 декада мая- 3 декада апреля.

Схема посадки растений 10х20 см. Вариантов опыта – 6 (по 90 шт.), в трёх-кратной повторности. Выкопка растений в начале октября.

Клоновые подвои вишни:

1) ОВП-1 (Золушка х вишня Маака) - выведен А.Ф. Колесниковой, Г.Б. Ждановой, А.И. Колесниковым, Н.Н. Ретинской, Ю.В. Осиповым. Средне- или сильнорослый семенной и клоновый подвой для вишни. Хорошо размножается зелеными черенками и семенами. Зимостойкость высокая, устойчив к коккомикозу. Выход саженцев на этом подвое достигает 29,7–30,4 тыс.шт./га. Корневая система семенных подвоев хорошо развитая, разветвленная и мочковатая. Недостатком подвоев из зеленых черенков является слабаякорность в почве. Урожайность сортов Тургеневка в среднем за 10 лет составила 50,0–62,9 ц/га.

2) ОВП-2 (Орловский ВП-2).Получен от скрещивания сортов Золушка и вишня Маака. Выведен А.Ф. Колесниковой, Г.Б.Ждановой, Ю.К. Веховым, Н.Н. Ретинской. Среднерослый семенной подвой для вишни. Зимостойкость подвоя высокая. Хорошо размножается зелеными черенками и семенами, устойчив к коккомикозу. Выход саженцев на этом подвое достигает 33,1- 39,4 тыс.шт./га. Средняя урожайность сортов Тургеневка, Студенческая, Жуковская составляет 83,6 -150,2 ц/га.

3) ОВП-3 (Орловский ВП-3).Получен от скрещивания сортов Золушка и вишня Маака.Выведен А.Ф. Колесниковой, Г.Б.Ждановой, Ю.К. Веховым, Н.Н. Ретинской.Средне или сильнорослый семенной и клоновый подвой для вишни. Зимостойкость высокая.

Хорошо размножается зелеными черенками. Устойчив к коккомикозу. Выход саженцев на этом подвое достигает 34,4- 38,2 тыс.шт./га. Средняя урожайность сортов Тургеневка, Студенческая, Жуковская составляет 66,9- 137,8 ц/га.

4) В-5-88. Получен от скрещивания сортов Владимирская и ВП-1. Выведен А.Ф. Колесниковой, Е.Н. Джигадло, А.А. Гуляевой, М.И. Джигадло. Подвой кустовидной формы, высотой 3,8 м. Побегообразовательная способность средняя. Зимостойкость подвоя высокая. Хорошо размножается зелеными черенками. Совместимость с изучавшимися сортами хорошая.

5) Подвой ВСЛ-2 (вишня степная x вишня ланнезиана) выведен Ереминым Г. В. Продуктивный период — 15-18 лет. ВСЛ-2 хорошо переносит плотные, переувлажненные почвы и засуху, устойчив к корневым гнилям и бактериальному раку. Болезнями листа не поражается. Корневую поросль не образует. Морозостойкость корней средняя -12° С. По данным Барабаш Т. Н. (2003), с некоторыми сортами черешни (Дилемма) имеет недостаточно прочное срастание, что приводит к отломам при выкопке саженцев.

6) П-7 (Циропадус x вишня Ширпотреб черная). Это сильнорослый клоновый подвой, выделяющийся высокой зимостойкостью корневой системы и надземной части дерева. Зеленые черенки приживаются на 80-100%. Привитые вишня и черешня активно растут в питомнике и почти не поражаются коккомикозом. Деревья выделяются высокой продуктивностью и выживаемостью [1,2].

Результаты наших исследований клоновых подвоев вишни в условиях Ленинградской области представлены в табл. 1 и 2.

**Т а б л и ц а 1. Биометрические показатели клоновых подвоев вишни, полученных из зелёных черенков, после одного года доращивания (среднее за 2014 и 2015 гг.)**

Подвой	Высота растений, см	Диаметр штамба, мм	Суммарный прирост, см	Количество побегов, шт
ОВП-1(к)	37,5	5,1	45,3	2
ОВП-2	38,9	6,4	48,2	2
ОВП-3	38,4	5,4	55,1	3
В5-88	34,6	5,5	46,1	3
П-7	66,6	6,5	127,2	4
ВСЛ-2	50,2	5,1	68,3	3
НСР <sub>05</sub>	18,7	0,43		

Как видно из табл. 1, высота растений после одного года доращивания составила от 34,6 (В5-88) до 66,6см (П-7). Существенно превосходит контроль (ОВП-1) по высоте только подвой П-7, остальные формы на уровне контрольного варианта. Подвой П-7 имеет наибольший суммарный прирост – 127,2 см. По диаметру корневой шейки существенно превосходят контроль подвой П-7, ОВП-2, В5-88. Наиболее развиты растения подвоя П-7.

**Таблица 2. Приживаемость и выход стандартных подвоев на участке доращивания зелёных черенков (среднее за 2014 - 2015 гг.)**

Подвой	Приживаемость, %	Стандарт, %		Не стандарт, %
		1-ый тов. сорт	2-ый тов. сорт	
ОВП-1 (к)	90	25	22	53
ОВП-2	85	59	15	26
ОВП-3	88	36	27	37
В-5-88	82	30	22	48
П-7	78	63	22	15
ВСЛ-2	88	17	50	33

Из данных табл. 2 следует, что приживаемость подвоев после посадки высокая от 78% (П-7) до 90% (ОВП-1). Выход стандартных подвоев колебался в пределах от 85% (П-7) до 47% (ОВП-1). Наибольший выход стандартного материала первого товарного сорта обеспечили формы П-7 (63%) и ОВП-2 (59%).

Выводы:

- 1) По всем показателям роста и развития выделился подвой П-7.
- 2) Наиболее пригодны для доращивания в открытом грунте формы П-7 и ОВП-2. Они обеспечивают высокий выход стандартных подвоев пригодных для зимней прививки от 59 до 63%.
- 3) Подвои ОВП-1, В5-88, ОВП-3, ВСЛ-2 рекомендуем доращивать в условиях защищённого грунта, малогабаритных плёночных сооружениях.

### Литература

1. **Научные школы, оригинаторы и сорта Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур** / Е. Н. Седов, Л. В. Баянов, Л. В. Голышкина и др.; Рос.акад. с.-х. наук. Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур. - Орел : Изд-во ВНИИСПК, 2000. - 100, [2] с.
2. **Помология. Том III. Косточковые культуры**/ под ред. Е.Н. Седова: ВНИИСПК, 2008. –598с.

УДК 634.22

Канд. с.-х. наук **Н.Н. ГОРБАЧЁВА**  
Студент **В.А. ОПАЛИХИНА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### СЛИВА НА КЛОНОВЫХ ПОДВОЯХ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Слива – ценная косточковая культура. В России слива занимает второе место среди косточковых культур. Северная граница выращивания сливы проходит по Карельскому перешейку Ленинградской области, южным районам Карелии и Архангельской области.

Слива – ценный продукт питания. В её плодах содержится провитамин А (каротин до 2.5 мг), витамины С (до 22-25 мг/100г), В1, В2, РР, В9, Е, К. По содержанию ряда витаминов слива превосходит грушу, виноград, землянику, малину, вишню, яблоки. В плодах содержится калий, кальций, магний, фосфор, железо, натрий, марганец, кобальт.

Свежие и переработанные плоды сливы давно используют в медицине. Они улучшают пищеварение и нормализуют деятельность кишечника.

Многие сорта сливы отличаются скороплодностью, ранним созреванием плодов и высокой урожайностью. [1]

Промышленное возделывание сливы в настоящее время связано с выращиванием привитых деревьев. Очень важно учитывать в каждом конкретном случае особенности подвоев, выращивая материал на наиболее подходящих из них.

В настоящее время в нашей стране в основном используются семенные подвои. В последнее время начато производство саженцев и на вегетативно размножаемых подвоях, что особенно важно при создании интенсивных садов.

До последнего времени в нашей стране клоновые подвои не использовались, хотя за рубежом они имеют широкое распространение. Внедрение в производство клоновых подвоев сдерживалось трудоёмкостью и низким коэффициентом размножения отводками. Однако разработана технология их размножения зелёными и полуодревесневшими черенками, что позволило размножать подвои сливы в промышленных масштабах. Это дало возможность рекомендовать для производства некоторые клоновые подвои сливы и развернуть работы по подбору новых более ценных вегетативно размножаемых подвоев [2].

В связи с этим в 2014–2015 гг. в опытном саду кафедры плодоводства и декоративного садоводства СПбГАУ была проведена работа по изучению роста и развития деревьев сливы на клоновых подвоях. Посадка сада была произведена весной 2012 года двухлетними саженцами.

Объектами исследования являлись клоновые подвои СВГ 11-19, 146-2, ОП 23-23 и Новинка, сорта сливы Ренклюд колхозный, Скороспелка красная, Венгерка пулковская, Очаковская жёлтая и алычи Подарок Санкт-Петербургу.

Нами были проведены фенологические наблюдения за деревьями сливы в разных сортоподвойных комбинациях. По результатам наблюдений можно отметить следующее: наиболее раннее начало вегетации (06.05.) отмечено у Венгерки Пулковской в контрольном варианте (на сеянцах алычи) и у сорта Очаковская жёлтая на СВГ 11-19.

Наиболее раннее начало цветения (15.05) отмечено у Скороспелки Красной и сорта алычи Подарок Санкт-Петербургу. У этих же сортов отмечено и самое раннее окончание цветения.

Наиболее ранним началом (10.09) и окончанием (07.10) листопада отличились деревья сорта Венгерка Пулковская на подвое ОП 23-23. Наиболее позднее начало (21.10) и окончание (02.11) листопада отмечено у сорта Ренклюд Колхозный в контрольном варианте (сеянцы алычи).

Таким образом, можно отметить более быстрое прохождение фенологических фаз у сливы на клоновых подвоях и более раннее окончание вегетации, чем в контрольном варианте на семенных подвоях. Своевременное окончание вегетации способствует лучшей подготовке деревьев к перезимовке.

В период покоя проводились биометрические измерения. По результатам наших наблюдений в течение 2014-2015 годов можно сказать следующее: наибольшей высотой отличались деревья сливы сортоподвойных комбинаций Ренклюд колхозный на подвое 146-2 (3,2 м) и Скороспелка красная на ОП 23-23 (3 м). Наименьшей была высота Венгерки пулковской на ОП 23-23 (1,5 м), хотя этот сорт более сильнорослый, чем Скороспелка красная и Ренклюд колхозный. Наибольший суммарный прирост отмечен у Венгерки пулковской в контрольном варианте (сеянцы алычи) (1083 см) и Скороспелки красной на подвое Новинка (1785 см). Наименьшим суммарным приростом (242 см) отличились деревья сорта Венгерки пулковской на ОП 23-23. Наибольший диаметр штамба отмечен у Венгерки пулковской (50 мм) и Ренклода Колхозного (47 мм) в контрольном варианте (сеянцы алычи).

После посадки в 2012 году деревья активно цвели, но плодоношение было единичным, ростовая активность была снижена в связи с пересадкой на новое место. В 2014 году деревья начали активно обрастать плодовой древесиной. Начальное плодоношение отмечали в 2015 году. Наиболее ранним и обильным плодоношением выделились деревья сорта сливы Скороспелка красная и алычи Подарок Санкт-Петербургу. Деревья алычи обеспечили наиболее высокий урожай плодов от 2,8 до 3,9 т/га. По остальным сортам начальное плодоношение составило не более 1 т/га, в среднем от 0,06 до 0,73. Урожайность сливы на клоновых подвоях превзошла урожайность деревьев на сеянцах алычи во всех комбинациях. У сорта Ренклюд колхозный наибольшая урожайность была на подвое СВГ 11-19, у сорта Скороспелка красная – на Новинке, у сорта Венгерка пулковская – на ОП 23-23. Требуется дальнейший учёт урожая деревьев в последующие годы, для более точной оценки.

Анализируя полученные данные можно сделать следующие выводы:

1. Наилучшего развития деревья сливы сорта Ренклюд колхозный достигли на подвое 146-2. Это – наиболее удачная комбинация в опыте.
2. Наилучшего развития деревья сорта Венгерка пулковская достигли в контрольном варианте (на сеянцах алычи), на подвое ОП 23-23 они были более слаборослыми.
3. Наилучшего развития деревья сорта Скороспелка красная достигли на подвое ОП 23-23, средние показатели в контрольном варианте (на сеянцах алычи), а наиболее слаборослыми – на подвое Новинка.

4. Хорошие результаты были получены в сортоподвойных комбинациях на СВГ 11-19 сорта алычи Подарок Санкт-Петербургу и перспективного сорта Очаковская жёлтая. При нагрузке урожаем алыча на СВГ 11-19 сильно наклонялась и требовала опоры.

5. Отмечено более быстрое прохождение фенологических фаз у сливы на клоновых подвоях и более раннее окончание вегетации, чем в контрольном варианте на семенных подвоях. Своевременное окончание вегетации способствует лучшей перезимовке деревьев.

6. Урожайность деревьев сливы в начальный период плодоношения на клоновых подвоях была выше, чем на сеянцах алычи во всех комбинациях.

#### Литература

1. **Витковский В. Л.** Выращивание сливы в Нечерноземье / СПб.: Всерос. НИИ растениеводства (ВИР), 1993. - 109 с.
2. **Ерёмин Г.В., Витковский В.Л.** Слива. – М.: Колос, 1980. -255 с.

УДК 635.52

Доктор с.-х. наук **Г.С. ОСИПОВА**  
Канд. с.-х. наук **И.Н. АНДРЕЕВА**  
Студент **А.Л. ВОЙНЛОВИЧ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДОВ ТОМАТА В ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Томат (*Lycopersicon esculentum* L.) входит в десятку растений, которые определяют продовольственную безопасность. Занимает первое место как овощная культура, как по площадям, так и по объему производства. В защищенном грунте также занимает первое место.

Томат происходит из горных районов Перу. Древние ацтеки возделывали это растение, когда размер плода был величиной с вишню и имел горьковатый вкус. Ацтеки называли растение *tomatle*, что означает «набухающее растение».

В Европу томат привез Колумб в 1498 г. из своего второго путешествия в Америку. В Европе он был описан в 1554 г. в Италии, затем в 1576 г. в Англии. В Европе томат стали использовать в пищу с 1820 г. и считали его продуктом, возбуждающим любовь. Французы называли растение *rome amogis* или любовные яблочки. Томат как культурное растение возделывали в Италии, из Италии он попал в Россию. Первые промышленные посадки в США появились в 1913 г.

Ценность культуры в большом количестве витамина С, каротина, ликопина, которые препятствуют старению организма, обладают противораковыми и противовоспалительными свойствами. Употребление 150 -200г свежих плодов томата или сока содержат суточную дозу витаминов А и С, а также железа и калия [1].

В последние годы ведется целенаправленная селекция томата, создаются сорта и гибриды для различного назначения с комплексной устойчивостью к болезням и адаптированных к определенным условиям [2].

Целью нашей работы было провести сравнительную оценку сортов и гибридов томата детерминантного типа в пленочных теплицах.

Для изучения были взяты сорт Степанна селекции СПбГАУ, образцы Марманда и Черноплодный и в качестве контроля использовали гибрид F<sub>1</sub>Красная стрела селекции НПО «Ильинична».

Наиболее крупные растения сформировал контрольный гибрид F<sub>1</sub>Красная стрела, высота куста 132 см, количество листьев 23, средняя длина листовой пластинки 26 см, ассимиляционная поверхность 0,57 м<sup>2</sup>. Более низкий куст был у образца Марманда – 91 см,



количество листьев 24, длина листовой пластинки 25 см, ассимиляционная поверхность 0,50 м<sup>2</sup>. Компактные растения сформировали сорта Степанна и Черноплодный с высотой куста 97 см и 83 см, количеством листьев 18 и 20. Следует отметить мелкий лист у сорта Степанна, длина листовой пластинки 15 см, ассимиляционная поверхность 0,41 м<sup>2</sup>. Растения образца Черноплодный были низкорослыми, высота куста 83 см, сформировали 20 листьев с длиной листовой пластинки 24 см и ассимиляционной поверхностью 0,46 м<sup>2</sup> (табл.1).

**Т а б л и ц а 1. Биометрические показатели сортов и гибридов томата в период плодоношения, 2014 г.**

Сорта, гибриды, образцы	Высота растений, см	Количество листьев, шт	Длина листовой пластинки, см	Ассимиляционная поверхность, м <sup>2</sup>
F <sub>1</sub> Красная стрела (контроль)	132	23	26	0,57
Марманда	91	24	25	0,50
Степанна	97	18	15	0,41
Черноплодный	83	20	24	0,46

Урожайность гибрида F<sub>1</sub>Красная стрела 8,00 кг/м<sup>2</sup>, доля ранней продукции 39 %. Выше контроля урожайность сорта Степанна – 8,50 кг/м<sup>2</sup>, доля ранней продукции 41 %. Низкая урожайность у образца Марманда - 4,41 кг/м<sup>2</sup>, доля ранней продукции 29% и образца Черноплодный 3,38 кг/м<sup>2</sup>, доля ранней продукции 12%.

Плоды были поражены фитофторозом и серой гнилью, степень поражения у контроля и изучаемых сортов была близкой (табл.2).

**Т а б л и ц а 2. Урожайность томата, 2014 г.**

Сорта, гибриды, образцы	Урожайность			Плоды, пораженные болезнями	
	общая, кг/м <sup>2</sup>	ранняя, кг/м <sup>2</sup>	доля ранней продукции	кг/м <sup>2</sup>	%
F <sub>1</sub> Красная стрела (контроль)	8,00	3,10	39	1,30	16
Марманда	4,41	1,50	29	0,70	16
Степанна	8,50	3,50	41	1,50	17
Черноплодный	3,38	0,40	12	0,60	18

Высоким содержанием сухого вещества и сахаров отличался гибрид F<sub>1</sub>Красная стрела – 6,90 % и 2,38% соответственно. Ниже содержание сухого вещества и близкое содержание сахаров у образца Черноплодный – 5,70% и 2,40%. Сорт Степанна и образец Марманда по содержанию сухого вещества и сахаров были близки.

Содержание аскорбиновой кислоты было выше у сорта Степанна и образца Черноплодный -15,7 мг/100 г и 16,8 мг/100 г. Близким к контролю содержание аскорбиновой кислоты было у образца Марманда. По содержанию каротиноидов выделился образец Марманда – 5,6 мг/100 г и образец Черноплодный – 4 мг/100 г, что объясняется более интенсивной окраской плодов. Плоды сорта Степанна желтоокрашенные (табл.3).

**Т а б л и ц а 3. Биохимический состав плодов томата, 2014 г.**

Сорта, гибриды, образцы	Сухое вещество, %	Сахара, %	Аскорбиновая кислота, мг/100г	Каротиноиды, мг/100 г
F <sub>1</sub> Красная стрела (контроль)	6,90	2,38	13,0	3,4
Марманда	5,10	1,93	13,7	5,6
Степанна	4,90	1,69	15,7	2,6
Черноплодный	5,70	2,40	16,8	4,0

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Компактной формой куста и урожайностью выше контроля отличился сорт Степанна
2. Образцы Марманда и Черноплодный могут быть использованы для селекции на повышенное содержание каротиноидов.

#### Литература

1. Аутко А. А., Аутко Ан. А. Овощи в питании человека. – Минск. – 2008. – 308 с.
2. Осипова Г. С., Андреева И. Н. Сравнительная оценка сортов и гибридов томата детерминантного типа в пленочных теплицах //Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2010. – №19. – С. 43-47.

УДК 635.52

Доктор с.-х. наук Г. С. ОСИПОВА  
Студент А. Д. АПАЛЬКО  
Аспирант В. М. КОНДРАТЬЕВ  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА САЛАТА СОРТА БАЛЕТ В УСЛОВИЯХ СВЕТОКУЛЬТУРЫ

Световая энергия основной фактор жизни на Земле. В большинстве регионов России в осенне-зимний период наблюдается недостаток световой энергии. Развитие овощеводства защищенного грунта невозможно без светокультуры. Первые исследования по созданию искусственного климата проводились в ТСХА И. И. Гунером в конце 1950 г. Использовались люминесцентные лампы. До конца XX в. в защищенном грунте светокультуру использовали, в основном, для выращивания рассады. В начале XXI в. отмечено активное внедрение светокультуры в тепличное овощеводство. Строятся сотни гектаров современных теплиц, как за рубежом, так и в России [1].

Развитие светокультуры требует совершенствования световых условий для растений, создания новых источников света. В настоящее время проводятся исследования светодиодных облучателей [2, 3].

Целью работы было изучение влияния светодиодных облучателей на рост, развитие и продуктивность салата посевного (*Lactuca sativa* L.).

Салат посевной овощная культура семейства Астровые (Asteraceae) с коротким вегетационным периодом. От всходов до получения продукции – от 30 до 50 дней. В зависимости от вида и сорта салат формирует различные по размеру розетки листьев или разные по форме, величине и плотности кочаны. Салат богат хлорофиллом, фолиевой кислотой, каротиноидами, кальцием, магнием. Содержит витамин С, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub> и РР и биофлавоноиды, минеральные соли: калий, железо и марганец, причем темно-зеленые сорта содержат больше витаминов С, Р и каротина. Кроме того, в салате около 2% углеводов, 1,5% белка, 0,5% клетчатки [4].

В опыте использовался светодиодный модуль мощностью 200 Вт с соотношением спектров синий : зеленый : красный – 1:1:2. Условия микроклимата: температура воздуха – 19-21<sup>0</sup>С; влажность воздуха – 70 %; температура питательного раствора – 20<sup>0</sup>С; электропроводность питательного раствора – 1,8-2,2 мСм/см; фотопериод – 16 ч; вегетационный период – 29 дней. Биометрические наблюдения и учет урожайности вели на 18 растениях (3 повторности). Статистическую обработку проводили согласно общепринятым методикам по Б.А. Доспехову.

При облучении светодиодным модулем урожайность сырой массы составила – 1,73 ± 0,25кг/м<sup>2</sup>. Урожайность, в пересчете на сухое вещество, составила – 100,34 ± 19,38 г/м<sup>2</sup> (табл. 1).

**Т а б л и ц а 1. Урожайность и средняя масса растения салата**

Вариант	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Средняя масса растения, г	Урожайность в пересчете на сухое вещество, г/м <sup>2</sup>
Светодиоды	1,73 ± 0,25	36,04 ± 6,96	100,34±19,38

Биохимический анализ салата проводили в биохимической лаборатории ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт».

Содержание сухого вещества составило – 5,80±1,08 %. Содержание пигментов в салате составило: сумма хлорофиллов а и b – 20,92±2,84мг/100 г, каротиноиды – 5,33±0,52мг/100 г. Содержание аскорбиновой кислоты составило – 25,17±3,93 мг/100 г.

В соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01 ПДК нитратов в салате составляет 2000 мг/кг. При выращивании под светодиодным модулем содержание нитратов составило – 1994,33±1324,76 мг/кг (табл. 2).

**Т а б л и ц а 2. Биохимический состав салата**

Вариант	Сухое вещество, %	Хлорофилл Σ a + b, мг/100 г	Каротиноиды, мг/100 г	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Нитраты, мг/кг
Светодиоды	5,80±1,08	20,92±2,84	5,33±0,52	25,17±3,93	1994,33±1324,76

На основании исследований можно сделать предварительные выводы о возможности продолжения исследований по влиянию светодиодных источников на овощные культуры.

#### Литература

1. **Осипова Г.С.** Овощеводство защищенного грунта: Учеб. пособие. – СПб.: Проспект Науки, 2010. – 286 с.
2. **Яковцева М.Н., Говорова Г.Ф., Тараканов И.Г.** Фотоморфогенетическая регуляция роста, развития и продукционного процесса растений земляники садовой (*Fragaria x Ananassa L.*) в условиях светокультуры // Известия ТСХА. – 2015. – №3. – С. 25-35.;
3. **Полякова М.Н., Мартиросян Ю.Ц., Диловарова Т.А., Кособрюхов А.А.** Фотосинтез и продуктивность у растений базилика (*Ocimum basilicum L.*) при облучении различными источниками света // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Т. 50. – №1. – С. 124-130.
4. **Аутко А.А.** В мире овощей. – Минск: Технопринт, 2004. – 559 с.

УДК 635.52

Доктор с.-х. наук **Г.С. ОСИПОВА**  
 Студент **И.В. КУЗНЕЦОВА**  
 Аспирант **А.В. ЗАЙВАЯ**  
 (ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ОГУРЦА В ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Огурец (*Cucurmis sativus L.*) принадлежит к древнейшим овощным растениям, его культура исчисляется тысячелетиями. Родиной огурца являются влажные тропические районы Юго-Восточной Индии [1].

Огурец ценится за вкусовые качества. В плодах содержится 94-96 % воды и 1-2 % сахара, калорийность у огурцов низкая. Невысокое содержание витаминов А и С, для

получения суточной нормы этих витаминов следует съесть около 250 г огурцов. В плодах огурца содержатся в большом количестве минеральные соединения щелочного характера, которые нейтрализуют неорганические кислые соединения. Данные соединения вводятся в организм с мясом, жирами, яйцами, мучными и крупяными изделиями. При такой нейтрализации происходит наиболее полное усвоение белков, идет поддержание щелочной реакции крови и нормально функционирует организм.

Плоды огурца содержат йод, калий, кальций, магний, а в поверхностных клетках находится хлорофилл. Кукурбитацин придает горечь огурцу. Если выращивать в благоприятных условиях кукурбитацин находится в побегах, а если недостаток влаги, тепла или элементов питания он накапливается в плодах [2].

Селекция огурца ведется по созданию сортов и гибридов с хорошей адаптационной устойчивостью, высокой урожайностью, с ограниченной побегообразовательной способностью и универсальностью плодов.

Целью исследования была сравнительная оценка гибридов огурца в пленочных теплицах. В качестве контроля использовали гибрид F<sub>1</sub>Северянин, оригинатор «СПбГАУ» введенный в Госреестр с 2003 г, изучаемые гибриды: F<sub>1</sub>Ижорец «СПбГАУ» с 2008 г, F<sub>1</sub>Саарский «СПбГАУ» с 2011 г, F<sub>1</sub>Скиф «СПбГАУ» не введен в Госреестр с 2008 г, F<sub>1</sub>Балет, НПФ «Ильинична» с 2006 г, F<sub>1</sub>Белая ночь, НПФ«Ильинична» с 2006 г, F<sub>1</sub>Волжский НПФ «Агросемтомс» с 2007 г, F<sub>1</sub>Арлекино НПФ «Агросемтомс» с 2008 г, F<sub>1</sub>Барселона, ССФ «Гавриш» с 2009 г.

Высокие растения сформировали гибриды F<sub>1</sub>Северянин и F<sub>1</sub>Скиф, низкие растения у гибрида F<sub>1</sub>Ижорец. Наибольшее количество листьев было у гибридов F<sub>1</sub>Северянин и F<sub>1</sub>Арлекино, наименьшее у гибридов F<sub>1</sub>Балет и F<sub>1</sub>Барселона. Ранее появились женские цветки у гибридов F<sub>1</sub>Саарский, F<sub>1</sub>Ижорец и F<sub>1</sub>Волжский, по 2,9 цветков, наиболее позднее образование женских цветков у гибрида F<sub>1</sub>Балет. По количеству мужских цветков выделились гибриды F<sub>1</sub>Саарский и F<sub>1</sub>Скиф. Наиболее раннее формирование завязей у гибрида F<sub>1</sub>Саарский и F<sub>1</sub>Волжский, первые плоды появились у гибридов F<sub>1</sub>Саарский, F<sub>1</sub>Северянин и F<sub>1</sub>Арлекино (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Биометрические показатели растений огурца в начале цветения, 2014 г.

Гибрид	Высота растений, см	Количество, шт				
		листья	цветки		завязи	плоды
			женские	мужские		
F <sub>1</sub> Северянин	111	14,4	1,3	1,2	4,0	0,1
F <sub>1</sub> Саарский	101	13,3	2,9	2,3	5,8	0,4
F <sub>1</sub> Скиф	107	13,6	2,2	2,9	3,8	0
F <sub>1</sub> Ижорец	88	12,9	2,9	0,5	1,2	0
F <sub>1</sub> Арлекино	100	14,2	2,7	0	4,0	0,2
F <sub>1</sub> Волжский	102	13,2	2,9	0	4,6	0
F <sub>1</sub> Балет	96	11,9	0,9	1,2	2,1	0
F <sub>1</sub> Барселона	90	11,6	1,8	0	2,5	0
F <sub>1</sub> Белая ночь	99	13,1	1,8	0,7	3	0

В период плодоношения высокие растения с большим количеством листьев сформировали гибриды F<sub>1</sub>Северянин, F<sub>1</sub>Саарский, F<sub>1</sub>Скиф и F<sub>1</sub>Ижорец, компактные растения у гибрида F<sub>1</sub>Барселона. По характеру цветения (соотношение женских и мужских цветков) гибриды F<sub>1</sub>Арлекино и F<sub>1</sub>Барселона относятся к женскому типу, гибриды F<sub>1</sub>Саарский, F<sub>1</sub>Волжский, F<sub>1</sub>Балет и F<sub>1</sub>Белая ночь к преимущественно женского типа, гибриды F<sub>1</sub>Северянин, F<sub>1</sub>Скиф и F<sub>1</sub>Ижорец к смешанному типу цветения. По количеству завязей и плодов выделились гибриды F<sub>1</sub>Саарский, F<sub>1</sub>Скиф, F<sub>1</sub>Волжский (табл.2).

Т а б л и ц а 2. Биометрические показатели растений огурца в период плодоношения, 2014 г.

Гибрид	Высота растений, см	Количество, шт				
		листья	цветки		завязи	плоды
			женские	мужские		
F <sub>1</sub> Северянин	189	24,2	3,5	4,0	9,8	2,6
F <sub>1</sub> Саарский	189	22,3	3,8	0,6	14,9	3,9
F <sub>1</sub> Скиф	189	23,0	3,9	2,0	11,6	2,4
F <sub>1</sub> Ижорец	191	22,0	3,0	1,5	9,2	2,6
F <sub>1</sub> Арлекино	161	20,9	2,5	0	8,7	2,4
F <sub>1</sub> Волжский	170	20,5	3,7	0,1	13,4	4,4
F <sub>1</sub> Балет	166	20,5	3,7	1,1	10,5	0,9
F <sub>1</sub> Барселона	169	16,7	3,0	0	9,4	3,6
F <sub>1</sub> Белая ночь	171	20,1	4,5	0,6	9,1	1,2

Урожайность значительно выше контроля сформировали гибриды F<sub>1</sub> Арлекино – 8,05 кг/м<sup>2</sup>, F<sub>1</sub> Волжский – 6,87 кг/м<sup>2</sup>, F<sub>1</sub> Саарский – 5,18 кг/м<sup>2</sup> и F<sub>1</sub> Барселона – 5,40 кг/м<sup>2</sup>, близкая к контролю у гибридов F<sub>1</sub> Скиф и F<sub>1</sub> Ижорец. Мелкими плодами отличались гибриды F<sub>1</sub> Скиф – 56 г и F<sub>1</sub> Саарский – 66 г. Самые крупные у гибрида F<sub>1</sub> Арлекино. Средняя масса плода близкая к контролю у гибрида F<sub>1</sub> Волжский. Меньше контроля у гибридов F<sub>1</sub> Барселона, F<sub>1</sub> Балет и F<sub>1</sub> Белая ночь.

Доля нестандартной продукции у контрольного гибрида F<sub>1</sub> Северянин 10,3%, близкие к контролю показатели у гибридов F<sub>1</sub> Барселона и F<sub>1</sub> Белая ночь, 9,6% и 9,8%, большая доля нестандартной продукции у гибридов F<sub>1</sub> Ижорец – 19,2% и F<sub>1</sub> Волжский – 13,0%, низкая доля у гибридов F<sub>1</sub> Арлекино – 1% и F<sub>1</sub> Саарский – 5,1% (табл.3).

Т а б л и ц а 3. Урожайность огурца, 2014 г.

Гибрид	Стандартная продукция			Нестандартная продукция		
	шт/м <sup>2</sup>	кг/м <sup>2</sup>	масса плода, г	шт/м <sup>2</sup>	кг/м <sup>2</sup>	доля нестандартной продукции, %
F <sub>1</sub> Северянин	48,7	4,18	86	2,0	0,43	10,3
F <sub>1</sub> Саарский	76,4	5,05	66	1,3	0,26	5,1
F <sub>1</sub> Скиф	67,9	3,82	56	2,6	0,32	8,4
F <sub>1</sub> Ижорец	41,4	3,85	93	5,4	0,74	19,2
F <sub>1</sub> Арлекино	82,1	8,05	98	0,3	0,08	1,0
F <sub>1</sub> Волжский	83,5	6,87	82	4,7	0,89	13,0
F <sub>1</sub> Барселона	72,0	5,40	75	2,3	0,52	9,6
F <sub>1</sub> Балет	25,3	1,88	74	0,7	0,17	9,0
F <sub>1</sub> Белая ночь	48,9	3,38	69	1,3	0,33	9,8

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее облиственные растения сформировали гибриды F<sub>1</sub> Северянин, F<sub>1</sub> Саарский, F<sub>1</sub> Скиф и F<sub>1</sub> Ижорец, компактные растения у гибрида F<sub>1</sub> Барселона.

2. По характеру цветения гибриды F<sub>1</sub> Арлекино и F<sub>1</sub> Барселона относятся к женскому типу, гибриды F<sub>1</sub> Саарский, F<sub>1</sub> Волжский, F<sub>1</sub> Балет и F<sub>1</sub> Белая ночь к преимущественно женского типа, гибриды F<sub>1</sub> Северянин, F<sub>1</sub> Скиф и F<sub>1</sub> Ижорец к смешанному типу цветения.

3. Урожайность значительно выше контроля сформировали гибриды F<sub>1</sub> Арлекино – 8,05 кг/м<sup>2</sup>, F<sub>1</sub> Волжский – 6,87 кг/м<sup>2</sup>, F<sub>1</sub> Саарский – 5,18 кг/м<sup>2</sup> и F<sub>1</sub> Барселона – 5,40 кг/м<sup>2</sup>,

близкая к контролю у гибридов F<sub>1</sub> Скиф и F<sub>1</sub>Ижорец. Мелкими плодами отличались гибриды F<sub>1</sub>Скиф – 56 г и F<sub>1</sub>Саарский – 66 г.

#### Л и т е р а т у р а

1. Лудиллов В. А., Иванова М. И. Все об овощах. Полный справочник. – М.: 2010. – 422 с.
2. Блейз А. Энциклопедия лечебных овощей. – М.: Олма-Пресс. – 1999. – 317 с.

УДК 635.552

Доктор с.-х. наук Г.С. ОСИПОВА  
Студент О.В. ПОГОДИНА  
Аспирант Т.А. ЛАВРИЩЕВА  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ПРОИСХОЖДЕНИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ САЛАТА ЦИКОРНОГО

Салат цикорный – эндивий (*Cichorium endivia* L.) принадлежит к семейству астровых и происходит из Индии. Он употреблялся древними египтянами. Плиний указывал, что эндивий применялся в качестве как салатного растения, так и для варки. В больших количествах его выращивают в США и используют как салатную культуру [1].

В Европу эндивий попал из Египта, где стал ведущей салатной культурой. Растение двулетнее, но в культуре средней полосы – однолетнее растение. Образует мощную розетку листьев, разветвленные корни.

Различают две разновидности: эндивий с изрезанными кудрявыми прикорневыми листьями и эскарриол с черешковыми, широкими, сидячими, цельнокрайными листьями (рис 1 и рис 2). Стеблевые листья у обеих разновидностей сидячие, стеблеобъемлющие, с ушками. Цветонос прямостоячий, ветвистый, достигает высоты 1 м. Цветки собраны в соцветия корзинки: очень мелкие и сиреневые у эндивия и крупные голубые (редко розовые) у эскарриола.

Цветки эндивия имеют пятичленные язычковые венчики. Корзинки значительно крупнее, чем у салата, и при полном открытии имеют до 3,75 см в диаметре. Корзинка раскрывается ранним утром и остается открытой в течение нескольких часов. Закрывается обычно до полудня. Цветки, как правило, самоопыляются.

Для цветков эндивия характерна протерандрия – более раннее созревание пыльцы по сравнению с яйцеклеткой – поэтому самонесовместимости, как правило, не наблюдается или она слабо выражена в разной степени у отдельных растений. Отмечается низкая семенная продуктивность (обычно ниже 50 %), что объясняется абортивностью эмбриона и образованием большого числа партенокарпических плодов. Наивысшую фертильность имели обычно растения, образующие значительное число соцветий и имеющих наибольшую пыльцевую продуктивность.

Плод – семянка длиной 2-3 мм, серебристо-серая, ребристая, удлинённая, с коронкой на вершине, имеет короткие чешуйчатые летучки. Масса 1000 семян 1,3-2,5 г. В 1 г содержится 600-800 семян. Всхожесть сохраняют 5 - 6 лет [2].

Окраска листьев от зеленой и желтой до красноватой. У обеих разновидностей вкус несколько горьковатый, употребляется в отбеленном виде, путем связывания розетки, но может употребляться в молодом возрасте без отбеливания [3].

Продуктовая часть – розетка листьев, по внешнему виду напоминающая салат. Листья содержат аскорбиновую кислоту, витамины группы В, каротин. Богаты они солями калия, кальция, железа, магния, фосфора. Содержат белок, ценные для организма сахара, легкоусвояемый углевод инулин. Слегка горьковатый привкус обусловлен присутствием интибина- биологически активного вещества, поддерживающего тонус организма, улучшающего пищеварение.

Употребление салата цикорного благоприятно влияет на нервную систему, общий обмен веществ, функцию печени и желчного пузыря. Благодаря содержанию инулина он ценен для питания больных сахарным диабетом.

Салат цикорный – хорошее мочегонное средство, он улучшает работу желудочно-кишечного тракта и кровеносной системы, его используют при гастрите, гепатите, желчнокаменной болезни, нефрите, неврастении, малокровии, как успокаивающее центральную нервную систему и тонизирующую работу сердца. Все это сочетается с низкой калорийностью продукта.

Наружно применяется для лечения кожных сыпей, угрей, фурункулов, заболеваний кожи и экзем, при диатезе у детей.

Растение холодостойкое, переносит осенние заморозки до  $-3^{\circ}\text{C}$ . Однако пониженные температуры весной при раннем сроке посева или высадке рассады в грунт могут вызвать преждевременную цветущность. У сортов с интенсивной красной пигментацией листьев устойчивость к холоду больше, чем у сортов со слабо выраженной антоциановой пигментацией.

Для выращивания эндивия пригодны рыхлые плодородные почвы, кислотность должна быть близкой к нейтральной. При недостатке кальция у растений наблюдается побурение центральных листьев розетки.

Эндивий и эскарриол целесообразно выращивать весной или осенью при коротком дне. В летний период длинный световой день ускоряет образование цветоносов [4].

Немецким ученым Wiebe H.J. (1989) доказано, что действие низкой температуры ( $5$  и  $10^{\circ}\text{C}$ ) в период формирования семян на материнском растении увеличивало последующее стеблевание по сравнению с воздействием высокой температуры ( $15^{\circ}\text{C}$ ). Развитие семян при низкой температуре усиливало последующее стеблевание эндивия даже при высоких температурах прорастания семян. Это свидетельствует о том, что семена прошли яровизацию на материнском растении до их сбора [5].



Рис. 1. Салат цикорный эндивий



Рис. 2. Салат цикорный эскарпиол

Эндивий выращивают посевом семян в грунт или рассадой. Для получения внесезонной продукции выращивают в защищенном грунте. При выращивании рассады температуру поддерживают выше 10<sup>0</sup>С. Всходы появляются через 4-6 дней. Рассадку можно выращивать без пикировки или пикируют в фазе 2 листочков в горшочки диаметром 5см или ящики на расстоянии 5см. Рассадку высаживают в возрасте 30 -35 дней.

Схема посадки 30 x 30 см, 40 x 20 см, Корневая шейка при посадке должна находиться на поверхности почвы. В течении вегетации проводят рыхление, прополку, подкормку комплексными удобрениями 30 -40 г/м<sup>2</sup>. Поливы проводят регулярно. Для улучшения вкусовых качеств и устранения излишней горечи в листьях проводят отбеливание. Для этого листья связывают. Делают это в два этапа: сначала листья приподнимают, а через неделю собирают в пучок и связывают. Во время отбеливания нежелательно попадания влаги внутрь розетки листьев. Новые сорта эндивия чаще всего имеют слабую горечь в листьях, не ухудшающую вкусовые качества. Во время уборки урожая растения срезают близко к почве. При выращивании в осенний период растения можно выкопать с небольшим комом и прикопать в обогреваемой теплице или хранилище.

#### Л и т е р а т у р а

1. Гомер К.Томпсон Овощные культуры. Сельхозгиз, 1933, 474 с.
2. Лудилов В.А., Иванова М.И. Редкие и малораспространенные овощные культуры (биология, выращивание, семеноводство), М., 2009, 194 с.
3. Брызгалов В.А. Овощеводство защищенного грунта М.-Л., 1934, 414 с.
4. Лудилов В.А., Иванова М.И. Все об овощах. Полный справочник. М., 2010, 422 с
5. Wiebe H. J., Kuck B. Keimung von Endiviensamen (*Chicorium endivia* L.) und Verbesserung des Auflaufens //Gartenbauwissenschaft. 1990, т 55, №3, S.109-112



## ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ И РАЗМНОЖЕНИЯ ФЛОКСА МЕТЕЛЬЧАТОГО (*PHLOX PANICULATA* T.)

Флокс метельчатый (*Phlox paniculata* T.) относится к роду флокс (*Phlox*), семейству синюховых (*Polemoniaceae*) [1]. По разнообразию окраски, тонкости рисунка цветков, аромату, пышности соцветий флокс метельчатый может быть отнесен к первоклассному декоративному растению. Способность флоксов легко размножаться и относительная простота культуры делают их незаменимыми растениями в цветоводстве. Благодаря обширному сортименту, в который входят как ранние, так и поздние сорта, имеется возможность создать композиции «непрерывного» цветения из различных по окраске сортов [2].

Флоксы размножают половым и вегетативным способами. В производственных условиях флоксы размножают преимущественно вегетативным способом: делением куста, листовыми черенками с пазушными почками, стеблевыми черенками, корневыми отпрысками [3].

При вегетативном размножении сорт в нормальных условиях сохраняет основные признаки, а при семенном размножении получают неоднородное потомство [3].

Целью наших исследований являлось изучение особенностей технологии выращивания, способов размножения и изучение сортовых особенностей флокса метельчатого.

Эксперименты проводились в учебно – опытном саду СПбГАУ в 2014 – 2015 гг. Для изучения технологии выращивания и размножения флокса метельчатого проводили подготовку и посадку черенков флокса в теплицу. Зеленые стебли с листьями ножом нарезали на части, оставляя на стебле две почки. Нижний срез производили вплотную под почкой, а верхний примерно на 5-10 мм выше почки. На черенках обрезали нижние листья около основания стебля, сохраняя пазушные почки. На черенки использовали преимущественно зеленые хорошо развитые стебли со здоровых растений [4]. Верхние листья обрезали на половину, для меньшего испарения влаги. Черенкование проводили в тени или в пасмурную погоду (рис.1). Теплицу для высадки готовили заблаговременно. Почву рыхлили, разравнивали и сверху насыпали песок слоем 2 см, что способствовало лучшему укоренению черенков [4]. Теплицу сверху накрывали белым полотном для защиты черенков от солнечных лучей [4].

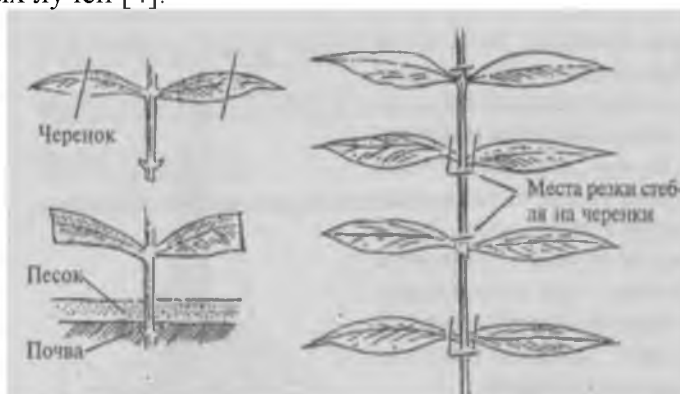


Рис. 1. Техника резки и посадки стеблевых черенков флокса (по Гайшун, 2007)

Черенковались флоксы сорта «Павловский Посад» в парниках с начала июня и весь июль, раз в неделю. Самую большую приживаемость (до 100 процентов) дали стеблевые

черенки, посаженные в конце июня. В это время наблюдалось быстрое укоренение черенков. Посаженные позже приживались хуже. Черенки высаживали рядками с расстояниями ряд от ряда 5 - 8 см и 1,5 - 2 см в ряду между растениями. Влажность в теплице 98 - 100% поддерживалась с помощью туманообразующей установки. Распыление воды осуществлялась через форсунки каждые 10 мин. Перед посадкой черенки опудривали стимулятором роста – корневинном. Результаты экспериментов приведены в таблице 1.

**Т а б л и ц а 1. Оценка приживаемости черенков флокса метельчатого сорта «Павловский Посад»**

Дата посадки черенков	Корневин, экз.	Контроль, экз.	Оценка приживаемости черенков	
			Корневин, экз.	Контроль, экз.
03.06.14	12	12	10	5
10.06.14	10	10	5	7
17.06.14	10	10	5	13
26.06.14	20	20	17	16
01.07.14	20	20	6	3
08.07.14	20	20	5	7
15.07.14	30	30	15	10

Из табл. 1 следует, что стимуляторы роста несущественно влияют на приживаемость черенков. Укоренившиеся черенки были оставлены в теплице до весны следующего года, а весной были пересажены на делянки.

Параллельно с изучением технологии размножении флокса, проводилось изучение технологии выращивания флокса метельчатого. Для этого 14 мая 2014 года в учебно-опытном саду СПбГАУ была заложена коллекция флоксов 5-ти распространенных сортов флокса метельчатого (Красная Пресня, Аленушка, успех, Любаша, Павловский Посад).

Сорт Павловский Посад был выведен Константиновой Е.А. в 1985 году. Куст высотой – 80 см. мощный, прочный, быстро разрастается. Диаметр цветка – 4.2 см. Соцветие округло-коническое, большое, ветвистое, цветет продолжительное [5].

Сорт Аленушка был выведен Квасниковым Б.В. в 1947 году. Куст высотой – 60-70 см. компактный, прямостоячий, прочный. Диаметр цветка-3.9 см. Соцветие конусовидно-шарообразное, большое, плотное. Куст устойчив к заболеваниям. Хорошо переносит неблагоприятные погодные условия [5]

Сорт Успех был выведен Гагановым П.Г. в 1937 году. Куст высотой – 60-70 см густо-фиолетовый (ультрамаринный) с большой резко очерченной белой звездочкой в центре. Правильной формы. Не выгорает. Эффективный. Соцветие высотой 25 см. и диаметром 20 см. Диаметр цветка – до 4.0-4.5 см [5].

Сорт Любаша выведен Гагановым П.Г. в 1938 году. Куст высотой – 60-70 см. Соцветие шарообразно-коническое, плотное, очень крупное, высотой 30 см и диаметром 25 см. Диаметр цветка – 3.5 см [5].

Сорт Красная Пресня выведен Скрастыньевым Н.Ю. Куст высотой – 80 см. Диаметр цветка-3.3 см. Соцветие рыхловатое, овальное 20 x 18 см. Куст компактный [5].

Перед посадкой флоксов была проведена подготовка почвы. Почва для флоксов должна быть рыхлой, плодородной и достаточно обеспечена влагой. Тяжелые суглинистые почвы меньше пригодны для флоксов, к ним следует добавлять песок и органические удобрения – навоз, торф. Несмотря на влаголюбивость флоксов, они хорошо растут на слабодренированных почвах, где может застаиваться вода [3]. Выбранный участок имел тяжелые суглинистые почвы, поэтому в почву добавили перепревший навоз и песок. Участок был выбран ровный, защищенный от ветров, не сильно освещаемый в течении дня. Отмечено, что сильная солнечная освещенность растений не только иссушает почву, но и ведет к выгоранию окраски цветков, особенно ярких тонов. Подготовка почвы под флоксы, проводилась осенью, чтобы создать глубокий пахотный слой, обеспеченный достаточным

количеством влаги и питательных веществ. Была проведена глубокая вспашка и перекопка почвы (на 20-25 см), хорошо удобрена навозом (5 - 8 кг на 1 м<sup>2</sup>). Весной в почву внесли комплексные минеральные удобрения «Fertika». После всех подготовительных операций была осуществлена посадка флоксов 14 мая 2014 года. Схема посадки флоксов 20 x 20 см. Уход за флоксами заключался в периодическом рыхлении, поливе и подкормке в течение вегетации. С целью поддержания рыхлости почвы и уничтожения сорняков рыхления проводились 6 - 8 раз. Во второй половине вегетационного периода при рыхлении проводилось окучивание растений. Это ускорило образование корневой системы. Кроме ухода за флоксами были проведены биометрические и фенологические наблюдения за сортообразцами (табл. 2).

Т а б л и ц а 2 - Биометрические показатели сортообразцов флокса метельчатого

Сорт	Высота побега, см	Количество побегов, см	Диаметр цветка, см
Красная Пресня	80 ±1,5	7,2±1,2	3,3±0,3
Аленушка	60±1,0	3,4±0,6	4,0±0,1
Успех	60±1,0	4,5±0,5	4,5±0,3
Любаша	65±1,5	5,4±1,6	3,5±0,3
Павловский Посад	70±1,0	4,5±0,5	4,2±0,2

В табл. 3 приведены данные наблюдения цветения и бутанизации сортообразцов флоксов.

Т а б л и ц а 3 - Фенология сортообразцов флокса метельчатого

Сорт	июль			август		
	1	2	3	1	2	3
Красная Пресня	*	*	+	+	-	-
Аленушка	*	*	+	+	+	+
Успех	*	*	+	+	+	+
Любаша	*	*	+	+	+	+
Павловский Посад	*	*	*	+	+	+

(\*) – бутонизация; (+) – цветение; (-) – окончание цветения.

Наши эксперименты показали, что лучшим временем размножения флокса метельчатого черенками является конец июня. В это время наблюдалось быстрое укоренение черенков. Посаженные позже черенки приживались хуже.

Среди изученных сортообразцов по продолжительности цветения были выделены сорта Любаша, Успех, Аленушка. По форме соцветия, диаметру цветка и окраске лучшие результаты были отмечены у сорта Успех. По количеству образования побегов был выделен сорт Красная Пресня.

#### Л и т е р а т у р а

1. Гайшун В.В. Флоксы. – М., 2007. – 18 с.
2. Гаганов П.Г. Флоксы многолетние. М., 1963 – 230 с.
3. Мантрова Е.З. Флоксы. – М., 1959. – С.8 – 9
4. Лаврентьев П.И. Размножение многолетних флоксов. – Владимирское книжное издательство, 1957. – 9 с.
5. Флоксы. Каталог флоксов. [Электронный ресурс]  
URL: <http://www.phlox-relax.ru/catalog.html>. (дата обращения: 07.03.2016)

**РАЗМНОЖЕНИЕ АКТИНИДИИ И ИРГИ ЗЕЛЁНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ**

Общая тенденция уменьшения площадей и сборов плодовых и ягодных растений в природе вызывает необходимость их возделывания в производственных и приусадебных садах. Отбор лучших дикорастущих форм ягодных и плодовых растений и введение их в культуру позволяет получить экологически чистую продукцию высоких лечебных качеств. Во второй половине двадцатого века новыми культурами сада стали облепиха, калина, жимолость, ирга, актинидия, клюква, голубика, брусника [1].

Малораспространенные культуры актинидия и ирга обладают высокими вкусовыми и лечебными свойствами.

Плоды ирги являются ценным источником веществ капилляроукрепляющего и противовирусного действия. В плодах актинидии коломикта содержится до 10% сахаров и до 1000мг на 100г витамина С. Помимо этого плоды содержат целый комплекс витаминов Р, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, каротин, полифенолы [2].

Не менее важно использовать иргу и актинидию для декоративных целей – озеленение аллей, парков и приусадебных участков. На индивидуальных участках актинидией можно украсить беседки, изгороди, арки. Всё это обуславливает высокий спрос на саженцы.

В связи с этим, в 2014-2015 гг. в опытном саду кафедры плодовоовощеводства и декоративного плодоводства СПбГАУ была проведена работа по изучению способности актинидии и ирги размножаться зелёными черенками. Актинидия коломикта была представлена сортом ВИР-1, ирга – ирга круглолистная, так как в нашей стране сортов ирги нет.

В опыте с актинидией нарезали черенки длиной 15, 30 и 50см. Черенки ирги стандартного размера – 15см заготавливали с боковых и порослёвых побегов и выдерживали в растворе ИМК (50мг на 1 литр воды) в течение 16 часов. Черенки заготавливали в конце второй декады июня, в каждом варианте 3 повторности по 20 черенков. Схема посадки в теплице с туманообразующей установкой 7x5 см [3].

В результате исследований выявлено, что укореняемость черенков актинидии в вариантах 15 и 30см была высокой и находилась на одном уровне 80,8 – 83,3%. Черенки размером 50см укоренялись несколько хуже – 70,3% (табл. 1).

**Т а б л и ц а 1. Укореняемость черенков и биометрические показатели однолетних саженцев актинидии (2014-2015гг.)**

Длина черенка, см	Укоренение, %	Высота, см	Общий прирост, см	Длина корней, см	Количество корней, шт
15 (к)	80,8	17,0	28,0	10,0	29,0
30	83,3	34,5	32,5	10,0	32,0
50	70,3	64,3	144,0	12,0	44,0

После укоренения растения возобновили рост и к концу вегетации наибольшей высоты достигли пятидесятисантиметровые черенки – 64,3см.

Тронулись в рост и боковые почки, однолетние саженцы имели боковые разветвления 6-9 штук. Интенсивный рост побегов наблюдали в 3-ем варианте, общий прирост составил 144,0см.

Длина корней варьировала от 10,0см до 12,0см, а количество корней от 29,0 до 44,0 штук. Из чего можно сделать вывод, что растения всех вариантов образовали хорошо развитую мочковатую корневую систему.

Ирга относится к семечковым культурам, поэтому зелёными черенками размножается трудно. Из таблицы 2 видно, что укореняемость черенков и боковых почек очень низкая – 25%. Черенки с порослёвых побегов показали высокий результат – 68,3%.

**Т а б л и ц а 2. Укореняемость и биометрические показатели зелёных черенков ирги (2014-2015 гг.)**

Вариант	Укореняемость, %	Высота, см	Длина корней, см	Количество корней, шт
Черенки с боковых побегов	25,0	16,5	5,0	20,0
Черенки с порослёвых побегов	68,3	16,5	5,8	27,0

Черенки ирги после укоренения дали очень слабый прирост – 1,5см, и к концу вегетации достигли высоты 16,5см. Корневая система имела 20,0 – 27,0 штук корней длиной 5,0-5,8см. Такие растения требуют доращивания.

Таким образом актинидия коломикта легко размножается зелёными черенками, как стандартными, так и крупномерными. Для получения за один год хорошо развитых высокорослых саженцев рекомендуем размножать актинидию крупномерными зелёными черенками.

Ирга трудно размножается зелёными черенками из кроны растения и легко черенками с корневой поросли.

#### Литература

1. **Куминов Е. П.** Нетрадиционные садовые культуры. – М., 2003. – 170 с.
2. **Плеханова М. Н.** Актинидия, лимонник, жимолость, 2-е издание. – Л., 1990. – 92 с.
3. **Иванникова Н.Н.** Особенности размножения актинидии стеблевыми черенками. Плодоводство: Нуч. тр. / РУП «Институт плодоводства/ Под ред. В. А. Самусь. – Самохваловичи, 2014. – Т.26. – 518 с.

УДК 631.526.325:635.92

Канд. с.-х. наук **Л.Н. ХАЙРОВА**  
Студент **Ю.Н. ДРАНЕЦ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗНЫХ СОРТОВ ФЛОКСА МЕТЕЛЬЧАТОГО В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Флоксы относятся к числу ценных, высоко-декоративных культур открытого грунта, популярность которых неуклонно растёт. Они являются прекрасным материалом для создания всех видов цветников. В культуре флокс известен с 1732 года, в России – с середины XIX века, углублённое изучение культуры началось с 1935 года [1, 4]. Несмотря на то, что каталоги сортов флокса насчитывают тысячи наименований, тем не менее появляются новые перспективные сорта, которые требуют дополнительного изучения в определённых климатических условиях. Поэтому целью данных исследований было – изучение 5 сортов флокса метельчатого.

Объектами исследований были 5 сортов: Успех, Аида, Белоснежка, Спитфайер и Румяный. В задачи исследований входило:

1). Провести фенологические наблюдения у разных сортов флокса метельчатого. 2. Дать оценку морфологических признаков у разных сортов флокса метельчатого. 3. Оценить декоративный эффект деланки разных сортов флокса метельчатого. 4. Определить использование разных сортов флокса в озеленении. Экспериментальные исследования проводились в 2013 – 2015 годах в Учебно-опытном саду СПбГАУ. Экспериментальная работа проводилась по методике полевого опыта [2] и классификатору рода *Phlox L.*- флокс [3]. Повторность опыта 3 кратная, в каждой повторности по 10 растений. Общая площадь опытной деланки составила 15 м<sup>2</sup>. В табл. 1 представлены даты прохождения основных

фенологических фаз: появление всходов (начало отрастания), начало бутонизации, полная бутонизация, начало цветения, массовое цветение, окончание цветения, окончание вегетации.

В табл. 1 представлены даты прохождения основных фенологических фаз у разных сортов флокса метельчатого за два года исследований (2014 – 2015 годы).

Из табл. 1 видно, что самое раннее начало цветения наступило у сортов: Успех, Аида и Белоснежка, а самое позднее, у сортов – Спитфайер и Румяный. Самым продолжительным цветением отличились сорта Успех и Румяный. Раньше всех заканчивали цветение сорта: Аида и Белоснежка. Дольше всех цвели сорта: Румяный и Спитфайер.

**Таблица 1. Даты прохождения основных фенологических фаз у разных сортов флокса метельчатого (среднее за 2014-2015 годы). Учебно-опытный сад СПбГАУ**

Сорт	Дата посадки	Начало отрастания	Бутонизация				Цветение						Окончание вегетации	
			начало		полная		начало		массовое		окончание			
			дата	дни	дата	дни	дата	дни	дата	дни	дата	дни	дата	дни
Успех	16.05.2014	18.04.15	15.07	3	18.07	6	24.07	4	28.07	35	10.09	10	20.09	152
Аида	16.05.2014	18.04.15	18.07	4	21.07	6	27.07	4	1.08	16	15.09	15	1.10	158
Белоснежка	16.05.2014	22.04.15	18.07	4	21.07	6	27.07	6	3.08	18	15.09	5	20.09	155
Спитфайер	16.05.2014	25.04.15	23.07	3	26.06	6	2.08	4	6.08	24	18.09	10	28.09	156
Румяный	16.05.2014	25.04.15	29.07	4	03.08	7	10.08	3	13.08	30	20.09	14	4.10	180

Нами были изучены биометрические параметры разных сортов – высота куста, форма и окраска соцветия и декоративность в баллах.

Самым привлекательным признаком декоративности является соцветие. Изученные нами сорта флоксов имели следующие формы соцветий: округло-коническое, шаровидное, полшаровидное, пирамидальное. Размер соцветия повышает декоративность деланки. Крупными соцветиями обладали сорта Аида и Спитфайер, Успех, самыми мелкими соцветиями: Белоснежка и Румяный. Окраска цветков варьировала от однотонной белой, до темно-фиолетовой с разнообразной окраской глазков.

Декоративность мы оценивали по 5 бальной шкале. Самый высокий балл был у сортов: Успех, Аида и Румяный. Самый низкий балл декоративности отмечен у сортов: Белоснежка и Спитфайер.

Анализируя результаты исследований в среднем за 2 года, можно сделать вывод, что:

1. Климатические условия в годы исследования были благоприятными для роста и развития растений флокса метельчатого.
2. Выявлены существенные различия по срокам наступления фенологических фаз у разных сортов флокса метельчатого. Эти различия обусловлены генотипическими особенностями и погодными условиями сезона вегетации.
3. При оценке биометрических показателей нами было отмечено, что все изученные сорта различались по высоте растения, по габитусу куста и обладали различными соцветиями по форме и окраске, а так же имели цветки с различной формой и окраской глазка.

#### Литература

1. Дьякова Г.М. Флоксы. - М.: Кладезь, 2009. – 45 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Альянс, 2011. – 351 с.
3. Васильева М.Ю., Мельникова Л.М. Классификатор рода Phlox L. – Флокс. – Л., 1986. – 27 с.
4. Хайрова Л.Н. Всё о цветах для вашего сада. -М.: Сова, 2006. –320 с.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗНЫХ СОРТОВ КОСМОСА ДВАЖДЫПЕРИСТОГО  
В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Космос дваждыперистый – представитель обширного семейства Астровых. Ботанический род *cosmos* насчитывает около 20 видов однолетних и многолетних растений, родиной которых являются субтропические и тропические районы Америки, в частности Мексики [1]. Название рода происходит от греческого слова *kosmeo* – украшать, что связано с формой цветка. Симпатичные цветочные головки на фоне филигранной листвы делают это растение настоящим украшением сада. В культуре с 1799 года [2].

Несмотря на то, что каталоги сортов космоса насчитывают тысячи наименований, тем не менее появляются новые перспективные сорта, которые требуют дополнительного изучения в определённых климатических условиях. Поэтому целью данных исследований было – изучение 5 сортов космоса дваждыперистого. Объектами исследований были 5 сортов: Огниво, Мадам помпадур, Восторг, Монмартра и Дабл клик. В задачи исследований входило:

1. Провести фенологические наблюдения у разных сортов космоса дваждыперистого.
2. Дать оценку морфологических признаков у разных сортов космоса дваждыперистого.
3. Оценить декоративный эффект деланки разных сортов космоса дваждыперистого.
4. Определить использование разных сортов космоса дваждыперистого в озеленении.

Экспериментальные исследования проводились в 2015 году в Учебно-опытном саду СПбГАУ. Повторность опыта 3-кратная, в каждой повторности по 10 растений. Общая площадь опытной деланки – 15 м<sup>2</sup>.

В таблице 1 представлены даты прохождения основных фенологических фаз: появление всходов, начало бутонизации, полная бутонизация, начало цветения, массовое цветение, окончание цветения, окончание вегетации. Посев семян проводился – 31 мая. Самое раннее начало цветения (на 64 день) наступило у сортов: Огниво и Мадам помпадур, а самое позднее (на 80 день) у сорта- Дабл клик. Самым продолжительным цветением (159 дней) отличался сорт – Дабл клик. У всех летников цветение продолжается до самых заморозков. Раньше всех заканчивали цветение сорта: Огниво, Мадам помпадур (на 141 день). Дольше всех цвёл сорт Дабл клик (164 дня).

**Таблица 1. Даты прохождения основных фенологических фаз у разных сортов космоса  
дваждыперистого (2015 г.). Учебно-опытный сад СПбГАУ**

Сорт	Появление всходов	Бутонизация				Цветение						Окончание вегетации	
		начало		полная		начало		массовое		окончание			
		дата	дни	дата	дни	дата	дни	дата	дни	дата	дни	дата	дни
Огниво	12.06	28.07	58	1.08	61	4.08	64	2.09	94	18.10	141	5.11	159
Мадам помпадур	12.06	28.07	58	1.08	61	4.08	64	2.09	94	18.10	141	5.11	159
Восторг	12.06	30.07	60	3.08	63	7.08	67	16.09	108	25.10	149	5.11	159
Монмартра	16.06	30.07	60	3.08	63	7.08	67	16.09	108	25.10	149	5.11	159
Дабл клик	21.06	9.07	70	15.08	75	20.08	80	2.10	124	5.11	159	10.11	164

Таким образом, нами, были выявлены различия по срокам наступления фенологических фаз у разных сортов космоса дваждыперистого.

В табл. 2 представлены биометрические параметры разных сортов – высота растения, количество соцветий, окраска, диаметр и форма соцветий и декоративность, форма куста и количество побегов. Нами было отмечено, что все изученные сорта различались по высоте растения, по габитусу куста и обладали различными формами соцветий. По высоте мы условно разделили все изученные сорта на три группы: высокие (от 160 до 170 см) – Огниво, Мадам помпадур. Средние (110 см) – Восторг. Низкие (от 70 до 90 см) – Дабл клик, Монмартра.

Самым привлекательным признаком декоративности является соцветие. Изученные сорта имели простые (немахровые), полумахровые и махровые соцветия. Простые (немахровые) соцветия – сорта: Мадам помпадур, Восторг, Монмартра. Полумахровые – Огниво. Махровые – Дабл клик.

На основании наших исследований можно сделать следующие выводы:

1. Климатические условия в год исследования был благоприятным для роста и развития растений космоса дваждыперистого.
2. Выявлены существенные различия по срокам наступления фенологических фаз у разных сортов космоса дваждыперистого. Эти различия обусловлены погодными условиями сезона вегетации.
3. Самое раннее начало цветения (на 64 день) наступило у сортов: Огниво и Мадам помпадур, а самый продолжительный срок цветения (159 дней) у сорта – Дабл клик.
4. При оценке биометрических показателей нами было отмечено, что все изученные сорта различались по высоте растения, по габитусу куста и обладали различными соцветиями.

Таблица 2. Биометрические характеристики разных сортов космоса дваждыперистого, 2015 г.

Сорт	Высота, см	Соцветие			Лист	Куст		Количество соцветий, шт	Декоративность, балл
		Тип	Окраска	Диаметр, см		Форма	Кол-во побегов		
Огниво	170	полумахровое	красная	10	Дважды рассеченный, ажурный	Прямостоячая	18	16	4,5
Мадам помпадур	160	простое	сиреневая	12			17	14	4
Восторг	110	простое	розовая	8			17	15	4
Монмартра	90	простое	белая	8			17	15	4
Дабл клик	75	махровое	рубиновая	10			21	12	5

5. Все изученные сорта разделили на три группы по высоте:  
 Высокие (от 160 до 170 см) – Огниво, Мадам помпадур.  
 Средние (110 см) – Восторг.  
 Низкие (от 70 до 90 см) – Дабл клик, Монмартра.  
 Рекомендации по использованию в озеленении



1. Для использования в цветниках на заднем плане, в групповых посадках и на срезку высокорослые сорта – Огниво, Мадам помпадур.

2. Для использования в цветниках (средний план) сорта – Восторг, Дабл клик, Монмартра.

### Литература

1. **Вечерина Е.Ю.** Цветы на вашем участке. – М.: Эксмо, 2014. – 320 с.
2. **Хайрова Л.Н.** Всё о цветах для вашего сада. – М.: Сова, 2006. – 320 с.

УДК 635.925: 631.546

Канд. с.-х. наук **Л.Н. ХАЙРОВА**  
Студент **О. А. НЕКРАСОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРИЁМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ В ВСЯЧИХ САДАХ

Висячий сад - архитектурное сооружение, небольшой сад, расположенный на крыше, галерее, специальных каменных опорах. Имеет насыпной почвенный слой для произрастания трав, цветов, декоративных кустарников и деревьев. Термин употребляется преимущественно в отношении исторических сооружений, созданных по мотивам Висячих садов Семирамиды. Древнерусский синоним термина – Верховой сад [1]. Данная работа выполнена на основе анализа данных Висячего садика в Екатерининском парке города Пушкина (бывшее Царское Село).

*Целью данной работы было:* обобщить биологические особенности и приёмы выращивания растений в висячих садах. *В задачи исследований входило:*

1. Изучить историю Висячих садов.
2. Изучить этапы создания Висячего садика в Екатерининском парке.
3. Изучить биологические особенности растений, используемых для озеленения Висячего садика в Екатерининском парке.
4. Изучить приёмы выращивания растений, используемых в оформлении Висячего садика в Екатерининском парке.

Висячий сад в Царском Селе был создан по проекту Чарльза Камерона в 80-90-е годы XVIII века по повелению Екатерины II. Для постройки Висячего сада на высоте второго этажа была сооружена терраса между Камероновой галереей, Зубовским флигелем и Агатовыми комнатами. Она была устроена на массивных сводах, опорой для которых были 48 мощных пилонов. Перед разбивкой сада на террасе был выстлан гидроизоляционный слой из свинца, поверх которого была насыпана почва. Она подходила по составу и свойствам для выращивания яблонь, сирени, жасмина, пионов, роз, нарциссов и тюльпанов. По бокам сад был ограничен не уцелевшей до наших дней балюстрадой из доломита. По первоначальному проекту сад был небольшим и занимал только территорию перед зданием Холодной бани. Он был П-образной террасой, которая соединяла между собой личные комнаты императрицы, Холодную баню и Камеронову галерею [2]. Ч. Камерон решил планировку Висячего сада как пейзажную. Большую часть садика занимал центральный газон, на котором были разбиты пять куртин, разнообразных по форме. Форма самого газона напоминала вытянутый от Агатовых комнат к Пандусу прямоугольник. Но с закруглёнными углами и плавно изгибающимися линиями сторон.

Сведения о растениях и цветах в Царском Селе отрывочны. Точных данных об ассортименте цветов в Висячем садике нет. Архивные документы дают возможность составить примерный список растений (Табл.), которые могли произрастать в саду в конце XVIII столетия.

В 1793 году Висячий сад был расширен И.В. Нееловым по причине строительства Пандуса.

1950–60 е годы XX века – реставрация после Великой отечественной войны.

2013 год – полная реставрация Висячего садика.

В ходе настоящих исследований нами были изучены следующие материалы к проекту реставрации 2013 года: архитектурно-планировочное задание ГИОПа, историческая справка (Т. Черепковой – научн. сотрудн. Пушкинских парков), иконографический материал.

Т а б л и ц а. Ассортимент растений в «Висячем садике» Екатерининского парка

1776 год	2015 год
<i>Совпадает</i>	<i>Совпадает</i>
1. Левкой	1. Левкой
2. Пеларгония (герань)	2. Пеларгония (герань)
3. Пионы	3. Пион лекарственный
4. Примулы	4. Примулы
5. Розы	5. Розы (флорибунда)
6. Тюльпаны	6. Тюльпаны
7. Флоксы	7. Флокс метельчатый
<i>Не совпадает</i>	<i>Не совпадает</i>
1. Анемоны	1. Алиссум
2. Вероника	2. Бальзамин
3. Гладиолусы	3. Бегония
4. Горошек душистый	4. Виола
5. Ирисы.	5. Вербена
6. Калина обыкновенная	6. Вишня войлочная
7. Кампанула блюрей	7. Гортензия метельчатая
8. Лихнис халцедоника двойная иерусалимская	8. Калина Бульданеж
9. Люпины	9. Клеома
10. Нарциссы	10. Космея
11. Резеда	11. Крокус
12. Тысячелистник	12. Лобелия
	13. Мускари
	14. Петуния
	15. Примулы
	16. Сирень обыкновенная
	17. Чубушник Лемуана
	18. Яблоня

В ходе наших исследований было установлено, что за основу проекта реставрации 2013 года был взят проект Ч. Камерона (1792 года).

1. Стиль планировки был сохранён – пейзажный.

2. Были незначительно изменены очертания и размеры дорожек (увеличился поток посетителей, бровки газонов начали вытаптываться). Так, в отличие от проекта Ч. Камерона сегодня дорожка, соединяющая выход из Камероновой галереи к пандусу расширена до 3 м 40 см, а полоса газона вдоль баллюстрады со стороны Фрейлинского садика переделана в дорожку.

3. Был разработан комплексный проект благоустройства Висячего садика: устройства спуска ливневых вод, дренажной системы, спуска ливневых вод по дорожкам.

4. Была сохранена центральная часть газона с распределёнными на нём по периферии небольшими группами из красиво-цветущих кустарников и многолетних цветов.

5. К сожалению, полная историческая реконструкция цветочного оформления сада сегодня невозможна. Это объясняется сложностью соотношения исторических названий (видов) с современными сортами. Связано это и со сложностями в приобретении растений – отсутствие в российских питомниках исторических сортов и видов растений.

6. Был составлен дендропроjekt Т.Б. Дубяго. В этом проекте расширен ассортимент красиво-цветущих кустарников (по сравнению с историческим) – это такие культуры как жасмин Лемуана, парковые розы (сорта), гортензия метельчатая и другие (Табл.). Все кустарники имеют неглубокозалегающую, компактную корневую систему, так как общая толщина насыпного слоя Висячего садика составляет всего 1450 мм.

7. Ассортимент цветочных растений также был расширен. Он включает сезонный подбор растений: весенний аспект – преобладание голубых, нежно-розовых тонов (крокусы, мускари); летний – летники.

8. Нами были проанализированы условия произрастания растений в Висячем садике. Здесь растения обладают значительно меньшей способностью противостоять изменениям климата, чем на земле.

9. Выявлено, что микроклимат на высоких отметках приближается к горному: высокая солнечная радиация, ветер, твёрдое основание небольшого почвенного слоя, более резкие, как в горах, колебания температур. Растения летом страдают от жары, сухости воздуха и недостатка влаги, а зимой – от промерзания почвы. Серьёзную опасность для них представляет и ветер, скорость которого возрастает с высотой.

10. Неблагоприятны для растений и температурные колебания в течение зимы. Весной и летом температура воздуха выше, чем на земле; осенью эти различия уменьшаются, а зимой за счёт снежных заносов она становится намного выше. Снежный покров в Висячем саду далеко не всегда образует слой необходимой толщины, и грунт может промерзнуть на всю глубину.

11. Тем не менее, растения в Висячем саду не только испытывают негативное влияние микроклимата, но и сами способствуют созданию в нём определённого микроклимата. Поглощая влагу, растения медленно её испаряют, повышая влажность воздуха (в среднем с 1 м<sup>2</sup> газона испаряется до 200 г воды в час). Влажность может увеличиться с 3 до 16%.

12. Растения в Висячем садике начинают вегетировать на 3–12 дней раньше, чем на земле, поскольку здесь быстрее происходит оттаивание и прогревание почвы. Раньше начинается их цветение, но продолжительность цветения не сокращается.

13. При выборе растений для Висячих садов надо отдавать предпочтение неприхотливым и выносливым растениям, характерным для горных районов. Преимущественно это стелющиеся или карликовые формы деревьев и кустарников, травянистые и особенно почвопокровные растения.

### Л и т е р а т у р а

1. **Огузарин Т.Б., Стабилова Г.К.** История Санкт-Петербурга и его окрестностей. Т.1-6. М., 2000.- 300 с.
2. **Молева Н.** Дворцы и парки Царского Села. – М., 1999. – 270 с.

УДК 632.4/634.723

Канд. биол. наук **Я.С. ШАПИРО**  
Студент **А.А. ПУОЛОКАЙНЕН**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
**А.В. ЧАРТОРИЙСКАЯ**  
**М.Ю. МАКАРОВА**  
(ГБОУ СОШ № 544 г. Санкт-Петербурга)

### **ПРЕДПОСЫЛКИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КИПРЕЯ УЗКОЛИСТНОГО КАК ОВОЩНОЙ КУЛЬТУРЫ**

Сравнительно небольшой ассортимент многолетних овощных культур, возделываемых в открытом грунте в северо-западном регионе Российской Федерации, определяет целесообразность его расширения для получения ранней зеленой продукции с

высокими потребительскими свойствами в условиях короткого вегетационного сезона. С этой целью было проведено исследование предпосылок введения в культуру кипрея узколистного в качестве зеленой овощной культуры, а также источника сырья для последующей переработки.

Несмотря на широкое использование этого растения благодаря ценному биохимическому составу [1, 2], до настоящего времени не разработана технология его возделывания. Между тем, возросшая в последние годы эксплуатация данного ресурса создает реальную угрозу устойчивости фитоценозов, поэтому введение кипрея в культуру имеет не только актуальный агротехнологический, но и важный природоохранный аспект.

Нами в условиях малогабаритных тоннельных укрытий из полиэтиленовой пленки на солнечном обогреве проведена оценка продуктивности кипрея. Укрытия высотой 1,5 м были установлены 6 мая, спустя 10 дней после появления всходов растения на многолетней плантации, первый сбор зеленой продукции (молодых побегов кипрея) был проведен 18 мая, второй сбор – 7 июля, площадь учетной площадки 0,16 м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная (табл. 1).

Биохимический анализ побегов кипрея, проведенный в СПбГАУ и в Ленинградской межобластной ветеринарной лаборатории, включал определение содержания сухого вещества, растворимых сахаров, сырого протеина, незаменимых аминокислот, витамина С и суммы антиоксидантных веществ. Дегустационная оценка свежих и консервированных побегов кипрея проводилась с привлечением 50 респондентов, а приготовленного из сырья тонизирующего напитка – с участием 1 000 респондентов.

Технология приготовления напитка позволяет получить продукт, имеющий стандартное содержание суммы антиоксидантов 25 мг в 100 мл в пересчете на стандартный антиоксидант дигидрокверцетин. Предложенная технология позволяет точно определить адекватную и предельно допустимую нормы безопасного и эффективного потребления напитка на основе кипрея, с учетом рекомендаций Роспотребнадзора Российской Федерации [3].

Общая урожайность побегов кипрея за период вегетации составила 7,44 кг/м<sup>2</sup> (по сборам соответственно 6,31 и 1,13 кг/м<sup>2</sup>) при их облиственности 82,7%. Таким образом, кипрей по продуктивности либо близок к таким многолетним овощным культурам, как щавель, ревень, многолетние луки, спаржа, либо существенно их превышает. Весенняя (18 мая) срезка побегов стимулировала формирование боковых почек, из которых развились побеги 2-го порядка (в среднем 8 боковых побегов на 1 растении). Это позволило получить второй урожай зеленой продукции в середине лета (7 июля).

С целью разработки технологии культивирования кипрея как многолетней пропашной культуры, 17 октября 2015 г. в учебно-опытном саду СПбГАУ была проведена посадка саженцев на площади 150 м<sup>2</sup> (схема посадки: расстояние между рядами – 0,7, между растениями в ряду – 0,3 м). Посадочный материал был получен посредством ранее разработанного нами метода зеленого черенкования в пленочной теплице на солнечном обогреве с туманообразующей установкой.

Биохимический анализ показал, что молодые побеги на стадии вегетативного роста отличаются высоким содержанием (в пересчете на сухое вещество) растворимых сахаров (20,9%), белков (28,3%), витамина С (39,3 мг%), антиоксидантов (212,4 мг/г). Невысокое содержание в них сухого вещества (17,8%) определяет сочность побегов и привлекательность в качестве зеленой продукции для свежего потребления.

Наши исследования показали, что побеги кипрея по содержанию белка и аминокислотному составу приближаются к высокобелковым бобовым растениям, а содержание в белке кипрея незаменимых аминокислот, в том числе лимитирующих (метионина, лизина, треонина), соответствует оптимальным значениям [4].

Дегустация побегов кипрея показала, что потребители отдают предпочтение продукции, подвергнутой переработке (консервированию или водному экстрагированию),

тогда как свежие побеги кипрея получили менее высокие оценки дегустаторов, вероятно, в связи с их отсутствием в традиционном кулинарном репертуаре респондентов.

### Литература

1. **Барнаулов О.Д.** Детоксикационная фитотерапия, или противоядные свойства лекарственных растений. – СПб.: Политехника, 2007. – 409 с.
2. **Шапиро Я.С.** Научно-методические основы изготовления экстракта кипрея узколистного (*Chamerion angustifolium (L.) Holub.* // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 32. – С. 33–35.
3. **Рациональное питание.** Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. Методические рекомендации. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Российской Федерации, 2004. – 18 с.
4. **Тимофеева В. А.** Товароведение продовольственных товаров. — М.: Феникс, 2013. — 496 с.

УДК 632.9+635.342

Доктор биол. наук **А.И. АНИСИМОВ**  
Студент **У.Б. РОГОЗЕВА**  
Канд. с.-х. наук **С.А. ДОБРОХОТОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ВЫРАЩИВАНИЕ И ЗАЩИТА БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ**

Международными регламентами, а также нормативно-санитарными нормами Главного государственного врача РФ от 2008 года разрешается применение минеральных удобрений имеющих преимущественно естественное происхождение (из руд) в виде солей (фосфоритная, доломитовая мука, сильвинит, каинит, калийная соль, сульфат калия и др.). Необходимость их внесения объясняется тем, что основные питательные элементы, поступающие в пищу для растений, выносятся с урожаем из почвы. В результате этого плодородие почвы уменьшается, соответственно и продуктивность культур. Компосты, зеленые (сидеральные) удобрения, на которых делается ставка в органическом земледелии, содержат пониженное содержание фосфора и калия, да и усвояемость азота составляет 25%, калия 30% в год. Лишь фосфор усваивается на 100% [1].

Источником азота в органическом земледелии являются обычно бобовые культуры, удовлетворяющие собственные потребности за счёт клубеньковых бактерий, поселяющихся на их корнях. После их отмирания, минерализации растительных остатков азот может быть доступен растениям, произрастающих на этих участках позднее. Другими источниками азота могут быть ассоциативные (не симбиотические) и свободноживущие азотфиксирующие бактерии, а также грибы, образующие микоризу [2].

Из средств защиты растений в органическом земледелии, на основании вышеупомянутых источников, разрешается применять препараты на основе меди, серы и некоторые другие; также экстракты и препараты на основе различных растений. Согласно регламентам ЕС от 2008 года в странах Европейского сообщества, а с 2015 года в России, разрешается применять в технологиях органического земледелия биохимический препарат спинтор (спиносид). В России его можно использовать в обычных технологиях выращивания, но только на ограниченном количестве культур [3].

Одним из направлений сельскохозяйственной микробиологии является разработка препаратов на основе живых микроорганизмов, позволяющим усваивать азот, фосфор, калий из почвы (азовит, фосфатовит и др.) и микробиологических препаратов для защиты растений от вредителей и болезней. Среди новинок, не имеющих пока аналогов в мире, является технология нанесения микроорганизмов на гранулы минеральных удобрений. Таким биопрепаратом является порошковидный Бисолбифит, производства в ООО «Бисолбифит-интер» [4]. В наших опытах мы сравнивали его эффективность при уменьшенных нормах расхода минеральных удобрений в следующих вариантах: 1-  $N_{50}P_{50}K_{50}$  (традиционная технология, эталон), 2 - без использования минерального азота ( $P_{50}K_{50}$ ), 3 – с уменьшенным количеством фосфора и калия ( $P_{30}K_{30}$ ), но с добавкой в удобрение микробиологического препарата Бисолбифит (6,2 кг/га). Его применяли в соотношении 1:10 по д.в. или 1:20 в физическом весе, как рекомендуют разработчики. 4 – контроль (без внесения минеральных удобрений в почву). Минеральные удобрения внесли перед нарезкой гребней.

Исследования проводили на участке органического земледелия (0,35 га) в учебно-опытном саду СПбГАУ. Опыты проводили на 5-ти сортах (Казачок, Слава, СБ-3, Подарок, Престиж). Предшественником сортов Слава и Казачок был картофель. Сорта СБ-3, Подарок, Престиж выращивались после клевера 4-го года жизни. Под эти сорта в начале мая был разбросан компост собственного приготовления их сидеральных культур, из расчёта 40 т/га.

По поверхности почвы участка, площадью 100 кв. м дополнительно внесли 9 кг доломитовой муки (0,9 т/га). Накануне посадки растений капусты, ручным опрыскивателем марки Соло, по поверхности почвы внесли микробиологический препарат Восток ЭМ-1, из расчёта 25 л/га. Провели обработку почвы фрезой культиватора. Все сорта выращивали на приподнятых гребнях, высотой 25-30 см, сделанных окучником мотокультиватора. Площадь питания для всех сортов капусты была одинаковой – 0,28 кв. м (0,7 м x 0,4 м). Посадку капусты провели 20-21 мая. В остальном все мероприятия по уходу за растениями были одинаковыми.

Для борьбы с крестоцветными блошками провели 3 обработки. Первую обработку провели 4%-ным Бациколом – 20 л/га 26 мая (на всех участках). Норма расхода рабочей жидкости 500 л/га. Вторую обработку – смесью 5%-ного Бацикола (25 л/га) и Фитиоверма (2,5 л/га, т.е. 10 % от нормы) – 29 мая (на сорте Казачок не делали). Третью обработку на сортах Слава, СБ-3, Подарок, Престиж провели только 4%-ным Бациколом – 20 л/га. На раннеспелой капусте сорта Казачок, выращиваемой на 2-х участках, провели 2 опрыскивания. На втором участке с этим сортом добавили фитоверм.

От капустной моли провели одно опрыскивание на всех сортах в начале июля Битоксибацилином (БТБ) в 1%-ной концентрации (5 кг/га).

В течение вегетации подсаживали новые растения взамен погибших, чтобы исходные условия опыта по количеству растений сохранялись. Провели 2 ручные прополки, рыхление междурядий, 2-х кратное окучивание. Один раз в 2 недели делали внекорневые подкормки растворами биопрепаратов (фитоспорин, экстрасол), которые смешивали с микроэлементной добавкой (экофус) из водоросли Белого моря. Во второй половине вегетации растений стали добавлять и монофосфат калия, который ускоряет созревание растений. Всего на капусте средних и поздних сроков созревания провели 7 внекорневых подкормок.

Учёт численности вредителей (крестоцветные блошки, капустная моль и др.) проводили на 20 растениях каждого сорта. В качестве контроля служили 2 гребня, находящиеся между обрабатываемыми вариантами.

Учёт урожайности по каждому сорту и повторности проводили с точностью до 0,1 кг. Статистическую обработку результатов наблюдений делали на компьютере. Экономическую эффективность защитных мероприятий рассчитывали исходя из оптовой стоимости удобрений, биопрепаратов (приблизённую к производственным условиям). Цены на б/к капусту сорта Казачок брали из средних цен, складывающихся на рынке г. Санкт-Петербурга, в период использования капусты в пищу, с июля по сентябрь.

В первую очередь капусту надо было защитить от повреждений крестоцветными блошками. Их численность по отдельным участкам существенно варьировала (табл. 1, рис. 1), и часто в несколько раз превышала экономический порог вредоносности (ЭПВ). Обработка биопрепаратами привела к сдерживанию роста численности имаго блошек (рис. 1Б) или к ее существенному снижению (рис. 1А). Однако, после прекращения обработок плотность вредителя стала снова нарастать и достигла максимума 18-25.06. Затем происходил естественный спад численности.

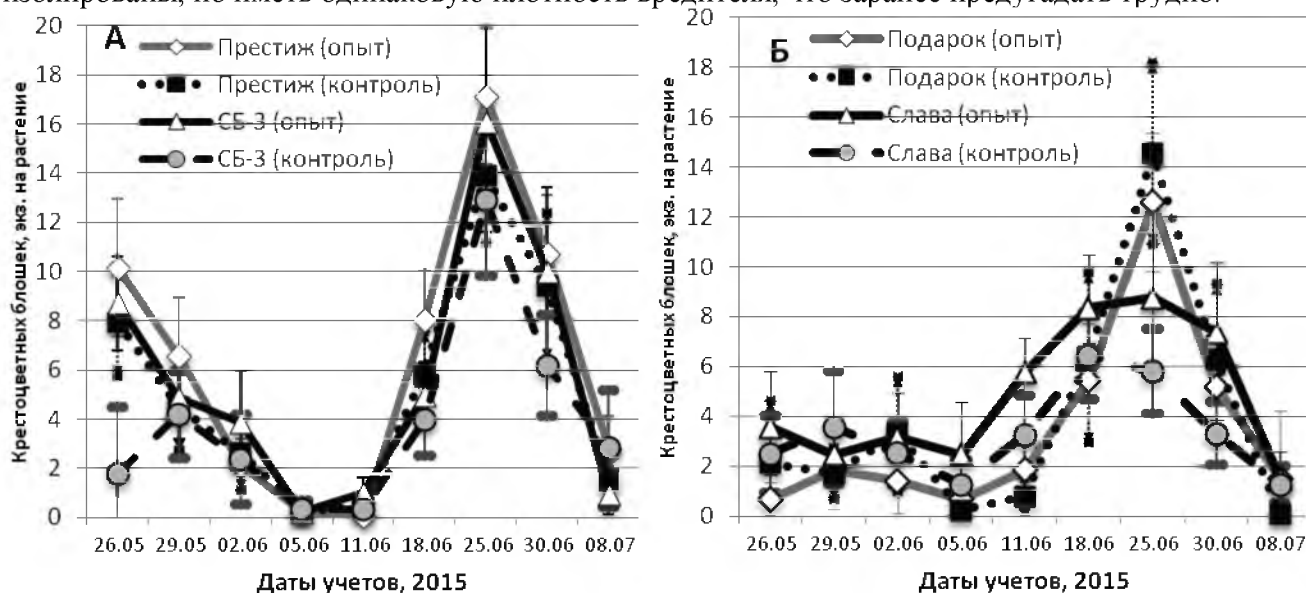
Заключение об эффективности испытанных биопрепаратов в борьбе с крестоцветными блошками может показаться не обоснованным, т.к. достоверных различий между опытным и контрольным вариантами ни в одном из учетов выявлено не было. На наш взгляд, это связано с особенностью объекта – имаго блошек, способных легко перелетать на соседние участки, и методики постановки опыта (контрольные участки находились по соседству с опытными). Вероятно после обработок плотность вредителя на соседних участках выравнивалась. Эффект обработок проявлялся на опытном и контрольном участках в целом.

Таблица 1. Плотность крестоцветных блошек (экз. на растение  $\pm$  SE) на разных сортах капусты при применении биопрепаратов и без него (учебно-опытный сад СПбГАУ, 2015)

Дата учета	Вариант	Сорт					
		Престиж	СБ-3	Подарок	Слава	Казачок 1	Казачок 2
26.05	опыт	10,2 $\pm$ 1,34 fgh	8,7 $\pm$ 0,91 hij	0,65 $\pm$ 0,33 M	3,6 $\pm$ 1,07 u-H	6,3 $\pm$ 1,05 j-v	10,6 $\pm$ 1,55 fgh
	контроль	7,9 $\pm$ 1,06 h-p	1,8 $\pm$ 0,97 D-S	2,1 $\pm$ 1,11 z-S	2,5 $\pm$ 0,73 B-L	6,5 $\pm$ 1,11 j-u	11,0 $\pm$ 1,88 e-i
29.05	опыт	6,6 $\pm$ 1,12 i-u	4,9 $\pm$ 0,80 q-z	1,9 $\pm$ 0,76 E-O	2,5 $\pm$ 0,69 C-K	1,2 $\pm$ 0,54 H-P	4,7 $\pm$ 0,86 p-B
	контроль	4,5 $\pm$ 0,84 s-C	4,2 $\pm$ 0,82 s-D	1,7 $\pm$ 0,47 F-M	3,6 $\pm$ 1,07 u-H	7,1 $\pm$ 1,76 h-w	2,1 $\pm$ 0,48 E-L
2.06	опыт	2,2 $\pm$ 0,51 E-K	3,9 $\pm$ 1,01 t-F	1,4 $\pm$ 0,61 G-P	3,2 $\pm$ 0,87 x-H	9,3 $\pm$ 1,49 g-k	4,9 $\pm$ 1,26 o-D
	контроль	2,6 $\pm$ 0,70 A-J	2,4 $\pm$ 0,86 B-M	3,3 $\pm$ 1,07 v-J	2,5 $\pm$ 0,61 C-J	10,7 $\pm$ 2,87 d-r	3,8 $\pm$ 1,55 r-M
5.06	опыт	0,25 $\pm$ 0,12 P-S	0,25 $\pm$ 0,12 P-S	0,65 $\pm$ 0,27 M-P	2,5 $\pm$ 1,02 y-N	4,6 $\pm$ 0,94 r-C	0,80 $\pm$ 0,28 M-P
	контроль	0,25 $\pm$ 0,12 P-S	0,31 $\pm$ 0,18 O-S	0,21 $\pm$ 0,11 P-S	1,3 $\pm$ 0,48 H-O	7,7 $\pm$ 1,21 h-q	1,10 $\pm$ 0,50 J-P
11.06	опыт	0,05 $\pm$ 0,05 S	1,0 $\pm$ 0,31 K-O	1,9 $\pm$ 0,63 E-M	5,8 $\pm$ 0,67 n-v	15,4 $\pm$ 2,34 b-f	5,7 $\pm$ 1,36 j-A
	контроль	0,45 $\pm$ 0,17 N-P	0,31 $\pm$ 0,12 O-R	0,79 $\pm$ 0,43 L-S	3,3 $\pm$ 0,76 w-G	10,1 $\pm$ 2,07 e-n	1,5 $\pm$ 0,46 H-M
18.06	опыт	8,1 $\pm$ 1,01 h-o	5,0 $\pm$ 0,68 q-x	5,4 $\pm$ 1,14 n-y	8,3 $\pm$ 1,08 h-m	21,8 $\pm$ 3,00 ab	13,2 $\pm$ 3,17 b-i
	контроль	5,9 $\pm$ 0,84 k-v	4,0 $\pm$ 0,72 u-D	6,4 $\pm$ 1,67 h-y	6,4 $\pm$ 0,86 j-t	28,5 $\pm$ 4,30 a	11,0 $\pm$ 1,76 e-h
25.06	опыт	17,1 $\pm$ 1,36 bc	16,1 $\pm$ 2,21 b-e	12,6 $\pm$ 1,37 d-g	8,8 $\pm$ 1,09 hij	13,8 $\pm$ 1,85 c-g	10,0 $\pm$ 1,28 ghi
	контроль	13,9 $\pm$ 1,35 c-f	12,9 $\pm$ 1,51 d-g	14,5 $\pm$ 1,81 c-f	5,8 $\pm$ 0,82 m-v	13,9 $\pm$ 2,20 c-g	10,2 $\pm$ 0,89 gh
30.06	опыт	10,7 $\pm$ 1,15 fgh	10,0 $\pm$ 1,66 f-j	5,2 $\pm$ 1,02 o-y	7,4 $\pm$ 1,34 h-s	14,8 $\pm$ 1,94 b-f	8,4 $\pm$ 1,55 h-o
	контроль	9,4 $\pm$ 1,43 g-j	6,2 $\pm$ 0,96 j-v	6,3 $\pm$ 1,40 i-x	3,3 $\pm$ 0,60 x-E	17,5 $\pm$ 2,46 bcd	5,7 $\pm$ 0,65 n-v
8.07	опыт	2,8 $\pm$ 0,63 z-H	1,0 $\pm$ 0,39 K-P	1,5 $\pm$ 1,29 C-S	1,5 $\pm$ 0,52 G-N	3,9 $\pm$ 0,94 u-E	2,3 $\pm$ 0,60 D-K
	контроль	1,6 $\pm$ 0,46 G-M	2,8 $\pm$ 1,11 x-M	0,07 $\pm$ 0,07 RS	1,3 $\pm$ 0,35 JKM	1,9 $\pm$ 0,60 E-M	1,0 $\pm$ 0,30 K-O

Обозначения: SE – стандартная ошибка среднего; одинаковыми буквами (прописные буквы являются продолжением строчных в соответствии с английским алфавитом) обозначены достоверно не различающиеся значения ( $p > 0,05$  по критерию Стьюдента).

В пользу такой интерпретации свидетельствуют данные эксперимента на сорте Казачок (табл. 1, рис. 1B), где дополнительное введение Фитоверма (Казачок 2) в схему обработок привело к высоко достоверному снижению плотности блошек, по сравнению с вариантом (Казачок 1), где Фитоверм не применяли. Вероятно, в подобных экспериментах, по учету численности летающих имаго, опытный и контрольный участки должны быть достаточно изолированы, но иметь одинаковую плотность вредителя, что заранее предугадать трудно.





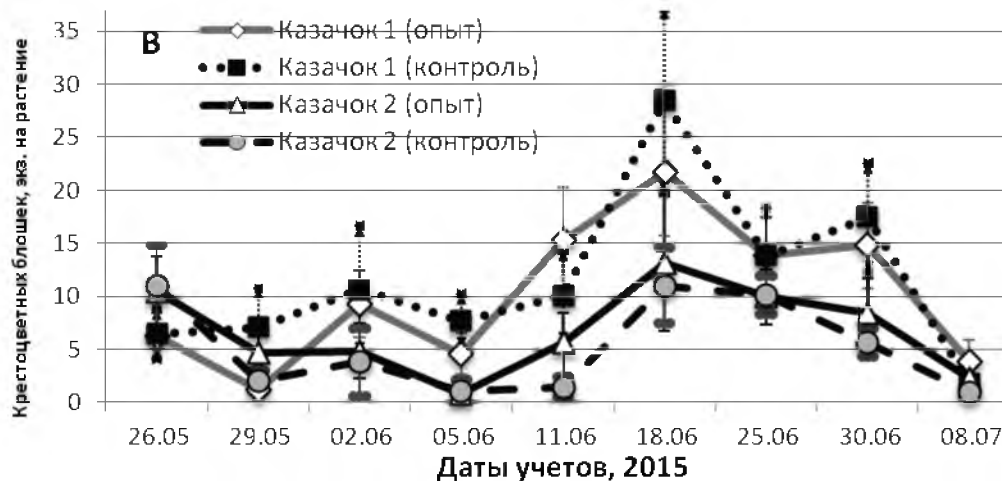


Рис. 1. Динамика численности крестоцветных блошек на белокочанной капусте при использовании биопрепаратов (планками погрешности обозначены доверительные интервалы для вероятности 0,95)

После второй обработки биопрепаратами (Бацикол, Фитоверм) посадку растений в опытном и контрольном вариантах прекратили, чтобы оценить экономическую эффективность защитных мероприятий.

Борьба с капустной молью оказалась намного легче. Её численность лишь приблизилась к ЭПВ, когда однократной обработкой БТБ оказалось достаточно. Погибших от моли растений не было. Необходимо отметить, что сохранившиеся растения благополучно «залечили раны», следов от повреждений вредителями в конце июля не наблюдали.

Как видно из таблицы 2 урожайность капусты определялась в основном сортовыми особенностями, а не вносимыми удобрениями. Возможно, сказалось высокое содержание основных элементов питания после распашки клевера 4-го года жизни. В 2013-14 годах в похожих условиях, но после клеверов 2-3 года жизни, урожайность капусты была значительно меньше. Также внесение большого количества компоста улучшило питание растений во всех вариантах опыта, а 7 внекорневых подкормок биопрепаратами, микроэлементами и монофосфатом калия нивелировали различия в вариантах опыта. Наиболее урожайным, по сравнению с контролем, оказался сорт СБ-3 в варианте с полным набором элементов питания, соответствующий технологии выращивания капусты принятой в обычных хозяйствах. Нанесение на гранулы сульфата калия и суперфосфата порошковидного Бисолбифита, не смогло компенсировать уменьшенное на 40% количество минеральных удобрений. Это проявилось в меньшей урожайности на сортах СБ-3 и Подарок, на сорте Престиж в меньшей мере.

Таблица 2. Урожайность б/к капусты в различных вариантах внесения удобрений, ц/га (уч.-оп. сад СПбГАУ, 2015 г.)

Вариант	Сорт		
	Подарок	СБ-3	Престиж
N50P50K50 (д.в. кг/га)	607 ± 49,9 b	1091 ± 62,2 a	512 ± 14,2 b
P50K50 (д.в.кг/га)	632 ± 85,3 bc	990 ± 95,3 a	461 ± 13,6 c
P30K30 (д.в.кг/га)+ бисолбифит 1:10 по д.в. РК	572 ± 91,9 bc	980 ± 54,7 a	533 ± 18,7 b
Без внесения мин. удобрений и бисолбифита	582 ± 89,8 bc	993 ± 65,1 a	550 ± 23,8 b

Одинаковыми буквами обозначены достоверно не различающиеся значения ( $p > 0,05$  по критерию Стьюдента).

Предложенная технология выращивания белокочанной капусты, основанная на использовании клевера в качестве предшественника, внесения компоста, проведения внекорневых подкормок микроэлементами, мероприятий по биологической защите растений от вредителей обеспечивает получение высокого урожая. Её можно рекомендовать к

применению в хозяйствах, стремящихся к переводу своего производства на органический путь развития.

### Литература

1. **Емцев В.Т., Мишустин Е.Н.** Микробиология. - 5-е изд., - М.:Дрофа, 2005. – 445 с.
2. **Чеботарь В.К. и др.** (ред. Борисов А.Ю.). Комплексное микробное удобрение «БисолбиМикс»: фундаментальные основы, способы производства и применения, назначение. – СПб.: Реноме, 2015. – 240 с.
3. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов», разрешённых к применению на территории Российской Федерации. – М., 2015. - 735 с.
4. **Чеботарь В.К., Завалин А.А., Ариткин А.Г.** Применение биомодифицированных минеральных удобрений. – М.: ВНИИА; Ульяновск: УлГУ, 2014. – 142 с.

УДК 633.1

Канд. с.-х. наук **С.А. ДОБРОХОТОВ**  
Студент **Г.С. ПЕТРОВ**  
Доктор биол. наук **А.И. АНИСИМОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ, МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И ЭКСТРАСОЛА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ

Известно, что средняя урожайность зерновых культур в России значительно меньше, чем в западно-европейских странах. Это объясняется не только более благоприятными климатическими условиями, но и внесением высоких норм минеральных удобрений (до 1000 кг/га), многократными химическими обработками в период вегетации от вредителей, болезней и сорняков. Поэтому нельзя считать эту продукцию экологически чистой.

В течение 2014-2015 годов в учебно-опытном саду СПбГАУ мы использовали различные приёмы, разрешённые в органическом (биологическом, экологическом) земледелии, при возделывании сельскохозяйственных культур, чтобы повысить урожайность озимых зерновых. Одним из элементов этой технологии был научно-обоснованный севооборот, в качестве предшественников использовали бобовые культуры, вико-овсяную смесь. За счёт минерализации растительных остатков, осуществляемой микроорганизмами, становится доступной (лабильной, подвижной) определённая часть элементов питания, содержащихся в почве и растениях для будущих культур. Для дальнейшего повышения урожайности, вносили в почву фосфорно-калийные удобрения, а перед посевом семена обрабатывали микробиологическими препаратами [1].

В 2014 году на части опытных делянок внесли микроэлементную удобрительную добавку, производства Буйского завода, содержащую: кальций (15%), магний (6%), сера (12%), железо (0,5%), бор (0,02%), медь (0,02%), цинк (0,025%), марганец (0,11%). В соответствии с регламентами применения необходимо вносить это удобрение в норме от 1,0 т/га до 2,0-3,0 т/га [2]. При агрохимическом анализе почвы на участке органического земледелия обнаружили высокое содержание гумуса (5%), слабокислую реакцию среды (рН водной вытяжки - 6,4), солевой вытяжки (КСl - 5,6), достаточную обеспеченность почвы обменными основаниями кальция и магния (сумма поглощённых оснований  $Ca^{2+} + Mg^{2+}$  при почвенном анализе составляла 24,37 мг-экв./100 г. почвы). Поэтому мы уменьшили норму внесения микроэлементного удобрения в 4-10 раз, до 250 кг/га. В некоторых вариантах использовали фосфорно-калийные удобрения (простой суперфосфат и сульфат калия). На озимой ржи и озимой пшеницы были варианты с внесением трудно растворимой в почве фосфоритной муки, эффективность которой сравнивали с суперфосфатом. В качестве эталона служил вариант с полным набором макроэлементов ( $N_{50}P_{50}K_{50}$  кг д.в./га), в котором азот представлен в виде аммиачной селитры. Делянки на участке располагались в систематическом порядке с юга на север. Ширина защитных полос – 0,5 м. На части опытных делянок семена перед посевом были обработаны микробиологическим препаратом

Экстрасолом. Контроль – без внесения минеральных удобрений, микроэлементов, Экстрасола. Остальные мероприятия по уходу за растениями были одинаковыми. Сев озимых провели 6 августа 2014 г. Урожай учитывали по пробным снопам в 5-ти повторностях.

Схема опытов показана в табл. 1, а структура урожая в табл. 2.

Таблица 1. **Варианты опытов на озимых культурах, заложенных в учебно-опытном саду СПбГАУ в 2014 г.**

Вариант опыта	Микроэлемент	P, кг д.в./га	K, кг д.в./га	N, кг д.в./га	Биопрепарат
<b>Озимая рожь сорта Эра</b>					
1	250 кг/га	50 (фосмука)	50 (KCL)	-	-
2	250 кг/га	50 (фосмука)	50 (KCL)	50 (Ам.сел.)	-
3	-	50 (фосмука)	50 (KCL)	-	Экстрасол
4	-	50 (фосмука)	50 (KCL)	50 (Ам.сел.)	Экстрасол
5	-	50 (суперфос.)	50 (KCL)	50 (Ам.сел.)	Экстрасол
6	-	-	-	-	Экстрасол
7 (Контроль)	-	-	-	-	-
<b>Озимая пшеница сорта Московская 56</b>					
1	-	50 (фосмука)	-	-	-
2	-	50 (фосмука)	50 (KCL)	50 (Ам.сел.)	-
3	250 кг/га	50 (фосмука)	50 (KCL)	50 (Ам.сел.)	Экстрасол
4	250 кг/га	50 (фосмука)	50 (KCL)	-	Экстрасол
5	250 кг/га	50 (суперфос.)	50 (KCL)	50 (Ам.сел.)	Экстрасол
6	-	-	-	-	Экстрасол
7 (Контроль)	-	-	-	-	-
<b>Озимая тритикале сорта Линда</b>					
1	-	50 (суперфос.)	-	-	-
2	-	50 (суперфос.)	50 (KCL)	50 (Ам.сел.)	-
3	250 кг/га	50 (суперфос.)	-	-	Экстрасол
4	250 кг/га	50 (суперфос.)	50 (KCL)	-	Экстрасол
5	250 кг/га	50 (суперфос.)	50 (KCL)	50 (Ам.сел.)	Экстрасол
6	-	-	-	-	Экстрасол
7 (Контроль)	-	-	-	-	-

Примечание. Микроэлемент - внесение микроэлементов в почву, 250 кг/га. Суперфос. - суперфосфат простой, гранулированный. KCL - хлористый калий. Ам.сел.- аммиачная селитра. Прочерк означает отсутствие внесения удобрений или обработки семян.

Оценивая результаты опытов можем отметить, что наибольшая урожайность отмечалась в вариантах с полным внесением макроэлементов питания (N50P50K50 кг д.в./га). Исключение одного элемента питания приводило к снижению урожайности. Обработка семян перед посевом Экстрасолом несколько компенсировала этот недостаток. При комплексном применении удобрительной смеси урожайность озимой ржи при внесении фосфоритной муки (вариант 4) практически не отличалась от использования суперфосфата (вариант 5). Внесение перед посевом только фосфорного удобрения, в нашем случае фосфоритной муки, повысило урожайность озимой пшеницы по сравнению с контролем на 11,2 ц/га (22,5%). Внесение суперфосфата повысило урожайность озимой тритикале на 14,9 ц/га (50,8 %). Эффективность суперфосфата на озимых была выше, чем от фосфоритной муки. Это объясняется его лучшей растворимостью в почвенных условиях.

В вариантах с внесением микроэлементов в почву урожайность была несколько большей, чем без них, примерно на 5-10 ц/га (5-10%). Учитывая высокую стоимость микроэlementной добавки (около 100 руб. за фасовку весом 2 кг в магазинах г. Санкт-Петербурга) сделали вывод об экономической неэффективности этого способа внесения микроэлементов, при покупке удобрения через сеть розничной торговли. Лишь при приобретении микроудобрения непосредственно от производителя внесение микроэлементов

окупается. Для повышения отдачи от микроэлементов, нужно использовать другие приёмы их внесения, например внекорневые подкормки растений способом опрыскивания в период вегетации.

Таблица 2. Структура урожая озимых зерновых (СПбГАУ, 2015 г.)

Показатели структуры урожая, ед. измерения	Варианты опыта						
	1	2	3	4	5	6	7
<b>Озимая рожь Эра</b>							
Растений в перед уборкой урожая, экз./кв.м	286±15,4 b	300±20,0 b	280±4,9 b	366±17,3 a	398±17,6 a	306±15,8 b	228±32,7 b
Общая кустистость, стеблей	1,0±0,020 d	1,0±0,020 d	1,0±0,020 d	1,0±0,020 cd	1,1±0,034 cd	1,1±0,039 cd	1,1±0,043 c
Высота растений перед уборкой урожая, см	115±3,00 gh	138±2,08 e	121±2,04 g	135±2,86 ef	130±2,39 f	113±3,32 gh	114±2,64 h
Урожайность, ц/га	41±5,4 ijk	53±2,9 i	39±1,7 k	46±3,3 ijk	44±1,8 j	36±3,5 jk	26±1,1 m
Вес зерна 1-го колоса	1,431	1,76	1,38	1,25	1,12	1,18	1,16
Количество зерен в колосе, шт.	35,8	46,4	40,7	36,7	32,8	33,9	32,2
Вес 1000 семян, г	40	38	34	34	34	35	36
Выживаемость растений, %	57,1±2,21 o	60,0±2,19 o	56,0±2,22 o	73,1±1,98 n	79,7±1,80 n	61,3±2,19 o	45,6±2,23 p
<b>Озимая пшеница Московская 56</b>							
Растений перед уборкой урожая, экз./кв.м	364±21,6 r	499±16,6 q	464±47,4 qr	401±15,7 r	378±31,4 r	438±53,0 qr	370±22,4 r
Общая кустистость, стеблей	1,7±0,126	1,6±0,131	1,3±0,113	1,2±0,066	1,1±0,046	1,0±0,020	1,0±0,020
Высота растений перед уборкой урожая, см	81,8±1,17 v	90,6±1,08 st	92,5±0,92 s	86,5±1,28 u	89,5±1,19 tu	88,8±1,19 tu	87,4±1,23 tu
Урожайность, ц/га	61±6,74 xyz	68±3,29 xy	79±3,54 w	70±1,08 x	64±4,00 xy	59±3,33 y	50±1,62 z
Вес зерна 1-го колоса	1,68	1,36	1,71	1,75	1,68	1,34	1,34
Количество зерен в колосе, шт.	32,2	25,2	30,6	32,2	28,9	27,8	24,9
Вес 1000 семян, г	52	54	56	54	58	48	54
Выживаемость растений, %	47,2±2,23 r	69,3±2,06 v	77,3±1,87 b	71,6±2,02 v	72,8±1,99 bv	86,0±1,55 a	72,6±1,99 bv
<b>Озимая тритикале Линда</b>							
Растений перед уборкой урожая, экз./кв.м	269±9,50 ej	304±15,7 de	282±16,6 dej	298±8,16 d	268±16,2 dej	213±13,8 z	249±15,1 jz
Продуктивная кустистость, стеблей	1,02±0,02 и	1,0±0,02 и	1,02±0,02 и	1,04±0,03 и	1,0±0,02 и	1,0±0,02 и	1,04±0,03 и
Высота растений перед уборкой урожая, см	137±2,10 к	140±2,75 к	142±2,25 к	144±2,43 к	126±2,02 л	110±1,77 м	116±2,63 м
Урожайность, ц/га	44±2,27 пр	67±4,44 н	50±3,64 оп	60±4,00 но	55±4,93 ноп	37±2,75 р	29±1,51 с
Вес зерна 1-го колоса	1,64	2,19	1,75	2,0	2,03	1,74	1,18
Количество зерен в колосе, шт.	35,7	46,4	37,3	40,2	40,7	36,3	26,7
Вес 1000 семян, г	46	50	47	50	50	48	44
Выживаемость растений, %	53,8±2,23 уф	60,8±2,18 т	56,5±2,22 ту	59,7±2,19 ту	53,6±2,23 уф	42,6±2,21 х	49,8±2,24 ф

Обозначения: одинаковыми буквами обозначены достоверно не различающиеся значения в пределах строки ( $p > 0,05$  по критерию Стьюдента)

Обработка семян зерновых перед посевом Экстрасолом оказалась очень эффективной (по сравнению с контролем). Урожайность озимой ржи повысилась на 9,8 ц/га, или 37,2%,

озимой пшеницы – 8,8 ц/га, или 17,8%, озимой тритикале – 7,8%, или 26,5% относительно контроля. Расчёты показывают, что на озимой ржи при обработке семян Экстрасолом, урожайность на 16,7 ц/га меньше, чем во втором варианте с полным набором минеральных удобрений и микроэлементов, а если отсутствует азот и микроэлементы (3-й вариант) только на 2,4 ц/га. Это равноценно, по крайней мере, сохранению 50 кг д.в./га аммиачной селитры. Минеральный азот в органическом земледелии вносить нельзя. На озимой пшенице исключение азота (вариант 4) приводило к недобору урожайности по сравнению с вариантом 3 на 9,4 ц/га и не компенсировалось обработкой семян Экстрасолом.

На озимой тритикале исключение внесения азота в 4 варианте, при обработке семян Экстрасолом, приводило к повышению урожайности по сравнению с 5 вариантом, где был внесён азот. По видимому это говорит о том, что в 5 варианте растения перешли к питанию минеральным азотом, а действие Экстрасола было ингибировано этим элементом.

Технология выращивания озимых зерновых с использованием фосфоритной муки на участках со слабокислой реакцией почвы, с добавлением калийных удобрений, не содержащих азот, и обработкой семян перед посевом Экстрасолом, соответствует требованиям стандартов органического земледелия. Вымывания минерального азота в осенне-весенний не будет.

Необходимо отметить, что выживаемость озимых зерновых значительно ниже, по сравнению с яровыми зерновыми в 2015 году. Также ниже продуктивная кустистость растений - в летний период происходит отмирание боковых побегов. Однако наблюдается реутилизация основных элементов питания, которые переходят из боковых побегов в главный стебель, по ним в листья, а в конце вегетации и в зерно, что видно по весу 1000 семян на озимой пшенице. В целом это является положительным моментом для зерновых, что проявилось в высокой урожайности, приближающейся на озимой пшенице к западно-европейским показателям (80 ц/га).

Совместное использование минеральных удобрений, микроэлементов и обработка семян перед посевом Экстрасолом повысило урожайность озимых зерновых в 1,5-2 раза. Учитывая не высокую стоимость биопрепарата – 250 руб./литр рекомендуем производителям включать его в технологии выращивания озимых зерновых во всех природно-климатических зонах.

#### Литература

1. Анисимов А.И., Доброхотов С.А. Влияние биопрепаратов на продуктивность озимых сортов пшеницы и тритикале в условиях Ленинградской области. Научный вклад молодых учёных в сохранение традиций и развитие АПК: Сб. науч. трудов., Ч.1. –СПб., 2015. – С. 56-58.
2. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации – М., 2015. - 735 с.

УДК 632.951:635.21

Канд. биол. наук **О.В. ДОЛЖЕНКО**  
(ФГБНУ ВИЗР)  
Магистрант **А.М. ТОНАКАНЯН**  
Аспирант **О.А. КРИВЧЕНКО**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ЭФФЕКТИВНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ**

Получение высоких и устойчивых урожаев полноценных, здоровых клубней невозможно без правильной и своевременной защиты картофеля от вредителей и болезней [1, 2].

Целью наших исследований явилось изучение эффективности новых препаратов: фунгицида Серкадис, КС (300 г/л флуксапироксада) против ризоктониоза картофеля и инсектицида Борей Нео, СК, содержащего 50 г/л клотианидина, 100 г/л имидаклоприда и

125 г/л альфа-циперметрина, в регуляции численности колорадского жука. Опыты проводили в ГНУ «Ленинградская плодоовощная опытная станция» на картофеле сорта Удача (инсектицид) и сорта Невский (фунгицид).

Все учеты и оценку эффективности Серкадис, КС (300 г/л) проводили в соответствии с Методическими указаниями по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве» (2009). Учеты численности вредителей и оценку биологической эффективности инсектицида Борей Нео, СК (50 + 100 +125 г/л) проводили в соответствии с Методическими указаниями по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве (2009).

Ризоктониоз (черная парша) картофеля по распространенности и вредности занимает второе место после фитофтороза. Болезнь широко распространена в нашей стране, особенно в районах с холодной затяжной весной на тяжелых почвах. Схема проведенного опыта: Серкадис, КС (300 г/л) в нормах применения 0,7 л/т, 0,8 л/т и 1,0 л/т, стандарт (эталонный препарат) Максим, СК (25 г/л) в норме применения 0,4 л/т и контроль без обработки. Способ применения фунгицида - протравливание посадочного материала с увлажнением.

Максимальную эффективность фунгицида Серкадис, КС (100%) против ризоктониоза на стеблях наблюдали через 53 дня после обработки при норме применения 1,0 л/т; эффективность в вариантах при 2-х меньших нормах применения и стандарте была одинакова (по 83,3%) при развитии болезни в контроле 3,0%. Через 67 дней после обработки наибольшая эффективность отмечена с нормой применения 1,0 л/т (96,0%); эффективность при 2-х меньших нормах применения составила 76,2% (0,7 л/т) и 80,2% (0,8 л/т) была на уровне стандарта (80,2%) при развитии болезни в контроле 12,6%.

За 2 недели до уборки на столонах сохранялась такая же тенденция: 89,6% (1,0 л/т); 74,1% (0,7 л/т); 77,6% (0,8 л/т); 79,3% (стандарт); при развитии болезни в контроле 29,0%.

На клубнях наибольшая эффективность отмечена в варианте с нормой применения 1,0 л/т (83,0%), эффективность фунгицида при 2-х меньших нормах применения: 74,5% (0,7 л/т) и 76,6% (0,8 л/т) не уступала стандарту (72,3%) при развитии болезни в контроле 4,7% (табл. 1).

Таблица 1. Эффективность фунгицида Серкадис, КС (300 г/л) против ризоктониоза на картофеле (сорт Невский, Ленинградская область)

В а р и а н т о п ы т а	Норма применения препарата, л/т	Дата обработки: 27.05.							
		RHIZSO							
		19.07.		02.08.		19.08.			
		стебли				столоны		клубни	
		развитие, %	эффе- ктив- ность, %	развитие, %	эффе- ктив- ность, %	развит ие, %	эффе- ктив- ность, %	развит ие, %	эффе- ктив- ность, %
Серкадис, КС (300 г/л)	0,7	0,5	83,3	3,0	76,2	7,5	74,1	1,2	74,5
Серкадис, КС (300 г/л)	0,8	0,5	83,3	2,5	80,2	6,5	77,6	1,1	76,6
Серкадис, КС (300 г/л)	1,0	0,0	100	0,5	96,0	3,0	89,6	0,8	83,0
Максим, СК (25 г/л) (стандарт)	0,4	0,5	83,3	2,5	80,2	6,0	79,3	1,3	72,3
Контроль (без обработки)	-	3,0	-	12,6	-	29,0	-	4,7	-

Примечание: RHIZSO – *Rhizoctonia solani* (ризоктониоз)

Через один месяц хранения клубней эффективность фунгицида Серкадис, КС против ризоктониоза при норме применения 1,0 л/т была равнозначна эффективности стандарта (по 82,7%); эффективность препарата при 2-х меньших нормах применения составила 73,1% (0,7 л/т) и 78,8% (0,8 л/т) при развитии болезни в контроле 10,4% (табл. 2).

По итогам проведенных исследований, можно считать целесообразным применение фунгицида Серкадис, КС (300 г/л флуксапироксада) в нормах применения 0,7; 0,8 и 1,0 л/т для защиты картофеля от ризоктониоза способом предпосадочной обработки клубней в условиях Ленинградской области.

Т а б л и ц а 2. Эффективность препарат Серкадис, КС (300 г/л) против ризоктониоза на клубнях картофеля (сорт Невский, Ленинградская область)

Вариант опыта	Норма применена препарата, л/т	Дата обработки: 27.05.			
		во время уборки 02.09.		через 1 месяц хранения	
		RIZOSO		RIZOSO	
		развитие, %	эффективность, %	развитие, %	эффективность, %
Серкадис, КС (300 г/л)	0,7	2,3	74,7	2,8	73,1
Серкадис, КС (300 г/л)	0,8	1,9	79,1	2,2	78,8
Серкадис, КС (300 г/л)	1,0	1,0	89,0	1,8	82,7
Максим, СК (25 г/л) (стандарт)	0,4	1,4	84,6	1,8	82,7
Контроль (без обработки)	-	9,1	-	10,4	-

Примечание: RHIZSO – *Rhizoctoniasolani* (ризоктониоз).

В повышении экологической безопасности обработок растений инсектицидами важную роль играют комбинированные препараты, их использование целесообразно для расширения спектра действия на вредные организмы и предотвращения появления устойчивых форм вредителей [3, 4].

Оценку биологической эффективности комбинированного инсектицида Борей Нео, СК, содержащего 50 г/л клотианидина, 100 г/л имидаклоприда и 125 г/л альфа-циперметрина, в регуляции численности колорадского жука проводили в ГНУ “Ленинградская плодовоовощная опытная станция” на картофеле сорта Удача. Клотанидин – системный инсектицид контактного и кишечного действия, обладает трансламинарной активностью, относится к классу неоникотиноидов. К этому же классу относится имидаклоприд, который действует на ЦНС насекомых, блокируя постсинаптические никотиновые ацетилхолиновые рецепторы. Альфа-циперметрин (пиретроид) – контактно-кишечный инсектицид широкого спектра действия, оказывает действие на центральную и периферическую нервную систему насекомых. Спиротетрамат обладает системным и трансламинарным действием и малотоксичен для теплокровных.

Схема опыта: Борей Нео, СК (50 + 100 +125 г/л) в нормах применения 0,1л/га, 0,15 л/га и 0,2 л/га, эталонный препарат Борей, СК (150+50 г/л) в норме применения 0,12 л/га (обработка растений в период вегетации) и контроль.

Оценка биологической эффективности инсектицида Борей Нео, СК (50 + 100 +125 г/л) показала, что препарат уже в минимальной норме применения 0,1 л/га эффективно защищает картофель от колорадского жука на протяжении двух недель, не уступая эффективности эталонного препарата: 95,8 – 100 – 100 % на 3 – 7 – 14 суток учетов после обработки соответственно. Таким образом, новый комбинированный инсектицид Борей Нео, СК (50 + 100 +125 г/л) может надежно контролировать численность колорадского жука.

## Л и т е р а т у р а

1. Долженко В.И. Повысить фитосанитарную безопасность Российской Федерации // Защита и карантин растений. – 2011. - № 2. – С.4-7.
2. Долженко В.И., Голубев А.С., Долженко О.В., Герасимова А.В. Ассортимент пестицидов для защиты картофеля // Картофель и овощи. – 2014. - № 2.- С. 22-24.
3. Долженко В.И., Долженко Т.В. Эффективность спинтора против колорадского жука // Картофель и овощи. – 2007. - № 4.- С. 30-31.
4. Долженко О.В. Биологическая эффективность инсектицида Биская на картофеле// Защита и карантин растений – 2011. - № 1. – С. 32-33.

УДК 632.951:635.21(470.2)

Ст. преподаватель **Е.В. МАКАРЕНКО**  
Магистрант **К.А. ЛИУККОНЕН**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
агроном **М.В. КИНДРАТ**  
(ИЦЗР)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ФУНГИЦИДОВ ПРОТИВ ЛИСТОВЫХ ПЯТНИСТОСТЕЙ НА ПШЕНИЦЕ ЯРОВОЙ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Наибольшую опасность для агрофитоценоза пшеницы представляют пятнистости: септориозы и пиренофороз, которые при благоприятных для них условиях развития вызывают массовые поражения посевов на значительных территориях, часто принимая характер эпифитотий. При этом потери урожая зерновых от болезней могут достигать 30 – 50% [1, 2].

Целью наших исследований явилось изучение эффективности новых фунгицидов Флинт, ВСК и Венто, КС на посевах пшеницы в отношении пиренофорозно-септориозной пятнистости листьев. Полевой опыт проводили на Меньковской опытной станции Агрофизического научно-исследовательского института ФАНО.

Материалом исследований послужили пшеница яровая сорта Дарья и два новых фунгицида: Флинт, ВСК (80 г/л ципроконазол+120 г/л эпоксиконазол) и Венто, КС (125 г/л крезоксим-метил +116 г/л эпоксиконазол+140 г/л тебуконазол).

Все учеты и оценку эффективности проводили в соответствии с «Методическими указаниями по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве» (2009).

Однократное опрыскивание фунгицидами проводили 27 июля. Фаза развития растений в момент обработки - выход в трубку (Z 45).

Результаты оценки фунгицида Флинт, ВСК показали, что через 14 дней после обработки эффективность препарата при норме применения: 0,6 л/га составила 46,4%; при 0,7 л/га - 63,0%; при 0,8 л/га - 64,6% и уступала стандарту (93,9%) при развитии болезни в контроле 18,1%. В дальнейшем, на 26-е сутки после обработки, эффективность препарата сохранялась практически на том же уровне: 46,1% (0,6 л/га); 59,0% (0,7 л/га); 68,2% (0,8 л/га); 87,1% (стандарт) при нарастании развития болезни в контроле до 56,6% (таблица 1).

Масса зерна с 1 колоса в вариантах опыта с препаратом: 0,83 г (0,6 л/га), по 0,85 г (0,7 и 0,8 л/га) уступала стандарту (0,92 г), но превышала этот показатель в контроле – 0,78 г (таблица 2).

По массе 1000 зерен существенных различий по вариантам опыта не наблюдалось: 37,4 г (препарат при норме применения 0,6 л/га); по 37,5 г (препарат при нормах применения 0,7 и 0,8 л/га); 38,3 г (стандарт); в контроле - 37,3 г.

По прибавке урожая вариант с препаратом при 3-х нормах применения: 0,8% (0,6 л/га); 2,8% (0,7 л/га) и 5,6% (0,8%) статистически достоверно уступал варианту со стандартом.



Таблица 1. Эффективность фунгицида Флинт, ВСК (80+120 г/л) на пшенице яровой (сорт Дарья, Ленинградская область)

Вариант опыта	Норма применения препарата, л/га	Кратность обработок	Дата обработки: 27.06.			
			PYRETR + SEPTSP			
			11.07.		22.07.	
			развитие, %	эффективность, %	развитие, %	эффективность, %
Флинт, ВСК (80+120 г/л)	0,6	1	9,7	46,4	30,5	46,1
Флинт, ВСК (80+120 г/л)	0,7	1	6,7	63,0	23,2	59,0
Флинт, ВСК (80+120 г/л)	0,8	1	6,4	64,6	18,0	68,2
Альто Супер, КЭ (250+80 г/л) (стандарт)	1,5	1	1,1	93,9	7,3	87,1
Контроль (без обработки)	-	-	18,1	-	56,6	-

Примечание: PYRETR + SEPTSP – *Pyrenophora tritici-repentis* + *Septoria* spp. (пиренофорозно-септориозная пятнистость листьев)

Таблица 2. Влияние фунгицида Флинт, ВСК (80+120 г/л) на урожайность пшеницы яровой (сорт Дарья, Ленинградская область)

Вариант опыта	Норма применения препарата, л/га	Масса зерна с 1 колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность	
				ц/га	% к контролю
Флинт, ВСК (80+120 г/л)	0,6	0,83	37,4	39,2	100,8
Флинт, ВСК (80+120 г/л)	0,7	0,85	37,5	40,0	102,8
Флинт, ВСК (80+120 г/л)	0,8	0,85	37,5	41,1	105,6
Альто Супер, КЭ (250+80 г/л) (стандарт)	1,5	0,92	38,3	43,3	111,3
Контроль (без обработки)	-	0,78	37,3	38,9	100

НСР<sub>05</sub> = 1,7 ц/га

В результате оценки фунгицида Венто, КС установлено, что против пиренофорозно-септориозной пятнистости через 14 дней после обработки эффективность испытываемого препарата при большей норме применения 0,8 л/га (85,4%) была на уровне стандарта (84,4%); при 2-х меньших нормах применения: 52,6% (0,5 л/га) и 60,9% (0,6 л/га) уступала ему при развитии болезни в контроле 19,2%. В дальнейшем, на 26-е сутки после обработки, эффективность испытываемого препарата сохранялась, при этом наблюдалась вышеотмеченная тенденция: 51,2% (0,5 л/га), 60,2% (0,6 л/га), 84,6% (0,8 л/га); 84,3% (стандарт) при развитии болезни в контроле 56,6% (таблица 3).

Таблица 3. Эффективность фунгицида Венто, КС (125+116+140 г/л) на пшенице яровой (сорт Дарья, Ленинградская область)

Вариант опыта	Норма применения препарата, л/га	Кратность обработок	Дата обработки: 27.06.			
			PYRETR + SEPTSP			
			11.07.		22.07.	
			развитие, %	эффективность, %	развитие, %	эффективность, %
Венто, КС (125+116+140 г/л)	0,5	1	9,1	52,6	27,6	51,2
Венто, КС (125+116+140 г/л)	0,6	1	7,5	60,9	22,5	60,2
Венто, КС (125+116+140 г/л)	0,8	1	2,8	85,4	8,7	84,6
Фалькон, КЭ (250+167+43 г/л) (стандарт)	0,6	1	3,0	84,4	8,9	84,3
Контроль (без обработки)	-	-	19,2	-	56,6	-

Примечание: PYRETR + SEPTSP – *Pyrenophora tritici-repentis* + *Septoria* spp. (пиренофорозно-септориозная пятнистость листьев)

Масса зерна с 1 колоса при 2-х меньших нормах применения препарата: 0,79 г (0,5 л/га) и 0,83 г (0,6 л/га) уступала стандарту (0,85 г); при большей норме применения 0,8 л/га (0,87 г) этот показатель находился на уровне стандарта, в контроле – 0,78 г (таблица 4).

По массе 1000 зерен существенных различий по вариантам опыта не наблюдалось: 37,1 г (испытываемый препарат при норме применения 0,5 л/га); 37,3 г (испытываемый препарат при нормах применения 0,6 л/га); 37,8 г (испытываемый препарат при норме применения 0,8 л/га); 38,1 г (стандарт); в контроле - 36,8 г.

По прибавке урожая вариант с препаратом при норме применения 0,8 л/га (8,6%) статистически достоверно отличался от контроля и находился на уровне варианта со стандартом (7,8%), а при нормах применения 0,5 л/га (2,5%) и 0,6 л/га (2,8%) уступал стандарту.

Таблица 4. Влияние фунгицида Венто, КС (125+116+140 г/л) на урожайность пшеницы яровой (сорт Дарья, Ленинградская область)

Вариант опыта	Норма применения препарата, л/га	Масса зерна с 1 колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность	
				ц/га	% к контролю
Венто, КС (125+116+140 г/л)	0,5	0,79	37,1	40,6	102,5
Венто, КС (125+116+140 г/л)	0,6	0,83	37,3	40,7	102,8
Венто, КС (125+116+140 г/л)	0,8	0,87	37,8	43,0	108,6
Фалькон, КЭ (250+167+43 г/л) (стандарт)	0,6	0,85	38,1	42,7	107,8
Контроль (без обработки)	-	0,77	36,8	39,6	100

$HC_{P05} = 1,8$  ц/га

По итогам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Изучение эффективности нового фунгицида Флинт, ВСК показало, что по совокупности показателей (эффективности против пиренофорозно-септориозных пятнистостей пшеницы яровой и прибавке урожая) препарат при 3-х нормах применения уступал стандарту Альто Супер, КЭ.

2. Изучение нового фунгицида Венто, КС на посевах пшеницы яровой показало, что по эффективности против пиренофорозно-септориозной пятнистости листьев и показателю прибавки урожая вариант с препаратом при максимальной норме применения (0,8 л/га) был на уровне стандарта Фалькон, КЭ; при 2-х меньших нормах применения уступал ему.

#### Литература

1. Долженко В.И., Буркова Л.А. Экологические основы формирования современного ассортимента средств защиты растений //Агрехимический вестник. – 2001. - № 5. – С.5-6.
2. Долженко В.И. Повысить фитосанитарную безопасность Российской Федерации // Защита и карантин растений. – 2011. - № 2. –С.4-7.

УДК 633.13:632.732:581.573.4

Доктор биол. наук **Е.Е. РАДЧЕНКО**  
Канд. биол. наук **Т.Л. КУЗНЕЦОВА**  
Студент **И.А. КРАСАВИНА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
Канд. биол. наук **М.А. ЧУМАКОВ**  
(ВИР)

### УСТОЙЧИВОСТЬ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОВСА ИЗ МОНГОЛИИ К ОБЫКНОВЕННОЙ ЗЛАКОВОЙ ТЛЕ

Обыкновенная злаковая тля (*Schizaphis graminum* Rondani) – экономически важный вредитель овса и других зерновых культур на юге России. Селекция устойчивых генотипов растений – радикальный и, вместе с тем, наиболее дешевый и экологически безопасный способ борьбы с насекомым. Характерное для *S. graminum* дифференциальное взаимодействие с растениями-хозяевами обуславливает необходимость расширения генетического разнообразия возделываемых сортов.

К сожалению, сведения об устойчивости овса к *S. graminum* весьма скудны. К настоящему времени идентифицировано лишь 4 гена, эффективных против отдельных биотипов насекомого в США. J.H. Gardenhire [1] нашел, что устойчивость образца овса Russian 77 (CI 2898) к биотипу А обыкновенной злаковой тли контролируется доминантным геном, впоследствии обозначенным символом *Tg1*. Изучение наследования устойчивости трех образцов к двум биотипам вредителя показало, что линии PI 186270 (Аргентина) и CI 1580 (Шотландия) имеют по одному доминантному гену (*Grb1* и *Grb2* соответственно), которые обуславливают устойчивость к биотипу С; линия CI 4888 (Италия) защищена доминантным геном устойчивости *Grb3* к биотипу тли В. Показано также возможное присутствие малых генов устойчивости к обоим биотипам у трех образцов. Цитоплазматическая устойчивость не выявлена [2]. Очевидно, что имеющийся запас генов устойчивости недостаточен для обеспечения современных стратегий селекции.

Высокой устойчивостью к вредителю зачастую обладают местные образцы культивируемых злаков. Ранее мы показали высокую частоту устойчивых к обыкновенной злаковой тле образцов среди местных ячменей из стран Восточной и Южной Азии [3]. Цель настоящей работы – оценить наследственное разнообразие овса из Монголии по устойчивости к *S. graminum*.

Эксперименты проводили в световом зале, где поддерживалась температура воздуха 20–25°C. В опытах использовали краснодарскую (Кубанская опытная станция ВИР, Гулькевичский район) популяцию тли.

Обыкновенная злаковая тля вызывает некротизацию растительной ткани в месте питания, что позволяет относительно просто тестировать устойчивость растений. Семена высевали рядами в кюветы почвой. В каждую кювету помещали по одному ряду неустойчивого контроля (сорт Vorrus). В фазу двух листьев растения единообразно заселяли тлями разных возрастов путем стряхивания насекомых. При гибели контроля определяли

поврежденность растений по шкале: 0 – нет повреждений, 1 – повреждено 1–10% листовой поверхности, 2 – 11–20%, ..., 10 – 91–100%. Растения с баллами 1–4 относили к устойчивым, 9–10 – к восприимчивым [4].

Изучили устойчивость 76 образцов овса из Монголии (преимущественно местные формы), любезно предоставленных отделом генетических ресурсов овса, ржи и ячменя Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР). Кроме того, оценивали поврежденность обсуждаемых в литературе образцов PI 186270 (защищен геном устойчивости *Grb1*), CI 1580 (*Grb2*) и CI 4888 (*Grb3*).

Выделили 46 гетерогенных по признаку устойчивости к обыкновенной злаковой тле образцов. Поврежденность устойчивых компонентов 21 образца составляла 1–4 балла, умеренная устойчивость (5–8 баллов) выявлена у 25 изученных форм.

Т а б л и ц а. Устойчивость образцов овса из Монголии к *S. graminum*

№ по каталогу ВИР	Оценено растений	Распределение растений по баллам поврежденности, %								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9, 10
2490	31	-	-	22,6	32,3	6,5	3,2	19,3	3,2	12,9
2498	31	-	-	3,2	-	-	-	-	-	96,8
2552	24	-	-	4,2	12,5	4,2	-	-	-	79,1
4074	32	-	3,1	9,4	9,4	12,5	-	-	6,2	59,4
4957	30	-	3,3	3,3	-	13,4	16,7	-	23,3	40,0
10775	41	-	-	-	-	-	-	4,9	7,3	87,8
11425	36	2,8	-	-	-	-	-	-	-	97,2
11537	69	-	1,4	-	-	-	-	-	-	98,6
11540	30	13,3	30,0	6,7	-	-	-	-	-	50,0
12213	20	-	10,0	-	-	5,0	5,0	-	-	80,0
Vorrus (контроль)		-	-	-	-	-	-	-	-	100

Для некоторых образцов характерен широкий спектр варьирования поврежденности растений от 2 до 10 баллов, ряд форм четко дифференцирован на 2 фенотипических класса (таблица). Значительная изменчивость признака может обуславливаться проявлением генов с низкой экспрессивностью и/или (что более вероятно) присутствием в краснодарской популяции обыкновенной злаковой тли клонов, различающихся по вирулентности к изученным формам ячменя. Наиболее устойчивые растения ряда образцов довели до созревания и получили однородные по изученному признаку линии. Образцы к-13901 (CI 1580) и к-13903 (PI 186270) были неустойчивы к краснодарской популяции насекомого (9–10 баллов), образец к-13902 (CI 4888) повреждался слабо (2–4 балла).

Таким образом, показана высокая (свыше 60%) частота устойчивых к обыкновенной злаковой тле образцов среди местных форм овса из Монголии, что может быть связано с давностью взаимоотношений насекомого и растения-хозяина. Следует отметить, что выделенные образцы защищены генами устойчивости к фитофагу, отличающимися от *Grb1* и *Grb2*, так как носители этих генов в наших экспериментах сильно повреждались насекомым.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Gardenhire J.H.** Inheritance of greenbug resistance in oats // Crop Sci. – 1964. – V. 4. – № 4. – P. 443.
2. **Boozaya-Angoon D., Starks K.J., Edwards L.H., Pass H.** Inheritance of resistance in oats to two biotypes of the greenbug // Environm. Entomol. – 1981. – V. 10. – № 4. – P. 557-559.
3. **Радченко Е.Е., Кузнецова Т.Л., Звейнек И.А., Ковалева О.Н.** Устойчивость образцов ячменя из Восточной и Южной Азии к обыкновенной злаковой тле // Доклады РАСХН. – 2014. – № 1. – С. 34-37.
4. **Радченко Е.Е.** Злаковые тли. В кн.: Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам. Методическое пособие. М.: Россельхозакадемия, 2008. С. 214-257.

## УСТОЙЧИВОСТЬ МЕСТНЫХ ФОРМ ЯЧМЕНЯ ИЗ ДАГЕСТАНА К ВРЕДНЫМ ОРГАНИЗМАМ

Влияние ячменей Передней Азии на эволюцию этой культуры во всем мире общепризнано. Вертикальная зональность и разнообразие природно-климатических факторов способствовали экологической дифференциации ячменей Передней Азии. На этой территории насчитывается 8 агроэкологических групп и множество ботанических разновидностей культурного ячменя [1]. В Закавказье отмечены ценные аборигенные формы пивоваренного ячменя, по продуктивности растений и устойчивости к засухе, повышенному засолению почв. Обнаружены популяции, устойчивые к грибным болезням.

Дагестан привлекал и продолжает привлекать внимание многих выдающихся исследователей своей самобытностью, оригинальностью, разнообразием дикорастущих и возделываемых растений, как один из интересных регионов формообразования культурных растений. Дагестан представляет собой своеобразную природную экологическую лабораторию. На небольшой территории сочетаются весьма контрастные почвенно-климатические и ландшафтные условия. Здесь сложились многочисленные и оригинальные виды и популяции дикорастущих растений, а в процессе многовекового возделывания возникли многие окультуренные формы и местные сорта. Базой для возникновения последних послужили дикорастущие формы, а также растительные объекты, которые завозились или заносились в Дагестан [2].

Ячмень культурный распространен повсеместно и широко возделывается в Дагестане. Это одно из древнейших культурных растений на территории республики. Вероятно, длительный процесс формирования местных ячменей в зоне распространения шведской мухи и листовых пятнистостей шел по пути сохранения устойчивых форм. Это подтверждает необходимость выявления устойчивых образцов в районах его наибольшего внутривидового разнообразия культуры и распространения вредных организмов. Благодаря сборам ВНИИР им. Н.И.Вавилова разнообразие местных сортов и форм ячменя Дагестана сохранено и поддерживается в составе коллекции.

В течение 3-х лет (2013-2015 гг.) было изучено 225 местных образцов ячменя из Дагестана, которые высевали на полях Пушкинских лабораторий ВИР (С.-Петербург). Изучали устойчивость образцов к шведской мухе - опасному вредителю всходов зерновых культур на Северо-западе России и листовым пятнистостям, потери урожая от которых на восприимчивых сортах в годы эпифитотий могут достигать 20–60%.

Образцы высевали по 2 рядка, через каждые 20 номеров высевали районированный в Ленинградской области стандарт сорт Криничный (к-27605, Беларусь), неустойчивый к шведской мухе. Для повышения заселенности растений ячменя шведской мухой использовали провокационный фон [3]. Эти же образцы были оценены на естественном фоне по устойчивости к поражению листовыми пятнистостями.

Для определения устойчивости ячменя к шведской мухе проводили следующие учеты:

- 1). В начале фазы кушения определяли процент повреждения главных стеблей.
- 2). В фазу выход в трубку – поврежденность всех стеблей. Оценка к листовым болезням проводили при участии старшего научного сотрудника ВИЗР А.В.Анисимовой – в фазу цветения - начала колошения по проценту развития симптомов болезней в среднем по растению [4].

Т а б л и ц а. Комплексная устойчивость к вредным организмам местных форм дагестанских ячменя (Провокационный фон, Пушкин, 2015)

№ пп	№ каталога ВИР	Повреждение шведской мухой, %		Поражение болезнями, %		
		Главных стеблей	Всех стеблей	Мучнистая роса	Сетчатая пятнистость	Темно-бурая пятнистость
1	11440	7,4	5,6	50	0	1
2	11474	0,0	9,5	40	0	1
3	13502	6,7	10,7	20	0	1
4	13505	5,4	9,5	20	0	1
5	13991	10,5	5,3	40	0	1
6	13996	8,5	6,7	40	0	1
7	13999	12,5	5,7	50	0	1
8	14145	0,0	6,0	40	0	1
9	14149	0,0	7,4	50	0	3
10	14999	6,3	10,5	40	0	5
11	15039	7,9	8,0	40	0	5
12	15240	0,0	4,1	10	1	10
13	15246	8,3	5,9	15	0	10
14	15273	5,6	9,4	15	0	10
15	18173	0,0	7,7	30	0	3
16	21763	0,0	8,1	50	15	0
17	21765	11,4	6,8	50	0	5
18	21808	15,0	6,3	50	0	5
19	21809	8,3	7,0	50	0	5
20	28211	0,0	6,2	30	0	1
стандарт	27605	25,2±5,7	15,6±4,3	90	20	40

В 2015 году в среднем по опыту заселенность главных стеблей растений ячменя личиками шведской мухи составляла 9,4%, а всех стеблей 12,3% аналогичные показатели сорта Криничный составляли – 25,2% и 15,6%. Высокий фон заселения ячменя вредителем позволил дифференцировать образцы ячменя по устойчивости к фитофагу.

В 2015 году распространение мучнистой росы достигло эпифитотийного развития в Пушкинском районе. Сорт-стандарт Криничный был поражен мучнистой росой до 90%, развитие сетчатой пятнистости составляло до 20% и 30-40% темно-бурой пятнистости.

В таблице представлены местные дагестанские формы ячменя устойчивые в шведской мухе и листовым фитопатогенам. Данные генотипы были значительно меньше повреждены фитофагом, чем неустойчивый сорт-стандарт и в среднем по опыту. У семи образцов было зафиксировано отсутствие повреждения главных стеблей шведской мухи, что может быть объяснено высокой скоростью их начального роста и «уходом от вредителя». Два из них характеризуются также низкой поврежденностью всех стеблей личинками вредителя и слабым поражением возбудителями заболеваний: к-14145 и к-28211, а один – к-15240 – почти не поражается мучнистой росой в условиях эпифитотии, но чуть больше, чем остальные формы ячменя, поражены темно-бурой пятнистостью. Самой низкой степенью поражения мучнистой росой и пятнистостями наряду с уже названным образцом обладали к-13502 и к-13505.

Таким образом, из 225 местных образцов ячменя из Дагестана к комплексно устойчивым можно отнести 20 форм. Высоким уровнем устойчивости отличаются только два образца (к-14145 и к-28211), что свидетельствует о сложности нахождения генотипов культуры обладающих одновременно низкой повреждением шведской мухой, поражением мучнистой росой, сетчатой и темно-бурой пятнистостью.

## Л и т е р а т у р а

1. **Вавилов Н.И.** Центры происхождения культурных растений // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – Т. XVI. – № 2.– Л., 1926. – С. 248.
2. **Омаров Д.С.** Генетические ресурсы ячменя в Дагестане // Ботанические и генетические ресурсы флоры Дагестана. Махачкала, 1981. – 134 с.
3. **Заговора А.В., Кгаевская О.С., Кравченко А.Б.** Шведская муха // Энтомологическая оценка селекционного материала зерновых и зернобобовых культур. Методические указания. Харьков, 1980. – С.34-38.
4. **Гешеле Э.Э.** Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур / Одесса: ВСГИ, 1971, 180 с.

УДК 632.654

Старший преподаватель **О.В. СЕРГЕЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

Научный сотрудник **М.К. БАРИНОВ**  
(ФГБНУ ВИЗР)

Студент **К.Д. МЕДВЕДЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ИЗУЧЕНИЕ ВРЕДНОСТИ ОБЫКНОВЕННОГО ПАУТИННОГО КЛЕЩА НА РОЗАХ В ГМЗ «ПАВЛОВСК»

Среди огромного разнообразия красивоцветущих кустарников наибольшей популярностью пользуются розы. Очень немногие цветочные культуры по богатству форм, окраске цветков, аромату, обилию и продолжительности цветения могут сравниться с ними [1].

Наличие большого количества сортов роз, различающихся многообразием окраски и строения цветков, различными формами куста и неодинаковыми периодами цветения, позволяет создавать из них высокохудожественные декоративные ансамбли.

Большую опасность для роз во время вегетации представляет обыкновенный паутинный клещ *Tetranychus urticae* Koch. (*Tetranychidae*) (рис. 1).



Рис. 1. Обыкновенный паутинный клещ [4].

Клещ питается содержимым клеток растений, преимущественно на нижней стороне листовой пластинки роз. Стилеты клеща, глубоко проникая в ткань листа, разрушают эпидермис и нижележащие клетки. Первыми признаками повреждения растений являются отдельные светлые пятна, хорошо заметные на общем темно - зеленом фоне верхней стороны листа. Постепенно эти пятна сливаются, и при сильном повреждении лист становится мраморным, затем появляется желто – бурая окраска, и он засыхает (рис. 2).



Рис.2. Повреждения листьев обыкновенным паутинным клещом [3].

Повреждения листьев приводят к нарушениям функций устьичного аппарата, обеднению листьев хлорофиллом, угнетению процесса фотосинтеза, замедлению оттока сахаров, а также к потере декоративности роз [2].

Оптимальными условиями для развития и размножения обыкновенного паутинного клеща являются температура воздуха 29–30°C и относительная влажность воздуха 35–60 % [2].

Целью наших исследований являлось изучение вредоносности обыкновенного паутинного клеща на различных сортах и гибридах роз, а также проведение профилактических и защитных мероприятий, направленных на снижение его численности.

Эксперименты проводились на территории Собственного сада императрицы Марии Фёдоровны ГМЗ «Павловск» в 2015 г.

Материалами исследований являлись различные сортообразцы роз.

Роза морщинистая - *Rosa rugosa* «Царица Севера».

Раскидистый кустарник до 2,5 м высотой. Имеет крупные, ароматные цветки разнообразной окраски, от 6 до 12 см в диаметре. Листья сильно морщинистые, с серо-зеленым опушением на нижней стороне. Неприхотливый шиповник, зимостойкий и устойчивый к болезням.

Роза белая - *Rosa alba* «Румянец девушки».

Кустарник пряморослый, высотой до 2,5 м. Листья с сероватым налетом. Цветение — в июне–июле, обильное, но однократное. Зимостойкость высокая. Относится к числу наиболее декоративных парковых роз.

Роза голубая - *Rosa glauca* «Pourret»

Парковый кустарник высотой до 2-3 м, с тонкими, прямыми или слегка изогнутыми шипами. Побеги, листья и прилистники этого вида с голубоватым или сизым налетом, с красновато-фиолетовым оттенком. Растет быстро, морозостойкий, малотребовательный к почвенным условиям, хорошо растет на известковых почвах, засухоустойчив.

Роза колчешая - *Rosa pimpinelifolia*

Невысокий кустарник высотой 0,7–2,0 метра, с пряморастущими ветвями, густо покрытый тонкими, прямыми, несколько отклоненными назад шипами. Зимостойкость высокая. Светолюбив, но выносит полутень. К почвам неприхотлив, засухоустойчив. Хорошо переносит обрезку и стрижку. Устойчив к вредителям и болезням.

Гибрид шиповника «FJ Grootendorst» имеет прямостоячую форму куста, высоту куста 1–1,5 м, хорошую зимостойкость и обильное продолжительное цветение. Листья темно-зеленые [1].

В период с 20.06.2015 по 29.07.2015 проводился ежедневный уход за растениями (полив, подкормки удобрениями, рыхление почвы) и наблюдения за численностью обыкновенного паутинного клеща на 5-ти листьях верхнего яруса и 5-ти листьях нижнего яруса каждого сортообразца.

Изучение характера питания клеща на розах проводилось в лаборатории агроэкотоксикологии ВИЗР. Для этого, на матрасики из ваты, смоченные

Водой помещали листья различных сортообразцов роз, принесенные из «Собственного сада».



Листья с помощью тонкой кисточки заселялись клещом. Через неделю после заселения листьев клещами производился осмотр листьев. По общепринятым методикам изучалась яйцекладка клеща и характер его питания на листьях.

Появление обыкновенного клеща в «Собственном садике» было отмечено 20–23 июня на двух растениях гибрида шиповника «FJ Grootendorst» (таблица). Позднее клещ был обнаружен и на других сортах роз, но численность его была незначительна. На сорте морщинистая роза повреждения клещом не были обнаружены.

Т а б л и ц а. Динамика численности обыкновенного паутинного клеща на гибриде шиповника «FJ Grootendorst» в ГМЗ «Павловск»

Дата учета	Численность обыкновенного паутинного клеща, экз.			
	Растение № 1		Растение № 2	
	Верхний ярус	Нижний ярус	Верхний ярус	Нижний ярус
23.06	11,0±1,6	10,4±0,7	13,2±2,3	10,2±1,5
25.06	14,6±2,4	12,4±1,2	15,6±0,6	12,8±0,6
28.06	15,2±0,7	13,8±1,6	16,0±1,5	14,6±2,4
30.06	14,8±1,4	13,2±3,1	14,8±1,8	13,0±1,8
03.07	15,8±2,6	12,6±0,3	15,0±0,5	15,0±1,9
05.07	17,4±0,5	13,0±2,4	14,2±2,7	11,4±0,3
09.07	15,0±0,8	11,0±0,8	13,4±1,4	14,4±2,4
12.07	15,4±2,1	12,2±2,3	14,4±0,6	11,6±0,3
15.07	14,9±1,4	12,0±2,5	11,4±0,6	13,0±1,8
18.07	15,0±0,7	13,0±1,7	13,6±2,2	12,4±2,6

Из таблицы видно, что численность обыкновенного паутинного клеща на гибриде шиповника «FJ Grootendorst» постепенно увеличивалась и в течение двух недель оставалась примерно на одинаковом уровне. Также нами было отмечено, что численность обыкновенного паутинного клеща в нижнем ярусе растений была ниже, чем в верхнем ярусе.

Численность обыкновенного паутинного клеща удалось существенно снизить в результате ежедневного ухода за растениями. Кроме того, на развитие и вредоносность обыкновенного паутинного клеща большое влияние оказали климатические условия лета 2015 года. Так, июнь, июль месяцы были относительно прохладными. Средняя минимальная температура воздуха в июне составила 12,5°C, средняя максимальная – 19,7°C. В июле средняя минимальная температура воздуха составила 20,3°C, средняя максимальная – 20,4°C.

18 июля на территории «Собственного садика» была проведена обработка растений препаратом Фитоверм. Гибель клеща наступила на третьи сутки после обработки, а максимальная эффективность препарата наблюдалась через 5–7 суток.

В лаборатории на гибриде шиповника «FJ Grootendorst» яйцекладка и питание клеща отмечены на нижней стороне листьев вдоль и между жилками. На сорте Голубая роза питание клеща отмечено преимущественно вдоль жилок. На сорте Колючейшая роза отмечено питание и повреждения клеща в основном вдоль жилок. На сорте Морщинистая роза повреждения и яйца клеща не были обнаружены. При исследовании повреждённых листьев под микроскопом, на листовой пластинке Морщинистой розы были обнаружены трихомы (волоски), препятствовавшие питанию паутинного клеща. На сорте Белая роза следы питания клещом практически не были видны и яйца с нижней стороны листа располагались беспорядочно.

В результате проведённых экспериментов был выявлен наиболее повреждаемый обыкновенным паутинным клещом сорторазец роз – гибрид шиповника «FJ Grootendorst»; проведены профилактические и истребительные мероприятия, позволившие контролировать численность вредителя на неощутимом уровне; изучен характер питания и поведения клеща.

## Литература

1. **Ижевский С.А.** Розы.- М., «Фитон+», 2011.-248с.
2. **Бондаренко Н.В.** Клещи – вредители овощных культур. - Л., «Колос».-1972.-76с.
3. **Паутинный клещ на розе** [Электронный ресурс] // URL: <http://blogoflore.ru/pautinnyj-kleshh.html> (дата обращения 7.03.2016).
4. **Паутинный клещ и методы борьбы с ним** [Электронный ресурс] // URL <http://ogorodsadovod.com/entry/2407-pautinnyi-kleshch-i-metody-borby-s-nim> (дата обращения 10.03.2016).

УДК 632.4

Канд. биол. наук **Я.С. ШАПИРО**  
Студент **Ю.В. ЗАЙЦЕВА**  
Студент **Н.Б. ИЛЬИНА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### СОРТОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ КРЫЖОВНИКА К АНТРАКНОЗУ

Крыжовник является одной из основных ягодных культур Нечерноземной зоны благодаря высокому содержанию в его ягодах сахаров, витаминов и минеральных веществ, а также высокой урожайности [1].

Между тем, поражаемость грибными болезнями снижает урожайность культуры и срок эксплуатации насаждений. Защита крыжовника от болезней на основе беспестицидных технологий позволяет получать экологически безопасную продукцию, пригодную для детского, лечебного и диетического питания. Поэтому при сортоизучении крыжовника важна иммунологическая оценка селекционного материала относительно наиболее вредоносных болезней. Выявление сортов с высокой устойчивостью к болезням позволяет рекомендовать их для выращивания без применения пестицидов, а выявление высоковосприимчивых к болезням сортов - исключить их из сортимента, предназначенного для получения экологически безопасной продукции [2, 3].

По данным наших наблюдений, в посадках крыжовника на территории Ленинградской области наиболее вредоносные грибные болезни – это антракноз и септориоз. В годы с прохладным и влажным летом особо вредоносен антракноз (возбудитель болезни — сумчатый гриб *Pseudopeziza ribis* Kleb. из порядка *Helotiales*, анаморфа - *Gloeosporium ribis* Mont, et Desm из порядка *Melanconiales*). Болезнь часто становится причиной раннего листопада, существенно снижает зимостойкость и урожайность растений.

На территории учебно-опытного сада Санкт-Петербургского государственного аграрного университета в 2015 году проведена оценка устойчивости 21 сорта крыжовника к антракнозу на естественном инфекционном фоне, высокий уровень которого обусловлен отсутствием обработок фунгицидами.

В течение периода исследований был зафиксирован высокий уровень развития антракноза, распространенность которого на всех сортах достигала 100 %. На основании результатов проведенной оценки мы объединили исследованные сорта в группы устойчивости к антракнозу (указаны средние показатели интенсивности поражения по 5-балловой шкале учета).

В группу сортов с высокой устойчивостью к антракнозу (балл поражения 1,5 - 2,4) мы включили 12 сортов: Гаркате (1,5), Изабелла (1,7), Родник (1,7), Садко (1,9), Белорусский сахарный (2,1), Сеянец Лефора (2,3), Ласковый (2,4), Командор (2,4), Капитан (2,4), Розовый (2,4), Темно-зелёный Мельникова (2,4), Машека (2,4).

Среднеустойчивыми (балл поражения 2,5 -3,0) оказались 8 сортов: Черносливовый (2,5), Балтийский (2,5), Финский зеленый (2,6), Русский (2,7), Краснославянский (2,8),

Эридан (2,8), Английский жёлтый (2,9), Челябинский (3,0), а наиболее восприимчивым к антракнозу оказался сорт Сливовый (3,2).

Вредоносность антракноза проявилась в преждевременном опадении листьев, которое на восприимчивых сортах началось в июле и достигло максимума в сентябре. Исследования показали, что среди 21 сорта крыжовника иммунные к антракнозу отсутствуют. Наиболее устойчивыми оказались сорта Гаркате, Изабелла и Родник, а наиболее восприимчивым - сорт Сливовый. Дальнейшие исследования позволят оценить влияние сортовой устойчивости к антракнозу на урожайность крыжовника и качество продукции.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Князев С. Д., Голяева О.Д., Жук Г.П., Джафарова В.Е, Андрианова А.Ю.** Производство оздоровленного посадочного материала ягодных и малораспространенных культур. – Орел: ОрлГАУ, 2012. – 240 с.
2. **Дроздовский Э.М.** Болезни смородины и крыжовника// Защита и карантин растений. - 2000.- №12. – С. 33–37.
3. **Курашев О.В., Курашева Е.А.** Биологические особенности отдаленных гибридов крыжовника, полученных с участием вида *Grossularia robusta* // Сб. трудов «Садоводство и ягодоводство России». - №1. - т. 32. – 2012 г. - С. 235-241.

УДК 636.39.034

Студент Д.Д. АХМЕД  
Канд. биол. наук В.С. ГРАЧЕВ

**ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАДОЯ ЗА 1-Ю ЛАКТАЦИЮ**

Получение высокопродуктивных коров всегда было стратегическим направлением в племенной работе. Скотоводы делают ставку прежде всего на тех особей, которые резко выделяются по надоем или происходят от предков с рекордной продуктивностью.

Коровы-рекордистки с высокими пожизненными надоями отражают генетический потенциал стада, входят в активную его часть и участвуют в совершенствовании популяции.

В молочном скотоводстве срок производственного использования коров-рекордисток является одним из основных показателей для селекционеров, так как от этого зависит получение молока, высокоценного потомства и экономическое состояние в целом. Рекордистки- наиболее ценная часть молочного стада.

Нами были проанализированы средний возраст проявления максимальной лактации и продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от уровня надоя за 1-ю лактацию в ЗАО ПЗ «Петровский».

**Таблица 1. Возраст проявления максимальной лактации в зависимости от уровня надоя за 1-ю лактацию**

Уровень продуктивности	Селекционно-генетические параметры			
	X	б	C <sub>v</sub> ,%	Lim
Высокий (10000... 14000 кг)	2,61	0,82	31,4	2...5
Средний (до 10000 кг)	2,90	1,10	37,9	2...9

Анализ показал что, у коров-рекордисток средний возраст проявления максимальной лактации составляет (2,61) что, чуть раньше по сравнению с животными среднего уровня продуктивности (2,90). При этом высокой изменчивостью этого показателя отличались коровы со средним уровнем продуктивности, что свидетельствует о большем размахе изменчивости этого показателя, то есть у высокопродуктивных коров максимальная лактация проявляется в среднем от 2-ой до 5-ой лактации, а у среднепродуктивных она может проявляться до 9-ой лактации.

**Таблица 2. Продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от надоя за 1-ю лактацию**

Уровень продуктивность	Селекционно-генетические параметры			
	X	б	C <sub>v</sub> ,%	Lim
Высокий (10000... 14000 кг)	3,07	1,1	35,8	2...6
Средний (до 10000 кг)	3,48	1,5	43,1	2...10

На основании полученных результатов (табл.2) можно сделать вывод, что средний срок хозяйственного использования животных с высоким генетическим потенциалом составляет 3,07 отела, что значительно ниже, чем у коров с низким уровнем продуктивности (3,48).

Если изучить характер изменчивости этого признака то можно заметить, что он более изменчив у коров с низкой продуктивностью (43,15%) и находится в широких пределах  $\lim 2 \dots 10$ .

Следовательно, у коров с высоким генетическим потенциалом средний срок хозяйственного использования в зависимости от надоя за 1-ю лактацию намного короче, чем у коров со средней продуктивностью. Это объясняется тем, что рекордистки раньше выбывают из стада в связи с большой нагрузкой их организма.

Таким образом, наличие индивидуальных различий в долголетию коров дает возможность проводить отбор по этому показателю. При отборе по долголетию коров-рекордисток наблюдаются адекватные сдвиги по данному показателю у их потомков (дочерей). Следовательно, можно добиться улучшения признака. Для этого, прежде всего, необходимо разработать такую систему племенной оценки коров, которая позволяла бы выделять и оценивать животных, сочетающих высокую продуктивность с долголетием. Потенциальные наследственные возможности коров-долгожительниц необходимо полностью использовать в племенной работе.

### Литература

1. Вахонева А., Абылкасымов Д., Сударев Н., Использование в стаде коров-рекордисток и их долголетие// Молочное и мясное скотоводство.- 2010.-№8.- С.9-11.
2. Ефименко М.Я. Рекорды молочной продуктивности коров// Зоотехния.-1997.-№6.- С.6-10.

УДК 636.2.034

Магистрант Д.В. БЕЗРУКОВА,  
Канд. биол. наук С.А. БРАГИНЕЦ

### **ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОСЕМЕНЕНИЯ НА ПОСЛЕДУЮЩУЮ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕРНО-ПЕСТРЫХ ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ КОРОВ**

Возраст первого осеменения телок всегда являлся очень важным показателем не только с точки зрения воспроизводства стада, но и как характеризующий в целом уровень ведения хозяйства, поскольку раннее осеменение возможно лишь при достижении животными оптимальной живой массы.

Вследствие повышения уровня кормления и содержания ремонтного молодняка большинство хозяйств Ленинградской области практикуют осеменение животных уже в возрасте 14-15 месяцев при живой массе 400 кг.

Целью наших исследований было изучить влияние раннего осеменения на пожизненную молочную продуктивность черно-пестрых голштинизированных коров.

Объектом исследований послужили животные, принадлежащие одному из ведущих племенных заводов Ленинградской области – СПК «Племенной завод «Детскосельский». Исследования проводились на основании данных производственных и зоотехнических отчетов за период 2010 – 2015 гг.

СПК «Племенной завод «Детскосельский» входит в состав концерна «Детскосельский», который на сегодняшний день включает в себя десять молочных хозяйств, сосредоточенных преимущественно на территории Ленинградской области, а также в Воронежской области и Республике Беларусь. Количество молока, произведенного концерном в 2015 году, составило 69 600 тонн.

В СПК ПЗ «Детскосельский» на 01.01.2016 г. поголовье дойных коров составляет 1425 голов. Надой на фуражную корову составляет 9492 кг молока, МДЖ – 3,90% (370,2 кг молочного жира), МДБ – 3,09% (293,3 кг молочного белка).

Возраст первого осеменения животных напрямую зависит от интенсивности роста и развития ремонтного молодняка, полноценного кормления и комфортного содержания животных. Основным условием осеменения телки является достижение ею веса, составляющего 75% от массы взрослой коровы. Такого веса животные могут достигать в 15 – 16 месяцев, а при интенсивном кормлении и в 13 – 14 месяцев. Значительная часть животных становится пригодной к случной кампании в 17-18 месяцев. Животные, которые отстают в росте и развитии, осеменяются впервые в 19 месяцев и старше.

Безусловно, с целью сокращения времени и расходов на выращивание нетели, а так же увеличения производства молока, наиболее эффективным было бы как можно раньше вводить ремонтный молодняк в стадо. Однако, возраст первого осеменения телок имеет прямую связь с продолжительностью хозяйственного использования животных.

Влияние возраста первого осеменения на ПХИ и пожизненную продуктивность коров отражено в таблице.

**Т а б л и ц а. Продолжительность хозяйственного использования и пожизненная молочная продуктивность коров в зависимости от возраста 1-го осеменения в СПК ПЗ «Детскосельский» [1].**

Возраст 1-го осеменения, мес.	Кол-во гол.	ПХИ, лакт.	Надой, кг	МДЖ, %	МДЖ, кг	МДБ, %	МДБ, кг
14 и <	146	1,80	18057	3,95	714	3,17	574
15	568	2,07	20586	3,89	803	3,18	655
16	647	2,22	22313	3,87	870	3,18	712
17	489	2,63	25549	3,83	979	3,14	801
18	361	3,27	32333	3,80	1229	3,12	1009
19 и >	135	3,89	37063	3,77	1359	3,11	1126
Итого / среднее	2346	2,65	25984	3,85	992	3,15	813

Согласно данным таблицы, прослеживается четкая закономерность, которая заключается в том, что животные, осемененные в раннем возрасте, имеют продолжительность хозяйственного использования практически в 2 раза меньшую, чем животные, осемененные в возрасте 18 мес. и старше.

Соответственно, с увеличением возраста 1-го осеменения значительно возрастает пожизненная продуктивность коров (надой, кг; МДЖ, кг; МДБ, кг).

#### **Литература**

1. **Производственные и зоотехнические отчеты СПК «ПЗ «Детскосельский» за 2014-2015 гг.**

УДК 636.5.034

Магистрант **Е.Г. ВАСИЛЬЕВА**  
Канд. с-х наук **Л.Т. ВАСИЛЬЕВА**

### **ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА РОДИТЕЛЕЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА КУР КРОССА ЛОМАНН КЛАССИК**

Качество выращенного молодняка определяет не только будущую продуктивность и жизнеспособность кур-несушек, но и рентабельность всего хозяйства. При замкнутой системе производства в крупных хозяйствах сбор яиц осуществляется от кур родительского стада различного возраста, физиологические особенности которых значительно отличаются и требуют индивидуального подхода к технологии инкубирования, полученных от них

инкубационных яиц [1,2]. Однако в условиях крупных хозяйств это сопряжено с большими трудностями.

В связи с этим *целью работы* явилось изучение влияния возраста кур родительского стада на качество ремонтного молодняка кросса Ломан Классик.

Для успешного выполнения цели были определены задачи:

1. Изучить динамику живой массы ремонтного молодняка, полученного от кур в возрасте 28-65 недель.

2. Определить влияние возраста кур на сохранность и однородность ремонтного молодняка кросса Ломан Классик в процессе выращивания.

Исследования проведены в цехе ремонтного молодняка птицефабрики «Синявинская» в 2015 – 2016 гг.

*Материалом* исследования служил ремонтный молодняк кросса Ломан Классик, полученный от кур родительского стада в возрасте 28 нед. (27100 гол.), 40 нед. (30760 гол), 60 нед. (21960 гол.), и 65 нед. (22880 гол.). Вся птица находилась в одном птичнике. Условия кормления и содержания для всего молодняка были одинаковыми и отвечали требованиям фирмы создателя кросса.

По *методике* исследования были изучены живая масса, однородность и сохранность 1-, 7-, 84- и 91-суточного молодняка, полученного от кур родительского стада в возрасте 28, 40, 60 и 65 недель.

*Обсуждение результатов.* В результате исследования было обнаружено, что физиологическое состояние птицы каждой возрастной группы кур родительского стада оказывает влияние на живую массу цыплят в процессе выращивания (табл.1) на их однородность и сохранность поголовья в группах (рис.1).

Т а б л и ц а 1. Динамика живой массы молодняка, полученного от кур разного возраста

Возраст ремонтного молодняка	По данным фирмы		Масса (г) молодняка, полученного от кур родительского стада в возрасте			
	средняя масса, г	Lim, г	28 нед.	40 нед.	60 нед.	65 нед.
1 суток	36,0	34...38	38,0±0,19	39,4±0,19	39,6±0,19	40,0±0,19
7 суток	75,0	72...78	57,2±0,39	68,4±0,51	66,2±0,50	66,6±0,43
84 суток	957	919...995	856± 9,47	976±4,41	954±6,65	933,5±2,34
91 суток	1017	976...1058	935± 4,44	1058±3,21	1031±4,36	1022±3,36

Данные таблицы указывают на тенденцию увеличения массы суточного молодняка в зависимости от возраста кур-несушек родительского стада. Полученные данные вполне объяснимы, так как с увеличением возраста кур происходит увеличение массы сносимых ими яиц, а из более крупных яиц вылупляются, как правило, более крупные цыплята. При этом следует указать, что при рекомендуемом фирмой значении средней массы суточных цыплят для данного кросса 36,0 г (с колебаниями 34,0 г ... 38,0 г) средняя масса полученных суточных цыплят была выше нормы от 2,0 до 4,0 г в зависимости от возраста родителей и составляла 38,0 - 40,0 г. Обращает на себя внимание достаточно высокая выравненность суточных цыплят в каждой исследуемой группе.

Однако в недельном возрасте тенденция роста цыплят в группах несколько изменилась, приобретя криволинейный характер связи массы молодняка и возраста кур родительского стада. Причем масса цыплят в этот период была ниже рекомендуемой на 9,7-31,1%. Потерю массы в этот период выращивания молодняка вероятно можно объяснить физиологической и технологической адаптацией молодняка к новым условиям. В процессе исследования замечено, что молодняк, полученный из яиц молодой птицы (28 нед.) несмотря на превышение массы в суточном возрасте, в процессе всего периода выращивания не соответствовал стандарту кросса. Средняя живая масса цыплят в период выращивания не

соответствовала даже нижней границе лимитов по этому признаку. Молодняк, полученный от птицы более старшего возраста растет интенсивнее. Причем наибольшей интенсивностью роста обладает молодняк, полученный от кур 40-недельного возраста.

Состояние молодняка при выращивании определяется не только его живой массой, но и показателями однородности поголовья и его сохранностью. В связи с этим были проанализированы показатели однородности поголовья молодняка исследуемых групп. Было выяснено, что суточные цыплята в пределах своих групп были достаточно однородными. Выравненность по живой массе в этих группах колебалась от 89,25% (в группе цыплят, полученных из яиц 60-нед. кур) до 98,66% (в группе цыплят, полученных из яиц 28-нед. кур). Этот показатель у суточных цыплят в значительной степени зависел от однородности по массе инкубационных яиц и режимов инкубирования их. Замечено, что в недельном возрасте однородность цыплят заметно снизилась (от 4,0 до 13,49%). Молодняк, полученный от 60 и 65 недельных кур, был самым невыровненным по живой массе. Этот показатель в некоторой степени характеризует адаптационные способности цыплят в этот период. Полученные показатели сохранности молодняка в этот период имели такую же тенденцию.

В 91-105 суточный молодняк переводят в цех промышленного стада и его качество будет во многом определять продуктивность и жизнеспособность кур-несушек в период их эксплуатации. В связи с этим был проведен анализ распределения показателей однородности и сохранности молодняка в 13 нед. возрасте (перед переводом в птичники промышленной зоны (рис.1).



**Рис.1. Сравнительная характеристика молодняка по показателям однородности и сохранности поголовья в возрасте 13 недель**

Исследования показали, что весь молодняк удовлетворял требованиям стандарта кросса по однородности. Однако показатель однородности был более высоким в группе молодняка полученного от самой старой (65 нед.) птицы. Можно предположить, что столь высокой выравненности молодняка в группе достигли за счет более высокой браковки, т. к. сохранность птицы в этой группе была самой низкой.

Следует сказать, что наиболее высоких результатов выращивания достиг молодняк, полученный от кур в возрасте 40 недель. При самой высокой сохранности (99,94%) среди исследуемого поголовья эта группа имела и высокую однородность (84,96%) поголовья. Полученные результаты вполне объяснимы физиологией птицы в этот период: завершен рост, достигнут пик яйценоскости, а организм работает со столь же высокой интенсивностью, как и прежде. Поэтому весь обмен веществ направлен на поддержание высокого уровня продуктивности в этот период и качество формируемых для инкубации яиц.



Для молодой птицы эта задача наиболее сложная в физиологическом плане. Куры продолжают расти, и интенсивно выходят на пик продуктивного периода. В связи с этим яйца сносятся птицей несколько «недозревшими», т.е. с более низкими инкубационными качествами, что впоследствии сказывается на выведенном молодняке, на его росте и жизнеспособности. Вероятно, этим можно объяснить низкие показатели среди исследуемых групп у молодняка, полученного от 28-недельных кур кросса Ломанн Классик.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать *выводы*:

1. Выявлено, что живая масса молодняка в основном соответствовала стандарту кросса, за исключением группы ремонтного молодняка, полученного от молодых (28 нед.) кур родительского стада. Наибольшей живой массы достигли молодки, полученные от кур 40-недельного возраста. Превышение над стандартом составило в этой группе в возрасте 13 недель 41 г.

2. Сохранность цыплят этой группы была выше и достигала 99,94%, при выравнивании выращиваемого поголовья 84,96%, что уступало по этому показателю лишь группе молодняка, полученного от самой старой птицы.

3. Цыплята, полученные от слишком молодой и слишком старой птицы уступают, в целом, однородности поголовья молодняка 40-нед. несушек и имеют более низкую сохранность, что свидетельствует о низких адаптационных способностях таких молодок этих групп.

### Литература

1. Ташкина, А.А. Влияние возраста кур кросса Cobb 500 на морфологические качества инкубационных яиц / А.А. Ташкина, П.П. Царенко // Вестник студенческого научного общества. -1ч. – СПб, 2014. - С.224-225.

2. Кулешова Л.А. Особенности старения куриных и перепелиных при хранении / Л.А. Кулешова, П.П. Царенко // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования. -ч.1. – СПб, 2013.- С. 214-217.

УДК 636.082

Магистрант **О.К. ВАСИЛЬЕВА**  
Канд. с.-х. наук **Н.Д. ВИНОГРАДОВА**  
Канд. с.-х. наук **С.Л. САФРОНОВ**

### **ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ООО «ПЕТРОХОЛОД. АГРАРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

Тенденции развития продовольственного рынка показывает, что в России, как и в других странах мира, возрастает спрос на продукцию животного происхождения как источника белка. Молоко является ценным и незаменимым продуктом питания человека, одним из источников полноценного белка животного происхождения [1].

Анализ развития молочного скотоводства за последние десятилетия показывает, что производство молока в России остается недостаточным. В среднем по Российской Федерации объем потребления молока на душу населения составляет 72% от рекомендуемой Минздравом России нормы (320-340 кг/год). Прежде всего, это связано с невысоким уровнем продуктивности животных и общим уменьшением поголовья коров. В связи с этим, учеными и специалистами животноводства осуществляется поиск резервов увеличения производства молока.

Молочная продуктивность коров включает комплекс показателей, которые составляют количественные и качественные признаки молока. По показателям молочной продуктивности крупного рогатого скота возможно проведение анализа уровня

селекционной работы со стадом в конкретных хозяйственно-экономических условиях и определение перспективы развития молочного скотоводства в животноводческом предприятии [2].

На уровень молочной продуктивности крупного рогатого скота оказывает влияние комплекс признаков. Известно, что количество и качество молока зависит от генотипа животного и индивидуальных особенностей. Кроме того, молочная продуктивность изменяется в зависимости от возраста коров [3, 4].

В связи с этим проведение сравнительной характеристики молочной продуктивности коров разного происхождения и возраста в определенных хозяйственных условиях представляет научный и практический интерес.

Исследования сравнительной характеристики молочной продуктивности коров разного возраста и происхождения были проведены в ООО «ПЕТРОХОЛОД. Аграрные технологии» Тосненского района Ленинградской области. Предприятие является племенным репродуктором по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы.

Маточное поголовье в стаде ООО «ПЕТРОХОЛОД. Аграрные технологии» представлено особями трех ведущих линий – Вис Айдиала 933122, РефлекшнСоверинга 198998 и МонтвикЧифтейна 95679. Средняя продолжительность продуктивного использования коров в стаде составляет 3,2 отела. Нами был проведен анализ молочной продуктивности коров-дочерей быков-производителей ведущих линий в зависимости от их возраста по данным за 305 дней последней законченной лактации (табл. 1).

Таблица 1. Молочная продуктивность коров разных линий и возраста (лактаций)

Показатель	Возраст (лакт.)					
	1	2	3	4	5	6
Линия Вис Айдиала 933122						
	n=198	n=89	n=30	n=10	n=10	n=2
Удой, кг	6954±92	6847±173	7159±428	7494±317	5701±480	6084±1080
МДЖ, %	3,68±0,01	3,70±0,01	3,73±0,04	3,73±0,05	3,67±0,06	3,67±0,14
МДБ, %	3,14±0,01	3,17±0,01	3,18±0,02	3,14±0,03	3,08±0,05	3,06±0,01
Линия РефлекшнСоверинга 198998						
	n=76	n=76	n=83	n=27	n=7	n=4
Удой, кг	6790±147	7280±177	6892±157	7033±333	6933±875	5033±1000
МДЖ, %	3,73±0,02	3,64±0,02	3,66±0,02	3,71±0,04	3,80±0,09	3,68±0,03
МДБ, %	3,15±0,01	3,13±0,01	3,12±0,01	3,15±0,02	3,13±0,06	3,14±0,06
Линия МонтвикЧифтейна 95679						
	n=51	n=59	n=18	n=18	n=5	n=5
Удой, кг	6709±133	6793±233	6003±306	5240±294	5078±538	6849±616
МДЖ, %	3,66±0,02	3,65±0,02	3,65±0,04	3,67±0,03	3,67±0,04	3,66±0,04
МДБ, %	3,16±0,01	3,15±0,01	3,09±0,03	3,18±0,02	3,12±0,03	3,17±0,07

Наибольшие изменения молочной продуктивности и в частности удоя наблюдаются в зависимости от возраста и происхождения. У коров линии Вис Айдиала удой от первой ко второй лактации уменьшается, что можно объяснить продолжением их роста и развития. Максимальный удой установлен за четвертую лактацию – 7494 кг, что на 7,7% больше удоя за первую лактацию. После установленного пика продуктивность уменьшается. Отмеченная закономерность проявляется у коров линии РефлекшнСоверинга. Так, удой за четвертую лактацию больше на 3,6%, а за шестую меньше на 25,9% по сравнению с первой лактацией.

У коров линий РефлекшнСоверинга и МонтвикЧифтейна установлено повышение удоя от первой ко второй лактации и уменьшение продуктивности за третью лактацию.

Следует отметить, что удой коров линии МонтвикЧифтейна уменьшается от четвертой к пятой лактации и увеличивается за шестую лактацию.

По содержанию жира и белка в молоке существенных различий в зависимости от

возраста и принадлежности коров к линиям не выявлено.

В результате проведенных исследований нами было установлено, что стаде ООО «ПЕТРОХОЛОД. Аграрные технологии» маточное поголовье представлено животными от первой по восьмую лактации. В связи с тем, что продолжительность хозяйственного использования коров является одним из важных селекционных признаков молочного скота, нами проведен анализ изменения молочной продуктивности коров в зависимости от их возраста (табл. 2).

Таблица 2. Молочная продуктивность коров разного возраста

Лактация по счету	Поголовье, гол.	Показатель			
		удой, кг		массовая доля, %	
		за лактацию	за 305 дн. лактации	жира	белка
1	325	7823±116	6877±269	3,69±0,01	3,14±0,01
2	224	7673±143	6980±110	3,67±0,01	3,15±0,01
3	131	7636±212	6831±148	3,67±0,01	3,13±0,01
4	65	7203±282	6695±219	3,70±0,02	3,15±0,01
5	19	6727±602	6085±424	3,70±0,03	3,12±0,02
6	12	7346±814	6248±497	3,67±0,03	3,14±0,04
7	7	7545±549	6798±415	3,73±0,05	3,10±0,04
8	2	6259±494	5792±255	3,60±0,04	3,01±0,11
В среднем	785	7669±82	6828±57	3,68±0,01	3,14±0,01

Анализ табл. 2 показал, что наибольший удой за последнюю законченную лактацию имеют коровы-первотелки – 7823 кг, что на 2,0% больше среднего значения по стаду. Наибольший удой за 305 дней лактации установлен у коров второй лактации – 6980 кг, что на 2,2% больше среднего значения по стаду. Следует отметить, что достигнув пика во вторую лактацию с возрастом удой коров постепенно уменьшается. Так, удой, полученный от коров за восьмую лактацию, оказался на 15,2% меньше среднего значения по стаду. Из представленных данных видно, что содержание жира и белка в молоке колеблется в интервале 3,60-3,73% и 3,01-3,15% соответственно. Массовая доля жира и белка в молоке изменяется под влиянием разных факторов, но в меньшей степени от возраста коров.

На основе проведенных исследований можно сделать заключение, что в стаде ООО «ПЕТРОХОЛОД. Аграрные технологии» необходимо проводить дальнейшую селекционную работу по закреплению в стаде генотипа ведущих линий и увеличению срока продуктивного использования коров.

#### Л и т е р а т у р а

1. Подпрограмма «Развитие производства молока и молочной продукции на 2015-2020 годы» [Электронный ресурс] / Комитет по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области - URL: <http://agroprom.lenobl.ru> (дата обращения 12.03.2016).
2. Смирнова М. Ф., Сафронов С.Л., Васильева О.К. Повышение качества молока в сельскохозяйственных организациях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. - №38. – С. 45-49.
3. Виноградова Н.Д. Продуктивное долголетие голштинированных черно-пестрых коров // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. - №36. – С. 71-76.
4. Виноградова Н.Д., Падерина Р.В. Продолжительность использования молочных коров в зависимости от интенсивности роста и продуктивности в первую лактацию // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. - №40. – С. 82-86.

## ПОЛИМОРФИЗМ ГРУПП КРОВИ ЛИНИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЁРНО-ПЁСТРОЙ ПОРОДЫ

Изучение генетического полиморфизма групп крови сельскохозяйственных животных позволяет проанализировать генетическую структуру популяции, выявить индивидуальные, групповые и популяционные особенности, следить за изменением генетической структуры стад при селекции, а также определить уровень гетерогенности.

Использование генетических маркеров групп крови позволяет объективно оценить эффект селекции и ее направленность, контролировать сохранение наследственной информации выдающихся родоначальников, проводить генетическую типизацию линий и получать гетерозисный эффект, вести целенаправленный подбор животных для улучшения их продуктивных качеств. Особого внимания заслуживает возможность использования маркерных систем групп крови для оценки состояния гетеро- и гомозиготности как отдельных животных, так и популяций в целом [4].

Группы крови оказывают большую помощь не только в объективной оценке генетического разнообразия, но и в установлении степени родства сложившихся пород и внутрипородных групп животных. И особенно большой интерес они представляют для эволюционной генетики [1].

Выявление маркеров крови животных позволяет раскрыть механизм наследованиям генотипа родителей, а также аллелей родоначальников по поколения потомков и разработать более совершенные подходы в управлении селекционным процессом. Знание генотипа по группам крови производителей и маток позволит целенаправленно вести спаривание особей с целью закрепления ценных племенных качеств в потомстве, а также накапливать в стаде те генотипы, которые положительно сочетаются с хозяйственно-полезными признаками. В процессе селекции животных в каждом племенном хозяйстве формируется свой генофонд и определенные генотипы по группам крови, характеризующие стадо [2, 3].

Целью исследования была оценка достоверности происхождения тёлочек и анализ генетического полиморфизма линий крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы. Антигенный состав групп крови изучен у 32-х животных из ЗАО Агрофирма «Победа» Псковской области и ЗАО «Сумино» Ленинградской области, которые являлись дочерями одних и тех же отцов-производителей. Иммуногенетический контроль проводился с использованием 38-ми антигенных сывороток в лаборатории иммуногенетики ФГБНУ ВНИИГРЖ. В хозяйствах были дочери 4-х производителей, относящихся к двум линиям (табл. 1).

Таблица 1. Линейная структура производителей

Хозяйство	Линия	Производитель ♂	Получено потомков, голов
ЗАО АФ «Победа»	Рефлекшен Соверинг 198998	7330 Геркулес	2
		1741 Гудвин	5
	Вис Бэк Айдиал 1013415	5417 Оникс	3
		4713 Шекспир	6
Итого:	2	4	16
ЗАО «Сумино»	Рефлекшен Соверинг 198998	7330 Геркулес	1
		1741 Гудвин	7
	Вис Бэк Айдиал 1013415	5417 Оникс	5
		4713 Шекспир	3
Итого:	2	4	16
Всего:	2	4	32

В обоих хозяйствах получено примерно одинаковое число потомков от быков линий Рефлекшен Соверинг и Вис Бэк Айдиал - 43,75% и 56,25%, соответственно, в ЗАО АФ «Победа» и по 50% в ЗАО «Сумино».

Из 38 антигенов у животных встречается 36 аллелей относящихся к 8-ми системам групп крови. У всех тёлочек отсутствуют антиген P<sub>2</sub> В-системы, в агрофирме «Победа» - антиген H<sup>I</sup> S - системы. Высокая частота и сходство по проявлению антигенов в хозяйствах выявлено в F-V-системе - 93,75% и 100%, соответственно и Z - системе 93,75% и 87,5%, соответственно.

В обоих хозяйствах с частотой более 50% встречается антиген A<sub>2</sub> А-системы. Наибольшее разнообразие отмечено по В-системе групп крови, включающей 22 антигена. Она наиболее информирована такими антигенами как K, O<sub>3</sub>, T<sub>2</sub>, E<sub>3</sub><sup>I</sup>, Q<sup>I</sup>, G<sup>II</sup>. В С-системе высокая частота аллелей C<sub>2</sub> и E, в F-системе антиген F проявляется практически у всего поголовья. Антиген L (L-системы) выявлен в обоих хозяйствах и составляет 56,25%. Аллель Z (Z-системы) так же очень распространён в хозяйствах.

Для сравнения антигенного состава по группам крови в хозяйствах определяли разницу в частоте встречаемости одноименных аллелей. По этому показателю было выделено 4 группы (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Разница частот одноименных антигенов между хозяйствами

Разница частоты встречаемости антигенов, %			
0-10	11-25	26-49	50-100
A <sub>1</sub> <sup>I</sup> A <sub>2</sub> <sup>I</sup> K O <sub>2</sub> O <sub>3</sub> P <sub>2</sub> <sup>I</sup> J <sub>2</sub> <sup>I</sup> P <sub>2</sub> <sup>I</sup> R <sub>2</sub> F Z	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> G <sub>2</sub> O <sub>1</sub> T <sub>2</sub> E <sub>3</sub> <sup>I</sup> G <sup>II</sup> O <sup>I</sup> Q <sup>I</sup> C <sub>2</sub> E V U <sup>I</sup> H <sup>II</sup>	B <sub>2</sub> G <sub>3</sub> Y <sub>2</sub> D <sup>I</sup> W X <sub>2</sub> S <sub>2</sub> U	O <sub>4</sub> G <sup>I</sup> L H <sup>I</sup>

Наибольшее сходство по распространенности антигенов выявлено для аллелей A<sub>1</sub><sup>I</sup> A<sub>2</sub><sup>I</sup> K O<sub>2</sub> O<sub>3</sub> P<sub>2</sub><sup>I</sup> J<sub>2</sub><sup>I</sup> P<sub>2</sub><sup>I</sup> системы В, R<sub>2</sub> системы С, F – F-V системы, и Z Z-системы.

Проводили сравнительный анализ антигенного состава линий Вис Бэк Айдиал и Рефлекшен Соверинг (таблица 3).

Т а б л и ц а 3. Разница частот одноименных антигенов между линиями

Разница частоты встречаемости антигенов, %			
0-10	11-25	26-49	50-100
A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> <sup>I</sup> G <sub>2</sub> K O <sub>3</sub> P <sub>2</sub> <sup>I</sup> J <sub>2</sub> <sup>I</sup> O <sup>I</sup> Q <sup>I</sup> C <sub>2</sub> R <sub>2</sub> W U <sup>I</sup> H <sup>II</sup> U	A <sub>1</sub> <sup>I</sup> B <sub>2</sub> G <sub>3</sub> O <sub>1</sub> O <sub>2</sub> O <sub>4</sub> T <sub>2</sub> Y <sub>2</sub> P <sub>2</sub> <sup>I</sup> E F V H <sup>I</sup> Z	A <sub>2</sub> E <sub>3</sub> <sup>I</sup> G <sup>I</sup> G <sup>II</sup> L S <sub>2</sub>	D <sup>I</sup> X <sub>2</sub>

В обеих линиях наибольшее сходство выявлено по антигенам В-системы, а также по системам F-V и Z. В линии Вис Бэк Айдиал наиболее распространены антигены D<sup>I</sup> - 76,47% и G<sup>II</sup> - 70,5%. Частота встречаемости этих аллелей в линии Рефлекшен Соверинг составляет 20% и 33,3%, соответственно. Наибольшее сходство между линиями отмечено по 16 антигенам, из них по 9-ти аллелям В-системы (таблица 3). В линии Вис Бэк Айдиал не выявлено антигена J<sup>I</sup>.

Наибольшая разница в частоте аллелей отмечена для D<sup>I</sup> (В-системы) и X<sub>2</sub> (С-системы) антигенов.

Линии различают по полиморфизму отдельных систем групп крови. Встречаемость 21-го аллеля в линии Вис Бэк Айдиал выше, из них 12 антигенов относятся к В-системе.

Сравнительный анализ линий показал, что линия Вис Бэк Айдиал более консолидирована по генетическому составу антигенов групп крови по сравнению с линией Рефлекшен Соверинг.

Использование быков-производителей разных линий в хозяйствах обеспечивает генетический полиморфизм животных по группам крови.

### Литература

1. Букаров Н. Генетический мониторинг в молочном скотоводстве с использованием маркерных групп крови.// Молочное и мясное скотоводство. – 2011, - февраль. – С. 14.
2. Дунин И.М., Новиков А.А., Амбросьева Е.Д., Бороздин Э.К., Калашникова Л.А., Дакверт С.А., Шапочкин В.В., Амерханов Х.А. Правила генетической экспертизы племенного материала крупного рогатого скота – М., ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 48 с.
3. Машуров А.М. Генетические маркеры в селекции животных – М., Наука, 1980. – 318 с.
4. Шукюрова Е.Б. Генетическая характеристика по группам крови черно-пестрого крупного рогатого скота, завезенного на Дальний Восток из Иркутской области – Х., ФГНУ ДНИИ с/х Россельхозакадемии, 2014.

УДК 636.

Студент А.А. ГЕЙМЕРЛИН  
Канд. с.-х. наук Н.Д.ВИНОГРАДОВА

### УСЛОВИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОГО МОЛОКА В АО «ЗАРЕЧЬЕ»

Причинами недоброкачественного молока являются плохие санитарно-гигиенические условия получения молока на фермах, нарушение режимов или условий первичной обработки, хранения и транспортировки молока.

Технология беспривязного содержания коров является наиболее приемлемым вариантом для получения доброкачественного молока, но при строгом соблюдении технологической дисциплины.

Современное оборудование для доения коров: доильные аппараты с функцией контроля и доильные установки, соблюдение технологии машинного доения коров способствует сохранению здоровья коров и уменьшению попадания в молоко механических примесей и бактерий.

Недопустимо попадание мастистого молока и лечебных средств в общий удой, смешивание нормального молока с молозивом и стародойным молоком, разбавление молока водой и замораживание.

Необходимо проводить кормление коров за 4-5 ч до доения или сразу после доения, контролировать состав кормов, подбирать правильно кормовые рационы, не использовать некачественные корма, следить за качеством воды для поения коров. Чтобы получать молоко от здоровых коров, следует своевременно проводить профилактические мероприятия по предупреждению и лечению коров от заболеваний (например, туберкулёз), соблюдать срок реализации молока после лечения коров.

Молоко, являясь отличным питательным продуктом для человека, в то же время служит хорошей питательной средой для размножения различных микроорганизмов, в том числе и болезнетворных.

В вымени здоровых коров молоко близко к стерильному. Следовательно, в выдоенном молоке не должно быть микроорганизмов, способных вызвать заболевание человека или ухудшить качество молока и молочных продуктов. Поэтому важнейшими условиями получения доброкачественного молока, т.е. молока высокого санитарного качества являются: чистота и строгое соблюдение режима дня на ферме, соблюдение условий, предупреждающих попадание в молоко микробов в процессе дойки коров, первичной переработки и транспортировки молока, надлежащий уход за доильным оборудованием, соблюдение работниками молочных ферм и комплексов ферм правил личной и

производственной гигиены. Поэтому в процессе получения молока работники молочных ферм должны постоянно следить за тем, чтобы ограничить попадание микробов в молоко.

Желательно доить коров со сбором молока в молокопровод или в доильных залах.

При машинном доении основная загрязненность молока происходит из-за некачественного мытья и дезинфекции вымени перед доением, молочной посуды, доильных установок, молокопроводов, емкостей и охладителей. Поэтому необходимо сразу же после доения все оборудование подвергать тщательной санитарной обработке. В этом случае численность бактерий в молоке значительно снижается.

Целью наших исследований было изучение условий получения молока в АО «Заречье» Волховского района Ленинградской области, расположенного в 120 км от города Санкт-Петербург.

06 мая 2005 года АО «Заречье» получило статус племенного завода по разведению крупного рогатого скота айрширской породы.

В АО «Заречье» содержится 1952 голов крупного скота, в том числе 1150 коров. Удой от 1 фуражной коровы в 2014 году 5882 кг, жирность молока - 3,64%. АО «Заречье» реализует молоко на ООО Санкт-Петербургский молочный завод «Пискаревский».

Содержание коров круглогодичное стойловое, способ содержания беспривязно-боксовый.

В АО «Заречье» для доения коров используют современный высокопроизводительный доильный зал типа «Елочка 2 x 12» производства компании «DeLaval».



Рис. Доильный зал «Елочка 2x12»

Для обработки сосков перед доением используют пенообразующее средство «Биоформ», производства фирмы «DeLaval». Биоформ – это мыльное средство для очистки сосков перед доением, обеспечивает эффективное удаление загрязнений с поверхности кожи вымени сосков коров перед доением и сохраняет состояние кожи в отличном состоянии.

Перед надеванием доильных стаканов из каждого соска сдаивают по одной - две первые струйки молока. При сдаивании первых струек оператор определяет наличие припуска молока, состояние молочной железы, освобождает выводные каналы от бактерий, содержащихся в первых струйках в больших количествах.

Сдаивание первых струек молока производят в специальную кружку со снимающейся пластинкой или с темным ситечком. Это позволяет обнаружить заболевание коровы маститом (наличие в молоке хлопьев, примесей крови, слизи и других изменений).

Корову, в молоке которой обнаружили признаки мастита, доят отдельным доильным аппаратом, предназначенным специально для таких животных.

Подготовив корову, оператор сразу же включает аппарат и надевает доильные стаканы. При надевании доильных стаканов оператор исключает подсос окружающего воздуха в доильный стакан, поднимая стакан вверх, одновременно перегибая молочную трубку. Длительные подсосы воздуха снижают вакуум в магистральном трубопроводе, что ухудшает режим работы остальных, уже работающих аппаратов. При правильном надевании стаканов не слышно шипения, их надевают в следующем порядке: ближний задний, дальний задний, дальний передний, ближний передний.

Как только поток молока замедляется или прекращается, аппарат автоматически отключается. После окончания доения соски вымени коровы обрабатывают средством «Лактифенс» производства фирмы «DeLaval».

В АО «Заречье» используется компьютеризированная система для управления интенсивным производством молока - AFIMILK. Система автоматически собирает информацию о состоянии здоровья каждой коровы, обрабатывает данные и выдает ежедневные отчеты для управления стадом. Производит систематический сбор данных о надоях от каждой коровы для повседневного контроля и управления ходом лактации.

Доение коров 3-х кратное: утром – в 5.00, днем – в 11.30, вечером – 17.00 ч.

После каждой дойки автоматически осуществляется промывка молочного оборудования.

Правила промывки молочного оборудования:

- а) ополаскивание системы чистой и теплой водой (30-35°C);
- б) промывка щелочным или кислотным моющим средством:
  - начальная температура воды 80-85°C (необходима для активации моющего средства и растворения жиров);
  - температура воды на выходе из системы не ниже 40°C;
  - дозировка моющего средства 500 мл на 100 литров воды (0,5% раствор);
  - циркуляция моющего раствора в течении 5-7 минут.
- в) После промывки моющим средством проводится ополаскивание холодной водой для удаления остатков моющих средств.

Доильные аппараты обмываются с наружи теплой водой из разбрызгивателя, а затем вставляют доильные стаканы в молочные головки и производится промывка всего оборудования.

Для предотвращения образования «молочного камня» промывку щелочным моющим средством чередуют с кислотным.

Строго соблюдают концентрацию моющих, дезинфицирующих средств и температуру воды для промывки доильного оборудования, так как применение повышенных концентраций, а так же сильно холодной или горячей воды приводит к изменению физико-химических свойств резинотехнических изделий и снижению качества молока.

Промывка и дезинфекция молочных танков, так же проводится автоматически.

Для промывки применяются «Бейсик» - щелочное жидкое моюще-дезинфицирующее средство и «Дэйри Сид» кислотное моющее средство производства компании «DeLaval».

Молочный фильтр является единственным барьером для частиц грязи на пути следования молока от коровы в танк-охладитель. В хозяйстве используются молочные фильтры производства компании «DeLaval», которые на 100% справляются со своей задачей.

Свойства фильтров:

- высокая прочность в мокром состоянии - исключает разрыв фильтра во время доения;
- высокая плотность - посторонние частицы не проходят через фильтрующую ткань;
- высокая пропускная способность - позволяет перекачивать необходимые объемы молока без ограничений;
- не изменяют вкус и запах молока.

Молоко сразу после доения охлаждается до 4°C в танках – охладителях.



Ежедневно лаборант проводит анализ качества, произведенного в хозяйстве молока. Показатели качества молока в хозяйстве:

- плотность - 1,028 г/см<sup>3</sup>
- кислотность - 16 °Т;
- количество соматических клеток - 300 – 400 тыс./см<sup>3</sup>
- группа чистоты – 1-я.

Все показатели качества молока, производимого в АО «Заречье» соответствуют требованиям ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье - сырьё».

## Л и т е р а т у р а

1. ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье - сырьё».

УДК 635.5

Магистрант **Н.М. ГЕВОРКЯН**  
Канд. с.-х. наук **Л.Т. ВАСИЛЬЕВА**

### **ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЭЛЕСОЛ» НА КАЧЕСТВО ПИЩЕВЫХ ЯИЦ**

Высокий генетический потенциал кур современных яичных кроссов требует для своей реализации полноценного кормления с оптимальным уровнем доступности в рационе всех макро- и микроэлементов. Для птицы это является особенно актуальным, т.к. недостаток минеральных веществ не только снижает продуктивность, но и значительно ухудшает ее качество и в целом оказывает влияние на продолжительность продуктивного периода кур. В литературе не раз указывалось, что со второй половины использования кур-несушек, птица продуктивных кроссов испытывает дефицит по минерально-витаминному комплексу, что приводит к ухудшению товарных и пищевых качеств получаемых от них яиц [1].

В связи с этим в кормлении птицы в последние годы стали широко использовать кормовые добавки, содержащие различные макро- и микроэлементы.

Одним из таких кормовых средств является препарат «Элесол», который представляет собой комплекс макро- и микроэлементов с витамином D<sub>3</sub>.

В состав данной минерально-витаминной подкормки по данным фирмы изготовителя входит фосфор (101 г/л), кальций (30г/л), магний (12,5 г/л), натрий (11,5г/л), цинк (2,5 г/л), марганец (2,5 г/л), медь (2,5 г/л) и витамин D<sub>3</sub>(200000 МЕ/л). Введение препарата птице предусмотрено перорально с питьевой водой, поскольку он хорошо растворяется в воде.

*Целью исследования* явилось изучение действия препарата «Элесол» на качество пищевых яиц, полученных от кур кросса Хайсек коричневый.

Работа проведена в 2015 г. В цехе промышленных несушек на курах кросса Хайсек коричневый в возрасте 448 суток.

Исследования проведены в два этапа. Для работы в цехе промышленного стада ООО «Птицефабрика «Ударник» было выделено два зала (1 и 2) с птицей одинакового возраста, в которых определены по одной клеточной батарее с поголовьем в 1 зале – 57300 голов и во 2 зале - 56180 голов. Курам-несушкам в 1 зале спаивали в течение опытного периода (3 суток) через систему поения препарат «Элесол» в дозе 1л на 1000 л воды.

Куры в батарее зала 2 получали в этот период обычную питьевую воду. Длительность первого опытного периода продолжалась 3 суток. Через 2 недели после завершения первого этапа эксперимента провели опыт повторно с переменной опытной и контрольной групп (табл.1).

Т а б л и ц а 1. Схема исследования по влиянию препарата «Элесол» на качество пищевых яиц

Повторности (этапы) исследования	Группа (зал)	Предопытный период	Опытный период (3сут.)	Заключительный период
1	Контроль (1 зал)	ОР* + питьевая вода	ОР + питьевая вода	ОР + питьевая вода
	Опыт (2 зал)	ОР + питьевая вода	ОР + питьевая вода с «Элисомом»	ОР + питьевая вода
2	Контроль (2 зал)	-	ОР + питьевая вода	ОР + питьевая вода
	Опыт (1 зал)	-	ОР + питьевая вода с «Элисомом»	ОР + питьевая вода

ОР\* - основной рацион

В предопытный и заключительный периоды от каждой группы обоих этапов для анализа биофизических качеств было взято по 60 шт. яиц от каждой группы.

Оценка качества яиц производилась на кафедре птицеводства и мелкого животноводства СПб ГАУ по следующим показателям: масса яиц в воздухе и в воде, г (весы ВК-600), индекс формы, % (ИМ-1), упругая деформация скорлупы, мкм (ПУД-1), прочность скорлупы, балл (ППСУ-3), толщина скорлупы, мкм (ТС-1), высотомер линейный, мм (ВЛ-1) с использованием методик, разработанных на кафедре. Ряд показателей был определен расчетным путем.

*Результаты исследования.* Исследования показали, что повреждаемость скорлупы яиц в 1 и 2 залах цеха промышленных несушек была достаточно низкая и составляла около 3% при интенсивности яйценоскости кур в этот период 75-78%. Это косвенно свидетельствовало о толстой и прочной скорлупе яиц.

Установлено, что в предопытный период группы были достаточно выравнены по показателям качества яиц. Достоверная разница между опытной и контрольной группам была обнаружена лишь по мраморности и упругой деформации скорлупы ( $P > 0,95$ ), по остальным изучаемым показателям группы не имели статистически достоверных отличий. Яйца обладали средним качеством скорлупы, о чем свидетельствует не только среднее значение упругой деформации, но и показатель прочности и мраморности ее. Так, в залах 1 и 2 упругая деформация скорлупы соответствовала  $24,14 \pm 0,41$  мкм и  $22,66 \pm 0,48$  мкм, а показатель прочности скорлупы на прокол  $3,61 \pm 0,14$  и  $3,93 \pm 0,17$  усл.ед. соответственно. Анализ внутренних качеств яиц в предопытный период показал, что, несмотря на завершение продуктивного цикла, толщина скорлупы яиц у исследуемого поголовья была сверхтолстой ( $393,91 \pm 4,33$  мкм и  $402,4 \pm 3,83$  мкм), что возможно связано со снижением яйценоскости птицы в этот период.

В заключительный период (через 3 суток после окончания выпойки «Элесола») первого этапа исследования был проведен анализ биофизических качеств яиц опытной (2 зал) и контрольной (1 зал) групп (табл. 2).

Исследование биофизических качеств интактных яиц показало, что при незначительном увеличении массы яиц в обеих группах (0,74% в контроле и 0,89% в опыте) по сравнению с предопытным периодом в опытной группе масса яиц увеличилась на 1,64 г по сравнению с контрольной группой, но несколько ухудшилась упругая деформация скорлупы (на 0,91 мкм). Однако следует отметить, что при этом прочность ее возросла.

Определение внутренних биофизических качеств яиц опытной и контрольной групп показало, что по сравнению с предопытным периодом в обеих группах увеличение массы яйца произошло не за счет увеличения белка яйца, а за счет увеличения самой его

питательной части – желтка. При этом в контрольной группе желток увеличился на 0,71%, а в яйцах опытной группы – на 1,61% по сравнению с предопытным периодом.

**Т а б л и ц а 2. Анализ биофизических качеств интактных яиц, полученных на первом этапе исследования**

Показатели	№№ зала, группа	
	1 зал, контроль	2 зал, опыт
Масса яиц, г	63,97±0,73	65,61±0,75
Мраморность, балл	2,83±0,17	2,74±0,19
Упругая деформация скорлупы, мкм	22,6±0,49	23,51±0,60
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,0892±0,0009	1,0900±0,0008
Индекс формы, %	80,43±0,37	80,37±0,37
Показатель прочности скорлупы	3,61±0,15	3,68±0,16

В процессе исследования было обнаружено, что изменения биофизических качеств произошло по сравнению с предопытным периодом и с другими показателями, однако величина их была незначительна.

Так, в обеих группах было обнаружено снижение индексов белка (на 0,65% в контрольной и на 1,11% в опытной) и желтка (на 0,69% в контрольной и на 1,29% в опытной), что может явиться следствием изменений, происходящих в яйцах при действии более высоких температур в зале (по данным хозяйства средняя температура в залах колебалась в этот период от 18 до 23°C). Произошло незначительное уменьшение (на 2 %) показателя «отношение белка к желтку», что обусловлено увеличением доли желтка в яйцах опытной группы. Следует отметить усиление пигментации желтка по сравнению с предопытным периодом, причем изменение этого показателя происходило одинаково в обеих группах и вероятно от использования препарата не зависело. Обнаружено утолщение скорлупы яиц в обеих группах, при этом абсолютное значение толщины скорлупы в опытной группе было выше, чем в контрольной. Однако достоверной разницы полученных результатов между опытной и контрольной группами получено при первом исследовании получено не было.

Таким образом, при использовании препарата «Элесол» курам-несушкам в возрасте 448-450 суток при интенсивности яйценоскости 75-78% была обнаружена тенденция незначительного увеличения массы яиц, массы желтка и толщины скорлупы яиц в опытной группе по сравнению с предопытным периодом и контрольной группой. Столь незначительные изменения, вероятно, были связаны с неплохим состоянием птицы в период опыта.

В связи с этим через 2 недели было проведено повторное исследование со сменой опытной и контрольной группы. В 1-ом зале птице вместе с питьевой водой выпаивался «Элесол» (опытная группа), во 2-ом – птица получала питьевую воду без препарата.

Анализ результатов исследования биофизических качеств яиц на 2-ом этапе (табл.3) показал, что при завершении продуктивного цикла масса яиц кур кросса Хайсекс коричневый снижается. Так, в контрольной группе масса снизилась на 0,1 г, в опытной группе (при выпаивании препарата «Элесол») масса яиц повысилась на 5,7% при этом достоверность разницы между опытной и контрольной группами была на высоком уровне ( $P>0,99$ ), а разница между предопытным и периодом выпаивания была еще более достоверной ( $P>0,999$ ). При этом следует указать, что повышение массы яиц в опытной группе произошло за счет увеличения на 1,27 г (7,32 %) массы желтка.

В процессе исследования было замечено ухудшение качества скорлупы в обеих группах по сравнению с предопытным периодом, что можно объяснить физиологическим

состоянием птицы в конце продуктивного цикла: возраст кур к этому времени составил 474 дня.

**Т а б л и ц а 3. Сравнительная оценка биофизических качеств яиц в предопытный и опытный периоды контрольной и опытной группы**

Показатели	2 зал (контроль)		1 зал (опыт)	
	предопытный период	опытный период (2-ой) этап)	предопытный период	опытный период (2-ой)
Масса яиц, г	65,03±0,54	64,93±0,53	63,50±0,62	67,12±0,64
Мраморность, балл	3,03±0,15	2,55±0,18	3,48±0,13	2,563±0,12
Упругая деформация, мкм скорлупы, мкм	22,66±0,48	24,85±0,59	24,14±0,41	25,16±0,62
Прочность скорл.	3,93±0,17	3,28±0,12	3,61±0,14	3,33±0,11
Индекс белка, %	9,99±0,25	8,27±0,21	9,72±0,22	8,81±0,23
Индекс желтка, %	47,35±0,36	46,16±0,28	46,16±0,37	47,93±0,29
Отношение белок/желток	2,53±0,03	2,35±0,02	2,45±0,03	2,41±0,03
Пигментация желтка, балл	2,26±0,06	4,13±0,13	2,39±0,10	3,68±0,12
Толщина скорлупы, мкм	402,4±3,83	371,96±5,40	393,91±4,33	377,83±4,56

В результате исследования было обнаружено повышение упругой деформации и толщины скорлупы. Однако в группе кур, которым выпаивался «Элесол» снижение качества скорлупы произошло менее резко по сравнению с контрольной группой. Так, толщина скорлупы в обеих группах уменьшилась, но в опытной группе эта разница составила 16,08 мкм а в контрольной – 30,44 мкм, то есть выпаивание с питьевой водой препарата «Элесол» в конце периода использования птицы, когда заметно начинает ухудшаться качество скорлупы сносимых яиц, приводит к достоверному утолщению скорлупы яиц. Снижение продуктивности в конце яйцекладки вероятно определило некоторое повышение пигментации желтка.

Таким образом, в результате исследования можно сделать вывод о том, что использование «Элесола» в конце продуктивного периода в дозе 1 л препарата на 1000 л воды (при видимом ухудшении качества получаемых пищевых яиц) приводит к достоверному увеличению массы яиц на 5,7%, массы желтка на 1,27 г. и улучшению качества скорлупы яиц.

#### Литература

1. **Ташкина А.А., Царенко П.П.** Влияние возраста кур кросса Cobb 500 на морфологические качества инкубационных яиц / Вестник студенческого научного общества. -1ч. – СПб, 2014. - С.224-225.
2. **Кулешова Л.А, Царенко П.П.** Особенности старения куриных и перепелиных при хранении / Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования.-ч.1. – СПб, 2013.- С. 214-217.

## **МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ РАЗНЫХ ЛИНИЙ В ОАО «АГРОФИРМА "ИНДУСТРИЯ"» МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Обеспечение населения России продовольствием и сельскохозяйственным сырьем является, в настоящее время, одной из важнейших социально-экономических задач. В решении поставленной задачи скотоводству, как одной из ведущих отраслей животноводства, уделяется особое внимание.

При этом необходимо отметить, что причин для увеличения производства молока российскими аграриями пока нет. Так, по информации Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, в 2014 году численность коров в хозяйствах всех категорий сократилась порядка на 190 тыс. голов или на 2,2% (и это с учетом увеличения поголовья в КФХ на 4,5%). К тому же, несмотря на ослабление российского рубля, значительных подвижек в повышении закупочных цен на молоко пока не замечено. По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации в 2015 году в хозяйствах всех категорий произведено 30,8 млн. тонн молока (на уровне 2014 года), в тоже время в сельхозорганизациях молока произведено 14,7 млн. тонн (102,2 % к 2014 году) при увеличении продуктивности до 5590 кг (на 4,1%). [3].

Одной из приоритетных отраслей сельского хозяйства Мурманской области является молочное животноводство. По продуктивности коров область занимает лидирующие позиции в Российской Федерации. Однако объем сельскохозяйственного производства на предприятиях Мурманской области снизился на 17,5% в 2014 году по сравнению с 2013 годом. Производство молока сократилось на 18,4%. Надой на одну корову в сельскохозяйственных организациях составили 3180 кг. Одним из основных факторов, влияющих на состав, свойства молока и выход из него молочных продуктов является генетический потенциал животных. В этой связи становится актуальным изучение и сравнение молочной продуктивности крупного рогатого скота различного происхождения [2].

Анализ молочной продуктивности коров разных линий был проведен в ОАО «Агрофирма «Индустрия», расположенном в г. Апатиты Мурманской области. Хозяйство специализируется на выращивании чистопородного холмогорского скота и получении молока. Так, в хозяйстве в 2014 году было произведено 6456 тонн молока. На 01 января 2014 года поголовье крупного рогатого скота составляло 1610 голов, в том числе коров – 906 голов. За 2013 год было реализовано 6 029,7 тонн молока.

Объектом исследования являются голштинизированные животные холмогорской породы крупного рогатого скота. Все поголовье коров принадлежит 4 линиям: Вис БэкАйдиал 933122, МонтвикЧифтейн 95679, Рефлексн Соверинг198998, СилингТрайджунРокит 252803.

Исходными материалами для исследования стали формы первичного зоотехнического и племенного учетов, зоотехнический отчет о результатах племенной работы с крупным рогатым скотом молочного направления продуктивности холмогорской породы, данные бонитировки, отчетно-финансовая документация, стадо крупного рогатого скота холмогорской голштинизированной породы.

В процессе исследований были сформированы группы животных, принадлежащих к разным линиям и разного возраста в отелах.

Молочную продуктивность коров за период исследования оценивали по величине суточного удоя (по материалам контрольного доения коров) и удоя за 305 дней последней законченной лактации, содержанию жира и белка в молоке.

Длительное использование в стаде ОАО «Агрофирма «Индустрия» быков-производителей голштинской породы оказало влияние на молочную продуктивность коров.

Разнообразие линий в хозяйстве позволяет проводить целенаправленную селекционную работу на увеличение молочной продуктивности и качества получаемого молока. В связи с этим нами был проведен анализ молочной продуктивности коров по данным за 305 дней последней законченной лактации в зависимости от принадлежности к линии (табл.1)

Т а б л и ц а 1. Молочная продуктивность коров ведущих линий

Линия	Поголовье, гол.	Показатель				
		Удой за 305 дн. лактации, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Количество молочного, кг	
					жира	белка
Р. Соверинг 198998	212	7362,3±101,7	3,56±0,24	3,04±0,33	264,8±3,6	225,8±5,5
В. БэкАйдиал 0933122	131	7279,0±121,2	3,51±0,19	3,06±0,09	251,3±5,1	223,4±3,8
М. Чифтейн 95679	245	7042,5±197,4	3,55±0,16	3,05±0,17	251,0±6,4	214,2±6,1
С. Т. Рокит 0252803	194	6963,0±161,8	3,68±0,16	3,06±0,12	257,3±3,8	213,1±8,1
В среднем по группе	782	7231,0±122,3	3,53±0,19	3,05±0,09	255,2±6,6	222,4±3,5
В среднем по стаду	906	7203	3,55	3,04	255,7	218,9

Анализ таблицы показал, что продуктивность коров разных линий отличается от средней продуктивности по стаду. Наибольший удой отмечен в группе коров линии РефлекшнСоверинг 198998, который превосходит средние данные по группе коров и по стаду на 1,8 и 2,2%. Наименьший удой установлен в группе коров линии СилингТрайджунРокита 0252803, величина которого меньше среднего значения по группе и по стаду на 3,7 и 3,3%, соответственно. В целом по группе удой всех коров достаточно высокий и составляет 7231 кг молока.

Качественный состав молока определяется содержанием в нем жира и белка, который в среднем по исследуемым группам составляют 3,53 и 3,08%, соответственно.

Установлено, что содержание жира и белка в молоке изменяется в зависимости от генотипа (принадлежности коров к линии). Наибольшее содержание жира в молоке отмечено в группе коров линии СилингТрайджунРокита 0252803, которое превосходит данные по группе и стаду на 4,2 и 3,7% соответственно. Наименьшее значение содержания жира в молоке установлено в группе коров линии Вис БэкАйдиала 0933122, которое уступает среднему значению по группе и стаду на 0,6 и 1,1% соответственно.

По содержанию белка в молоке значительных изменений в группах не наблюдается и в среднем составляет 3,05% по исследуемой группе и 3,04% по стаду.

Не маловажное значение для племенной работы имеет рассчитанное количество молочного жира и белка. По этим показателям также наблюдаются различия в группах животных, принадлежащих к разным линиям. Так, наибольшее количество молочного жира и белка установлено в группе коров линии РефлекшнСоверинга 198998 – 264,8 и 225,8 кг, соответственно. Наименьшее количество молочного жира определено в группе коров линии МонтвикЧифтейна 95679 – 251 кг. В группе коров СилингТрайджунРокит 0252803 отмечено наименьшее количество молочного белка – 213,1 кг.

Отмеченные изменения в продуктивности коров разных линий позволяют селекционерам проводить успешную работу по совершенствованию продуктивных качеств животных в стаде.

На основе проведенных исследований можно сделать заключение, что коровы с высоким генетическим потенциалом продуктивности, являются одним из резервов увеличения производства молока и повышения его рентабельности.

#### Литература

1. Прохоренко П.Н. Повышение генетического потенциала продуктивности молочного скота в России // С.-х. вести. – 1994. – №2. – С. 34 – 43

2. Развитие молочного и мясного скотоводства Мурманской области / Департамент сельского хозяйства и продовольствия Мурманской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agro.gov-murman.ru>
3. Россия` 2015: Стат. справочник/ 76 Росстат. – М., 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2015/rus15.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2015/rus15.pdf)
4. Смирнова М.Ф., Сафронов С.Л., Зернина С.Г., Склярская Т.В. Резервы увеличения производства молока // Труды IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Т.9, Ч.2. – СПб.: СПбГУ, 2014.

УДК 611.24

Студент С. ДОБРЯНСКАЯ  
Канд. ветеринар. наук И.В. СУЯЗОВА

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЕГКИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ**

Особый способ передвижения птиц – полет – наложил отпечаток на всю их организацию, в том числе и на органы дыхательной системы, которые в своем строении резко отличаются от таковых млекопитающих.

Органы дыхания птиц сложны и своеобразны. С одной стороны, они имеют черты приспособления к жизни в наземной среде, с другой — специализированы к передвижению по воздуху. Приспособление к полету наложило характерный отпечаток на строение дыхательной системы птиц. Несмотря на малую величину и плохую растяжимость легких, дыхательная система приспособлена к совершенному газообмену [1]. Это объясняется наличием в организме птиц воздухоносных мешков, обеспечивающих не только высокий уровень газообмена, но и общую пневматизацию тела, а это в свою очередь, является основной интенсивного обмена и жизнедеятельности птицы [2].

Однако имеются особенности строения дыхательной системы, которые происходят у определенных видов птиц под воздействием условий существования.

У курицы, утки и гуся легкие представляют собой парные, малорастяжимые органы, губчатого строения, которые соединительной тканью разделяются на мельчайшие дольки.

Легкие располагаются в грудной полости по сторонам позвоночного столба, занимая пространство от первого ребра до краниального края почки. Снаружи они покрыты легочной плеврой, а с дорсолатеральной поверхности прирастают к реберной плевре. У курицы они имеют прямоугольную форму, а у утки и гуся — треугольную. Краниальный край легкого у курицы тупой, а у утки и гуся — острый. У всех птиц каудальный край тупой и имеет вдавление для почки.

Из трех поверхностей легкого самой большой и выпуклой является дорсолатеральная (реберная) поверхность, прилегающая к грудной стенке, с которой она плотно срастается с помощью соединительной ткани. Медиальная поверхность небольшая и узкая, прилежит к хорошо развитому вентральному гребню и телам грудных позвонков. Своей медиальной поверхностью легкие направлены друг к другу. Медиовентральная поверхность, которая находится с противоположной стороны от реберной поверхности, значительно меньше ее.

Легкие позвоночно-реберной поверхностью вдавливаются между ребрами, прочно соединяясь с ними. Дорсальной поверхностью они прилегают к ребрам, а истонченным реберно-септальным краем прикрепляются к средней трети медиальной поверхности у курицы с 5 по 7, у утки домашней с 5 по 8 и у гуся с 5 по 9 позвоночные ребра. На позвоночно-реберном крае легких располагаются глубокие борозды — отпечатки ребер, которые делят легкое с дорсального края на ряд последовательных, примерно одинаковой величины легочных сегментов в виде «подушечек», количество которых насчитывается у курицы 5, у утки и гуся — 6 штук.

В передней трети внутренней поверхности легких у курообразных, а у гусеобразных в центре находятся ворота легкого, в них входит главный бронх, легочная артерия и выходит легочная вена. Внутренняя поверхность прочно срастается с реберно-легочной мышцей, идущей от вентрального гребня грудных позвонков, прикрепляясь мышечными зубцами к нижней трети внутренней поверхности со 2 по 6 у курицы и с 3 по 8–9 у утки и гуся позвоночных ребер.

Септальная (внутренняя) поверхность легких ровная, покрыта легочной плеврой. Между ней и грудной костью расположена полость средостения, где размещается сердце и межключичные и краниальные грудные воздухоносные мешки.

Т а б л и ц а. Морфометрические показатели легких птиц (мм)

Вид птиц	Длина		Ширина	
	левого	правого	левого	правого
Курица домашняя	46,6±0,3	46,0±0,3	40,7±0,2	38,4±0,3
Утка домашняя	62,7±0,2	59,1±0,2	31,4±0,3	36,8±0,2
Гусь домашний	68,4±0,3	64,4±0,3	37,8±0,5	37,8±0,2

Размеры, длина и форма легких у изученных видов птиц находится в прямой зависимости от формы и длины грудной клетки, строение которой связано с образом жизни птиц. У курицы при короткой грудной клетке, слегка сплюсненной с боков, длина и ширина левого легкого немного больше правого. У птиц, приспособленных к жизни на воде у утки и гуся, имеющих удлинённо-овальную форму грудной клетки, левое легкое длиннее правого, но ширина правого легкого у утки больше левого, у гуся эти показатели равны [3].

#### Литература

1. **Филонов К. Е.** Легкие и воздухоносные мешки у домашних и некоторых диких птиц / К. Е. Филонов. – Львов, 1961. – С.3–12.
2. **Вракин В.Ф., Сидорова М.В.** Анатомия и гистология домашней птицы. – М.: Колос, 1984. – 288с.
3. **Первенецкая М.В.** Морфология легких у курицы, легких и гуся. / М.В. Первенецкая // Омский научный вестник. – 2012. - №1. – С.208 – 210.

УДК 639.3.05

Студент **В.Д. ЖУРОВ**  
Канд. биол. наук **В.С. ГРАЧЕВ**

### ПРОДУКТИВНЫЕ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ САМЦОВ ЛАДОЖСКОЙ ПАЛИИ В ФГЦР «РОПША»

Сельское хозяйство является главной частью продовольственной безопасности нашей страны. Аграрная промышленность включает в себя множество отраслей животноводства, одной из которых является рыбоводство.

Рыбные хозяйства в нашей стране занимают важное место. Они снабжают население большим разнообразием продукции начиная от мяса, богатого аминокислотами, заканчивая кормовыми добавками которые интенсивно используются в других отраслях животноводства.

Однако эта отрасль нередко испытывает значительные затруднения, например многие промысловые популяции рыб, ранее имевшие значительную ценность, пришли в упадок. Одной из таких популяций стала Ладожская палия. Обладая превосходным по качеству



мясом, свойственным большинству видов семейства лососевых, она была искусственно выведена в Ладожском озере, однако ухудшение экологической обстановки разрушило естественный для нее биоценоз, в результате чего эти рыбы стали редкостью в наше время. Но благодаря ограничению на ее ловлю, а также деятельности рыбных хозяйств, этот вид получил шанс на восстановление.

Оптимальным регионом для разведения Ладожской палии является Северо-Западный регион и особенно Ленинградская область. Близость рыбных хозяйств, занимающихся разведением палии к ее естественной среде значительно снижает затраты на транспортировку, и увеличивает вероятность восстановления популяции.

Одним из таких хозяйств является ФГСЦР «Ропша» - многоцелевой центр, выполняющий разнообразные функции от выведения новых пород лососевых рыб (например, порода Рофор) до поддержания существующих, в том числе и ладожской палии. Также данное хозяйство позволяет проводить исследовательскую работу. В данном хозяйстве проводились наши исследования.

Нами была проведена бонитировка заводского стада самцов Ладожской палии с последующей выборкой тридцати самцов. Во время бонитировки мы изучали репродуктивные и пластические показатели самцов. Популяция самцов изучалась нами в течение двух лет. Первая выборка была сделана в 2014 г., когда самцы имели возраст 6 лет, вторая – в 2015 г., в 7-летнем возрасте.

К репродуктивным показателям относят: объём эякулята, подвижность сперматозоидов и их концентрация.

Объём эякулята определялся с помощью сцеживания спермы в мерную пробирку. Подвижность сперматозоидов мы исследовали методом микроскопии, нанося на предметное стекло эякулят и добавляя воду для активизации спермиев, засекали время до их гибели. Концентрацию спермиев определяли путем центрифугирования. Помещая сперму в специальную колбу, после центрифуги мы получали две фракции: сперматозоиды и плазму.

Из пластических показателей мы изучали массу и длину тела. Промеры проводились с помощью мерных весов и мерной доски.

Все данные обрабатывались с использованием Пакета анализа в программе MicrosoftExcel.

В табл. 1 представлены данные о возрастной динамике показателей воспроизводства самцов.

**Т а б л и ц а 1. Возрастная динамика показателей воспроизводства самцов (n=30)**

Показатели	Параметры					
	2014 год			2015 год		
	$\bar{x} \pm m$	Cv, %	lim	$x \pm m$	Cv, %	Lim
Объём эякулята, мл	4.74±0.52	60.3	2...12	5.83±0.58	54.9	0.9...13
Подвижность, сек	35.14±2.3	35.8	15...55	30.67±1.3	24.5	17...51
Концентрация, млн/мм <sup>3</sup>	3.02±0.27	49.7	0.28...5.6	3.7±0.65	94.6	0.29...15

Анализ данных табл. 1 говорит о том, что с возрастом у самцов значительно повысился объём эякулята (более, чем на 1 мл). Несколько снизилась подвижность сперматозоидов (на 5 с). Также значительно возросла концентрация сперматозоидов (на 0,68 млн/мм<sup>3</sup>). Следует отметить, что изменчивость всех признаков была достаточно высока. Максимальная ее величина в 2014 г. была отмечена у объема эякулята, в 2015 г. – у концентрации.

В табл. 2 показана взаимосвязь показателей воспроизводства самцов.

**Т а б л и ц а 2. Взаимосвязь показателей воспроизводства**

Год	Показатель	Взаимосвязь показателей воспроизводства	
		объем эякулята	подвижность
2014	концентрация	0,08	0,14
	подвижность	0,22	-
2015	концентрация	0,42	0,27
	подвижность	-0,01	-

Мы видим, что концентрация сперматозоидов тесно связана с подвижностью и с возрастом взаимосвязь увеличилась (на 0,13), а с объемом эякулята за 2014 год была слабой, но в 2015 году стала сильнее. Подвижность сперматозоидов за 2014 год имеет сильную связь с объемом эякулята, но в 2015 году она ослабевает.

**Т а б л и ц а 3. Взаимосвязь показателей воспроизводства с массой тела**

Год	Взаимосвязь массы тела с показателями воспроизводства		
	объем эякулята	подвижность	концентрация
2014	0,52	0,13	-0,09
2015	-0,04	0,43	-0,16

Большой интерес представляют собой данные табл. 3 и 4, где показана взаимосвязь между показателями воспроизводства и массой и длиной тела. В 2014 г. отмечена сильная положительная взаимосвязь массы и длины тела с объемом эякулята. Это говорит о том, что наиболее крупные самцы выделяли большее количество спермы. Однако у повзрослевших животных на следующий год эта тенденция не сохранилась, взаимосвязь оказалась слабой

**Т а б л и ц а 4. Взаимосвязь показателей воспроизводства с длиной тела.**

Год	Взаимосвязь длины тела с показателями воспроизводства		
	объем эякулята	подвижность	концентрация
2014	0,63	0,31	-0,09
2015	0,06	0,19	-0,31

Также во всех случаях можно отметить положительную корреляцию подвижности сперматозоидов с массой и длиной тела. Следовательно, у более массивных представителей спермии были более подвижными. Связь концентрации сперматозоидов с длиной и массой тела во всех случаях была отрицательной.

Таким образом, на основании изложенного можно сделать вывод, что самцы ладожской палии обладают высокими показателями воспроизводительных качеств. С возрастом эти показатели в основном улучшаются, что говорит о наилучшем состоянии функции воспроизводства в возрасте 7 лет. Показатели воспроизводства между собой, а также с пластическими показателями рыб связаны в основном положительно. Данные результаты можно использовать в селекционной работе для совершенствования племенных и продуктивных качеств рыб.

## Литература

1. **Кирпичников В. С.** Генетика и селекция рыб. – Л.: Наука, 1987. – 520 с.
2. **Катасонов В.Я., Черфас Н.Б.** Селекция и племенное дело в рыбоводстве. - М.: Агропромиздат, 1986. – 183 с.
3. **Грачев В.С.** Биометрическая обработка данных зоотехнического учета средствами EXCEL с использованием пакета анализа (методические указания) СПб, 2012. – 48 с.

УДК 636.2.034

Студент **А.П. ЗАХАРОВА**  
Канд. с.-х. наук **С.Л. САФРОНОВ**

### **ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ КАК ФАКТОР УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ**

В Российской Федерации молочное скотоводство является одной из наиболее социально значимых отраслей сельского хозяйства. Удельный вес продукции этой отрасли в общем объеме валовой продукции сельского хозяйства составляет 17%, а в общем объеме продукции животноводства – 35%. Вместе с тем, молочное скотоводство в нашей стране за последние годы претерпело кардинальные изменения. Попрежнему остается актуальной задача обеспечения населения страны незаменимым продуктом питания - молоком.

В настоящее время выдвигаются разные концепции быстрого решения проблемы увеличения производства молока, которые сводятся, по существу, к трем предложениям: выведению новых высокопродуктивных пород на основе местного скота; повышению продуктивности существующих отечественных пород крупного рогатого скота за счет улучшения кормления и совершенствования технологий кормопроизводства; широкому использованию мирового генофонда крупного рогатого скота молочных пород.

Выведение высокопродуктивных отечественных пород, типов, линий, безусловно, - самый надежный и правильный путь, однако даже при использовании современных биотехнологических приемов (искусственное осеменение, пересадка эмбрионов, генная инженерия) он рассчитан на практический результат в отдаленной перспективе [1].

В сложившейся в настоящее время ситуации с введенными санкциями стран ЕС и США против России, импорт высокопродуктивных животных и их интенсивное использование становится весьма проблематичным. В связи с этим необходимо определить пути оптимального использования имеющегося генетического потенциала отечественного молочного скота на основе использования современных технологий.

В Российской Федерации крупный рогатый скот в результате длительной целенаправленной работы обладает высоким генетическим потенциалом. Об этом свидетельствуют успехи лучших животноводческих предприятий страны. По данным Министерства сельского хозяйства РФ в 2015 г. молока в хозяйствах всех категорий произведено 30,8 млн. т (на уровне 2014 г.), в то же время в сельхозорганизациях его произведено 14,7 млн. т (102,2% к 2014 г.) при увеличении продуктивности до 5590 кг (на 4,1%). На 1 января 2016 г., поголовье крупного рогатого скота составило 19,2 млн. гол. (98,0% к 2014 г.), в том числе коров – 8,3 млн. гол. (97,5% к 2014 г.) [2].

В Северо-Западном регионе России молочное скотоводство является ведущей отраслью, основной задачей которой является повышение продуктивности скота, эффективности его использования. Следует отметить, что, производство молока отличается по субъектам региона (табл. 1) [3].

**Таблица 1. Производство молока в сельскохозяйственных организациях  
Северо-Западного федерального округа (январь-ноябрь 2015 г.)**

Субъект региона	Молоко	
	тыс. тонн	в % к январю-ноябрю 2014 г.
Северо-Западный федеральный округ	1353,2	105,3
Республика Карелия	55,8	104,1
Республика Коми	33,3	102,0
Архангельская область	80,4	106,2
Волгоградская область	397,1	106,6
Калининградская область	92,9	117,0
Ленинградская область	496,8	104,4
Мурманская область	16,3	86,6
Новгородская область	42,5	95,3
Псковская область	138,2	104,2

По данным Росстата за январь-ноябрь 2015 г. в Северо-Западном федеральном округе было произведено молока больше на 5,3% к уровню 2014 г. Во всех субъектах региона, за исключением Мурманской и Новгородской областей, производство ценного продукта питания – молока увеличилось на 4,1-17,0%. Как видно из данных табл. 1, в регионе лидером по производству молока является Ленинградская область.

В 2015 г. в области произведено 558,7 тыс. т молока (103,7% к 2014 г.), при этом был получен надой на 1 фуражную корову 7965 кг молока (104,4% к 2014 г.), в то время как в РФ этот показатель составил 5590 кг.

Изменение молочной продуктивности коров происходит под влиянием различных факторов, которые имеют разную степень влияния на количество и качество получаемого молока. Одним из таких факторов является возраст животных.

Продолжительность хозяйственного использования коров в молочном скотоводстве является одним из важных хозяйственно-полезных признаков и один из факторов интенсивного использования стада, обеспечивающий эффективное производство молока и говядины. Известно, что наибольшая молочная продуктивность наблюдается у половозрелых коров. Однако в большинстве сельскохозяйственных предприятий России средний возраст коров в стаде составляет 2-2,5 лактации. Такая продолжительность использования коров оказывает отрицательное влияние на экономическую эффективность отрасли [4].

Продолжительность продуктивного использования коровы в стаде напрямую влияет на прибыльность молочного производства; длительное использование животных в стаде снижает затраты на ремонт и увеличивает количество лактаций высокопродуктивных животных. Поэтому важнейшей задачей в молочном скотоводстве является увеличение продолжительности сроков хозяйственного использования коров и оптимизации продуктивного долголетия. Длительная эксплуатация животных позволяет лучше организовать и провести селекционную работу со стадом, повысить эффективность ведения отрасли скотоводства.

Наши исследования были проведены на базе сельскохозяйственных предприятий Ленинградской и Новгородской областей (ЗАО «ПЗ «Красноармейский», ООО «ПЗ «Новоладожский», ЗАО «ПЗ «Петровский», ЗАО «Котельское», ООО «ДМ-Агро»), в результате которых установлено, что для коров черно-пестрой и айрширской пород при среднем удое 5000 кг оптимальным является средний возраст стада 4,6 отела, при удое 6000 кг – 6 отелов. С внедрением промышленных технологий на молочных комплексах и фермах, а также в связи с увеличением уровня молочной продуктивности коров отмечено уменьшение среднего возраста животных в стаде за счет преждевременного выбытия коров. Так, продолжительность хозяйственного использования коров в исследуемых стадах составила 2,8-3,5 отела, то есть животные не доживают до возраста, когда в полной мере

проявляется наивысшая продуктивность и окупаются затраты на выращивание телок, нетелей и содержание продуктивных животных.

Совершенствование продуктивных качеств скота отечественных пород за счет использования генотипа голштинской породы во многих регионах страны способствовало увеличению надоя коров и к резкому сокращению периода их продуктивного использования до 2,2 лактаций. Причинами такой ситуации являются – более высокие требования к полноценному сбалансированному кормлению и условиям содержания животных, нарушение обмена веществ, снижение воспроизводительной способности, гинекологические и прочие заболевания, а также другие факторы.

В наших исследованиях установлено, что основными причинами выбытия коров (без первотелок) черно-пестрой и айрширской пород являлись: низкая продуктивность (12,1-15,4%); гинекологические заболевания (19,8-20,9%); болезни вымени (18,0-24,2%) и конечностей (39,5-42,3%); травмы (5,2-5,5%); прочие причины (5,4-7,2%).

В связи с этим, в настоящее время проблема продуктивного использования молочных пород скота вызывает повышенный интерес среди ученых и практиков животноводства. В большинстве случаев, изучение проводится одной породы или группы помесных животных с разной долей кровности в конкретных природно-климатических условиях. При этом разные исследователи нередко получают противоречивые результаты, что не позволяет эффективно использовать их на практике. Поэтому данная проблема требует комплексного подхода к ее изучению, включающего разработку оптимальной системы наиболее рационального использования разводимых в регионе пород, повышение рентабельности молочного скотоводства в целом.

Нами был проведен сравнительный анализ продолжительности продуктивного использования коров в стадах лучших предприятий Ленинградской и Новгородской областей по величине получаемого от них молока за последнюю и за все лактации (табл. 2).

**Таблица 2. Сравнительная характеристика удоя за лактацию и пожизненный надой в ЗАО «ПЗ «Красноармейский» и ОАО «Ермолинское»**

Лактация	ЗАО «ПЗ «Красноармейский»		ОАО «Ермолинское»	
	Показатель		Показатель	
	п, гол.	удой за лактацию, кг	п, гол.	удой за лактацию, кг
1	70	8292,2±211,2	141	5885,2±165,1
2	95	8288,4±182,8	65	5659,0±242,3
3	24	8524,2±466,6	24	5377,3±642,1
4	14	7511,5±325,3	6	5128,1±357,4
5	11	7322,6±601,9	6	5043,9±260,0
6	3	5709,7±1133,3	6	4955,3±807,5
7	-	-	-	-
8	-	-	6	4785,1±483,7
9	-	-	4	5197,6±432,0
10	-	-	2	6496,1±237,4
11	-	-	1	4657
В среднем	215	8198,2±126,1	261	5664,1±118,1
Возможная продуктивность одной коровы за все лактации		46802,7±1125,3	47152,3±1241,1	
Фактическая продуктивность одной коровы за все лактации		18855,9	19824,4	

Анализ данных представленных в табл. 2 показал, что длительный период использования коров в стаде ОАО «Ермолинское» позволяет получить на 349,6 кг (0,7%) больше молока при сравнительно невысоком среднем удое (5664,1 кг) по стаду за все лактации – 44,7% от уровня продуктивности коров (8198,2 кг) в стаде ЗАО «ПЗ

«Красноармейский». За продуктивный период в ЗАО «ПЗ «Красноармейский» недополучено молока в расчете на одну корову 968,5 кг.

Длительный период продуктивного использования коров позволяет увеличить производства молока и его рентабельность в сельскохозяйственном предприятии. Так, по расчетам специалистов, рентабельность производства молока в ОАО «Ермолинское» (27,9%) выше, чем в ЗАО ПЗ «Красноармейский» (19,1%).

Результаты проведенных исследований убедительно доказывают необходимость широкого использования в селекционной работе признака продолжительности продуктивного использования коров, как одного из факторов увеличения производства молока в Северо-Западном регионе.

### Л и т е р а т у р а

1. **Шаркаева Г.** Мониторинг импортированного на территорию Российской Федерации крупного рогатого скота // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. - №1. – С.14-16.
2. **О текущей ситуации** в агропромышленном комплексе Российской Федерации [Электронный ресурс] / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – URL: <http://www.mcx.ru> (дата обращения 12.03.2016).
3. **Социально-экономическое** положение России – 2015. Статистическое обозрение [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики. – URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения 10.03.2016).
4. **Виноградова, Н.Д., Падерина Р.В.** Продуктивное долголетие голштинизированных коров // Международный агропромышленный конгресс «Перспективы инновационного развития агропромышленного комплекса сельских территорий»: материалы для обсуждения.- СПб., 2014.- С.94-96.

УДК 639.3.05

Студент **С.А. КАГУКИНА**  
Канд. с-х. наук **Н.Б. РЫБАЛОВА**

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ПОРОД ФОРЕЛИ РОФОР И РОСТАЛЬ

Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства (ФГБУ ФСГЦР) вывел две отечественные породы форели и по сей день занимается усовершенствованием и сохранением этих пород. При создании пород радужной форели Рофор и Росталь сохранялась исходная гетерогенность породы, позволяющая успешно разводить рыбу в рыбоводных хозяйствах разных типов, а так же использовать их в качестве исходного селекционного материала при создании новых, специализированных пород[1].

Цель работы - провести сравнительную характеристику продуктивных качеств пород форели Рофор и Росталь и установить наиболее продуктивную из них.

Сбор данных проводился в период с 28.01.2015 по 30.07.2015 в ФГБУ ФСГЦР.

В 2015 году производилась бонитировка производителей трехгодовалой форели Рофор (n=74) и Росталь (n=65), всего было измерено 139 самок. Так же для измерения были отобраны и зафиксированы пробы икры форели Рофор (n=18) и Росталь (n=19), всего 37 проб.

Бонитировка стальноголовой форели проводилась в два этапа 28.01.2015 (n=33) и 22.03.15 (n=32), а форели Рофор в один 22.03.2015 (n=74). Исследуемые рыбы подвергались линейным измерениям, таким как: длина тела по Смитту (ac), длина тела без С (ad), длина головы (ao), высота тела (gh), толщина тела[2]. Так же замерялась масса рыбы и масса икры

от каждой самки. У самок с наиболее выраженными качествами породы бралось по 5 г икры и фиксировалось в 4% растворе формалина на месте.

Лабораторная обработка проб проводилась в селекционном центре при помощи бинокюля Levenhuk МБС-2, весов Sartorius вр 61, пинцета, припоровальных игл, чашек Петри, фильтровальной бумаги.

Неполный биологический анализ проб икры включал:

- измерение массы икринки; каждая из 50 икринок в зафиксированной пробе просушивалась фильтровальной бумагой и взвешивалась на весах.
- определение диаметра икринки; каждая икринка помещалась в микроскоп на миллиметровую сетку.

Результаты камеральной обработки заносились в бланки, затем обрабатывались результаты бонитировки и не полного биологического анализа при помощи биометрической обработки данных в программе Microsoft Excel.

Были вычислены: рабочая и относительная плодовитость, относительная длина головы и высота тела, индекс прогонистости, коэффициент упитанности по Фультону.

**Т а б л и ц а 1. Промеры форели Росталь и Рофор**

Порода	n	Масса рыбы, г	Длина, см			Высота тела, см	Толщина тела, см
			тела по Смиуту	тела чешуйчатый покров	головы		
Росталь	65	1460,3	46,9	43,7	8,6	12,0	5,73
Рофор	74	1325,3	45,8	42,8	8,3	11,6	5,55

По данным оценки масса тела самок породы Росталь на 10% (135 г) превосходит массу самок породы Рофор. Длина тела по Смиуту самки породы Росталь несколько выше, чем длина тела самки породы Рофор. По всем остальным метрическим показателям самки стальноголового лосося превышают показатели самок породы Рофор ( $t_d=0,999$ ).

**Т а б л и ц а 2. Индексы тела форели Росталь и Рофор**

Порода	Относительная длина головы, %	Относительная высота тела, %	Индекс прогонистости	Коэффициент упитанности
Росталь	18,44	27,41	3,65	1,74
Рофор	18,17	27,08	3,70	1,68

Тем не менее, относительные показатели и индексы у двух исследуемых пород практически равны. Небольшое различие в пользу породы Росталь по коэффициенту упитанности.

**Т а б л и ц а 3. Показатели качества икры и продуктивные качества форели Росталь и Рофор**

Порода	n	Масса икры, г	Количество икринок в 5г, шт	Масса икринки, мг	Диаметр икринки, мм	Плодовитость	
						рабочая, шт	относительная, шт/кг
Росталь	19	163,95	102,45	49,55	42,3	3 374,72	2 310,38
Рофор	18	140,91	109,66	46,21	42,8	3 127,23	2 366,90

Самки породы Росталь производят на 10% больше половых продуктов, чем самки породы Рофор, при этом масса одной икринки выше, а диаметр меньше. У породы Рофор плотность цитоплазматической жидкости ниже, вероятнее всего за счет более объемной жировой капли. Рабочая плодовитость самок стальноголового лосося почти на 10% выше. Относительная плодовитость ниже за счет живой массы. В целом самки породы Росталь демонстрируют более высокие воспроизводительные качества ( $t_d=0,995$ ).

Сравнения данные бонитировки и оценки продуктивных качеств двух пород радужной форели можно сделать вывод о более высоких продуктивных качествах породы Росталь, но нельзя сказать, что эти преимущества не оспоримы. Радужную форель породы Росталь можно относить почти к идеальной рыбе для разведения, но эта порода очень требовательна к температурному режиму, в то время как радужная форель Рофор менее чувствительна к изменению температуры.

На наш взгляд, можно порекомендовать породу Росталь для получения товарной рыбы в высокотехнологичных индустриальных хозяйствах, а породу Рофор для садковых и фермерских хозяйств, в которых значительно сложнее поддерживать оптимальные условия выращивания рыбы.

### Литература

1. **Породы радужной форели (*Oncorhynchus mykiss* W.)**- М.:ФГНУ «Росинформагротех», 2006.-316с.
2. **Правдин И.Ф** Вопросы методики ихтиологических исследований/ И.Ф Правдин// Известия Карело-финского филиала академии наук СССР-1949.-№4.-С.31-42.

УДК 636.082.232

Студент **В.В. КАРПОВ**  
Канд. с.-х. наук **Н.Д. ВИНОГРАДОВА**

### **ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ РАЗНОГО ВОЗРАСТА В СТАДЕ АО ПЗ «ОПОЛЬЕ»**

Уровень молочной продуктивности у коров определяется влиянием как генетических так и паратипических факторов.

Одним из важных факторов, влияющих на молочную продуктивность, является возраст животного. По мере общего роста и развития всего организма, особенно молочной железы, молочная продуктивность животных возрастает, достигая максимума к 5-8 годам. Однако, по достижении определенного максимума, в связи с последующим старением организма она начинает падать. В пределах одной породы хорошее кормление и содержание животных способствует более раннему наступлению максимальной продуктивности. Данная зависимость связано с функциональным развитием вымени.

На жирномолочность возраст коров оказывает очень незначительное влияние, а на другие компоненты молока, в частности на белок, вовсе не оказывает влияния.

Целью наших исследований явилось изучение молочной продуктивности коров в зависимости от возраста АО «ПЗ Ополье».

По данным бонитировки в АО «ПЗ Ополье» в среднем надой 1455 коров в 2015 году составил 7903 кг молока с содержанием жира 3,68%, что на 76 кг молока и 0,1% МДЖ больше, чем в предыдущем году.



Т а б л и ц а. Характеристика коров разного возраста по молочной продуктивности

Показатели	Годы				
	2010	2011	2012	2013	2014
1 лактация					
Удой, кг	6635	7062	6906	7098	7632
МДЖ, %	3,68	3,66	3,60	3,48	3,52
Молочный жир, кг	244,1	258,4	248,6	247,0	268,6
МДБ, %	3,11	3,19	3,17	3,20	3,26
Молочный белок, кг	206,3	225,3	218,9	227,1	248,8
Мол.жир + Мол. белок, кг	450,4	484,1	467,5	474,1	507,4
2 лактация					
Удой, кг	6647	7254	7234	7835	8457
МДЖ, %	3,66	3,57	3,58	3,47	3,51
Молочный жир, кг	243,3	258,9	258,9	271,8	296,8
МДБ, %	3,10	3,16	3,18	3,18	3,24
Молочный белок, кг	206,0	229,2	230,0	249,1	274,0
Мол.жир + Мол. белок, кг	449,3	489,1	488,9	520,9	570,8
3 лактация и старше					
Удой, кг	6404	7274	7323	7760	8360
МДЖ, %	3,85	3,65	3,53	3,44	3,57
Молочный жир, кг	246,5	265,5	258,5	266,9	298,4
МДБ, %	3,11	3,22	3,16	3,16	3,26
Молочный белок, кг	199,2	234,2	231,4	245,2	272,5
Мол.жир + Мол. белок, кг	445,7	499,7	489,9	512,1	570,6

За период с 2010 по 2014 годы по первой, второй и полновозрастным лактациям надой вырос на 997, 1810 и 1956 кг молока соответственно.

Следует заметить, что в 2010 году более высокую продуктивность показали коровы второго отела. Они превысили уровень продуктивности полновозрастных коров на 243 кг молока. В 2013 и 2014 годах также животные указанной возрастной группы превысили продуктивность коров 3 лактации и старше на 75 и 97 кг молока соответственно. В 2011 и 2012 годах более высокую продуктивность показали полновозрастные коровы 3 лактации и старше.

По общему выходу молочного жира и белка в молоке преимущество за коровами второй и полновозрастных лактаций.

Таким образом, приведенные выше данные характеризующие показатели молочной продуктивности коров, подтверждают увеличение количества молока и выхода молочного жира и молочного белка с возрастом коров и необходимость увеличения в стаде количества полновозрастных коров. Увеличение продолжительности продуктивного использования молочных коров является резервом увеличения производства продукции скотоводства.

### Л и т е р а т у р а

1. Баранова И.П. Влияние возраста коров на их молочную продуктивность // Научное обеспечение агропромышленного производства: Материалы Международной научно-практической конференции. 2014. С. 138-141.
2. Бабина А.В., Влияние возраста коров на их молочную продуктивность в ЗАО «ПЗ Петровский» /Бабина А.В., Котова М.С., Сафронов С.Л. // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны. Сб. тр. – СПб., 2015. С. 28-29.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОДНЯКА ЛОШАДЕЙ, ПРОШЕДШИХ ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

В последние десятилетия, в связи с интенсивным развитием конного спорта существенно возросли и изменились требования к верховой лошади. Наряду с гармоничным развитием, силой, выносливостью, резвостью и добронравием, она должна обладать эффектными движениями на всех аллюрах, прыгучестью, гибкостью, смелостью, ловкостью и энергичным темпераментом.

Возникновение спортивного коннозаводства как отдельной отрасли коневодства вызвало необходимость создания системы раннего отбора молодняка для воспроизводства и конкретных видов конного спорта - конкура, выездки и троеборья. Результаты спортивных испытаний, как критерий отбора, из-за продолжительного периода подготовки лошадей, для целей селекции малопригодны. В отличие от скаковых и рысистых испытаний в спорте жеребец по собственной работоспособности может быть оценен только в возрасте старше 8 лет, а по работоспособности потомства - чаще всего к концу его воспроизводительной деятельности. Еще более проблематична селекция по уровню достижений в спорте маточного поголовья [1].

В поисках путей решения этой проблемы селекционеры многих зарубежных стран пошли по пути тестирования молодняка по уровню развития специфических для спорта качеств, лимитирующих техническую эффективность спортивных упражнений и результативность выступлений на состязаниях. Лидерами в этой области являются Германия, располагающая шестьюдесятью тысячами племенных кобыл полукровных спортивных пород и Англия, специализирующаяся на производстве чистокровных и высококровных лошадей. Спортивные испытания молодняка по собственным программам проводят также в Бельгии, Голландии, Дании, Швеции, Чехии и Польше [1].

В нашей стране первая попытка создания системы специализированной спортивной подготовки и испытаний молодняка была предпринята в конце пятидесятых, начале шестидесятых годов, но из-за специфики производственных и социальных условий полукровного коннозаводства она не увенчалась успехом. Единственным видом испытаний долгое время были неспецифические для спорта гладкие скачки. Их проходило от 25 до 90% молодняка наиболее крупных конных заводов, выращивающих лошадей для спорта. Остальная часть полукровной продукции подвергалась несистематическому тренингу, иногда с элементами конного спорта, но без испытаний, часть поголовья и в настоящее время реализуется и переводится в саморемонт прямо из табуна, даже без заездки под седло [2].

Тренинг и испытания молодняка являются составной частью селекционно – племенной работы в коннозаводстве и служат дальнейшим средством повышения качества племенной продукции, специализации и общего прогресса породы. Цель тренинга – укрепление здоровья, общее физическое развитие и совершенствование природных рабочих качеств; цель испытаний – выявление и оценка уровня развития этих качеств у лошади. Результаты испытаний служат критериям отбора молодняка для воспроизводства, спорта и экспорта [2].

Основной задачей тренинга молодняка полукровных верховых пород лошадей является целенаправленное развитие тех специфических природных качеств, которые используются в конном спорте (продуктивность естественных аллюров, прыгучесть, выносливость, гибкость, смелость, уравновешенность). Возникновение спортивного коннозаводства, как отдельной отрасли, вызвало необходимость создания специальных приемов тренинга и испытаний, позволяющих выявлять и тестировать эти базовые качества. В странах с высокоразвитым полукровным коннозаводством работа над созданием и совершенствованием системы тренинга и испытаний ведется уже многие десятилетия [2].

В Ленинградской области испытания молодняка верховых пород спортивного направления проводятся с 1996 года. С 2013 года и по настоящее время проводятся на территории КСК "Царицына Горка" Тосненского района.

Нами были структурированы данные по количеству участвующих лошадей, породному и возрастному составу, определены средние оценки за прыжковые и двигательные качества, проведено сравнение полученных результатов за 2013, 2014 и 2015 года, а также по результатам оценок и призовым местам определены породы лошадей, показывающие лучшие результаты по спортивным качествам.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что в течение последних трёх лет наибольшее количество молодняка лошадей спортивного направления использования относится к ганноверской породе. В то же время уменьшается количество молодняка тракненской породы лошадей и среди участников испытаний наблюдается небольшое количество лошадей отечественных пород -буденновской и терской.

Т а б л и ц а 1. Породный состав участников заводских испытаний (2013-2015 гг.)

Год	Всего испытано, гол.	Тракененская, гол.	Ганноверская, гол.	Будённовская, гол.	Терская, гол.	Другие породы и помеси, гол.
2013	23	6	10	-	-	12
2014	27	9	10	2	-	6
2015	13	2	8	-	1	2

Анализируя данные результатов испытаний 2013, 2014 и 2015 годов, можно констатировать, что в процентном соотношении лошадей 3-х летнего возраста, участвующих в испытаниях (26% в 2013 году, 29% в 2014 году и 46% в 2015 году). Следует отметить снижение количества лошадей 4-х лет и старше (57% или 13 лошадей в 2013 году, 42% или 12 лошадей в 2014, 39% или 5 лошадей в 2015 году) (рис. 1).

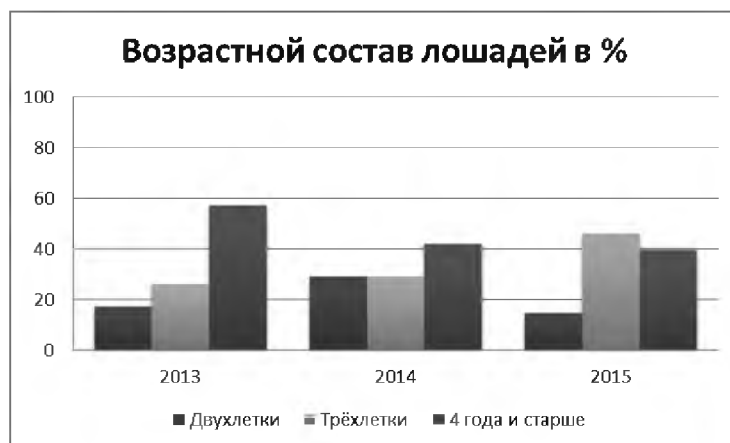


Рис.1. Сравнительная характеристика возраста спортивных лошадей, участвующих в заводских испытаниях

В 2013 году лучшим по двигательным качествам стал жеребец Хардангер М, 2010 г. р. ганноверской породы (10,02), по прыжковым качествам - жеребец Габриэль, 2011 г. р. тракненской породы (9,67). В 2014 году лучшим по двигательным качествам, увеличив свой результат 2013 года, стал Хардангер М, 2010 г. р. ганноверской породы (10,94), по прыжковым качествам – жеребец Лидо, 2012 г. р. ганноверской породы (9,22). В 2015 году по двигательным качествам – жеребец Робин, 2011 г. р. ганноверской породы (10,10), по прыжковым качествам – кобыла Кэри Гранд, 2012 г. р. ганноверской породы (9,56).

По спортивным качествам лучшими в 2013 год стали лошади ганноверской и тракненской пород, в 2014 и 2015 годах все лучшие лошади были ганноверской породы.

Следовательно, можно сделать вывод, что в Ленинградской области лучшими спортивными породами по итогам заводских испытаний являются ганноверская и траккененская. Также представители ганноверской породы были наиболее многочисленными на испытаниях последних трёх лет, и второе место по численности испытанных спортивных лошадей занимает траккененская порода.

### Л и т е р а т у р а

1. Дорощеев В.Н. Технология тренинга и испытаний молодняка верховых пород лошадей спортивного направления: - Москва., 1995. – С. 153.
2. Дорощеев В.Н., Дорощеева Н.В. Наставление по спортивному тренингу и испытаниям молодняка лошадей верховых пород: - Дивово., 2010. – С.69.

УДК 639.2.09.

Студент Ю.С. КУРТАНИДЗЕ  
Канд. биол. наук В. С. ТУРИЦИН

### ИЗУЧЕНИЕ ПАРАЗИТОФАУНЫ ОКУНЯ РЕЧНОГО (*PERCA FLUVIATILIS L.*) И ЕРША ОБЫКНОВЕННОГО (*GIMNOCEPHALUS CERNUAL.*), ОБИТАЮЩИХ В ФИНСКОМ ЗАЛИВЕ

Финский залив является важнейшим рыбохозяйственным водоемом Северо-Запада. Основными промысловыми видами служат корюшка, окунь, судак, плотва, лещ, густера, ерш, камбала, салака, синец, сом, уклеика, треска, сырть, щука, красноперка, минога и ряпушка [1]. Окунь речной и Ерш обыкновенный часто попадают на прилавки рынков и специализированных магазинов. Паразиты рыб имеют большое эпизоотологическое и эпидемиологическое значение. Они могут ухудшать товарное качество рыбной продукции, а также служить возбудителями заболеваний человека и домашних животных. В связи с этим знание фауны паразитов рыб является весьма актуальным.

Целью данного исследования явилось изучение паразитофауны Окуня речного и Ерша обыкновенного, обитающих в Финском заливе и выявить наиболее практически-значимые виды паразитов.

Сбор материала проводился на рыбоприемном пункте ООО «Сестра» в поселке Сестрорецк. Рыбу вылавливали ставным неводом с размером ячеи 30 мм. Для исследования была отобрана рыба в количестве 15 экземпляров каждого вида и доставлялись в лабораторию болезней ГосНИИОРХ, где и проводились дальнейшие исследования. В соответствии с общепринятыми методиками определялись размер, возраст и пол рыбы и в дальнейшем производили паразитологическое исследование [2]. Видовую идентификацию паразитов проводили по соответствующей литературе [3].

В результате исследования оказалось, что в отобранных пробах окуня преобладают самцы (11 из 15 экз.), а в пробах ерша - самки (14 из 15 экз.). Возраст окуней составил 5-12 лет, а ершей – 4-10 лет. Длина тела (по Смиту) окуней - 13-20 см, ершей 13-16,5 см.

В соответствии с данными литературы паразитофауна окуня в Финском заливе насчитывает 25 видов [4]. В результате наших исследований у окуней было выявлено 12 видов паразитов. Из них 1 вид простейших, 2 вида моногеней, 5 видов трематод, 1 вид нематод, 1 вид скребней, 1 вид ракообразных и 1 вид моллюсков.

Из простейших, заражающих окуня следует отметить *Henneguiacreplini Gurley, 1894* встречающийся на жабрах рыб. Экстенсивность инвазии составила 6,6%. У 85,8% исследованных рыб жабрах найдены моногенетические сосальщики *Dactylogyrus vistulae Prost, 1957* в количестве 2-8 экземпляров. Также у трети окуней на жабрах были найдены спайники *Diplozoonsp.* экстенсивность инвазии которыми составила 1-2 пары.

Трематоды *Bunoderalucioercae Muller, 1776* были обнаружены в тонкой кишке соответственно 52,8% исследованных окуней с интенсивностью инвазии 1-3 экземпляра. Там же у 13,2 % рыб отмечено 1-2 экземпляра *B. Manita (Muller, 1776)*. В сердце 13,2% окуней было найдено 1-2 метацеркария *Ichthyocotyluruspileatus Fouquet, 1876*. У 4 экземпляров окуня в стекловидном теле глаз были обнаружены 2-10 метацеркариев трематод рода *Diplostomum*. Окончательными хозяевами этих трематод служат преимущественно чайки.

В тонкой кишке половины окуней (52,8%) найдены нематоды *Camallanustruncates Rudolphi, 1814* в количестве 1-6 экземпляров. Скребни *Acanthocephaluslucii Muller, 1776* обитали в кишечнике 19,8% хозяев, интенсивность инвазии составила 1-3 экз.

У большинства окуней (92,4%) на жабрах локализовалась глохидия моллюсков-перловиц рода *Unio* в числе 3-23 экз. Там же, на жабрах, локализовались паразитические ракообразные *Actherespercarum Nordmann, 1832*. Этими членистоногими было заражено 66% окуней, интенсивность инвазии - 1-8 экз.

У ершей в Финском заливе нами отмечено 12 видов паразитов. Из них простейших - 1 вид, моногеней - 2 вида, трематод - 5 видов, скребней 1 вид, ракообразных - 2 вида, моллюсков - 1 вид. Всего у ерша обыкновенного зарегистрировано 31 вид паразитических животных.

Практически у всех ершей на жабрах обнаружено небольшое количество инфузорий рода *Trichodina*. Эта группа простейших потенциально опасна для хозяйственно важных рыб.

Более 80% рыбы оказалось инвазировано *Dactylogyrusvastator Nybelin, 1924*. На жабрах обнаруживалось 1-11 экземпляров этих червей. У одного ерша (6,6%) на жабрах обитало 2 пары спайников *Diplozoosp.*

В стекловидном теле глаз всех исследованных ершей отмечены метацеркарии сосальщиков рода *Diplostomum*, которых оказалось: 5-22 экземпляра на одну рыбу. Там же в глазах одного ерша найдено 3 метацеркария трематод рода *Posthodiplostomum*. Один экземпляр *B. lucioercae* обнаружен в кишечнике одной рыбы (6,6%). У четверти (26,4%) исследованных ершей в мышцах локализовались небольшое количество (1-3 экз.) метацеркариев *Paracoegonimusovatus Katsurada, 1914*. В сердце и на брыжейке большинства рыб (92,4%) были найдены 2-8 метацеркарии трематод *Ichthyocotyluruspileatus*.

В стенке тонкой кишки одного ерша (6,6%) было обнаружено две акантеллы скребня *Corynosomaspr.* Глохидии моллюсков рода *Unio* найдены на жабрах большинства исследованных ершей (72,6%). Интенсивность инвазии составила 10-72 экз. На жабрах также были локализованы ракообразные - *Actherespercarum* и *Ergasilussieboldin Nordmann, 1832* (интенсивность инвазии 46,2% и 39,6 % соответственно, интенсивность инвазии 1-24 экз. и 1-8 экз. соответственно).

Проведенные исследования показали: в популяции окуня и ерша, не было обнаружено опасных для человека видов. Однако по данным ГосНИИОРХ такие виды могут встречаться. Единственным опасным паразитом окуневых рыб является широкий лентец. Это вид ленточных червей из отряда *Pseudophyllidea*. Половозрелые стадии обитают в тонком кишечнике человека и рыбоядных млекопитающих. Также обнаружены инфузории рода *Trichodina*, которые потенциально опасны для хозяйственно важных рыб, таких как лосось и форель. Общих паразитов окуня и ерша было найдено 5 видов, что составляет 20,8% от общего их числа.

Большое количество зараженной моногенными рыбы со значительной интенсивностью инвазии свидетельствует о высоком уровне биогенного загрязнения Финского залива. Значительное заражение окуней и ершей глохидиями моллюсков – сезонное явление, совпадающее с периодом размножения двустворчатых.

## Литература

1. <http://www.rybolovnye.ru/> (11.03.16)
2. Чернышева Н.Б., Кузнецова Е.И., Воронин В.Н., Стрелков Ю.А. Паразитологическое исследование рыб: Методическое пособие.– СПб., 2009 – 20 с.
3. **Определитель паразитов пресноводных рыб СССР.** /под ред. Б.Е. Быховского. – М.-Л.: Издательство АН СССР, 1962. – 743 с.
4. **Петрова В.В. Изменение паразитофауны некоторых промысловых рыб Финского залива за длительный промежуток времени в условиях антропогенного воздействия:** Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – СПб., 2000 – 20 с.

УДК 636.082.232

Студент **Я.А. МАГЕЛЬ**  
Канд. с.-х. наук **Н.Д. ВИНОГРАДОВА**

### **СРОКИ ПРОДУКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНЫХ КОРОВ В СТАДЕ ООО «СХП ЛОСЕВО»**

Продолжительность хозяйственного использования молочного скота – категория не только биологическая, но и экономическая, так как эффективность ведения отрасли молочного скотоводства зависит не только от уровня удоев, но и сроков производственного использования коров.

Продолжительность жизни – это период от рождения животного до его естественной смерти. Однако срок хозяйственного использования коров значительно короче и определяется их воспроизводительной способностью, уровнем молочной продуктивности, возможностью передавать ценные признаки своему потомству [1,2,3].

Сроки использования коров молочной продуктивности в России в настоящее время не превышают 2,45-3,50 отела, т.е. коровы не доживают до 4-6 лактации, когда достигается наивысшая продуктивность и окупаются затраты на выращивание телок, нетелей и содержание продуктивных животных. Это происходит из-за ряда проблем со здоровьем, связанных с невозможностью животных адаптироваться к интенсивности технологий.

Другой не менее важной причиной снижения продуктивного долголетия коров является массовый завоз высокопродуктивных животных голштинской породы из-за рубежа, которые более требовательны к условиям содержания и кормления. Несоответствие высокого генетического потенциала молочной продуктивности и условий, необходимых для его реализации в сельскохозяйственных предприятиях, приводит к преждевременному выбытию животных из стада [1,2].

Исследования проведены в ООО «СХП Лосево» Приозерского района Ленинградской области, которое является динамично развивающимся предприятием с высокой культурой производства продукции. По данным за 2014 год в стаде пробонитировано всего 1446 голов крупного рогатого скота, в том числе коров – 736 голов. Средний удой на корову составил 8253 кг молока, что на 377 кг молока больше, чем в предыдущем году.

Целью наших исследований являлось изучение сроков продуктивного долголетия коров и анализ основных причин их выбраковки в стаде ООО «СХП Лосево».

В таблице 1 представлены данные о распределении коров в стаде по числу отелов.

Анализ данных, представленных в таблице, показывает, что средний возраст коров в отелах за два года остался без изменений и составил 2,4 отела. В 2013 году - 78,4% поголовья коров в стаде составляли животные 1-3 отелов, в 2014 – 75%, а доля коров старше третьего отела возросла на 3,4%.

**Таблица 1. Распределение коров по числу отелов**

Год	2013		2014	
	п	%	п	%
1 отел	253	35,6	216	29,3
2 отел	162	22,8	219	29,8
3 отел	142	20,0	117	15,9
4-5 отел	129	18,2	140	19,0
6-9 отел	24	3,4	44	6,0
Всего голов, %	710	100%	736	100%
Средний возраст в отелах	2,4		2,4	

**Таблица 2. Средний возраст выбывших коров**

Группа животных	Средний возраст выбывших коров, лактации	
	2013	2014
Коровы	2,8	3,1

По среднему возрасту выбывших коров наблюдается положительная динамика – в 2014 году возраст увеличился на 0,3 лактации.

В соответствии с поставленными задачами мы проанализировали причины выбраковки коров в зависимости от возраста, результаты представлены в таблице 3. В 2014 году по разным причинам из стада выбыло 236 голов коров разного возраста.

**Таблица 3. Причины выбраковки коров в зависимости от возраста в отелах за 2014 год**

Возраст коров в отелах	Причины выбраковки, %					
	Болезни вымени	Болезни конечностей	Гинекология и яловость	Послеродовые осложнения	Мастит и атрофия	Зообрак
1 отел	7,2	14,3	28,6	33,9	10,7	5,4
2 отел	19,6	19,6	43,5	6,5	6,5	4,4
3 отел	15,0	22,5	30,0	10,0	10,0	12,5
4-5 отел	41,3	17,5	17,5	6,4	6,4	4,8
6-7 отел	42,9	9,5	19,1	14,3	14,3	4,8
8-9 отел	10,0	20,0	10,0	30,0	30,0	10,0
Всего голов	55	41	64	38	23	15

Анализируя данные таблиц 3 можно сделать вывод, о том, что наиболее распространенными причинами выбытия коров из стада в ООО «СХП Лосево» являются гинекологические осложнения и яловость, болезни вымени, болезни конечностей. Меньше всего коров выбывает по причине низкой продуктивности – 15 голов (6,0%).

Основные причины выбытия коров-первотелок – послеродовые осложнения (33,9%) и гинекологические заболевания и яловость (28,6%). Зообрак среди первотелок составляет только 5,4%.

Доля коров, выбывших по причине болезней вымени, возрастает с увеличением возраста животных. Среди коров 4-5 отелов таких животных 41,3%, среди коров 6-7 отелов – 42,9%.

Также велика доля животных, выбывающих из стада сразу после отела по причине послеродовых осложнений – 38 голов (16,0%).

Таким образом, с интенсификацией отрасли молочного скотоводства, с ростом продуктивности коров изменяется соотношение выбытия коров по разным причинам. При этом снижается выбраковка из-за низкой продуктивности - сказывается улучшение

выращивания молодняка; резко возрастает выбраковка из-за заболеваний ног, растет выбраковка из-за гинекологических заболеваний и болезней вымени.

### Литература

1. **Валитов Х.З., Кармаев С.В.** Продуктивное долголетие коров в условиях интенсивной технологии производства молока / Монография.– Самара: РИЦСГСХА, 2012.–322с.
2. **Виноградова Н.Д., Падерина Р.В.** Влияние некоторых факторов на продуктивное долголетие коров / Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сб. ст. Межд. Ч. 1. СПбГАУ., 2014. С. 147-149.
3. **Виноградова Н.Д., Падерина Р.В.** Продуктивное долголетие голштинизированных черно-пестрых коров / Известия Санкт-петербургского Государственного аграрного университета. – 2014. – №36. – С. 71-76

УДК 636.085.52

Студент **Т.С. МЕЛЕШКО**  
Канд. ветеринар. наук **И.В. КНЫШ**

### КАЧЕСТВО СИЛОСА, ЗАГОТАВЛИВАЕМОГО В ХОЗЯЙСТВАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Полнорационное сбалансированное кормление позволяет животным в полной мере проявить свой генетический потенциал. Основным кормом для крупного рогатого скота является силос. При организации кормления крупного рогатого скота следует обращать особое внимание на качество силоса, так как силос является важным источником питательных веществ и энергии.

Силос - сочный корм, приготовленный методом консервирования травы без доступа кислорода [3].

Силосование – сложный микробиологический и биохимический процесс консервирования растительной массы. Консервирование осуществляется за счет создания в растительной массе кислой среды и анаэробных условий. По сравнению с другими способами, силосование в меньшей мере зависит от погодных условий [3].

Заготовка силоса является одним из наиболее трудоемких и сложных процессов заготовки кормов. Наиболее важным фактором в заготовке высококачественного силоса является качество травы на момент уборки. На это в свою очередь влияет фаза вегетации. Нарушение технологии силосования ведет к большим потерям питательных веществ (от 30% и более от общей массы), порче и ухудшению качества силоса [3].

Нарушение технологии закладки силосуемой массы отрицательно сказывается на системе кормления животных, что приводит к тому, что животные лишаются основного компонента рациона.

Недостатки в планировании и технологическом обеспечении кормозаготовок чаще всего определяют плохое качество кормов.

Основные проблемы заготовки качественного силоса в Ленинградской области:

1. Упущение стадии вегетации (бобовые травы - фаза бутонизации, начала цветения; злаковые травы - в конце фазы выхода в трубку - начала колошения)
2. Низкая высота скашивания
3. Неподготовленные траншеи для силоса
4. Долгая закладка силосных траншей
5. Плохая трамбовка зеленой массы
6. Плохая герметизация траншеи



При ранней уборке из трав можно приготовить корм, содержащий в сухом веществе (СВ) не менее 16% сырого протеина и до 10—11 МДж обменной энергии. При этом содержание сырой клетчатки не будет превышать 25—28% в СВ. В среднем по Ленинградской области содержание сырого протеина в СВ 10-12%. На практике массовая уборка трав осуществляется в поздние фазы вегетации, когда в них резко снижается содержание протеина и накапливается значительное количество трудно переваримой клетчатки, что в дальнейшем плохо сказывается на качестве заготовленного силоса.

Слишком близкий к земле срез трав обуславливает загрязненность силоса и содержание в нем бактерий рода клостридий, что сказывается на качестве силоса и в дальнейшем может вызвать заболевания крупного рогатого скота[2].

Плохо очищенные от старого силоса траншеи, или траншеи, в которых скапливается вода, способствуют обсеменению зеленой массы патогенными и гнилостными бактериями, что приводит к резкому снижению качества силоса, а так же к токсичности корма.

Долгая закладка траншеи способствует проникновению кислорода в слои зеленой массы и обсеменению патогенной микрофлорой, что вызывает нарушение процесса силосования, и ухудшению качества силоса. В некоторых хозяйствах силосные траншеи закладываются неделю, что способствует получению силоса низкого качества.

Плохая трамбовка и герметизация, так же как и долгая закладка, резко ухудшает качество силоса, так как в слои зеленой массы попадает кислород, который в дальнейшем, в процессе силосования зеленой массы, способствует развитию гнилостных бактерий и образованию плесени. Заплесневелый силос приводит к высоким потерям сухого вещества, а также к плохим вкусовым качествам. Эта порча является результатом аэробных (кислородных) условий из-за плохой упаковки, долгой закладки, плохой герметизации, медленном скармливании.

Следует помнить, что в герметичной среде не могут размножаться вредные бактерии, дрожжи и плесневые грибы, благодаря чему силос можно хранить длительное время.

В процессе хранения и использования силоса так же происходит ухудшение качества, а именно, при открытии траншеи и неправильном заборе происходит процесс вторичной ферментации. Следует отметить, что при правильном заборе силосной массы из хранилища уменьшаются потери корма и его питательности.

Горячий и покрытый плесенью силос – это большой риск в кормлении скота. Плохого качества силос может вызывать такие болезни, как кетоз, ацидоз, воспаления вымени, заболеваниям конечностей, проблемы с воспроизводством, диарея, плохой иммунитет, низкая продуктивность.

В нашем регионе достаточно часто встречается такое заболевание, как ацидоз. Возникает он вследствие увеличения доли концентратов в структуре рациона, из-за некачественного силоса.

На кормовом столе у животных никогда не должно быть горячего и плесневелого силоса из-за присутствия в нем токсинов, так как это отрицательно сказывается на здоровье и продуктивности животных.

Некачественный силос приводит к низкой продуктивности животных, что в дальнейшем сказывается на ухудшение экономического состояния хозяйства.

По данным табл. 1 видно, что силос заготавливаемый хозяйствами плохого качества. В исследуемых злаковых силосах встречается низкая массовая доля сырого протеина, пониженный рН, в соответствии с ГОСТом Р55986-2014 «Силос из кормовых растений» такой силос является не классным.[1]

**Таблица 1. Качество злакового и кукурузного силоса в хозяйствах  
Ленинградской области**

Показатели	Исследуемый силос					
Массовая доля сухого вещества, %	30,5	40,81	28,54	28,37	23,04	23,07
Массовая доля в СВ сырого протеина, %	8,49	9,92	10,09	10,26	12,98	12,37
Массовая доля в СВ сырой клетчатки, %, рН силоса	26,75	25,29	30,93	28,62	28,81	30,91
Массовая доля молочной кислоты в общем количестве (молочной, уксусной, масляной) кислот, %	3,82	4,22	3,62	3,85	3,74	3,36
Массовая доля масляной кислоты, %	84,84	51,21	75,5	86,7	75,25	70
Массовая доля уксусной кислоты, %	0,115	0,194	0,14	0,134	0,173	0,1
Массовая доля уксусной кислоты, %	0,278	1,428	0,910	0,218	0,566	0,851
Присвоенный класс	Не классный	Не классный	Не классный	3 класс	2 класс	2 класс

**Таблица 2. Качество злаково-бобового и бобового силоса в хозяйствах  
Ленинградской области**

Показатели	Исследуемый силос									
Массовая доля сухого вещества, %	33,04	29,67	34,43	30,44	24,87	32,2	37,19	30,67	34,66	20,35
Массовая доля в СВ сырого протеина, %	9,63	11,89	12,91	13,61	14,34	6,78	8,27	10,54	11,24	16,27
Массовая доля в СВ сырой клетчатки, %, рН силоса	29,99	27,91	28,66	31,00	32,79	36,35	30,99	31,35	26,90	37,21
Массовая доля молочной кислоты в общем количестве (молочной, уксусной, масляной) кислот, %	4,49	3,49	4,35	3,95	4,08	3,93	3,85	3,82	4,00	4,61
Массовая доля масляной кислоты, %	59,74	82,86	51,9	68,44	62	55,7	49,9	65,2	71,11	45
Массовая доля уксусной кислоты, %	0,332	0,112	0,087	0,120	0,196	0,441	0,32	0,306	0,295	0,310
Массовая доля уксусной кислоты, %	0,498	0,543	1,068	0,703	0,720	1,061	1,152	1,082	0,703	1,393
Присвоенный класс	Не классный	Не классный	2 класс	2 класс	2 класс	Не классный	Не классный	Не классный	3 класс	Не классный

По данным табл. 2 видно, что силос заготавливаемый хозяйствами плохого качества. В исследуемых злаковых силосах встречается низкая массовая доля сырого протеина, повышенное содержание клетчатки, повышенное содержание масляной кислоты, пониженный рН, в соответствии с ГОСТом Р55986-2014 такой силос является не классным.

Силос, в котором значение рН менее 3,7 говорит о том, что среда очень кислая, что приводит к снижению его поедаемости коровами.

Высокое содержание масляной кислоты в силосе приводит к высоким потерям сухого вещества и усвояемой энергии. У жвачных это приводит к снижению поедаемости кормов и

проблемам с обменом веществ. По возможности, силос с высоким содержанием масляной кислоты следует исключать из рационов животных, особенно стельных и лактирующих коров.

Несмотря на разнообразие кормов, силос (особенно если он хорошего качества) остается самым дешевым и наиболее подходящим зимним кормом для коров.

От качества заготовленного корма напрямую зависит молочная и мясная продуктивность скота.

Чем менее качественный силос заготовит хозяйство, тем больше потребуется дорогостоящих концентратов для удовлетворения потребности скота в питательных веществах, следовательно, увеличится себестоимость производимой продукции.

Учитывая все вышеизложенное, можно сделать вывод, что интенсивный путь – это заготовка качественного силоса, он экономически целесообразен, так как снижаются затраты на покупку дорогостоящих концентратов, снижается себестоимость продукции, увеличивается продуктивность животных.

### Л и т е р а т у р а

1. **ГОСТ Р 55986-2014.** Силос из кормовых растений.— Введ.2015-07-01.— М.: Стандартинформ, 2014. – с.12
2. **Joel Bagg, Silage Fermentation Problems//Field Crop News**
3. **Oregon State University//Determine the characteristics of good silage and the steps in producing it.**

УДК 574.64; 504.453

Студент **А.В. МОРОЗОВ**  
Канд. биол. наук **Е.А. КОСТРОМИН**

### **БИОТЕСТИРОВАНИЕ ВОДЫ НИЖНЕГО ЛАМСКОГО ПРУДА *DAPHNIA MAGNA* И *CHLORELLA VULGARIS***

Нижний Ламской пруд – искусственное гидротехническое сооружение, созданное с помощью запруды на реке Кузьминка в Александровском парке (территория музея заповедника «Царское село») г. Санкт-Петербург. Несмотря на данные о гидрологической и гидрохимической пригодности воды пруда для выращивания карпа и осетровых рыб [1], требуется проведение дополнительного исследования воды в рамках стандартного биотеста, поскольку методы биотестирования широко применяются в рыбоводстве и позволяют более точно определить её качество для проведения рыбохозяйственных работ. Стандартными объектами биотестирования являются *Daphnia magna* и *Chlorella vulgaris*. Биотестирование воды пруда ранее не проводилось [2,3].

Цель работы – изучить качество воды Нижнего Ламского пруда в стандартном биотесте с использованием *Daphnia magna* Straus и *Chlorella vulgaris*.

Исследование проводилось в период с июня по февраль на базе ФГУ ПСКОВВОДХОЗ в городе Пскове.

Пробы воды Нижнего Ламского пруда отбирались осенью 08.11.2015 и зимой 14.02.2016 (подлёдная проба) стандартными методами пробоотбора на глубине до 1 м и на удалении до 3 м от уреза воды (станция №1) [1], в стерильную склянку объёмом 1 л. Пробы доставлялись в химическую лабораторию ПСКОВВОДХОЗ, где осуществлялся стандартный биотест.

Перед биотестированием температуры воды была доведена до  $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Проба отфильтровывалась через обеззоленные фильтры "белая лента", рН воды пруда в осенний период –  $7,025\pm 0,2$ , в зимний –  $7,245\pm 0,2$ , что соответствует норме допустимого диапазона тестирования (рН 7,0-8,2).

Опыт приводился стандартно в различных условиях разбавления тестируемой воды дистиллятом [2,3]. За контроль принималась серия в дистиллированной воде. Схема опыта представлена в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Разбавления воды Нижнего Ламского пруда в биотесте

№ серии	Разбавление (кол-во раз)	Доля тестируемой воды (в, %) в объеме 48 см <sup>3</sup> (опыт с хлореллой), 160 см <sup>3</sup> (опыт с дафний)
1	0	100
2	3	33
3	9	11
4	27	3,7
5	81	1,2
6	контроль	

В каждый стакан с разбавлениями было добавлено по 2см<sup>3</sup> суспензии хлореллы с плотностью 0.120нм, разлиты в 24 флакона(4 флакона на серию) и помещены в культиватор на 22 часа со средней температурой 32°С. Реакция тест-объекта определялась методом измерения оптической плотности суспензии на приборе ИПС-3. Опыт считается состоявшимся при плотности в контроле 0.120нм. Критерием токсичности пробы воды является снижение средней величины оптической плотности по сравнению с контрольным вариантом на 20% и более в случае подавления роста тест-культуры или ее повышение на 30% и более – при стимуляции ростовых процессов [2].

Разбавления для опыта с дафниями были разлиты по 18 флаконам (3 флакона в серии). В каждый флакон помещено по 10 дафний синхронизированной группы. Все флаконы помещены в культиватор, находящийся в климатостате, на 48 часов со средней температурой 21°С. Критериями токсичности является гибель более 10% тест-объектов в серии при 100% выживших в контроле [3].

В осенней пробе выживаемость дафний составила 100% в контроле и всех разбавлениях. Значения оптической плотности для разбавлений хлореллы представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Изменения оптической плотности

№ разбавления	Разбавление (кол-во раз)	Содержание тестируемой воды(%)	Средняя оптическая плотность	Прирост/подавление(%)
1	0	100	0,132	+1,5
2	3	33	0,154	+18,5
3	9	11	0,167	+28,5
4	27	3,7	0,143	+10
5	81	1,2	0,115	-11
6	контроль		0,130	-

В зимней пробе выживаемость дафний составила 100% в контроле и всех разбавлениях. Средние значения оптической плотности для разбавлений хлореллы представлены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3. Изменения оптической плотности

№ разбавления	Разбавление (кол-во раз)	Содержание тестируемой воды(%)	Средняя оптическая плотность	Прирост/подавление(%)
1	0	100	0,224	+62
2	3	33	0,179	+29,7
3	9	11	0,149	+8
4	27	3,7	0,149	+8
5	81	1,2	0,146	+5,8
6	(контроль)		0,138	-

В сериях разбавлений (3, 9, 27 и 81 раз) осенний и зимний пробы прирост и подавление хлореллы находились в допустимых значениях нормы в обоих опытах. Максимальный прирост хлореллы – 62% (превышение норму в 2 раза) отмечался в серии с водой без разбавления в зимней пробе. Между тем прирост хлореллы осенью в серии без разбавлений был минимален – 1,5% (рис. 1). По всей видимости, прирост водоросли обусловлен изменением гидрохимических показателей воды пруда в зимний, в частности азот(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) и перманганатная окисляемость превышают ПДК [4].

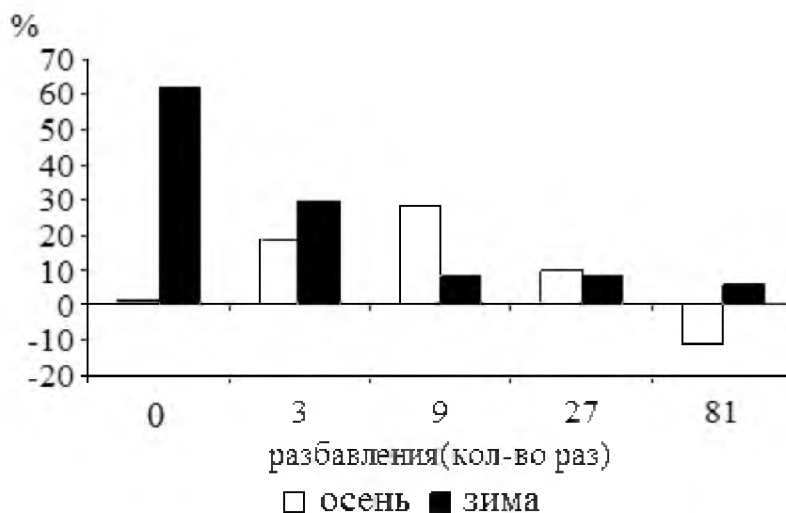


Рис.1. Прирост и подавление хлореллы в различных разбавлениях воды Нижнего Лаского пруда в % по сезонам

Подавление хлореллы было отмечено в серии с разбавлением 81 раз в осенней пробе и может быть обусловлено недостатком биогенов в воде при максимальном её разбавлении.

#### Выводы:

- 1) В осенней пробе выживаемость дафний составила 100%, изменение оптической плотности хлореллы не выходило за пределы допустимого диапазона – вода Нижнего Ламского пруда в осенний период не токсична.
- 2) В зимней (подледной) пробе выживаемость дафний составила 100%, изменение оптической плотности хлореллы вышло за пределы допустимого диапазона в одной серии (без разбавления) – вода Нижнего Ламского пруда в зимний период токсична.

#### Литература

1. **Костромин Е.А., Шестаков Н.В.** Перспективы рыбохозяйственного использования Ламских прудов // Научное обеспечение в развитии АПК в условиях реформирования: сборник науч. трудов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава «АПК России: прошлое, настоящее, будущее», Ч. 1 /СПбГАУ, - СПб., 2015. – 666 с.
2. **Григорьев Ю.С.** Методика определения токсичности проб поверхностных пресных, грунтовых, питьевых, сточных вод, водных вытяжек из почвы, осадков сточных вод и отходов по изменению оптической плотности культуры водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris Beijer*): Методика. - МОСКВА., 2014 г.
3. **Григорьев Ю.С., Шашкова Т.Е.** Определения токсичности водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов, питьевой, сточной и природной воды по смертности тест-объекта (*Daphnia magna Straus*): Методика. - МОСКВА., 2014 г.
4. **Костромин Е.А.** Гидрологическое исследование Нижнего Ламского пруда как перспективного рыбохозяйственного объекта // Известия "Санкт-Петербургского государственного Аграрного университета", СПбГАУ. – СПб., 2015, №41, - С. 114-119

## ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ Е.А. ЕРМОЛАЕВОЙ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Обеспечение продовольственной безопасности страны важнейшая проблема настоящего и будущего времени. Страна богата и население здорово, если обеспечено продуктами питания собственного производства.

В России более 20 лет идет сокращение поголовья крупного рогатого скота, что ведет к снижению производства ценнейших продуктов питания: молока и мяса. Увеличение производства молока является одной из приоритетных задач Госпрограммы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг. Производство молока к 2020 г. должно возрасти до 38,2 млн. т. или на 19,9% за счет роста продуктивности коров и благодаря улучшению племенной работы. Производство молока в России в 2014 г. составляло 30,7 млн. т., в т.ч. в К(Ф)Х – 2,0 млн. т.

Таблица 1. Производство основных видов сельскохозяйственной продукции  
в К(Ф)Х в России, тыс. т

Показатель	Год						2015 г. в % к 2014 г.
	2000	2005	2010	2013	2014	2015	
Зерно (после доработки)	5513	14272	13339	22748	26600	27517	103,4
Сахарная свекла	690	2232	2419	3892	3454	4147	120,1
Семена подсолнечника	567	1772	1413	3050	2641	2717	102,9
Картофель	375	802	1175	2052	2365	28945	120,3
Овощи	263	781	1388	2094	2101	2427	115,5
Скот и птица на убой (в убойной массе)	80	120	210	236	263	275	104,6
Молоко	568	981	1484	1804	1918	2035	106,1
Яйца, млн. шт.	141	260	303	300	321	377	117,4

В увеличении производства молока в России значительная роль принадлежит крестьянским (фермерским) хозяйствам, табл. 1. В РФ их насчитывается более 200 тыс., в Ленинградской области – около 6 тысяч. Но большая часть из них занимается производством растениеводческой продукции и незначительная – животноводством [1, 2].

В К(Ф)Х содержится 12,7% от общего поголовья коров в стране, а доля этих хозяйств в производстве молока всего 6,2%.

Рост производства молока в стране возможен в значительной степени за счет повышения молочной продуктивности коров содержащихся в К(Ф)Х.

Увеличение молочной продуктивности коров тесно связано с условиями кормления, содержания животных и селекционной работы со стадом [3, 4].

С учетом выше указанных факторов нами проведено исследование технологии производства молока в К(Ф)Х Е.А. Ермолаевой, Ленинградской области.

Ведущей отраслью предприятия является молочное скотоводство. В хозяйстве по данным на конец 2015 г. скот чистопородный, айрширской породы. Общее поголовье составляет 64 гол., в т.ч. 30 коров, табл. 2.

Таблица 2. Структура стада крупного рогатого скота в К(Ф)Х Е.А.Ермолаевой

Группа животных	Количество, гол.	%	Примечание
Коровы	30	46,9	Выбраковка – 20%
Нетели	5	7,8	На ремонт стада

Таблица 2. Продолжение.

Телки старше года	10	15,6	Ремонт стада, продажа
Бычки старше года	3	4,7	Реализация на мясо
Телки до 1 года	11	17,2	Выращивание
Бычки до 1 года	5	7,8	Для реализации на комплекс
Итого	64	100,0	

В хозяйстве поддерживается сложившаяся структура стада, т.к. она обеспечивает ремонт собственного стада без дополнительной закупки молодняка. Для откорма на мясо ежегодно оставляется 3-5 бычков, остальной молодняк в раннем возрасте идет на реализацию населению.

Скот содержится на привязи в кирпичном скотном дворе. Корм раздается кормораздатчиком на кормовой стол. Доильная установка АМД, молокопровод из нержавеющей стали. Проводится охлаждение и частичная переработка молока. Удаление навоза скребковым транспортером.

В летний период скот находится на пастбище, пастьба загонная (электропастух). На зимний период проводится заготовка сенажа и сена многолетних трав. Комбикорм закупают. В рационах коров он составляет 2-5 кг/гол. в день.

Таблица 3. Продуктивность коров в К(Ф)Х Е.А. Ермолаевой за 2015 г.

Месяц	Среднее поголовье дойных коров, гол.	Среднесуточный надой, кг/гол.	Итого за сутки, кг	Итого за месяц, кг
Январь	26	13,0	338	10478
Февраль	22	15,5	341	9548
Март	22	16,2	355,5	11020,5
Апрель	23	15,7	361	10830
Май	24	15,8	379	11748
Июнь	24	20,5	499	14970
Июль	22	20,5	451	13981
Август	22	18,4	405	12555
Сентябрь	22	17,0	374	112220
Октябрь	21	16,2	340	10546
Ноябрь	24	12,4	298	8940
Декабрь	25	14,5	363	11253
Итого за год	23,0	16,3	375	137083

Продуктивность коров показана в таблице 3. Показатели среднесуточного надоя молока свидетельствуют о сезонности производства: самый низкий - с ноября (12,4 кг/гол.) по январь (13,0 кг/гол.), а самый высокий – с июня (20,5 кг/гол.) по сентябрь (17,0 кг/гол.).

Это связано не только с режимом кормления коров, но и с учетом спроса. В весенне-летний период в дачный сезон спрос на натуральное «фермерское» молоко выше. В остальные месяцы спрос на натуральное молоко ниже, но больше изготавливается масла и сыра.

В целом за год на корову надоено 5950 кг молока жирностью 4,2% и содержанием белка 3,2%. Всего на ферме за 2015 г. получено 137 т молока.

Продуктивность коров на ферме не ниже средних показателей по Ленинградской области для коров айрширской породы.

Хозяйство работает рентабельно. Кроме выручки от реализации собственной продукции, получает дотации по программе «Развитие семейных ферм».

### Л и т е р а т у р а

1. Хазов Е.Е., Чистякова Т.М., Смирнова М.Ф. и др. Животные в фермерском хозяйстве. Рекомендации по выращиванию, переработке животноводческой продукции. – СПб.: АгроРусь, 2009. – 75 с.

2. **Плотников В.Н.** Российский фермер: социально-экономический портрет. – М.: ООО «Брейн Принт», 2009. - 48 с.
3. **Смирнова М.Ф., Сафронов С.Л.** Эффективность производства молока в хозяйствах с разным уровнем продуктивности коров // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – №4. - С. 24-44.
4. **Малое и среднее предпринимательство в России.** 2015. Стат.сб. Росстат. – М., 2015. – 96 с.

УДК 636.5.034

Студент **И.А. НЕДОГРЕЕНКО**  
Канд. с.-х. наук **Л.Т. ВАСИЛЬЕВА**

### **ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ КУР ПРОМЫШЛЕННОГО СТАДА В ВОЛЬЕРАХ И ЕВРОКЛЕТКАХ НА ПТИЦЕФАБРИКЕ «РОСКАР»**

Птицеводство является одной из самых динамичных и наукоемких отраслей сельского хозяйства. Эффективность работы этой отрасли определены не только использованием высокопродуктивных отечественных и зарубежных кроссов, но и широким применением прогрессивных способов содержания.

Более 50-ти лет у нас в стране и за рубежом используется содержание кур в клетках различной конструкции и вместимости, что позволило не только увеличить эффективность использования производственных площадей и коммуникаций, снизить затраты кормов на производимую продукцию, но и создать для птицы наиболее благоприятные условия жизни (минимизировать этологические стрессы, улучшить доставку питательных веществ птице и т.д.). Однако такое содержание имеет и свои отрицательные стороны: из-за ограниченных возможностей двигаться укорачиваются сроки продуктивного использования птицы, снижается устойчивость к воздействиям окружающей среды, птица чаще подвергается стрессовым факторам и т.д.

Возможно, поэтому в Европейских странах использование клеточного оборудования для содержания птицы запрещено в соответствии с директивой ЕС (от 19.07.1999) о гуманном отношении к животным. Однако перевод птицы на бесклеточное содержание требует не только времени, но и серьезных исследований. В связи с этим многие иностранные фирмы создали и предлагают клеточные батареи, которые позволяют промышленный способ содержания кур приблизить к природным условиям их обитания (евроклетки). Такое нетрадиционное оборудование называют альтернативным, комбинированным или адаптированным. Конструктивно оно представляет собой определенное сочетание элементов как клеточного, так и напольного способа содержания птицы. Так, клетки не имеют дверок, но они оснащены системами поения, кормления и пометоудаления. Из напольного способа содержания в таких батареях использованы гнезда, сетчатые полы, песочные «ванны», «променадные» площадки для кур, «точилки» для когтей и клювов, а также некоторые другие элементы [1].

В последнее время набирает популярность вольерный способ содержания кур. Он представляет из себя некий компромисс между клеточным и напольным содержанием. На полу глубокая несменяемая подстилка, и установлены двухъярусные батареи, представляющие из себя гнезда открытого и закрытого типа. При вольерном способе содержания птица имеет возможность свободного перемещения по полу, и при необходимости сидеть на ярусах батарей, где уставлены кормушки, поилки и гнезда.

Оба этих способа содержания используются в ПАО «Роскар» при эксплуатации промышленного стада кур-несушек.

В связи с этим *целью* работы явилась сравнительная характеристика вольерного и группового клеточного способов содержания в ПАО «Роскар».

Для успешного выполнения цели были определены *задачи* исследования.



1. Определить влияние способов содержания птицы на начало продуктивного периода;
2. Изучить показатели продуктивности кур-несушек при использовании вольерного и клеточного (евроклетки) способов содержания.

Материалом исследования явился молодняк (с 15-21 нед. возраста) и взрослые куры (в возрасте с 22 нед. до 81 нед.) кросса «Ломан Браун», содержащиеся в птичниках с вольерным способом содержания (n= 21755 гол.) и клеточным (n=39593 гол.).

Клеточное содержание кур представлено семейными евроклетками с поголовьем в одной клетке 98-100 гол. Площадь на 1 голову при содержании птицы в клетках составила 650 см<sup>2</sup>. Клетка оборудована автоматической бункерной системой кормления, поения (ниппели с каплеуловителями), сбором яиц с помощью ленточного транспортера, имеет насесты и когтеточки.

При содержании птицы в вольерах фирмы Хелльман. Кормление производится с использованием цепной раздачи корма, поение происходит из ниппельных поилок с каплеуловителями, сбор яиц осуществлялся лентой, куда яйца выкатывались из гнезд. Норма площади на 1 курицу-несушку составляет 950 см<sup>2</sup>

В процессе работы были изучены показатели продуктивности птицы: начала и достижения 50-% интенсивности кладки, возраст достижения и высота пика яйценоскости, интенсивность продуктивности, а также динамика живой массы молодняка и взрослых кур-несушек.

*Результаты исследования.* В соответствии с технологией хозяйства молодку в птичники промышленной зоны переводят в возрасте 15 недель, что позволяет птице адаптироваться к новым условиям содержания перед началом продуктивного периода. Появление первых вполне сформировавшихся яиц в птичнике определил возраст начала яйценоскости птицы. Результаты наблюдения представлены в табл. 1.

**Т а б л и ц а 1. Сравнительная характеристика продуктивных качеств птицы при разных способах содержания**

Способ содержания	Возраст, нед.			Высота пика кладки, %	Яйценоскость, %
	начала кладки	достижения			
		50% яйценоскости	пика кладки		
Евроклетки	18,5	20	33	96,3	86,1
Вольеры	20	21	33	97,2	88,5
Стандарт кросса	19	20,5	31	94,9	84,5

Данные таблицы свидетельствуют о более раннем (на 1,5 нед.) начале продуктивного периода у птицы клеточного содержания по сравнению вольерным. Следует отметить, что птицы в клетке первые яйца снесли несколько раньше срока (19 нед) рекомендуемого стандартом кросса. Возможно, это произошло за счет более интенсивного набора живой массы молодки к моменту снесения первого яйца. Так, у клеточных несушек живая масса в этот период была достоверно выше, чем у вольерных (на 51г) и на 181 г превышала данные стандарта. Вероятно, это можно объяснить более высокими адаптационными качествами птицы при содержании в евроклетке. Это позволило птице раньше достичь уровня 50%-ной яйценоскости по сравнению с «вольерными» несушками. Однако пика продуктивности несушки, содержащиеся как в клетках, так и в вольерах, достигли одновременно и значительно позже 31 нед. возраста (данные стандарта). Более плавное достижение пика при более высокой живой массе на начало продуктивного периода позволило увеличить высоту пика яйценоскости. Так, наивысшую продуктивность показали «вольерные» несушки. Пик яйценоскости у этой птицы составил 97,2%, что на 0,9% и на 2,3% превышало пик

«клеточных» несушек и данные стандарта соответственно. Вероятно, несколько форсированное начало продуктивного периода у несушек при клеточном содержании оказало влияние на организм птицы и это оказало свое действие в дальнейшем.

Сравнивая последующую продуктивность несушек при разных способах содержания, следует отметить, что яйценоскость кур в хозяйстве на всем протяжении продуктивного использования была выше данных стандарта, а это может свидетельствовать о хороших условиях содержания птицы. Так, «клеточные» несушки в процессе эксплуатации имели продуктивность 80% и выше в течение 57 недель, «вольерные» - 53 недели, что превосходило данные стандарта (48 нед.) на 9 и 5 недель соответственно. Следует отметить, что в конце периода использования куры при содержании в евроклетках испытывали, вероятно, больший дискомфорт, чем куры в вольерах. Об этом может свидетельствовать не только показатель длительности поддержания «плато» продуктивности, но и интенсивность яйценоскости кур за весь продуктивный период. Так, яйценоскость у кур, содержащихся в групповых клетках составила 86,1% ,а у птицы при содержании в вольерах – 88,5%, что на 2,4% было выше.

Таким образом в результате исследования было установлено, что птица в ПАО «РОСКАР» при переводе в промышленную зону оказалась несколько крупнее, чем того требует стандарт кросса. Это возможно стимулировало более раннее начало яйценоскости и более высокий пик продуктивности по сравнению со стандартом. Однако у несушек при вольерном способе содержания пик яйценоскости на 0,9% был выше, чем у кур клеточного содержания, и, несмотря на более короткий период плато (меньше на 4 недели) по сравнению с курами, содержащимися в евроклетках, интенсивность яйценоскости за продуктивный период у «вольерных» несушек была на 2,4% выше.

### Литература

1. **Бычаев А.Г., Васильева Л.Т.** Эффективность способов содержания кур яичных кроссов на птицефабриках Ленинградской области // Генетика и разведение животных. – 2015. - № 1. С.58 – 62.

УДК 639.3

Студент **В.С. НЕЧАЕВ**  
Канд. биол. наук **С.У. ТЕМИРОВА**

### ИНКУБАЦИЯ ИКРЫ И ПОДРАЩИВАНИЕ МОЛОДИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ

Радужная форель широко культивируется благодаря своим рыбоводным качествам: она хорошо приспособляется к искусственным условиям содержания и усваивает искусственные корма, обладает высоким (по сравнению с другими лососевыми рыбами) темпом роста при значительной плотности посадки, что является результатом многолетней селекции и отбора по этим и некоторым другим признакам.

Взрослая радужная форель имеет вдоль боковой линии широкую радужную полосу от фиолетового до ярко-оранжевого цвета. Полоса особенно выделяется в период нереста у самцов. Тело покрыто многочисленными темными пятнышками, заходящими на плавники. Радужная форель имеет более удлиненное тело и более выемчатый хвостовой плавник.

Оптимальная температура для развития ее икры составляет 6-12°C, для содержания личинок и мальков – 14-16°C, для взрослой форели – 14-18°C. Предельные температуры выживания в пресной воде колеблются в пределах 0,1-30°C. В соленой воде форель может выжить и при минусовой температуре. Оптимальная температура в соленой воде составляет от 8 до 20°C. Нормальная жизнедеятельность форели протекает при 90-100% насыщения воды растворенным кислородом – 7-8 мг/л. 3,5-6 мг/л - действует на форель угнетающе. 1,2-

1,3 мг/л – погибает. рН должна быть близкой к нейтральной и не выходить за пределы 6,5–8,5.

Взрослая радужная форель способна выносить океаническую соленость в пределах 35‰. Рыба с товарной массой 250–500 г хорошо себя чувствует при 20–30‰. Личинки выдерживают соленость 5–8‰, мальки-сеголетки – 12–18‰, годовики – 20–25‰.

Половой зрелости радужная форель обычно достигает самки - 3–4, самцы – 2-3 году жизни.

Рабочая плодовитость самки составляет 1,5–9 тыс. икринок (в среднем 2 тыс. шт). Цвет икринок при искусственном разведении обычно желтовато-оранжевый, в естественных условиях – ярко оранжево-красный. Диаметр икринок составляет 3–6 мм, а их масса колеблется от 40 до 125 мг. Длительность инкубационного периода значительно зависит от температуры воды в среднем 30–45 суток.

После рассасывания желточного мешка на 50–70% от начальной величины личинки поднимаются в толщу воды, начинают активно питаться и плавать. Длительность рассасывания желточного мешка находится в прямой зависимости от температуры воды и может продолжаться 10–40 суток (обычно 7–8 суток). [1,2]

Целью нашей работы явился анализ инкубации икры, выдерживания личинок и подращивания молоди радужной форели в ООО «Сумской лососево-сиговый питомник».

Работа была выполнена в ООО «Сумской лососево-сиговый питомник». Хозяйство расположено на территории Сумского водохранилища в Кингисеппском районе в западной части Ленинградской области. Это полносистемное рыбоводное хозяйство, занимающее инкубацией икры, выращиванием молоди и товарной рыбы лососевых и сиговых рыб.

Нерест в Сумском рыбопитомнике проводится в период с октября по ноябрь и с марта по апрель. Перед нерестом проводится бонитировка самок и самцов.

**Т а б л и ц а 1. Характеристика маточного поголовья радужной форели**

Половые группы	Визуальная оценка		Зрелость половых продуктов	
	Кол-во шт.	%	Кол-во шт.	%
-				
Самцы	900	100	900	100
Самки	9000	100	870	9,6

**Т а б л и ц а 2. Рыбоводно-биологические показатели самок**

Показатель	Ед. измерения	Результат бонитировки
Рабочая плодовитость	шт	2 650
Диаметр икринки	мм	5,6
Масса икринки	мг	94

Как видно из табл. 2, рабочая плодовитость самок – 2650 тыс.шт.икринок, масса 94 мг и диаметр 5,6 мм. Определением размера и массы икринок завершают оценку самок, и эти показатели являются исходными параметрами в характеристике потомства. Они тесно связаны с размерами будущих личинок и количеством питательных веществ в желтке, что в свою очередь влияет на сроки перехода личинок к активному питанию и их выживаемость.

Икру и сперму получают путем отцеживания, предварительно выдержав производителей в воде с добавлением анестезирующих веществ.

Икру отцеживают в сухие эмалированные емкости и осеменяют смешанной спермой, взятой от 3–4 самцов в отдельную посуду (стакан, блюдце, чашка). Для защиты икры от солнечных лучей используют брезентовый навес.

Сразу же после этого половые продукты осторожно перемешивают в течение 2-3 минут. Затем икру отмывают от избыточной спермы, слизи, полостной жидкости. В течение первых 3-5 часов после оплодотворения происходит набухание икры форели.

Для инкубации икры на Сумском рыбоводном хозяйстве используют лотковые аппараты горизонтального типа.

Лоток снабжен вертикальным стояком с верхним сливом воды и защитным экраном. В лотковых инкубационных аппаратах ставятся сетчатые рыбоводные рамки. Они имеют перфорированное дно и наклонную стенку и располагаются последовательно в горизонтальной плоскости. В них загружается икра. Икру располагают равномерно в плоскости, чтобы выклев прошел без проблем, и она не повредилась. Вода проходит через перфорированное дно, омывает икринки, а затем уходит через верхнюю перфорированную зону стенки рамки. Каждая рамка вмещает от 8,5 до 10,5 тыс. икринок, а сам инкубационный лоток до 50 тыс. икринок. Во время инкубации лотки накрываются крышками, затемняют. Инкубация длится 27-28 суток. На стадии появления глазного бокала (появление черного глазка) смотрят состояние икры и отбирают бракованную (примерно 16 сутки). До этого момента икру трогать нельзя, она сильно подвержена механическому воздействию. Брак легко определяется по цвету – икра, имеющая белесый цвет отбирается. Отбирают ее вакуумной трубкой. Чтобы не повредить икру, используют гусиные перья.

Результаты инкубации икры и выдерживания личинок представлены в табл. 3.

**Т а б л и ц а 3. Результаты инкубация икры и выдерживания личинок радужной форели**

Показатель	Единица измерения	Исследования
Кол-во икринок	млн. шт.	1
Проточность	л/сек	4
Температура воды	°С	11
Продолжительность инкубации до стадии выклева эмбриона		
Начало дробления	на сутки	6
Морула крупных клеток	на сутки	9
Бластула	на сутки	10-11
Обрастание желтка бластодермой, образование нервной трубки, хорды, мускулатуры	на сутки	12
Обособление хвостового отдела от желточного мешка	на сутки	17
Начало пигментации глаз и пульсация сердца (примечание: розовая кровь)	на сутки	18-19
Выклев личинок	на сутки	27-28
Выклев	%	80
Кол-во личинок	тыс. шт.	800
Масса выклюнувших личинок	мг.	84
Сохранность за период выдерживания	%	80
Длительность выдерживания	сутки	7
Количество мальков на конец выдерживания	тыс.шт.	640

Водоисточник в целом соответствует рыбоводным требованиям по температурному, кислородному, гидрохимическому режимам, по данным хозяйства содержание растворенного кислорода в воде колеблется от 6 до 8 мг/л, в зависимости от погодных условий, а pH – 6,5-8. Эти показатели оптимально подходят для инкубации и подращивания

молоди радужной форели. В связи с прямоточным водоснабжением в инкубационном цехе при необходимости проводится дополнительная водоподготовка (нагрев, охлаждение воды, обогащение кислородом, корректировка отдельных показателей гидрохимического режима, стерилизация).

Фильтрация воды в инкубационном цехе происходит с помощью центробежных фильтров. Также имеются бактерицидные лампы для уничтожения бактерий.

После рассасывания желточного мешка мальков пересаживают в бассейны ИЦа-2 с плотностью посадки – до 10 тыс. шт. Сумской рыбоводный питомник в период подращивания для кормления молоди использует стартовые корма датской компании «Аллер Аква».

Период подращивания длится 70 дней, как видно из табл. 4, масса малька на начало периода составляет 100 мг. и на конец подращивания 5 г., сохранность 85%. По достижении этой массы малек идет на реализацию или пересаживается в садки для дальнейшего выращивания.

**Т а б л и ц а 4. Динамика роста и развития молоди в период подращивания**

Номер периода	Средняя масса, г.		Отход за этап, %/тыс.шт.		Прирост массы, г	Кол-во рыб, тыс. шт.		Прирост биомассы, кг	Марка корма	№ крупки/гранулы, мм
	Нач.	Кон.				Нач.	Кон.			
1	0,1	0,2	20	19,2	0,1	640	620,8	63,0	Futura	Кр. 0
	0,2	0,5	15	14,4	0,3	620,8	606,4	184,0	Futura	Кр. 1
2	0,5	1	30	28,8	0,5	606,4	577,6	296,0	Futura	Кр. 2
3	1	3	15	14,4	2	577,6	563,2	1140	Futura	Кр. 2
	3	5	20	19,2	2	563,2	544	1107	Futura	Кр. 3
итого	0,1	5	100	96	4,9	640	544	2790		

Таким образом, нерест в Сумском рыбопитомнике проводится в период с октября по ноябрь и с марта по апрель.

Рабочая плодовитость самки составляет 2650 шт. икринок, диаметр – 5,6, масса – 94 мг .

Для инкубации икры на Сумском рыбоводном хозяйстве используют лотковые аппараты горизонтального типа. Проточность 4 л/с, температура - 11°С. Выклев личинок на 27-28 сутки, выдерживания личинок – 7 суток и период подращивания составляет 70 суток, масса молоди к концу подращивания составляет 5 г.

### Л и т е р а т у р а

1. <http://agro365.ru/sbor-ikryi-foreli-i-ee-oplodotvorenje.html#oborudovanie-i-priboryi-dlya-oplodotvorenija-ikryi>
2. <http://biblio.arktiskfish.com/index.php/1/51-industrialnoe-rybovodstvo/1623-glava-3-rybovodno-biologicheskaya-kharakteristika-ob-ektov-industrialnogo-rybovodstva>

УДК 636.596.046

Студентка **А.А. ОВЧИННИКОВА**  
Канд. с.- х наук **А.Г. БЫЧАЕВ**

### П О Р О Д Ы Б О Й Н Ы Х Г О Л У Б Е Й

Человек приручил дикого сизого голубя более 5000 лет тому назад. С тех пор голубеводы вывели много пород домашних голубей. Голубеводство сочетает в себе спорт, эстетическое наслаждение, целенаправленную занятость свободного времени, получение

определенных знаний, воспитывает у человека истинное чувство любви к животным и бережное отношение к природе.

Это единственная отрасль птицеводства, которая больше относится к любительской, чем к промышленной, сельскохозяйственной сфере. Все голубеводы обычно объединяются в группы по разводимым ими породам голубей.

Голубеводы – спортсмены проводят соревнования своих питомцев, тренируют их. Лучшие спортивные(почтовые) голуби преодолевают сотни и тысячи км на пути к родному дому иногда со скоростью более 100 км/час.

Любители декоративных пород разводят чистопородных птиц или работают над выведением новых пород с разнообразными оттенками цвета и рисунка оперения, необычными формами тела и оперения.

В группе гонных(летных) пород голубей каждая подгруппа имеет своеобразный полет, присущий только ей. Сохранить в чистоте каждую породу, не дать ей угаснуть или стать чисто декоративной и утратить летных качества – задача голубеводов- любителей гонных пород.

Голуби, совершающие во время полета кувырки через голову, с набором высоты, и хлопающие крыльями так, что их удары(щелчки) слышны на большом расстоянии, называются бойными. Эти голуби со своеобразным стилем полета в разных регионах имеют местные названия. В Сибири и на Урале их называют столбовиками, в Украине – бьюнами, на Северном Кавказе – биями, а в Азербайджане – игровыми. Родина бойных голубей – Иран. В Советском Союзе были три центра разведения бойных голубей: Средняя Азия, Закавказье и Северный Кавказ.

Разводилась эта птица в условиях жаркого сухого климата, обильного кормления, систематического тренинга. В породе выработалась выдающаяся приспособленность к продолжительному своеобразному полету под парящими лучами солнца.

Обычно птицы поднимаются кругами на большую высоту и там начинают игру или, поднявшись с крыши и сделав несколько кругов с набором высоты, как бы зависают в воздухе и начинают бить с медленным подъемом вверх, сопровождаемым ударами крыльев.

Другой тип лета бойных – так называемый «лет с зависанием», при котором птицы летают несколько медленнее, периодически останавливаются, распускают веером хвост и зависают, а затем начинают бить крыльями с медленным подъемом вверх. Время зависания длится несколько секунд, перевороты бывают не такими быстрыми, но должны сопровождаться также сильным и слышимом с высоты хлопком крыльев [1].

У нас на голубятне СПбГАУ (таблица) представлены некоторые породы.

Бакинцы. Наиболее популярны и распространены из бойных голубей так называемые бакинцы, они имеют отличные летные качества с хорошей игрой(боем). Среди бакинских пород голубей имеются голоногие и с оперенными ногами, гладкоголовые (бесчубые) и с большими чубами от уха до уха. Представлены бакинские белые голоногие: внешне похожи на бесчубых голубей, только имеют чисто-белую окраску всего оперения, слабо оперенную плюсну или вообще неоперенные(голые) красные ноги, концы крыльев лежат на хвосте[2].

Т а б л и ц а. Классификация пород бойных голубей на голубятне СПбГАУ

п/п	Порода	Количество		Возраст, г.
		♂	♀	
1	Армавирские красные	4	3	3-9
	Армавирские белые	1	1	5-6
	Армавирские черные	1	1	1-4
	Армавирские желтые	-	2	2-5
	Армавирские сизые	1	-	7
2	Агасиевские белые	2	2+1?	1-8
	Агасиевские лимонные	2	1+1?	1-6

Таблица. Продолжение.

2	Агасиевские черные	1	-	2
	Агасиевские черно-пегие	2	-	2-3
3	Северокавказские длинноклювые космачи (с бровями)	-	1 (белая с черным хвостом)	1
4	Северокавказские длинноклювые космачи коричневые	3	3	1-2
5	Бакинские*	5	4	1-3

Примечание: \* У 7 голубей пол не определен.

#### Бойные голуби Северного Кавказа

Таковыми голубями увлекаются в городах, станицах и населенных пунктах Северного Кавказа. Полет их плавный, круговой, на большой высоте. Хорошие летные качества с игрой в воздухе(боем).

Армавирские короткоклювые. Голубь крупный, с приподнятой грудью, прямой спиной, гармонично сложен, с гордой осанкой. Голова округлая, гладкая, с широким и крутым лбом, допускается вариант с чубом от уха до уха. Глаза выпуклые, у белых голубей черные, у всех остальных серые. Клов короткий, толстый, белый, незначительно изогнут вниз и «посажен» под прямым углом к линии крутого лба. Чем клов короче, тем лучше. Язык укороченный тупой. Шея короткая, плавно переходит в грудь и несколько вытянута вперед. Грудь широкая, развернутая, слегка выпуклая. Крылья длинные, плотно прижатые, концы их лежат на хвосте. Ноги сильно оперенные, косма в виде тарелки чем длиннее, тем лучше, имеют ястребиные перья(шпоры). Оперение плотное, густое, с блестящим отливом. Цветные линии: белые, жуки черные(воронова крыла), каштаны темно- или светло-шоколадные, янтарь темно-желтый и рубин темно-красный.

Чем хороши агасиевские? Как выяснилось, они прекрасно приживаются в нашем климате, имеют самый разнообразный окрас и экстерьер - чубы и лохмы, и все без исключения имеют звонкий хлопок, и уже на втором-третьем месяце показывают бой.

Агасиевские голуби не просто красивы, они помогают, "тянут" вверх армавирских короткоклювых. Как только армивирцы окрепнут, где-то в 2-3 месяца, Б.В. Павлов начинает подсаживать их к агасиевским, чтобы перенимали повадки, схватывали темперамент и подрожали бою.

Всем известно, что короткий клов создает сложности для содержания птенцов, приходится рядом иметь "кормилок".

В вольере созданы условия, близкие к природным: земля, песок, вода обязательны, а также соль и витамины. Вакцины не применяются. Естественный отбор (биологическое понятие) никто не отменял. И только правильное содержание и отношение являются залогом здоровья голубей [4].

#### Северокавказские длинноклювые космачи.

Голова сухая, продолговатая, темя плоское. Глаза черные. Клов белый, длинный (22-25 мм), тонкий, на конце слегка загнут. Грудь широкая, слегка выпуклая. Крылья длинные, плотно прижатые. Ноги длинные, плотно оперенные густыми и длинными(100 мм и более) перьями, расположенными «тарелкой», со шпорами. Цветные линии: белые, светло-сизые, темно-сизые, желтые, красные, желтобокие, краснобокие, чернобокие, краснохвостые, чернохвостые, пестрые. Бывают чубатые и гладкоголовые [3].

### Л и т е р а т у р а

1. **Бондаренко С.П** Все о голубях. – М.– Аст.– 2009. – 655 с.
2. **Каминская Е.А** Домашние голуби .– Владис.- 2010. –С.. 123.
3. **Кузнецов О.В** Птицеводство. – Авиан, 2006. – С. 46.
4. <http://голубятни.рф>.– Павлов Б.-Чтобы получить бой - нужен кураж и особое состояние души.

## ПОРОДЫ ДЕКОРАТИВНЫХ ГОЛУБЕЙ

Время приручения голубя назвать точно невозможно. Голуби были известны еще 5000 лет назад в Древнем Египте. Сначала голубей употребляли в пищу, приносили в жертву во время религиозных обрядов, затем, узнав об их способности возвращаться к родному гнезду, птиц стали использовать для связи и получения информации на караванных путях Малой Азии и Древнего Египта. Содержали голубей и в эстетических целях [3].

История отечественного голубеводства также уходит в глубь веков. Оно ведет отсчет своего существования с середины 16 века. Именно к этому времени относятся первые упоминания в летописи г. Ярославля о разведении там чистых кружастых голубей и описание зоологом К. Гесснером русского трубача-барабанщика [2].

В конце XIX и начале XX вв. в Росси, благодаря проведению выставок и конкурсов, голубеводы начинают увлекаться птицами декоративных пород отечественного и зарубежного происхождения [4]. Шло время, менялись вкусы, и первостепенное значение стали придавать внешности голубей. Лучших летунов, имеющих красивый экстерьер и оперение, поместили как производителей в вольерах, они утратили летные качества, которые окончательно исчезли у потомства [1].

В группу декоративных голубей входят породы и разновидности, которые разводятся из-за красивого оперения, формы строения тела или его отдельных частей. К ним относятся: дутыши, якобины, павлины, чайки, цветные голуби и целый ряд разновидностей мясных и летных голубей [4].

У нас на голубятне СПбГАУ (таблица) представлены некоторые породы.

**Якобины.** Родом из Индии, относится к самым старым породам. Выпрямленная, гордая, стройная фигура, в которой благородство линий сочетается с изящным телосложением. На ногах штаны из длинных ворсистых перьев. Самым характерным признаком этого голубя является парик. Длинные не сцепленные, но плотные бородки первого порядка, составляющие опахало пера, обращены к голове, шее, груди и лопаткам, как бы охватывая шею и голову большим двойным венцом и оставляя спереди, напротив передней части шеи, только узкую щель с более широким отверстием для головы. От богатства, правильной формы и компактности парика зависит общий вид этих необычных голубей. У нас представлен **париковый красный**: белая голова (граница белого цвета проходит по линии начала парика), 6–7 белых первичных маховых перьев и белый хвост с белыми кроющими перьями подхвостья.

**Павлины.** Произошли из Индии, их разведением люди занимались еще в древности. Во всех трудах, содержащих сведения о разведении голубей в прошлом, эта птица или описывается, или дается её рисунок. В парадном положении голубь стоит на кончиках пальцев. Голова грациозно выгнута назад и лежит на затылке, плотно прижата к спине и к хвостной подушке. Грудь держится так высоко, как только возможно, и откинута назад. Хвост-воронка немного погнут, образует окружность, по обеим сторонам слегка касается земли, плотный и массивный, образован из плотных широких перьев, каждое перо заходит за другое (как чешуя), без крученых перьев. Представлены **павлиний желтый и павлиний белый чернохвостый**.

Т а б л и ц а. Классификация пород декоративных голубей на голубятне СПбГАУ

п/п	Порода	Количество		Возраст, г.
		♂	♀	
1	Якобины Париковый красный	1	-	1



Таблица. Продолжение.

2	Павлины Павлиний белые чернохвостый	1	-	2
	Павлиний желтые	1	1	7-8
3	Чайки Немецкая щитковая чайка	2	1	1-4
	Польская чернобокая чайка	-	1	2
4	Турманы Красно-пегие ленточные турманы	2	2	1-5
	Орловский белый	3	6	2-8

**Чайки.** Порода голубей выведена немецкими голубеводами. Голуби получили своё название за сходство рисунка оперения с обыкновенной дикой чайкой. Позже были выведены одноцветные птицы, но названия их сохранилось. У нас представлены **немецкая щитковая чайка**: голова круглая, широкая, с высоким лбом, полными щеками, гладкая. Глаза большие, живые, коричневые, находятся посередине головы. Клюв короткий, с тупым началом, продолжение выпуклости лба, телесного цвета. Горло имеет хорошо развитую горловую складку. Хорошо развитая манишка. Цветной только щиток, остальное туловище белое. Туловище короткое, широкое, круглое, гордая осанка. Короткие ляжки, пятки покрыты оперением живота, сами ноги неоперенные. Так же имеется **польская чернобокая чайка**: голова короткая, лоб широкий высокий, с плоским теменем и хорошо обозначенными гранями, украшена широким чубом.

**Турманы** — это особая порода голубей, которая славится своими летными качествами. Такие птицы способны совершать в воздухе переворот и кувырок через голову, одно крыло или хвост. Чистокровный голубь турман способен за один полет совершить огромное количество кувырков. Когда такая птица находится в воздухе, она напоминает колесо во время движения. Зрелище это очень эффектное, и многие заводчики стараются поддерживать мастерство питомцев постоянными тренировками.

**Ленточные турманы.** Отечественная порода голубей. Шло время, и ленточные турманы постепенно превращались в декоративную породу. Это произошло не само собой, а с изменением условий содержания. Лишившись систематической тренировки в полетах, голуби стали слабее, изнеженнее и менее жизнеспособны. История развития породы ленточных короткоклювых голубей насчитывает около 4 веков. Эти голуби были получены в результате большой селекционной работы с ржевскими ленточными турманами. В отличие от ржевских, главным достоинством которых был красивый полет, ленточные больше ценятся за декоративность, а качество их лета второстепенно. Главное достоинство этой породы — яркий контрастный рисунок оперения, который в сочетании с другими турманиными достоинствами придает им весьма привлекательный вид. Стандарт на них был составлен в 1901 г. У нас представлены **красно-пегие ленточные турманы**: тело средней величины. Голова небольшая, сухая, гранистая с высоким широким лбом, круто спускающимся к клюву. Клюв белый, короткий, толстый, красиво посаженный. Бывают голуби бесчубые или чубатые (чуб расположен ниже затылка от уха до уха). В хвосте не менее 12 перьев. Каждое перо хвоста красно-алого цвета помечено белой поперечной полоской шириной 2–3 см. В полете, когда голубь распускает хвост, эти отметены образуют ленту на конце хвоста, за что этих турманов и называют ленточными.

Наряду со смоленскими грачами и ленточными турманами Орловские белые являются старейшей турманиной породой с историей почти в четыре сотни лет. Некоторые голубеводы ошибочно считают, что эти турманы выведены в имении графа Орлова. На самом деле порода гораздо старше, о чём говорят исторические сведения об участии Орловских белых в формировании чернопегих и краснопегих турманов. Полвека назад, а может быть и ранее, для улучшения декоративных качеств Орловских белых турманов, стали «подливать» кровь

Русских чаек. Клюв стал короче, глаза крупнее, веко нежнее, голова меньше и суше. С другой стороны, фигура выпрямилась, ноги стали выше, форма клюва поменялась, от турманиного полёта остались одни воспоминания. Опыт некоторых голубеводов это подтверждает, но абсолютность этого утверждения проверить не возможно. Гоном голубей мало кто занимается. Теоретически часть голубей в генах унаследовала стиль полёта турманов, и если провести селекцию и развивать эти качества, можно надеяться на восстановление прежних параметров [4].

#### Л и т е р а т у р а

1. **Бондаренко С.П.** Все о голубях. – М.: Аст. 2009. – 655 с.
2. **Каминская Е.А.** Домашние голуби .– Владис.- 2010. –. 123 с.
3. **Кузнецов О.В.** Птицеводство. – Авиан, 2006. – С. 46.
4. **Подгорный Б.В.** Голуби России. – Краснодар, 2001. – С. 9., 49, 149, 152, 155-158.

УДК 636.2.034

Студент **Е.А. ПАШЕХОНОВ**  
Канд. с.-х. наук **С.Л. САФРОНОВ**

### МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ АЙРШИРСКОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

Производство молока в достаточном количестве для обеспечения населения нашей страны является первоочередной задачей, стоящей перед специалистами молочного скотоводства. Анализ развития отрасли за последние десятилетия показывает, что производство молока в России остается недостаточным. По данным Министерства сельского хозяйства РФ в 2015 г. молока в хозяйствах всех категорий произведено 30,8 млн. т (на уровне 2014 г.), в то же время в сельхозорганизациях его произведено 14,7 млн. т (102,2% к 2014 г.) при увеличении продуктивности до 5590 кг (на 4,1%) [1].

В среднем по РФ объем потребления молока на душу населения составляет 244 кг/год, что на 36% меньше рекомендуемой Минздравом России нормы (320-340 кг/год). Из данных статистики, соответствие нормам последний раз было отмечено в 1991 г. – 347 кг на человека в год. В тоже время, отмечен длительный период снижения потребления молока, в результате чего в 1999 г. был зафиксирован минимум потребления – 214 кг, после чего до 2012 г. установлен умеренный рост (249 кг/чел.), сменившийся очередным спадом в 2013–14 гг. [2].

Таблица 1. Динамика продуктивности коров айрширской породы в РФ (2014 г.)

Регион	Количество коров, тыс. гол.	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
Российская Федерация	40,7	6129	4,06	3,29
Кировская область	1,3	7374	4,19	3,35
Республика Карелия	6,32	6779	4,01	3,22
Ленинградская область	9,1	6334	4,03	3,31
Московская область	1,7	6316	4,03	3,34
Краснодарский край	8,85	6152	3,89	3,34
Ярославская область	0,5	6004	4,32	3,35
Вологодская область	5,11	5596	4,21	3,22
Новгородская область	1,35	5048	4,07	3,08
Республика Коми	1,13	4485	4,23	2,91

По данным Комитета по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области в 2015 г. произведено 558,7 тыс. т молока (103,7% к 2014 г.), при этом был получен надой на 1 фуражную корову 7965 кг молока (104,4% к 2014 г.).

В Российской Федерации айрширскую породу разводят в 21 племенном заводе, где по данным бонитировки 2013 г. удой от коровы составил 6729 кг молока жирностью 4,12% и белковостью 3,33%. Доля айрширской породы в общем количестве молочного скота России колебалась от 2,7 до 2,9% [3].

В среднем по России в 2014 г. удой коров айрширской породы составил 6129 кг молока (табл. 1) [4].

Из данных табл. 1 видно, что продуктивность скота в разных регионах страны неодинаковая и колеблется от 4485 до 7374 кг молока, при этом содержание жира в молоке составляет 3,89–4,32%, а белка – 2,91–3,35%. Наибольшее количество молока от одной коровы получено в Кировской и Ленинградской областях, Республике Карелия.

Наибольшую продуктивность имеют животные в племенных предприятиях, список которых представлен в табл. 2 [4].

Таблица 2. Продуктивность айрширских коров в лучших хозяйствах РФ (2014 г.)

Хозяйство	Коров, тыс. гол.	Удой, кг	Содержание в молоке		Живая масса, кг
			жира, %	белка, %	
Племзаводы, всего	20900	6949	4,11	3,34	519
ООО ПЗ «Новолодожский», Ленинградская обл.	1130	8516	4,06	3,50	589
ОАО «ПХ «Ильинское», Республика Карелия	1100	8218	4,08	3,15	533
СПК «Дальняя Поляна», Ленинградская обл.	500	7710	4,03	3,30	513
СПК «А/Ф «Красная Звезда», Вологодская обл.	1500	7700	4,39	3,27	517
ОАО «АФ Среднесивкино», Кировская обл.	1300	7691	4,20	3,42	518
ОАО «Пс-з» Мегрега», Республика Карелия	1265	7305	3,97	3,28	533
СХПК «ПЗ «Майский», Вологодская обл.	670	7182	4,00	3,32	527
ФГУП ПЗ «Смена» РАСХН, Московская обл.	611	7152	4,24	3,50	524
ЗАО «Культура-Агро», Ленинградская обл.	730	7043	4,36	3,54	510

Анализ табл. 2 показал, что средний удой по племенным предприятиям составляет 6949 кг с жиром 4,11 и белком 3,34%. В «ПЗ «Новолодожский» и «ПХ «Ильинское» удой коров превысил 8000 кг молока. Также в семи племенных заводах от коров в среднем получают по 7000 и более кг молока. По содержанию жира в молоке лучшие хозяйства: «А/Ф «Красная Звезда» (4,39%) и «Культура-Агро» (4,36%), а по белку: «Культура-Агро» (3,53%), «ПЗ «Новолодожский» и «Смена» (3,50%).

По живой массе коров имеются различия по регионам разведения айрширского скота. Наиболее крупные животные в «ПЗ «Новолодожский» (589 кг) и в племенных заводах Республики Карелия (533 кг).

Средний удой коров, как по стаду, так и по популяции зависит от количества высокопродуктивных животных в них. Так, в среднем по РФ 11,7% коров айрширской породы имеют более 8000 кг молока за лактацию, по племенным заводам – 17,1%. Жирность молока свыше 4,0% у 11,4% коров и белковость свыше 3,3% – у 9,3%. Лучшими по этим показателям являются животные Республики Карелия, Ленинградской и Вологодской областей. Коровы с рекордными удоями по породе представлены в табл. 3.

Таблица 3. Коровы-рекордистки айрширской породы РФ

Кличка, инд. номер	Лактация	Удой за 305 дн., кг	Удой за сутки, кг	Жир, %	Белок, %
Актюба 2255	3	13149	43,1	4,42	3,42
Ланка 163	2	12998	42,6	4,06	3,22
Подковка 32988	5	12230	40,1	4,08	3,43
Вейка 1136	2	12153	39,8	3,92	3,21
Гладь 14372	3	11417	37,4	4,25	3,47
Горка 2445	3	11168	36,6	3,98	3,21
Делянка 1588	1	11152	36,6	4,21	3,40

Высокие удои с хорошими качественными показателями молока отдельных коров достигнуты не только в ведущих племенных заводах России, но и в ряде племенных хозяйств, где средний удой по стаду равен 5500–6500 кг молока. Этот факт свидетельствует о том, что генетический потенциал продуктивности российской популяции айрширского скота высок и резервы повышения его продуктивности имеются.

Целенаправленная селекционная работа, проводимая за последние годы учеными и специалистами животноводства Северо-Западного региона, позволила создать новые высокопродуктивные типы крупного рогатого скота: «Новоладожский» с продуктивностью 8516 кг молока жирностью 4,06 и белковостью 3,50%, «Смена» с продуктивностью 7152 кг молока жирностью 4,24 и белковостью 3,50%, «Карельский» с продуктивностью 7730 кг молока жирностью 4,02 и белковостью 3,22%.

Успехи селекционной работы с крупным рогатым скотом в Ленинградской области подтверждаются на проводимой ежегодно с 2003 г. выставке «Белые ночи». На протяжении всего периода проведения этого мероприятия одним из активных участников и победителей является ООО «ПЗ «Новоладожский». В этом животноводческом предприятии в 2005 г. создан внутривидовой тип «Новоладожский». В 2015 г. на момент проведения выставки «Белые ночи-2015» (на 01.08.2015 г.) молочная продуктивность 1205 коров в стаде «ПЗ Новоладожский» составляла: удой за 305 дней последней законченной лактации 8541 кг, содержание жира в молоке – 4,09%, количество молочного жира – 349 кг, содержание белка – 3,51%, молочного белка – 300 кг. Следует отметить, что чемпионкой выставки в айрширской породе стала корова по кличке Горбуша 2303 из этого предприятия.

ООО «ПЗ «Новоладожский» было организовано в 1967 г., а в 1997 г. предприятию присвоен статус племзавода по разведению крупного рогатого скота айрширской породы. Хозяйство расположено в Волховском районе Ленинградской области. Стадо крупного рогатого скота было сформировано путем завоза из Финляндии чистопородных айрширских коров, их акклиматизации и получения потомства с использованием высокоценных импортных и отечественных быков айрширской породы, а также завезенной спермы.

В соответствии с принятой технологией в хозяйстве стойлово-пастбищная система содержания скота, коровы и молодняк в помещениях содержатся беспривязно, доение проводится на доильной установке «Европараллель 2x12» (фирма «Де Лаваль»). Управление стадом осуществляется компьютерной системой «Альпро». Раздача кормов на кормовые столы проводится кормораздатчиками «Оптимикс» (Швеция) и «Юникер» (Финляндия), комбикорма коровы получают на кормостанциях дозировано в соответствии с уровнем их продуктивности.

Основные показатели продуктивности коров в стаде ООО «ПЗ «Новоладожский» за последние 6 лет представлены в табл. 4.

**Таблица 4. Молочная продуктивность коров в ООО «ПЗ «Новоладожский» за 2009–2014 гг. (по данным бонитировки)**

Показатель	Год					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Поголовье коров, гол.	1070	1070	1070	1070	1080	1130
Средний надой, кг	7940	7900	7903	8149	8209	8516
Содержание жира в молоке, %	3,99	3,92	3,98	4,01	3,99	4,06
Содержание белка в молоке, %	3,29	3,36	3,40	3,43	3,48	3,50
Коров с удоем 7000 кг и более, гол.	610	620	567	617	669	723

Анализ данных табл. 4 показал, что продуктивность коров в стаде увеличивается. Так, в сравнении с 2009 г. в 2014 г. было получено на 576 кг (7,3%) больше молока, при этом

отмечено увеличения содержания жира и белка в молоке на 0,07 и 0,21% соответственно. Поголовье коров с удоем более 7 тыс. кг молока увеличилось на 18,5%.

О генетическом потенциале стада можно судить по данным продуктивности коров-рекордисток (табл. 5).

Таблица 5. Коровы айрширской породы рекордистки по пожизненной продуктивности в ООО «ПЗ «Новоладожский»

Кличка, инд. номер	Количество лактаций	Удой, кг	Молочный жир и белок, кг
Гордячка 3176	7	91565	6499
Балтика 2019	9	86758	6134
Волжанка 3090	11	78469	5310
Меясса 784	8	68739	4871
Амазонка 1682	7	59943	5053

Из данных табл. 5 видно, что лучшие животные в стаде ООО «ПЗ «Новоладожский» имеют высокую молочную продуктивность и длительный период продуктивного использования – 7-11 лактаций.

Использование генетического потенциала животных в сочетании с комплексом технологических операций кормления, содержания и доения коров могут обеспечить увеличение продуктивности скота в ООО «ПЗ «Новоладожский» и производства молока в Северо-Западном регионе.

#### Л и т е р а т у р а

1. **О текущей ситуации** в агропромышленном комплексе Российской Федерации [Электронный ресурс] / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – URL: <http://www.mcsx.ru> (дата обращения 12.03.2016).
2. **Социально-экономическое** положение России – 2015. Статистическое обозрение [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики. –URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения 10.03.2016).
3. **Прохоренко П.Н., Тулинова О.В., Васильева Е.Н.** Состояние и перспективы разведения айрширской породы крупного рогатого скота // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. - №5. – С.6-9.
4. **Тулинова О.В.** Селекционный центр по айрширской породе крупного рогатого скота ВНИИГРЖ: достижения и перспективы // Генетика и разведение животных. – 2016. - №1. – С. 26-36.

УДК 619.611:637.5.639

Студент **А. Г. ПЕТРОВА**  
Канд. биол. наук **Т. А. НЕЧАЕВА**

#### **ИНКУБАЦИЯ ИКРЫ АТЛАНТИЧЕСКОГО ЛОСОСЯ (SALMOSALAR L.) НА НАРВСКОМ РЫБОВОДНОМ ЗАВОДЕ (ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Атлантический лосось (*Salmo salar* L.) - типичная анадромная рыба и имеет обширный ареал, который, можно условно подразделить на «репродукционный» и «трофический». В пределах первого (речного) ареала происходит размножение, рост и развитие молоди лосося вплоть до катадромной миграции. Во втором (морском) ареале проходит основной нагул рыб

и начало их созревания [1]. Атлантический лосось в пресных водоемах живет от 1 до 5 лет и нагуливается в море в течение 1–5 лет. При возвращении в реки лосось может достигать максимального размера до 1,5 м. Вес наиболее крупных особей до 39 кг, предельный возраст производителей – 13 лет. В настоящее время из-за зарегулирования рек в ходе гидростроительства, загрязнения воды и перелова численность атлантического лосося резко сократилась. В результате атлантический лосось, в том числе и популяция бассейна Балтийского моря нуждается в искусственном воспроизводстве.

В естественных условиях нерест лосося происходит в верховьях рек с октября по декабрь при температуре воды 0–6°C [1]. После захода в реки производители лосося не питаются [2, 3]. Самки строят гнезда в галечном грунте, откладывают туда икру и закапывают. Выклев личинок происходит весной [3]. После выхода из нерестового бугра, в конце зимы, начале весны, личинки начинают расселяться по всей площади подходящих для обитания выростных участков [1]. У атлантического лосося имеется два типа молоди: половозрелые (карликовые особи) и неполовозрелые пестрятки, которые рождаются от одних родителей, но имеют разную качественную сущность. Карликовые особи представлены, как правило, самцами [2]. В дальнейшем они не скатываются в море и остаются реках. В дальнейшем карликовые самцы могут принимать полноценное участие в нересте. Это является адаптацией, свойственной лососевым рыбам, способствующей выживаемости вида.

При искусственном воспроизводстве большое внимание уделяется созданию оптимальных условий в инкубационный период. Инкубация икры – один из важнейших процессов на рыбноводном заводе. Качество заложенной икры и условия инкубации определяют выход личинок, дальнейшее физиологическое состояние молоди и ее выживаемость.

В 2015 году было проведено наблюдение за инкубацией икры на Нарвском рыбноводном заводе, расположенном на реке Нарова (Ленинградская область). Мощность предприятия составляет 100 тыс. шт. молоди атлантического лосося.

Вылов производителей проводили с 01.10.2014 по 06.12.2014 на трех рыбноводных пунктах реки Нарова – Ивангород, Нарва и приток Нарвы река Плюсса. Производителей до созревания содержали в садках, установленных на рыбноводных пунктах. Искусственное осеменение икры происходило на понтонных линиях садков и на берегу. В рыбноводных целях было использовано 143 производителя, из них 98 самок и 45 самцов. На инкубацию было заложено 566 989 шт. икринок.

Инкубация икры проходила в прямоточных пластиковых желобах КМО. В каждом из них установлено по 3 рамки с икрой, средняя плотность загрузки составила 6620 шт./м<sup>2</sup>. Икра была размещена в 17 желобах на 51 рамке. Температура воды в желобах измерялась три раза в день. Отбор мертвой икры проводился через пять дней, исключая чувствительные стадии развития икры. Первая партия икры была заложена 28 ноября. Выклев продолжался со 2 по 24 апреля 2015 года.

Наблюдения показали, что икра, заложенная на инкубацию на Нарвском рыбноводном заводе, отличается разнокачественностью. Предприятие может отловить для целей воспроизводства определенное количество производителей, поэтому для выполнения плана на инкубацию закладывают всю икру, в том числе и некоторое количество мелкой и светлоокрашенной икры. В результате вся инкубируемая икра делится на два класса – икру высокого и икру низкого качества.

Икра низкого качества отличается мелкими размерами и бледно-желтой окраской. Такие икринки имеют вес 90–100 мг и диаметр 4 мм.

Икра высокого качества крупная, ярко-оранжевого цвета. Вес икринок 150–170 мг, диаметр 5–7 мм, более упругие, чем икринки низкого качества.

В 2015 году было заложено 405 112 шт. икры (71%) высокого качества и 161 877 шт. икры (29%) низкого качества. Разнокачественная икра закладывается отдельно. Отход за

инкубацию икры высокого качества – 59 499 шт. (табл. 1), отход за инкубацию икры низкого качества – 79 472 шт. (табл. 2).

Т а б л и ц а 1. Отход икры высокого качества при инкубации с ноября по апрель 2015 г.

Месяц	Отход икры, шт.	Отход икры в %	Остаток икры на конец месяца
Ноябрь	4661	1,15	400451
Декабрь	8304	2,1	392147
Январь	9521	2,4	382626
Февраль	10769	2,7	371857
Март	19886	4,9	351971*
Апрель	6358	1,6	345613
Итого	59499	14,85	345613

\*начало выклева первой партии 27.03

Т а б л и ц а 2. Отход икры низкого качества при инкубации с ноября по апрель 2015 г.

Месяц	Отход икры, шт.	Отход икры в %	Остаток икры на конец месяца
Ноябрь	7394	4,6	154483
Декабрь	13863	8,6	140620
Январь	12396	7,7	128224
Февраль	15997	9,9	112227
Март	15659	9,7	96568*
Апрель	14163	8,7	75011
Итого	79472	49,1	75011

\* Начало выклева первой партии

Отход высококачественной икры за период инкубации составил 59 499 шт. (14,85%), что соответствует нормативам, рекомендуемым для рыбоводных заводов Ленинградской области. При этом максимальный отход наблюдался в марте – 19 886 шт. (4,9%). Наибольшая гибель нежизнеспособной икры выявлена при повышении температуры воды и при прохождении чувствительных стадий развития. Кроме того, завод не имеет системы водоподготовки, что также приводит к увеличению отхода при заиливании икры. Большая часть икра развивалась нормально и в период массового вылупления отход резко снизился.

Отход икры низкого качества был в 3,3 раза выше, чем у икры высокого качества и составил 79472 шт. (49,1%). Гибель икры была стабильно высокой с декабря по апрель – от 7,7 до 9,9% ежемесячно. У икры низкого качества значительный отход выявлен на стадиях, близких к концу обрастания перед началом гастрюляции (декабрь - январь) и даже на стадиях «глазка». Это свидетельствует о изначально неблагоприятном физиологическом состоянии эмбрионов. Таким образом, выживаемость икры высокого качества составила 85,15%, а выживаемость икры низкого качества 50,9%.

После инкубации подращивание эмбрионов проходит в инкубационных аппаратах до июня. Дальше отдельного наблюдения за эмбрионами из отбракованной икры не ведется, так как в результате инкубации все слабые особи лимитируются.

Условия работы завода требуют, чтобы для рыбоводных целей закладывалась вся собранная икра, независимо от ее качества. Это сказывается на ее выживаемости и делает необходимым проводить сортировку икры в начале инкубации. Это свидетельствует о необходимости разработки комплекса мероприятий, чтобы повысить выживаемость эмбрионов и личинок посредством более совершенной биотехники инкубации и выращивания с использованием системы очистки воды. Для повышения выживаемости эмбрионов и личинок возможно использование иммуномодуляторов.

## Л и т е р а т у р а

1. **Казаков Р. В.** Атлантический лосось – СПб., Наука, 1998. - 575 с.

2. **Лысенко Л. Ф.** Атлантический лосось: биология и происхождение – Мурманск, Издательство ПИНРО, 1994. – 44 с.
3. **Сидоров Г. П. Решетников Ю. С.** Лососеобразные рыбы водоемов европейского севера-востока – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2014. – 346 с.
4. **Иванова И.И.** Инвестиционные проекты: анализ и оценка эффективности управления: Монография. – СПб., 2012. – 170 с.

УДК 636.082.232

Студент **Г.А. ПОМЕЛЬЦЕВА**  
Канд. с.-х. наук **Н.Д. ВИНОГРАДОВА**

### **ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СЕРВИС-ПЕРИОДА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ПЗ «РАЗДОЛЬЕ»**

Воспроизводительные качества животных молочного стада имеют большое значение, так как от их состояния зависят не только темпы качественного и количественного роста, но и экономическая эффективность молочного скотоводства в целом.

Воспроизводство стада оказывает влияние на размножение животных, реализацию задатков их продуктивности и здоровья. К основным показателям, характеризующим состояние воспроизводства стада в хозяйстве относятся: выход телят на 100 коров, продолжительность сервис и сухостойного периодов, индекс осеменения и др.

Сервис-период оказывает большое влияние на молочную продуктивность, имеет большое значение в жизнедеятельности организма животного, так как при наступлении беременности происходит постепенное снижение молочной продуктивности, при этом длительность лактации также изменяется. С увеличением продолжительности сервис-периода выход приплода на 100 коров резко снижается.[1,2]

Целью нашей работы было изучение влияния продолжительности сервис - периода на молочную продуктивность высокопродуктивных молочных коров в условиях привязного содержания ЗАО «Раздолье» Приозерского района Ленинградской области.

Молочная продуктивность коров в стаде за последние 5 лет увеличилась на 868 кг и составила в 2014 году 9844 кг. В 2014 году у 47,7% коров удой был свыше 10 000 кг молока за лактацию, в том числе у 23,4% – свыше 12 000 кг молока.

Система содержания крупного рогатого скота в хозяйстве круглогодичная стойловая. Способ содержания - привязный. Все дойные коровы и коровы сухостойного периода содержатся на привязи.

В данное время в хозяйстве, к сожалению, отсутствует активный моцион, ввиду отсутствия пастбищ. Но применяется моцион в виде прогулки на 1,5 часа на выгульной площадке.

Не последнюю роль в успешном ведении воспроизводства, имеет уровень подготовки и отношение к делу техника - биологов. В хозяйстве работают два техника – биолога. Выявление животных в охоте производится регулярно, три раза в день, так же в выявлении животных в охоте участвуют непосредственно доярки, скотники, бригадиры, ветеринарная и зоотехническая служба.

Анализ данных о продолжительности сервис-периода (рис.) в хозяйстве в период с 2010 по 2014 годы показывает, что его величина в последние годы значительно превышает оптимальные значения.





Рис. Динамика продолжительности сервис-периода

Количество коров с сервис-периодом 90 дней и более составляло в этот период от 80,4 до 83,1%.

По нашему мнению, на состояние воспроизводительной функции высокопродуктивных молочных коров оказывает отрицательное влияние круглогодичное стойловое привязное содержание, при котором не используется содержание на пастбище, что безусловно ухудшает воспроизводительные функции коров.

Высокопродуктивные коровы после отёла «программируются на производство молока», а не на воспроизводство, что безусловно удлиняет сервис-период.

Взаимосвязь продуктивности и сервис-периода приведена в таблице.

Т а б л и ц а. **Взаимосвязь продолжительности сервис-периода и продуктивности коров**

Сервис-период, сут.	Голов	% к стаду	Средне-суточный удой, кг	Надой за лактацию, кг
Менее 60	38	5	32,7	7520
61-90	95	13	31,4	7684
91-110	76	10	31,1	7870
111-130	74	10	29,8	7904
131-150	82	11	31,3	8117
151-170	59	8	29,2	7728
171-190	48	7	29,5	8121
191-210	33	5	30,7	8136
Более 210	227	31	31,1	8172

Анализируя данные таблицы можно сделать вывод, что высокая молочная продуктивность приводит к удлинению сервис-периода.

Так, например, 48 голов коров, с надоем 8121 кг молока имели продолжительность сервис-периода -171-190 суток., 33 головы с надоем 8136 кг-191-210 суток, 227 голов с надоем 8172 кг имели сервис-период 210 суток и более.

Однако, если сравнивать среднесуточный удой и продолжительность сервис-периода, то эта взаимосвязь не так очевидна.

Кроме того в стаде имеются коровы с высокой продуктивностью 8117 кг молока и достаточно приемлемым сервис-периодом -131-150 сут. Это значит, что в данном стаде есть высокопродуктивные коровы с вполне удовлетворительной продолжительностью сервис-периода.

## Литература

1. Барсукова О.Е., Сакса Е.И. Влияние уровня молочной продуктивности на плодовитость коров // Зоотехния. - 2007. - № 11. – С.22-25.
2. Болгов А.Е., Карманова Е.П., Хакана И.А. Воспроизводительные способности молочных коров. - Петрозаводск, 2003. - 214с.

УДК 637.07

Студент **К.В. РОЖКОВА**  
Канд. ветеринар. наук **И.В. КНЫШ**

### ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕАЛИЗУЕМОЙ РЫБЫ

Рыба является ценным для человека продуктом питания животного происхождения. По своему химическому составу и свойствам рыба может полностью заменить мясо.

В отличие от мяса, рыба усваивается в организме гораздо быстрее и легче. Благодаря таким свойствам её широко используют для диетического питания, в рационе пожилых людей и детей. Рыба, обитающая в пресноводных водоёмах, содержит необходимые нашему организму жиры, белки, витамины и микроэлементы. Например: в судаке содержание белков выше, чем в курятине, в сазане больше чем в говядине. В составе рыбного мяса содержатся также фосфор, железо, бор, медь, литий, кальций, магний, калий, кобальт, марганец, бром. А в рыбе, обитающей в реке Воронеж, обнаружили даже золото. Но по содержанию микроэлементов речная рыба намного уступает морской. В морской рыбе содержатся такие минеральные вещества как йод, фтор, цинк которые в речной рыбе практически отсутствуют [4].

Следует отметить, что так или иначе полезна рыба любых пород. Главная её польза заключается в содержании в ней рыбьего жира, природного лекарства, необходимого для синтеза в организме витамина D, который требуется нам для правильного усвоения кальция и фосфора. К тому же, благодаря полиненасыщенным жирным кислотам, которые содержатся в рыбьем жире, на стенках сосудов не откладывается холестерин. По этой причине рыба является незаменимым продуктом для всех. Что же до вкуса - отношение к мясу рыбы в этом вопросе индивидуальное, главное чтобы она была свежая и безопасна для человека [3].

В настоящее время ассортимент рыбы в магазинах радует своей полнотой и разнообразием. В связи с изменениями политической ситуации в России и тенденцией к импортозамещению, поставщики рыбной продукции и цена на товар в течение последнего года сильно изменились. К сожалению это сказалось на качестве, так как рыба является скоропортящимся продуктом.

Самым простым и доступным методом определения степени свежести рыбы является органолептический. Поэтому нами был проведён органолептический анализ охлаждённой рыбы, которая широко распространена и пользуется наибольшим спросом у покупателей в различных торговых точках. Оценку рыбы проводили в соответствии с « Правилами ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков»[2] и ГОСТом 814-96 «Рыба охлаждённая. Технические условия.» [1].

Визуальному осмотру подвергали всю рыбу имеющуюся на прилавке, а органолептическому 3-5 экземпляров.

В первой торговой точке нами были осмотрены плотва, судак и карась.

При проведении органолептического анализа плотвы во всех образцах выявили: глаза выпуклые, но мутные; чешуя не совсем гладкая, не блестящая, с трудом выдергивается; слизь не обильная, прозрачная, без постороннего запаха; брюшко не вздуто; мышцы упругой консистенции; рот сомкнут; жабры красного цвета, слизи мало, жаберные крышки плотно

прилегают. Несмотря на то, что многие показатели соответствовали свежей рыбе, часть из них все-таки соответствует рыбе сомнительной свежести. Поэтому рыба сомнительной свежести, а для полного подтверждения степени свежести необходимо провести дополнительно лабораторный анализ.

При проведении органолептического исследования судака было обнаружено: глаза выпуклые, но мутные; чешуя гладкая, блестящая, с трудом выдергивается; слизь обильная, прозрачная, без постороннего запаха; плавники цельные, естественной окраски; брюшко не вздуто; мышцы упругой консистенции; рот сомкнут; жабры красного цвета, слизь прозрачная; жаберные крышки плотно прилегают. Из собранных данных видно, что рыба свежая.

При проведении органолептического анализа карася было обнаружено: глаза выпуклые, чистые, роговица прозрачная; некоторые чешуйки сбиты блестящие; слизь прозрачная, не обильная, без постороннего запаха; брюшко не вздуто; мышцы упругой консистенции; рот приоткрыт; жабры красного цвета, слизь прозрачная, жаберные крышки плотно прилегают. Исследованная рыба так же является свежей.

При органолептическом осмотре рыбы можно сделать вывод, что на прилавках этой торговой точки нет несвежей рыбы, есть рыба сомнительной свежести (плотва) и свежая (судак и карась).

Во второй торговой точке были осмотрены следующие виды рыбы: щука, лещ, карась, плотва.

При проведении органолептического анализа леща было выявлено: глаза у рыбы выпуклые, но мутные; чешуя гладкая, блестящая, с трудом выдергивается; слизь почти отсутствует, без постороннего запаха; брюшко не вздуто; мышцы упругой консистенции; рот сомкнут; жабры красного цвета, жаберные крышки приоткрыты. Рыба сомнительной свежести, об этом свидетельствуют ее глаза и жаберные крышки.

При проведении органолептического анализа щуки было обнаружено: глаза выпуклые, мутные; чешуя гладкая, блестящая, не выдергивается; слизь почти отсутствует, без постороннего запаха; брюшко не вздуто; мышцы упругой консистенции; рот сомкнут; жабры красного цвета, слизь прозрачная, жаберные крышки плотно прилегают. Рыба свежая, единственный ее недостаток - мутные глаза.

При проведении органолептического анализа карасей было обнаружено: глаза выпуклые, чистые, роговица прозрачная; чешуя гладкая, блестящая, на некоторых рыбах чешуйки сбиты, не выдергиваются; слизь почти отсутствует, без постороннего запаха; брюшко не вздуто; мышцы упругой консистенции; рот сомкнут; жабры красного цвета, слизь прозрачная, жаберные крышки не плотно прилегают. По органолептическим показателям рыба сомнительной свежести. Для более правильной оценки степени свежести так же необходимо провести лабораторный анализ.

При проведении органолептического анализа плотвы было обнаружено: глаза выпуклые, чистые, роговица прозрачная; чешуя гладкая, блестящая, не выдергивается; слизи немного, без постороннего запаха; брюшко не вздуто; мышцы упругой консистенции; рот сомкнут; жабры красного цвета, слизь прозрачная, жаберные крышки плотно прилегают - все это говорит, что рыба свежая.

При органолептическом осмотре рыбы в данной торговой точке получилось, что примерно половина рыбы является сомнительной свежести (карась, лещ), а свежие (плотва, щука).

В третьей торговой точке были осмотрены следующие виды рыбы: щука, окунь, форель. Окунь и форель были потрошены.

При проведении органолептического анализа щуки было выявлено: глаза у рыбы выпуклые, чистые, роговица прозрачная; чешуя гладкая, блестящая, не выдергивается; слизь почти отсутствует, без постороннего запаха; брюшко не вздуто; мышцы упругой консистенции; рот сомкнут; жабры красного цвета, жаберные крышки сомкнуты, слизь тягучая и прозрачная. Представленная рыба является свежей.

При проведении органолептического анализа окуня было выявлено: чешуя яркая, выдергивается с трудом; слизь отсутствует, без постороннего запаха; мышцы упругой консистенции. Рыба свежая.

При проведении органолептического анализа форели было выявлено: чешуя гладкая, блестящая, не выдергивается; слизь прозрачная; мышцы упругой консистенции. Из этих сведений можно сделать вывод, что рыба свежая.

В третьей торговой точке вся рыба свежая.

В четвертой торговой точке были осмотрены следующие виды рыбы: лещ, карп, щука.

При проведении органолептического анализа леща было выявлено: глаза у рыбы не выпуклые, мутные, роговица тусклая; чешуя местами отсутствует, блестящая; слизь не обильная; брюшко немного вздуто; мышцы упругой консистенции; рот сомкнут; жаберы красного цвета, жаберные крышки прилегают. Данная рыба сомнительной свежести.

При проведении органолептического анализа карпа было выявлено: глаза у рыбы выпуклые, но мутные; чешуя гладкая не у всей рыбы, блестящая, у некоторой рыбы легко выпадает и уже почти отсутствует; слизь липкая; брюшко не вздуто, у некоторых рыб в красных разводах; мышцы не упругой консистенции, при надавливании пальцем мышцы восстанавливались медленно; рот приоткрыт; жаберы светло-розового цвета, жаберные крышки приоткрыты. Все это указывает на то, что данная рыба несвежая.

При проведении органолептического анализа щуки было выявлено: глаза у рыбы выпуклые, чистые, роговица прозрачная; чешуя гладкая, блестящая, с трудом выдергивается; слизь не обильная; брюшко не вздуто; мышцы упругой консистенции; рот сомкнут; жаберы красного цвета, жаберные крышки плотно прилегают. Это свидетельствует, что рыба свежая.

На основании органолептического исследования сделали вывод, что в данной точке рыба всех степеней: свежести: свежая (щука), сомнительной свежести (лещи) и несвежая (карпы).

Из полученных данных видно, что не вся рыба на прилавках магазинов является свежей, примерно половина реализуемой рыбы сомнительной свежести, но для более подробных данных необходимо провести лабораторный анализ. Кроме этого было выявлено, что некоторый товар хранился при комнатной температуре и это значительно повлияло на его качество. Отдельные части рыбы были сильно обветрены. Цена не всегда соответствовала качеству продукции.

#### Л и т е р а т у р а

1. **ГОСТ 814-96 Рыба охлажденная.** Технические условия.- М.: Стандартиформ, 2010 – 9 с.
2. **Правила ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков.**- М.: ВО «Агропромиздат» 1989.- 57 с.
3. **Рыба для человека** [Электронный ресурс] / Справочно-информационный портал: В чем польза рыбы для здоровья - М., 2015 - Режим доступа: <http://healthyliving.com.ua/dieta-3/stati/5136-v-chem-pol-za-ryby-dlya-zdorov-ya> - Загл.с экрана
4. **Состав мяса рыбы** [Электронный ресурс] / Справочно-информационный портал: Полезные свойства рыбы - М., 2012-2016 - Режим доступа: [http://www.aldl.ru/кулинария/продукты/рыба/полезные\\_свойства\\_рыбы/](http://www.aldl.ru/кулинария/продукты/рыба/полезные_свойства_рыбы/) - Загл.с экрана.

УДК 636.088

Студент **И.О. РОСТОВСКИЙ**  
Доктор с.-х. наук **М.Ф. СМЕРНОВА**

### **ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ В ЗАО «ЯРОВОЕ» ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Одной из приоритетных задач современного животноводства России является увеличение объемов производства говядины и повышение ее качества. Обеспеченность

говядиной собственного производства в РФ составляет около 67% при потреблении 18 кг на душу населения, а в Ленинградской области – менее 30%.

Ликвидация сложившегося дефицита говядины в стране и Ленинградской области возможно при разведении специализированного мясного скота [1, 2]. О необходимости разведения скота мясного направления продуктивности свидетельствует принятая государственная отраслевая целевая программа «Развитие мясного скотоводства России на 2009-2012 гг.», которая явилась стимулирующим толчком для развития данной отрасли.

В Ленинградскую область мясной скот поступил в начале 2000-х годов. В настоящее время уже насчитывается более 7 тыс. гол. скота специализированных мясных пород, в т.ч. 3 тыс. коров.

Мясной скот в условиях северо-запада России (Ленинградская область) разводится впервые и изучение технологии эффективного производства говядины имеет большое практическое и научное значение.

Нами проведено изучение технологии производства говядины в мясном скотоводстве ЗАО «Яровое».

В ЗАО «Яровое», Ленинградской области мясной скот абердин-ангусской породы завезен в 2013 г. (800 нетелей американской селекции). На начало 2016 г. в хозяйстве насчитывалось более 1500 гол. мясного скота, в т.ч. 800 коров. Скот содержится в облегченных помещениях (три стенки и навес) в соответствии с американской системой содержания мясного скота (рис. 1).



Рис. 1. Содержание скота в ЗАО «Яровое»

Эта система не совсем подходит для наших более суровых условий. Кормовой стол открытый, что приводит к потере кормов из-за снега и дождя. Нет родильного отделения и отделения для подкормки телят-сосунов. В откормочной группе, нет никаких помещений, кроме открытого кормового стола. А в исследованиях ученых Всероссийского научно-исследовательского института мясного скотоводства установлено, что содержание откормочного скота на открытых площадках в зимний период ведет к снижению живой массы животных и увеличению расхода кормов на 15-20% по сравнению с животными находящимися в облегченных, но крытых помещениях [3].

В летний период в ЗАО «Яровое» коровы с телятами круглосуточно находятся на пастбищах, пастьба загонная (электропастух) без подкормок на многолетних травах. Гурты «корова-теленки» формируются с учетом возраста телят. Откормочное поголовье круглогодично находится на открытых площадках.

В 2014 г. получено от 800 нетелей 632 теленка (50 голов оказались не осемененными) – выход телят – 79%. Осеменение первотелок в этом же году шло не очень активно и растянулось до глубокой осени, поэтому отелы в 2015 г. растянулись в течение года. Учитывая, что в хозяйстве имеется мясокомбинат, следует увязать поступление телят на откорм и снятия с графиком переработки.

Живая масса телят при рождении у первотелок колеблется от 17 до 30 кг, в среднем 20–25 кг. При отъеме живая масса телят – 160–170 кг.

Среднесуточный прирост ремонтного молодняка за период выращивания (18 мес.) составил 670 г у телок и 870 г у бычков.

Прирост молодняка в хозяйстве несколько ниже генетического потенциала породы. По исследованиям отечественных и зарубежных авторов показано, что среднесуточный прирост телят на пастбище без подкормок составляет 800–1100 г, а за весь период выращивания и откорма 1100–1300 г. В 18 мес. живая масса молодняка должна превышать 600 кг/гол. [4].

Стадо молодое, для увеличения прироста живой массы необходимо наладить сбалансированное кормление животных. В стойловый период скот получает сенаж из многолетних и однолетних трав, практически без подкормки концентрированными кормами. Нормирование ведется по количеству сухого вещества, что не обеспечивает сбалансированного кормления животных.

Особое внимание следует обратить на подготовку коров и телок к осеменению. В 2014–2015 гг. в хозяйстве наблюдался низкий уровень оплодотворения при синхронном осеменении. По данным Г.П. Легошина [3] корова расходует поступающие питательные вещества в первую очередь на поддержание массы тела, а потом уже на репродукцию. Для получения высокой репродукционной способности коров (телок) необходимо, чтобы животные по упитанности имели не менее 5 баллов (при 9 балльной оценке).

Таким образом, несбалансированное кормление коров и телок обуславливает проблемы с осеменением и низкий выход телят, наблюдающиеся в хозяйстве.

Устранение указанных недостатков в кормлении и содержании животных, позволит хозяйству получать от каждой коровы в год по телят и выйти по мясной продуктивности на показатели генетического потенциала породы.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Смирнова М.Ф., Смирнова В.В., Трафимов А.Г.** Развитие мясного скотоводства в Северо-Западном федеральном округе Российской Федерации (рекомендации). – СПб.: ГНУ СЗНИЭСХ Россельхозакадемии, 2012. – 50 с.
2. **Легошин Г.П., Шарафеева Т.Г.** Приоритетные задачи инновационного развития мясного скотоводства России // Зоотехния. - № 6.- 2014. - С. 17-20
3. **Легошин Г.П., Шарафеева Т.Г.** Откорм молодняка крупного рогатого скота на современных фидлотах. Практическое руководство. - Дубровицы: ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2013. – 91 с.
4. **Смирнова М.Ф., Смирнова В.В.** Резервы увеличения производства говядины. // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - №30. – 2013. - С. 188-193

УДК 636.2

Студент **Д.А. РЫБАКОВ**  
Канд. вет. наук **И.В. КНЫШ**

### ПРИЧИНЫ БЕСПЛОДИЯ МОЛОЧНЫХ КОРОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Государственной программой развития сельского хозяйства, определены основные задачи в области развития отечественного животноводства, которое должно обеспечить продовольственную независимость России, главным образом повысить

конкурентоспособность на внутреннем, а также внешнем рынках, т.е. принести продовольственную безопасность Российской Федерации.

Принято считать, что бесплодие — это нарушение репродуктивной функции самок и самцов, в следствии действия различных факторов, таких как несбалансированное кормление, плохие санитарно-гигиенические условия содержания, недостаток моциона, неправильное осеменение и болезни половой или других систем организма. Проблема бесплодия в современных реалиях является очень важной, так как именно из-за этого хозяйства недополучают продукцию, что негативно сказывается на их материальном благополучии.

Сбалансированное кормление способствует развитию растущего организма. На каждом этапе своего развития в результате интенсивного роста он требует определённого набора витаминов, макро- и микроэлементов. В этот период закладывается возможность к половой и физиологической зрелости животного, при отсутствии должного кормления происходит недоразвитие организма, а как следствие и выбытие животного. Чтобы развитие организма прошло без патологий, среднесуточный прирост у тёлочек должен составлять около 650–700 г. [2]

Также важным аспектом является кормление животного во время взрослого периода жизни, без которого потенциал высокопродуктивной коровы не раскроется, а значит, приведет к убыткам. Большое количество концентрированных кормов по сравнению с грубыми и сочными, негативно сказывается на работе не только пищеварительной системы, но и как следствие снижает воспроизводительные способности.

Недостаточность микроэлементов и аминокислот приводят к морфологическим изменениям в яичниках и слизистой оболочке матки коров, что сопровождается низким содержанием гликогена, ослаблением окислительно-восстановительных реакций в тканях и проявлением гипофункции. У животных с жировой дистрофией печени также отмечаются изменения в яичниках и матке. В яичниках происходит массовая атрезия фолликулов всех стадий развития, с параллельным увеличением соединительной ткани.

В большинстве случаев изменяется морфология и функция яичников, вследствие таких заболеваний как мелкая фолликулярная кистозность, гипофункция яичников, атрофия яичников, оофорит (выявляется редко, только в острых формах при эндометритах после ручного отделения последа), склероз яичников, патологии матки, такие как атония матки и субинволюция матки, также эндометриты, пиометра, сальпингиты и оофориты, новообразование в матке, шейке и рогах матки [4].

Вышеуказанные патологические изменения у высокопродуктивных коров возникают из-за нарушения белкового, липидного, углеводного и витаминного обменов, а также плохого функционирования печени.

При сбалансированном рационе и нормальном рубцовом пищеварении, поддерживается оптимальная резистентность организма, а значит будут хорошая оплодотворяемость и рождение здоровых телят.

Среди эксплуатационных факторов влияющих на бесплодие можно выделить следующие: гиподинамия, развивающаяся в следствии отсутствия моциона или содержания в узких стойлах, являются благоприятным условием создания осложнений и трудных родов с задержанием субинволюции матки [1]. Происходят расширения сосудистой системы, в результате в корковой зоне происходит отек, а в сосудистой приводит к стазу. В фолликулах происходит атрезия яйцеклетки [4]. Покровный эпителий подвергается разрушению и образованию мозаичной эрозии. Развитие гиподинамии на фоне привязного содержания и отсутствия моциона увеличивает шансы патологии на 71–87%, что является большим процентом к развитию бесплодия, а как следствие большими убытками для хозяйства [3]. Кроме того, стоит выделить разницу между привязным и беспривязным содержанием, так, например, при беспривязном содержании необходимо следить за стабильным составом групп, иначе может возникнуть ранговая борьба, что повлечет за собой вегетативные и

механические нарушения беременности. Содержание коров в тёмных помещениях с плохим микроклиматом также негативно сказывается на воспроизводительной функции.

Алиментарная форма бесплодия может переходить в симптоматическую после проникновения в матку патогенной микрофлоры. При недостатке некоторых макро- и микроэлементов, витаминов, входящих в состав гормонов и ферментов, у стельных коров во время родов и в послеродовой период происходят нарушения. Так, например, недостаток ретинола (витамин А) может привести к вялым родам, задержанию последа, снижению резистентности, абортам и образованию персистентных желтых тел. При нарушении рубцового пищеварения и гибели микрофлоры возникает дефицит незаменимых аминокислот, а также витаминов группы В, что ведет к снижению резистентности организма. По данным Панкова Б.А. недостатки в рационах сильно увеличивают возникновение гинекологических заболеваний (около 85%) [3].

Профилактикой бесплодия является обеспечение завершения инволюции в половых органах самки впервые 1–1,5 месяца после родов и осеменение в эти сроки, чтобы увеличить выход приплода и молочную продуктивность [4]. Данное использование организма не является панацеей и использование коровы в кратчайшие сроки не произойдет, если не обеспечить ее полноценным кормлением в период сухостоя, а также активный моцион, все это обеспечивает нормальный обмен веществ и скорое завершение инволюционных процессов у самки, а значит появление половых циклов.

**Таблица 1. Сроки продуктивного использования коров и причины их выбраковки в зависимости от возраста 1-го осеменения**

Возраст 1-го осеменения, мес	Продолжительность жизни, лактаций	Причины выбраковки, %					
		Болезни вымени	Болезни конечностей	Гинекология и яловость	Послеродовые осложнения	Мас-тит и атрофия	Зоо-брак
До 18	2,47	19,8	19,8	30,2	14,6	4,2	11,5
19-21	2,94	19,5	20,8	26,0	15,6	15,6	2,6
21-23	3,77	39,5	7,0	18,6	18,6	11,6	4,7
Старше 23	4,85	20,0	15,0	20,0	20,0	10,0	15

В данной таблице можно заметить, что у животных осеменённых первый раз до 18 месяцев, частота гинекологических заболеваний немного выше, чем у тёлочек осеменённых в более старшем возрасте, и выбраковка по этой причине составляет 30,2%. А вот тёлочки, осеменённые позднее 23 месяцев имеют большие шансы на послеродовые осложнения (20%). Задержка в осеменении коровы, происходит из-за недостаточного веса и животного, поэтому так важно давать полнорационные корма, которые будут благоприятно влиять на организм. Более раннее осеменение даст нам возможность раньше получить потомство и молоко. Но к сожалению, продолжительность жизни коров осеменённых первый раз до 18 месяцев значительно сокращается и составляет всего 2,47 лактации.

**Таблица 2. Причины выбытия коров в хозяйстве за 2012–2014 годы**

Причины выбытия	Годы					
	2012		2013		2014	
	Всего голов	В т.ч. первотелок	Всего голов	В т.ч. первотелок	Всего голов	В т.ч. первотелок
Всего выбыло коров	289	11	299	10	231	6
В том числе по причине:	38 (13,1%)	—	39 (13,0%)	—	32 (13,8%)	—
– низкая продуктивность						
– гинекологические заболевания	80 (27,7%)	4 (36,4%)	98 (32,8%)	3 (30,0%)	54 (23,4%)	3 (50,0%)



Таблица 2. Продолжение.

Причины выбытия	Годы					
	2012		2013		2014	
	Всего голов	В т. ч первотелок	Всего голов	В т. ч первотелок	Всего голов	В т. ч первотелок
– болезни вымени	41 (14,2%)	2 (18,2%)	33 (11,0%)	–	23 (9,9%)	–
– болезни конечностей	45 (15,6%)	3 (27,3%)	36 (12,0%)	3 (30,0%)	28 (12,1%)	2 (33,3%)
– травмы и несчастные случаи	15 (5,2%)	–	13 (4,3%)	2 (20,0%)	7 (3,0%)	–
– прочие причины	70 (24,2%)	2 (18,2%)	80 (26,8%)	2 (20,0%)	87 (37,6%)	1 (16,7%)
Средний возраст выбывших коров (отёлов)	3,9	1	4,0	1	4,0	1

По данным из таблицы можно делать вывод: основные причины выбывания коров из стада гинекологические заболевания (трудные отелы, послеродовые осложнения и т.д.). Они составили в 2012 году 27,7% , в 2013 – 32,8% и в 2014 – 23,4%. У первотёлок также основная причина выбытия гинекологические заболевания 36,4% в 2012 и 50% в 2014 годах. Прочие причины выбытия животных, куда входит замена животных, которых нецелесообразно оставлять в стаде из-за возраста или другим несоответствиям, также составляют довольно большой процент (24,2–37,6%). Средний возраст выбывших коров составил 3,9–4,0 отела.

Крупный рогатый скот имеет очень низкую скорость размножения. От рождения тёлочки до получения потомства проходит около 22–28 месяцев. Бесплодие и яловость крупного рогатого скота это недополучение телят и молока, а следовательно огромный ущерб для хозяйств. Поэтому необходимо обращать внимание на факторы приводящие к возникновению бесплодия, и их своевременно устранять.

#### Литература

1. Капралов Д. Связь технологического стресса с бесплодием коров// Ветеринария сельскохозяйственных животных.-2012.- №11.-с.52-55.
2. Нежданов А., Сергеева Л. Тип кормления и профилактика бесплодия крупного рогатого скота// Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. №7.-с.27-29.
3. Панков Б. Алиментарная форма бесплодия коров и пути ее предупреждения// Главный зоотехник. – 2008. №1.с.-9-11
4. Тяпугин А. Е. Теория и практика интенсификации воспроизводительной функции коров и тёлочек// член-корреспондент РАСХН. Вологда.: РАСХН, 2008, 451с.

УДК 636.2.034

Студентка **К.И. САВИНЦЕВА**  
Доктор с.-х. наук **М.Ф. СМИРНОВА**

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА ПРИ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЕ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ В ЗАО «СЕЛЬЦО»

Молоко – высокоценный продукт. В питании для человека оно используется в натуральном и переработанном виде: йогурта питьевого, ряженки ацидофилина, молочной сыворотки с соком, молочного коктейля, творога, масла, сыра и т.д. Молоко широко применяется в фармацевтической и косметической промышленности.

Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы предусмотрено увеличение объемов производства молока до 38,2 млн. т, рост потребления

молока и молочных продуктов с 247 до 259 кг на душу населения в год при стабилизации поголовья молочных коров на уровне 9 млн. голов. В настоящее время увеличение объемов производства молока (импортозамещение) имеет важное практическое значение.

Целью нашего исследования являлось выявление эффективности производства молока при существующей системе содержания коров в ЗАО «Сельцо». В данном хозяйстве содержится 1250 голов крупного рогатого скота, в том числе 600 коров.

Таблица 1. Структура стада крупного рогатого скота

Всего голов	В том числе голов				
	коровы	нетели	телки 2014 г.	телки 2015г.	бычки текущего года рождения
1250	600	136	190	171	153
%	48	10,9	15,2	13,7	12,2

Структура стада соответствует молочному направлению продуктивности, коровы составляют 48%, нетели – 10,9%, ремонтный молодняк – 15,2, 13,7%.

Таблица 2. Возрастной состав стада коров

Показатель	Возраст в лактациях						
	1	2	3	4-5	6-7	8-9	10 и старше
голов	216	212	111	45	10	5	1
%	36	35	18,5	7,5	2	0,8	0,2

Из табл. 2 следует, что коровы 1 и 2 лактации составляют 71%, а 3 – 18,5%, остальное поголовье имеет возраст 4 лактации и старше (10,5%).

Известно, что молочная продуктивность у коров повышается до 5 лактации, а в хозяйстве основная масса коров 1-2 лактации то есть не достигают возраста максимальной продуктивности [1, 2, 3].

Таблица 3. Показатели продуктивности коров

Группа животных	Продуктивность за 305 дн. лактации		
	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Первотелки	8847	3,55	3,27
В среднем по стаду	9450	3,58	3,28
Продуктивность первотелок к среднему по стаду, %	93,6%	-0,03	-0,01

Из табл. 3 следует, что продуктивность стада высокая – 9450 кг/гол., в том числе по первотелкам – 8847 кг/гол., что составляет 93,6% от общего по стаду.

Возраст первого осеменения 16 мес., при живой массе примерно 380 кг, возраст первого отела 25 мес.

Продолжительность сухостойного периода 64 дня, а сервис-периода 138 дней, выход телят на 100 коров 81%.

Продолжительность межотельного периода в хозяйстве больше установленных зоотехнических норм, что является характерным свойством для высокопродуктивных животных. Отмеченная закономерность способствует сокращению поголовья ремонтного молодняка.

Продолжительность хозяйственного использования коров в стаде ЗАО «Сельцо» составляет 2,3 лактации, что связано, в большей степени, с нарушением технологии кормления и содержания животных.

В соответствии с принятой технологией в ЗАО «Сельцо» применяют круглогодичное стойловое содержание коров на привязи. Такое содержание оказывает отрицательное влияние на продолжительность хозяйственного использования коров.

На территории комплекса 3 двора по 200 голов коров – производство молока. В кормлении скота в ЗАО «Сельцо» используют корма собственного производства – силос, сенаж, сено, ячмень и покупные – кукуруза, рапсовый жмых, соевый шрот. Наличие собственного комбикормового завода позволяет проводить регулярный контроль за качеством концентрированных кормов, уменьшить их стоимость и таким путем значительно снизить затраты на производство молока.

Раздача кормов механизированная, осуществляется с помощью мобильного кормораздатчика-смесителя Feeder VM 8.

Уборка навоза в стойловых помещениях проводится скребковым транспортером ТСН-160 Б.

Доение коров осуществляется на доильной установке УДМ-200 со сбором молока в молокопровод из нержавеющей стали. Группы для доения, кормления и ухода формируются из расчета 50 гол. на оператора.

Так же хозяйство самостоятельно занимается переработкой молока в продукцию с последующей реализацией ее в розничной торговой сети Санкт-Петербурга и Ленинградской области. С декабря 2013 г. при ферме введен в эксплуатацию завод по переработке молока мощностью 50 т/сут. В настоящее время производственные мощности завода используются на 30% с объемом производства 15,5 т/сут. Для полного использования производственных мощностей молокозавода необходимо или увеличить поголовье и продуктивность скота в ЗАО «Сельцо», или закупать молоко-сырье в других хозяйствах (на основе кооперации) [4].

Для дальнейшего увеличения эффективности производства молока в ЗАО «Сельцо» необходимо:

- применение современных технологий в производстве молока;
- улучшение качественных показателей молока (повышение содержания жира и белка в молоке);
- увеличение продолжительности продуктивного использования коров (до 5 лактаций и старше);
- повысить выход телят за счет сокращения межотельного периода.

#### **Л и т е р а т у р а**

1. **Сердюк Г.Н.** Проблема продуктивного долголетия при голштинизации отечественных пород крупного рогатого скота и пути ее решения // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 6. – С.7-8.
2. **Оводков С.А.** Влияние способов содержания на долголетие высокопродуктивных коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – №7. – С. 19-21
3. **Суровцев В.Н., Никулина Ю.Н.** Реализация эффекта масштаба в молочном скотоводстве: проблемы и подходы к их решению // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – №1. – С. 5-7.
4. **Щепкин С.В., Кузнецов А.В., Каталупов А.Г.** О сохранности молочных стад // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – №3. – С. 15-17.

УДК 574.2

Студент **А.А. СВЕТАШОВА**  
Канд. биол. наук **С.У. ТЕМИРОВА**

#### **ДИНАМИКА РОСТА И РАЗВИТИЯ *ARTEMIA SALINA***

Для роста и нормальной жизнедеятельности рыб громадное значение имеют естественные живые корма, характеризующиеся высокой пищевой ценностью, высоким

содержанием белка, жира, незаменимых аминокислот, витаминов, ферментов и других компонентов, особенно важных для роста и развития рыб.

Одним из организмов, способных удовлетворить пищевые потребности объектов как аквариумного, так и промышленного рыбоводства, является жаброногий рачок *Artemia Salina* (Linnaeus, 1758). Он подходит в качестве стартового корма, и широко применяется в карповодстве, осетроводстве, при культивировании морских видов, используется для личинок сиговых, судака и др. рыб а так же, как добавка или полноценный корм подращенной молоди и взрослых рыб (1,2).

Одним из факторов, определяющим ценность артемии как корма, является ее высокий темп роста. Тут важно следить за размером рачка, не выходящим за пределы кормовой доступности для объекта выкармливания, а так же за его стадией развития, от которой зависит соотношение белков, жиров и углеводов, калорийность и содержание незаменимых аминокислот.

Целью исследований послужило изучение динамики роста и развития *A. Salina* после вылупления.

Объектом изучения послужили цисты и наушии артемии американской фирмы Sanders, собранные в Великих Соленых озерах.

Нами были изучены показатели качества яиц артемий и морфометрических показатели, характеризующие рост и развитие наушии; длина тела (tl), длина абдомена (al), ширина абдомена (aw), длина фурки (fl).

Исследование проводилось в лабораторных условиях на базе СПбрГАУ с 29.02.16 по 11.03.16.

Инкубация яиц артемий проводилась при стандартных условиях (24-48 часов, раствор NaCl-5 г/л, температура 25-30С, 1000люкс освещение, pH 7-8), и последующее выращивание в емкости, при стандартных условиях среды (вода, с добавлением природной морской соли с концентрацией 30 ‰, температура 28°С, pH 8-8,5). В качестве корма был использован перемолотый в муку и разведенный с водой хлопьевидный корм для аквариумных рыб Флэк.

Корм давался порционно в течении дня по 10 мл, ориентируясь на мутность воды и наполненность пищевода рачков.

По предварительной оценке, экспресс методом, яйца были целые, рассыпчатые, диаметр гидратированных яиц  $245 \pm 2,2$ ; декапсулированных яиц  $235 \pm 2,5$  и соответственно толщина хориона составляла 5 мкм. Число цист в 1 грамме сухого вещества 220 тыс.шт., масса одного яйца составило 4,5 мкг.

#### Характеристика корма в период культивирования артемии

Состав	
Мука рыбная, мука креветочная, мука водорослевая, мука пшеничная, дрожжи пивные, спирулина, пророщенные зерна, пробиотик, мультивитаминный комплекс.	
Биохимические показатели	
белки	min 46 %
жиры	min 5,5 %
зола	max 4 %
влажность	max 10 %

В аквариум, с объемом воды 25 литров было помещено 400 мг цист *A. Salina*. Спустя двое суток, и каждые последующие 24 часа отбирались пробы по 10 особей и фиксировались на месте формалином.

Измерения проводились под микроскопом с использованием окуляр-микрометра. Динамика морфометрических показателей представлена в таблице 1 и 2 (часть 1 и 2).

Т а б л и ц а 1. Морфометрические показатели рачков (часть 1)

	al, мкм					aw, мкм				
	min	max	M±m	σ	C <sub>v</sub>	min	max	M±m	σ	C <sub>v</sub>
02.03 науплиусы только что выклюнувшиеся										
03.03 в возрасте 24 часа	130	250	182±13,2	41,8	22,97	70	110	91±4,3	13,7	15,05
05.03 в возрасте 48 часов	170	280	214±12,3	38,9	18,18	90	130	106±4,8	15	14,15
06.03 в возрасте 72 часов	180	230	209±4,8	15,2	7,27	90	130	108±4,1	13,2	12,22
07.03 в возрасте 96 часов	270	370	315±11,2	35,3	11,21	110	170	122±5,7	18,1	14,84
08.03 в возрасте 120 часов	550	920	715±34,0	107,5	15,03	170	230	199±6,0	19,1	9,6
09.03 в возрасте 144 часов	1120	2450	1654±111,0	351	21,22	310	400	338,5±8,4	26,5	7,83
10.03 в возрасте 168 часов	1450	2680	2163±110,0	347,6	16,07	330	500	422±15,6	49,4	11,71
11.03 в возрасте 192 часов	2040	2740	2419±82,3	260,1	10,75	360	520	453±17	53,8	11,88

Т а б л и ц а 2 Морфометрические показатели рачков (часть 2)

	fl, мкм					tl, мкм				
	min	max	M±m	σ	C <sub>v</sub>	min	max	M±m	σ	C <sub>v</sub>
02.03.науплиусы только что выклюнувшиеся						450	480	466,5±3,7	11,6	2,49
03.03 в возрасте 24 часа	5	20	13,8±1,5	4,8	34,78	820	1100	990±26,2	83	8,38
05.03 в возрасте 48 часов	13	15	18,4±1,23	3,9	21,2	1030	1460	1257,1±45,2	143	11,38
06.03 в возрасте 72 часов	12	25	18,8±1,34	4,3	22,87	1110	1550	1323±46,3	146,3	11,06
07.03 в возрасте 96 часов	3	47	28,3±1,4	4,5	15,9	1540	2450	2074±88,0	278,1	13,41
08.03 в возрасте 120 часов	55	72	64,5±1,9	6,1	9,46	2030	2820	2517±81,0	256,1	10,17
09.03 в возрасте 144 часов	100	130	111,5±2,9	9,1	8,16	3720	5850	4582±175,4	554,7	12,11
10.03 в возрасте 168 часов	120	210	154±8,4	26,4	17,14	5050	7000	6444±207,6	656,5	10,19
11.03 в возрасте 192 часов	160	230	178,5±6,4	20,1	11,26	5180	7640	6709±246,9	780,7	11,64

Как видно из таблицы 1 и 2, средняя длина тела только что выклюнувшихся науплий равна 466,5 мкм., минимальная и максимальная 450 и 480 мкм. В возрасте 24 часа длина тела увеличивается в 2,1 раз, длина фурки составляет 13,8, длина и ширина абдомена соответственно – 182 и 91 мкм. К концу периода выращивания наблюдалось увеличение длины тела относительно только что выклюнувшихся науплий в 14,3 раз, и соответственно длина фурки – 12,9, длина и ширина абдомена – 13,2 и 4,9 раз.

Таким образом, после науплиальной стадии наблюдается высокий темп роста и развития морфометрических показателей, поэтому важно предварительно определить меру синхронности выклева и запланировать размеры рачка, с учетом времени культивирования, не выходящие за пределы кормовой доступности планируемого объекта выращивания.

### Литература

1. Литвиненко Л.И. «Инструкция по использованию артемии в аквакультуре» Тюмень 2000 г.
2. Воронов П.М. «Перспективы и биотехника использования артемии в морском рыбоводстве», Наукова думка 1977г.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ

Перевод свиноводства на промышленную основу определяет главную задачу селекции свиней – увеличение массива пользовательных животных, которые способны при эксплуатации в промышленных условиях проявлять максимальную продуктивность и давать свинину с высокими вкусовыми качествами [1,2].

В этой связи решающая роль отводится ускорению темпов совершенствования продуктивных качеств существующих и созданию новых пород, типов и кроссов животных, обеспечивающих использование эффекта гетерозиса, и увеличение производства сельскохозяйственной продукции без существенных дополнительных затрат [3,4].

Была проведена оценка воспроизводительных качеств свиноматок крупной белой породы при чистопородном разведении и их скрещивании с хряками мясных пород, а также при скрещивании мясных пород между собой.

В процессе исследований было установлено, что при скрещивании повышается крупноплодность, средняя масса поросят при отъеме, а также сохранность их к отъему.

Большее количества живых поросят получено по результатам скрещивания свиноматок породы ландрас с хряками породы дюрок, на 0,6–1,1 поросенка больше или на 5,5–10,6% соответственно по генотипам. Самые крупные поросята получены при скрещивании крупной белой породы с дюрками  $1,51 \pm 0,08$  кг, что превышает показатели в других группах на 0,09–0,22 кг или на 5,9–14,6%. Самые мелкие поросята получены при чистопородном разведении. В этой группе свиноматок отмечаются более низкие показатели по молочности на 0,4–2,4 кг; массе поросенка при отъеме на 0,3–1,9 кг и соответственно по массе гнезда при отъеме на 9,3–23,3 кг, а также по сохранности поросят к отъему на 3,6–4,4%.

Среди свиноматок покрытых хряками мясных пород лучшие показатели по продуктивным – воспроизводительным способностям оказались в группе маток, покрытых хряками породы дюрок, исключая многоплодие. Оно было выше в группе свиноматок породы ландрас, покрытые хряками породы дюрок.

Таким образом, применение скрещивания позволяет повысить воспроизводительные качества свиноматок, а именно крупноплодность, молочность, сохранность поросят, что приводит к увеличению массы гнезда при отъеме.

Основной метод оценки наследственных качеств свиней по мясным и откормочным признакам – контрольный откорм. По результатам его можно выявить лучших животных для дальнейшего результативного использования.

Для оценки результатов скрещивания проведен откорм молодняка свиней. Полученные данные позволяют сделать вывод о превосходстве помесного молодняка над чистопородными сверстниками. Установлено, что при постановке на откорм подвинки крупной белой породы имели более высокую живую массу на 0,1–0,6 кг больше чем в других группах или на 0,3–1,9% ( $P > 0,05$ ). Однако через месяц живая масса помесного молодняка была выше, чем у чистопородных животных на 0,7–1,6 кг или на 1,5–3,4%, через 2 месяца на 2,2–5,4 кг (2,9–7,3%); через 3 месяца на 1,1–3,9 кг (1,2–4,0%); на конец откорма на 2,4–7,5 кг (2,3–7,1%). Следует отметить, что высоко достоверных различий по живой массе не установлено, хотя есть тенденции увеличения живой массы у помесных свиней, особенно полученных от скрещивания маток крупной белой породы с хряками мясных пород. Лучшие результаты по живой массе были в группе помесей крупная белая X

ландрас. Более низкие показатели живой массы получены от скрещивания между собой животных мясных пород.

Во второй месяц откорма был достоверно выше среднесуточный прирост живой массы внутри групп, по сравнению с другими периодами откорма. Достоверная разница при  $P < 0,05$  получена и между группами (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Среднесуточный прирост, г

Показатель	Генотип			
	Крупная белая	Крупная белая х дюрок	Крупная белая х ландрас	Ландрас х дюрок
1 месяц откорма	510±28	580±19	557±33	553±28
2 месяц откорма	877±39	970±42*	1013±63**	930±42
3 месяц откорма	717±62	650±59*	667±42*	677±48
За весь период	772±31	858±28*	848±39*	809±62

Снижение приростов в 3-й месяц откорма мы связываем со снижением интенсивности роста за счет увеличения отложения жира и снижения повышения мышечной ткани. В среднем за период откорма более высокие среднесуточные приросты были в группе помесных подсвинков крупная белая х дюрок, на втором месте оказались подсвинки крупная белая х ландрас. Худший приросты живой массы были у чистопородного молодняка на 80–133 г или на 10,8–18,0%. Это хорошо прослеживается на диаграмме (рис. 1).

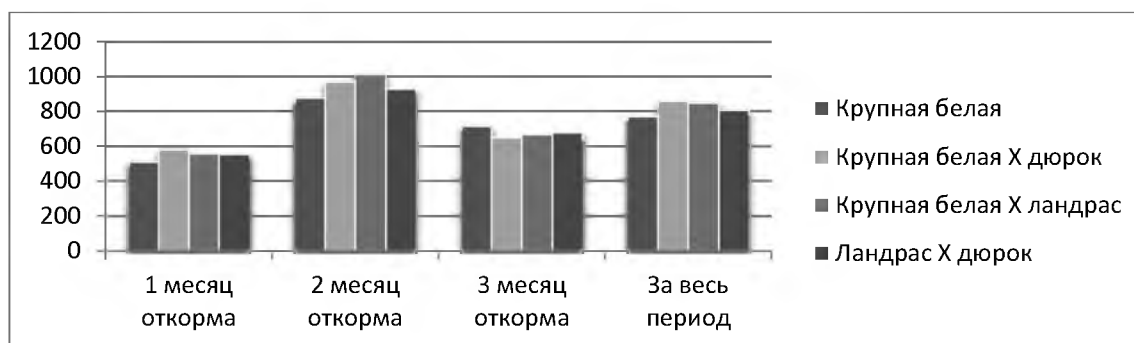


Рис. 1 Диаграмма среднесуточных приростов живых массы

Из диаграммы видно, что выше среднесуточные приросты у помесных подсвинков, а самые высокие среднесуточные приросты во второй месяц откорма.

По относительным приростам судят о скорости роста. Выше она была в группах помесных подсвинков в 1–2 месяца и за весь период. В 3 месяц выше скорость роста была у чистопородного молодняка. По нашему мнению это объясняется более длительным периодам роста.

Таким образом, помесный молодняк превосходит чистопородных подсвинков по живой массе и приростам.

Одним из показателей контрольного откорма является продолжительность откорма, а именно скороспелостью и затраты корма на 1 кг прироста.

По скороспелости лучшим были помесные подсвинки, а именно полученные от скрещивания маток крупной белой породы с хряками породы дюрок. Длительность достижения живой массы и у них была на 9–13 дней или на 5,0–7,3 % короче чем в других группах. У них отмечен более низкий затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 0,12–0,20 корм.ед. или на 3,1–5,2%. Все помесные подсвинки отличались большой длиной туловища, по сравнению с чистопородными свиньями породы крупная белая.

Применение метода сравнительного мясного откорма чистопородных и помесных свиней позволило изучить проявление гетерозиса по энергии роста (среднесуточному приросту и живой массе) помесных.

Для изучения степени гетерозиса нами использована формула, предложенная К.В. Свечиным (1967) в модификации Б.С. Москаленко (1967):

$$ИГ = \frac{2 \times E_n \times 100}{E_o + E_m}$$

где: ИГ – индекс гетерозиса;

$E_n$  – интересующий исследователя показатель у потомков;

$E_o$  и  $E_m$  – интересующий исследователя показатель у представителей отцовской и материнской пород.

Расчёт индекса гетерозиса показал, что по живой массе в 6-ти месячном возрасте после откорма самый высокий индекс был по группе животных крупная белая х ландрас. Он составляет 116,3 %, что на 0,9–1,2 % выше, чем в других группах. По среднесуточному приросту лучшие результаты были по группе помесей крупная белая х дюрок – 163,7 %, что на 1,2–6,9 % больше, чем у других помесей. Самые низкие показатели индекса гетерозиса были по группе ландрас х дюрок (таблица 2).

Т а б л и ц а 2. Индекс гетерозиса, %

Показатель	Генотип		
	Крупная белая х дюрок	Крупная белая х ландрас	Ландрас х дюрок
Живая масса в 6 мес. возрасте, кг	115,4	116,3	115,1
Живая масса на конец откорма, кг	128,9	132,2	128,6
Среднесуточный прирост, г	163,7	162,5	156,8

Объясняются различия в индексе гетерозиса по показателям тем, что животные крупная белая х ландрас достигли более высокой живой массы, в то время как помеси крупная белая х дюрок быстрее достигли живой массы 100 кг.

Таким образом, помесные животные растут и откармливаются быстрее, чем чистопородные свиньи за счёт проявления эффекта гетерозиса при скрещивании двух пород разных направлений продуктивности. При скрещивании между собой пород животных одного направления продуктивности хотя и увеличивает продуктивность животных, но при этом индекс гетерозиса ниже, чем в первом случае.

#### Л и т е р а т у р а

1. Ангелуц А. Эффективность промышленного скрещивания // Свиноводства 1975 № 3
2. Гучь Ф.А. Скрещивание свиней универсальных мясных пород // Свиноводства 1982
3. Жабалиев М.А. Эффективность промышленного скрещивания свиней пород ландрас со свиньями крупной черной и миргородских пород. Дисс. Канд. с.-х. наук. М.1959
4. Зубков Г.С. Сравнительная характеристика роста и развития помесных и чистопородных поросят. Сб. научн. труды Саратовский СХИ, 1978

УДК 639.3.04

Магистрант **В.А. СИМАНОВ**  
Канд. с.-х. наук **Н.Б.РЫБАЛОВА**

#### **ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДИ ГИБРИДА «HUSO HUSO× ACIPENSER RUTHENUS» В УСЛОВИЯХ ООО «РЫБОТОВАРНАЯ ФЕРМА».**

Бестер – искусственно полученный гибрид рыб семейства осетровых, полученных от скрещивания самцов стерляди и самок белуги (*Huso huso*× *Acipenser ruthenus*.) Название



произошло при сложении первых слогов слов «белуга» и «стерлядь». Эта гибридная рыба была выведена Советском Союзе в 1952 году. Работой занимался профессор Н.И. Николюкин, а продолжил ее его ученик И.А. Бурцев. Это первый в мире гибрид, который может дать потомство. В настоящее время Бестер является традиционным объектом товарного осетроводства. Это объясняется его отличными рыбоводными характеристиками и пищевой ценностью. Рыба легко адаптируется неблагоприятным факторам среды, искусственным условиям содержания и промышленным кормам. Икра Бестера мельче белужьей, размером с икру русского осетра, но по вкусовым качествам приближена к белужьей.

Целью работы явилось изучение выращивания молоди гибрида «*Huso huso* × *Acipenser ruthenus*» в условиях ООО «Рыботоварная ферма».

Рыботоварная ферма является полносистемным хозяйством, в котором рыбу выращивают от икринки до товарной массы. Наиболее важным этапом выращивания рыбы является получение половых продуктов и инкубация икры. Схема получения половых продуктов стандартная. Бонитировка самцов и самок проводится с помощью УЗИ-диагностики. Для управления размножением в хозяйстве применяется ацетонированный гипофиз карповых рыб (АГП). Инъекции проводят по градуальной схеме, при которой доза делится на две части, при этом наибольшая часть вводится последней и называется разрешающей. Доза препарата зависит от температуры и массы рыб (табл. 1).

**Т а б л и ц а 1. Доза АГП для проведения гипофизарных инъекций в ООО «Рыботоварная ферма»**

Температура, °С	АГП карповых, мг/кг	Коэффициент для «тощих» рыб	Временной интервал между инъекциями, час
от 10 до 12	4,0	0,95	18
от 12 до 14	3,0	0,90	15
от 14 до 18	2,5	0,85	12
выше 18	1,5	0,80	9

Традиционно, самцов всех видов осетровых инъецируют однократно, инъекция производится одновременно с предварительной инъекцией самкам. Доза вводимых гормональных препаратов для самцов в два раза меньше дозы, рассчитанной для самок. Инъекцию производят в спинные мышцы между спинными и боковыми жучками на уровне 3–5 спинной жучки.

Самки созревают через 32–42 часа после предварительной инъекции. Рыбоводные показатели самок, представлены в таблице 2.

**Т а б л и ц а 2. Рыбоводные показатели родительских форм гибрида Бестер**

Показатель	Ед. изм.	Стерлядь	Белуга
Средняя масса самок	кг	3,4	100
Количество икры от одной самки	кг	0,5	20
Количество икры в одном г	шт.	78,0	47,0
Рабочая плодовитость	тыс. шт.	40,0	440,0

Выбор стерляди в качестве отцовской формы был сделан из-за ее высокой скороспелости относительно других видов осетровых, гибрид унаследовал темпы роста белуги и скороспелость стерляди. Белуга, которая является материнской формой, превышает массу отцовской формы в 29,4 раза. Также материнская форма в 40 раз превышает по количеству икры, полученной от одной самки. Относительная плодовитость, за счет большей массы также выше у материнской формы. Отцовская форма имеет относительно низкий показатель рабочей плодовитости. Материнская форма по всем рыбоводным показателям

превышает отцовскую форму. Продолжительность периода инкубации икры зависит от температуры воды, её поддерживают в пределах средних значений диапазона, оптимального для белуги. Общая продолжительность инкубации икры у белуги при температуре от 10 до 15 °С составляет от 240-160 часов.

В хозяйстве, управление температурным режимом инкубации икры, позволяет избежать негативного воздействия изменений температуры за пределами оптимального интервала и создать наиболее благоприятные условия для развития эмбрионов. Контроль температуры воды осуществляют каждые два часа. Суточные колебания температуры воды не превышают 2°С.

О начале выклева судят при появлении единичных предличинки в инкубационном аппарате. С течением времени их число растёт, когда в инкубационном аппарате их число достигает нескольких сотен это можно считать началом массового выклева. Выклюнувшихся предличинки переносят в пластиковые лотки. Условия содержания предличинки в хозяйстве полностью соответствуют нормативу (табл.3). Подсчёт предличинки ведётся визуально по эталону 500 шт. На следующий день после посадки предличинки в бассейнах производится отбор оболочек, мёртвой икры и уродливых особей. Ведется постоянный контроль за температурным и кислородным режимом.

**Т а б л и ц а 3. Условия содержания предличинки в бассейнах и лотках**

Показатели	В хозяйстве	Норматив
Плотность посадки, тыс. шт./м <sup>2</sup>	4-5	4-5
Глубина воды в бассейне, см	20	20
Содержание кислорода мг/л	8-9	7-9
Освещённость, люкс	50-70	40-80
Расход воды, л/мин.	10	8-14

В процессе развития предличинки происходит поэтапное формирование органов и систем, обеспечивающих нормальный рост и развитие организма. Особое внимание уделяется на стадии постэмбрионального развития критическим стадиям: переход на жаберное дыхание; образование отделов желудка; окончание гистогенеза печени и формирование желчного пузыря; переход на активное (внешнее) питание (ПАП).

Время наступления той или иной стадии зависит от температуры воды. В первые дни жизни предличинки отмечаются их некоторые особенности поведения. После выклева предличинки рассеиваются в толще воды, периодически поднимаясь к поверхности воды и опускаясь на дно бассейна. Во время перехода на жаберное дыхание предличинки опускаются на дно бассейна и образуют различного рода скопления, это называется период «роения».

С началом перехода на активное питание у предличинки рассасывается временная клеточная перегородка, закрывающая проход из ротовой полости в пищевод и одновременно из анального отверстия выбрасывается меланиновая («желточная») пробка (это сигнал к началу первого кормления). К моменту перехода на активное питание предличинки, находившиеся до этого в состоянии относительного покоя («роения»), рассеиваются по дну бассейна в поисках корма. Сроки перехода на активное питание зависят от температуры воды (табл. 4).

**Т а б л и ц а 4. Сроки перехода на активное питание**

Температура воды °С	Срок перехода (сутки)
13	18
15	12
17	10
19	8

Период перехода предличинки на активное питание зависит от температуры воды, активировать переход можно с помощью регулирования температуры, как видно из таблицы. Мы можем искусственно регулировать эти сроки переходов с разницей до 10 суток.

В период перехода на активное питание увеличивается отход особей, также следует избегать резких колебаний температуры воды. Так, понижение температуры может вызвать у личинок отказ от корма.

После того как личинки перешли на активное питание должны быть соблюдены оптимальные физико-химические условия среды: содержание растворенного в воде кислорода 6–7 мг/л, окисляемость среды не более 10 мг O<sub>2</sub>/л, концентрация свободной углекислоты не выше 8,0 мг/л, концентрация нитритов не выше 0,1 мг/л, активная реакция среды-7,5–8,3. При переходе на активное питание для кормления молоди используют науплии артемии с добавлением пылеобразных фракций искусственных кормов с постепенным повышением их доли в общем рационе. Первую неделю подращивания личинок до массы 80–100 мг доля искусственных кормов в общем рационе должна составлять 70–80%, в последующем (до массы 1,5–2,5 г и возраста 40–45 суток) – не менее 90–95%.

Суточные нормы кормления комбинированными кормами рассчитываются на период 5–10 дней с учетом температуры воды, средней массы молоди и ее количества. Определение средней массы производят один раз в пять суток, начиная с момента перехода на активное питание. Кроме этого, в зависимости от массы молоди подбирают фракцию стартовых кормов (табл. 5).

**Т а б л и ц а 5. Зависимость размеров кормовых частиц и кратности кормления от массы молоди**

Средняя масса, г	Размер кормовых частиц, мм		Кратность, раз/сут.
	предыдущая фракция, %	новая фракция, %	
0,07-0,10	0,1-0,4		12
0,11-0,20	0,2-0,4 (50%)	0,4-0,6 (50%)	12
0,21-0,50	0,4-0,6 (50%)	0,6-1,0 (50%)	12
0,51-1,00	0,6-1,0 (50%)	1,0-1,5 (50%)	8
1,10-2,00	1,0-1,5 (50%)	1,5-2,0 (50%)	8
2,10-5,00	1,5-2,0		8
5,10-25,00	2,0		8
25,10-50,00	2,0 (50%)	3,0(50%)	8
50,10-100,00	3,0-4,5		8

В процессе подращивания контролируется плотность посадки и размерная структура рыб в бассейнах (табл. 6).

**Т а б л и ц а 6. Нормативы плотности посадки в бассейнах хозяйства**

Масса рыбы, г	Температура воды, °С	Плотность посадки	
		тыс. шт./м <sup>2</sup>	тыс. шт./м <sup>3</sup>
0,04-0,07	16-17	5-7	25-35
0,07-0,5	17-19	3-5	15-25
0,6-1,0	19-20	2,0	10
1,1-3,0	20-22	1,0	2,5

При достижении молодь массой 0,3 г, каждые десять дней проводится сортировка на три группы: крупную, среднюю и мелкую. При достижении возраста 2 месяца сортировка проводится при необходимости. На рисунке 1 представлен темп роста гибрида до массы 3500 мг. Из графика видно, что первые 10–15 суток Бестер практически не растет, это

связано с тем, что в этом возрасте он находится на стадии предличинки и питается только за счет желточного мешка, его масса в этот период достигает 35 мг.

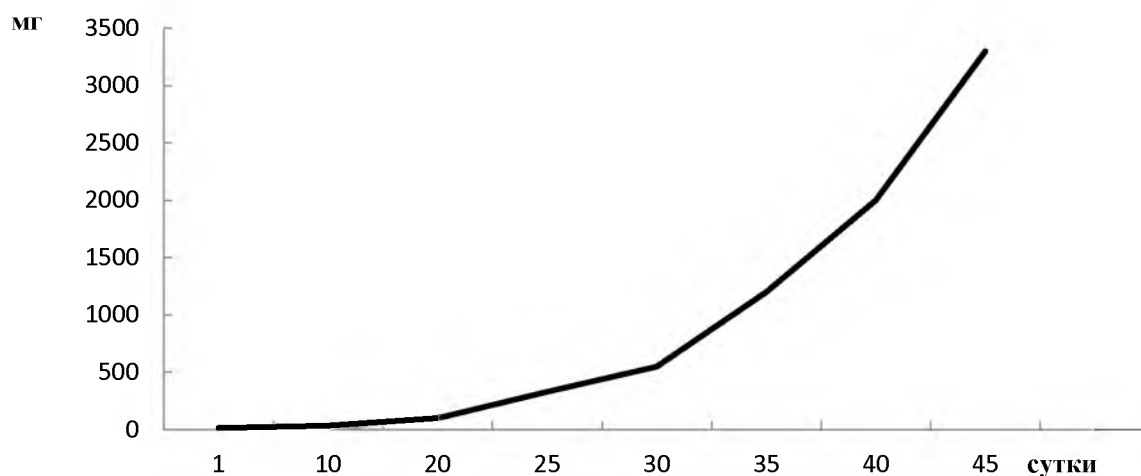


Рис. Темп роста Бестера до массы 3500 мг

В возрасте 15 суток, гибрид переходит на внешнее питание и начинает интенсивно кормиться, темп роста увеличивается и к 45 суткам он достигает массы 3500 мг.

Для получения интенсивного роста молоди важным приемом является соблюдение технологии полноценного кормления. Для этого в хозяйстве применяются комбикорма фирмы «Аллер Аква» (Aller Aqua, Дания).

#### Литература

1. Подушка С.Б. Рыбоводный цех на предприятии // Рыбоводство и рыболовство.– 2009.– № 2.– 3–4 с.
2. Чебанов М.С. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб.// ФАО. 2013.– 370

УДК 636.082

Студент **Е.Ю. СОКОЛОВ**  
Доктор с.-х. наук **М.Ф. СМЕРНОВА**

#### **АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В ЗАО ПЗ «РАБИТИЦЫ» ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

ЗАО ПЗ «Рабитицы» является лучшим хозяйством в Ленинградской области и в России. За 2015 г. от 1350 коров получено по 12139 кг молока на голову.

Молочное стадо хозяйства представлено животными черно-пестрой породы с высокой кровностью по голштинам.

ЗАО ПЗ «Рабитицы» крупное многоотраслевое сельскохозяйственное предприятие. Общая земельная площадь составляет 3974 га, в т.ч. 3650 га пашни, из них зерновые (за 2014 г.) – 1550 га.

Ведущей отраслью в хозяйстве является молочное скотоводство.

Практически при стабильном поголовье коров (1350 гол.) в течение трех лет наблюдается рост общего поголовья крупного рогатого скота (3322 гол. в 2012 г. и 3650 гол. в 2014 г.) и повышение продуктивности коров, табл. 1. Так удой на фуражную корову в 2013 г. был 11 009 кг/гол., в 2014 г. – 11 406 кг/гол. (увеличение на 3,6%), а в 2015 г. – 12 139 кг/гол. (+733 кг или +6,4% к предыдущему году).

Таблица 1. Динамика продуктивности крупного рогатого скота

Показатель	Год				2014 г. в % к 2013 г.
	2011	2012	2013	2014	
Крупный рогатый скот всего, гол.	3393	3322	3468	3650	105,2
В т.ч. коров, гол.	1330	1350	1350	1350	100,0
Валовое производство молока в год, т	13868	14721	14863	15398	103,6
Удой на фуражную корову, кг	10776	11060	11009	11406	103,6
МДЖ, %	3,86	3,79	3,80	3,81	-
МДБ, %	3,11	3,0	3,0	3,0	-

Такая высокая продуктивность соответствует лучшим показателям в мире (в Израиле производят 12 тыс. кг/гол.).

За все время существования данного хозяйства (с 90-х гг. прошлого столетия) ни разу не завозилось импортное поголовье. Селекционная работа велась на генетическое улучшение собственного стада. В соответствии с планом племенной работы велся строжайший отбор животных по экстерьеру и уровню продуктивности. В подборе использовалось семя элитных зарубежных быков, что позволило постепенно сформировать высокопродуктивное стадо.

ЗАО ПЗ «Рабитицы» является быкопроизводящим предприятием. Ежегодно более 120 племенных бычков с высоким генетическим потенциалом (продуктивность матерей более 15 тыс. кг молока в год) поставляется во все регионы России и Белоруссию.

Предприятие является постоянным участником выставок племенных животных, как региональных – «Белые ночи», так и всероссийских – «Золотая осень» и занимает первые места. Заложены собственные линии и семейства потомки, которых характеризуются высокими показателями продуктивности.

Организации полноценного сбалансированного кормления коров в ЗАО ПЗ «Рабитицы» уделяется большое внимание. Хозяйство практически полностью обеспечено кормами собственного производства высокого качества. Так в 2014 г. валовое производство зерна составило более 8500 т. (урожайность зерновых – 55 ц/га), из них около 4000 т. подвергнуто плющению, остальная часть используется на приготовление комбикорма (имеется свой комбикормовый завод производительностью 20 т в сутки). Для приготовления комбикорма ежегодно закупается более 1500 т кукурузы и такое же количество соевого жмыха, а также витаминно-минеральные добавки. Разрабатываются собственные рецепты комбикорма в зависимости от половозрастной группы животных, продуктивности коров и их физиологического состояния. Обеспеченность объемистыми кормами (силос кукурузный, сенаж из однолетних и многолетних трав, сено многолетних трав) поголовья крупного рогатого скота более 100%. Ведется работа по повышению питательности кормов собственного производства, что достигается оптимальным соотношениям в травостоях злаковых и бобовых культур, а также строгим соблюдением сроков уборки трав. Приготовление и раздача кормов осуществляется миксером кормораздатчиком АКМ-9, в который загружаются все необходимые компоненты, перемешиваются и раздаются на кормовой стол. Кормление двухразовое.

Содержатся коровы безпривязно в секциях по 50 голов с учетом периода лактации, возраста. Отдельно размещаются первотелки.

Доение коров трехкратное в доильном зале на установке «Карусель» на 48 мест, немецкой фирмы Westfalia, на ней предусмотрено изменение скорости движения, как в автоматическом, так в ручном режиме в зависимости от различных параметров (времени обработки вымени, надевания аппарата, скорости движения коров при заходе и выходе, их молокоотдачи). Доильный аппарат отключается автоматически, что не допускает холостого доения. Дойка обслуживается тремя специалистами. Информация о процессе доения поступает в компьютерную базу, которую можно использовать для контроля за продуктивностью стада.

Таблица 2. Показатели воспроизводства стада ЗАО ПЗ «Рабитицы», 2014 г.

Показатель	1 лактация	2 лактация	3 лактация	4 и более лактации
Количество голов	640	386	189	135
Сервис-период, дней	131	137	136	132
Дойные дни	347	348	344	338
Удой за 305 дней лактации, кг	10807	11790	11650	11280
Межотельный период, дней	416	414	415	410
Выход телят, %	90,0	78,0	80,0	80,0

Из данных табл. 2 следует, что показатели воспроизводства в хозяйстве высокие: выход телят в среднем 80%, сервис-период по лактациям мало различается (имеется незначительное увеличение на 2 и 3 лактации 137 и 136 дней, соответственно и снижение в группе 4 и более лактаций – 132 дня).

Высокий уровень селекционной работы, сбалансированное полноценное кормление, комфортное содержание животных позволили создать лучшее стадо молочных коров в Ленинградской области, России и Европе.

#### Л и т е р а т у р а

1. Саплицкий Л. Не в свои сани не садись // Молочное и мясное скотоводство. – №2. 2015. – С. 2-4.
2. Прохоренко П. Голштинская порода и ее влияние на генетический прогресс черно-пестрого скота европейских стран и России // Молочное и мясное скотоводство. – №2. – 2013. – С. 2-6
3. Смирнова М., Сафронов С., Дорошук С. Сравнительная характеристика производителей линий Р. Соверинг в ЗАО ПЗ «Красноармейский» // Молочное и мясное скотоводство. – № 8. – 2013. – С.15-17.

УДК 636.1.082:575

Студент **Я.А. УРУПА**  
Канд. с.-х. наук **Е.И. АЛЕКСЕЕВА**

#### **ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОННОГО КЛУБА «АРАГОН»**

Конный клуб «Арагон» был основан в 2002 году на месте пустующих коровников. Клуб назван в честь первого “жителя” жеребца Арагона, который был привезен из Уссурийска. Всего в конюшне содержалось 20 лошадей. Клуб расположен в г. Хабаровске (рис.1).

Климат – муссонный, с характерной холодной зимой и влажным жарким летом. Летом температура воздуха достигает +35°С, а зимой до -30°С.



Рис. 1. Внешний вид конного клуба «Арагон»

В настоящее время в просторных денниках находится около 80 лошадей разных пород: орловская и русская рысистые, английская чистокровная, буденновская, тракененская, забайкальская, арабская чистокровная, русская тяжеловозная, стандартbredная, шетлендский пони. Масти лошадей самые разнообразные, такие как гнедая, караковая, соловая, вороная, золотисто-рыжая, серая, бурая, гнедо-пегая, встречается и чубарая.

В 2003 году был построен крытый манеж, к которому примыкает конюшня. На территории хозяйства также имеется 2 открытых манежа – большой (40x60 м<sup>2</sup>) и малый (20x40 м<sup>2</sup>) с песчаным грунтом.

Конный клуб оказывает различные услуги по содержанию и обслуживанию лошадей. Можно арендовать денник для своей лошади, воспользоваться услугами кузнеца, берейтора и ветеринара. Желаящие могут обучиться основам верховой езды, а набравшись опыта арендовать лошадь для тренировок. Есть специальные программы для детей различных возрастов.

Каждый сезон в клубе проводятся соревнования различного уровня по конному спорту, который набирает популярность в регионе.

На территории клуба есть детская площадка, летнее кафе, вольер с дальневосточными оленями, баранами и верблюдами, которых можно покормить с рук. Рядом расположен небольшой пруд с карпами.

В 2007 году был создан ипподром. Здесь проводятся соревнования по конному спорту, содержатся беговые и скаковые лошади. В течение всего года ведется подготовка к сезону, который открывается в мае.

К каждому виду состязания применяется отдельный подход: зимой рысаки работают в сани, летом – в качалках, работа со скаковыми лошадьми проводится опытными инструкторами и только верхом. Два дня в неделю лошади, отдыхая от тренировок, гуляют в левадах.

Также на ипподроме готовятся к соревнованиям лошади, принадлежащие частным владельцам, под управлением своих хозяев они выступают на соревнованиях (рис.2).



Рис. 2. Ипподром конного клуба «Арагон»

Достижениями клуба стало множество побед в различных конноспортивных соревнованиях, проводимых в районах Амурской области, Приморского края и города Хабаровска.

Главным событием была победа в Приморском крае в селе Новогордеевка. Мастер жокей Мотолыженко Павел на жеребце Шахин английской чистокровной породы выиграл главный приз Кубок Губернатора Приморского края.

Главный фаворит клуба Арагон среди рысистых пород жеребец по кличке Резонанс стандартбредной породы занял 1-е место в забеге рысаков на дистанцию 1600 метров под управлением наездника Данилковой Юлии.

В скачке Приз «Элиты» только для кобыл 3-х лет ОКС серебряным призером стала кобыла английской чистокровной породы IvorgotMyDream.

В городе Благовещенск дважды побеждал жеребец русской рысистый породы Люцифер в забеге рысаков на дистанцию 1600 метров (наездник Данилкова Юлия).

Также призером забега в городе Благовещенск стал жеребец Главком русской рысистый породы под управлением мастера наездника Чихранова Виталия. Во всех соревнованиях был активным участником жеребец орловской рысистый породы по кличке Мираж – был в числе призеров в забегах рысаков на дистанцию 1600 метров иод управлением Федорова Николая.

В 2013 году на территории клуба был проведен Чемпионат и первенство ДФО по конкуру и выездке. Победителем стал жеребец по кличке Домбай (Снытко Валерия).

Спортивные достижения клуба:

1. Победитель “Эстафеты поколений” в рамках акции Краевой день здоровья и спорта Открытого первенства СОЦ “Мустанг” среди начинающих всадников.
2. Серебряный призер “Эстафеты поколений” Открытого первенства СОЦ “Мустанг” по конкуру среди начинающих всадников, посвященное 70-летию Победы.
3. Бронзовый призер “Эстафеты поколений” Открытого первенства СОЦ “Мустанг” среди начинающих всадников.
4. 1 место в областных конноспортивных состязаниях по скачкам и конкуру для лошадей верховых пород. Дистанция 2000 м.
5. Победитель конноспортивных соревнований на Кубок главы Смидовичского муниципального района на этапе “Скачка для чистокровных лошадей трёх лет и старше”.
6. 1 место в чемпионате Амурской области по конному спорту. Скачка для лошадей трёх лет и старше верховых пород.
7. 1 место в чемпионате Амурской области по конному спорту. Скачка для лошадей верховых пород (спринтерская).
8. 1 место в Чемпионате и Первенстве Амурской области по конному спорту “Открытие скакового сезона-2012”
9. Приз “Памяти мастера-жокея Александра Юшкова”.
10. 4 место на дистанции 2400 метров с резвостью 2 мин 41 сек в конных скачках на лошадях чистокровной верховой породы на призы “Белые ночи”.
11. 1 место в чемпионате Амурской области по конному спорту рысистый заезд для лошадей старшего возраста.
12. Победитель скачки на Кубок Губернатора Приморского края.

Одно из главных направлений клуба – это подготовка рысистых лошадей. Тренировать рысаков начинают в 1,5-2 года. Регулярный индивидуальный тренинг после заездки начинают с мая - июля с учетом скороспелости, степени общей подготовленности и состояния здоровья каждой лошади. В летний период тренинг полезно сочетать с выпасом молодняка в левадах.

В тренинге придерживаются принципа чередования движения разными аллюрами (шаг, рысь) с различной скоростью на рыси (трот, размашка, мах). Скорость движения тротом вначале обычно составляет 7–8 мин (на 1600 м). Первые размашки делают на дистанцию не более 400 м за 50– 55 с, а затем 800 м (1 мин 55 с – 1 мин 45 с) и 1600 м (3 мин 40 с 3 мин 30 с).



В недельном цикле тренировочных нагрузок проводят две тренировки с включением размашки. При этом работу размашкой обычно совершают в два гита. В остальные дни проводят работу тротом на дистанцию 2400–3200 м.

Все работы необходимо начинать и заканчивать движением лошади шагом. Через 3–4 месяца проводят маховые работы на дистанцию 1600 м с постепенным сокращением времени ее прохождения с 3 мин 25 с до 3 мин 05 с. При этом последние 200–400 м проходят резвее.

Осенью в период гололеда ограничиваются тротовой работой в три реприза. С установлением снежной дорожки возобновляют работы размашкой и махом. В январе начинают проводить один раз в неделю маховую работу в три гита. При наращивании резвости в конце дистанции необходимо следить за четкостью движения и правильностью хода лошади.

На протяжении тренинга продолжают совершенствовать выездку рысистой лошади, развивая у нее ответные реакции на средства управления и необходимые навыки при преодолении дистанции - резвый прием на старте, финишный бросок и т. д.

Конный клуб “Арагон” – один из лучших в Хабаровском крае. Здесь обеспечены оптимальные условия содержания для лошадей, уход и внимательное отношение, что важно для здоровья и полноценной жизни животных.

УДК 575

Студент **А.С. УТКИН**  
Канд. биол. наук **В.И. МИТЮТЬКО**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
Канд. биол. наук **Н.В. ДЕМЕНТЬЕВА**  
Канд. биол. наук **О.В. МИТРОФАНОВА**  
(ФГБНУ ВНИИГРЖ)

## **SNP-МАРКЕРЫ В ГЕНЕ МИОСТАТИНА, СВЯЗАННЫЕ С СЕЛЕКЦИОННЫМИ ПРИЗНАКАМИ ПТИЦЫ**

Сейчас, когда расшифрована последовательность ДНК почти у всех сельскохозяйственных животных (полностью или частично) появилась возможность включать в селекционные программы новые методы исследования.

Увеличилась эффективность отбора по количественным признакам, определяющим селективируемый признак. Изучено множество генов и найдена связь с различными характеристиками продуктивности животного и устойчивости к заболеваниям. Зная различные генетические маркеры, можно прогнозировать наследование нужных качеств. Это очень важно для правильного отбора и характеристики будущего потомства.

Применение молекулярно-генетических маркеров эффективно и экономически выгодно для раннего отбора птицы. Наши исследования направлены на изучение генов, связанных с интенсивностью роста молодняка.

В литературе имеются публикации, где установлена связь между аллелями отдельных генов и продуктивными признаками кур.

Имеется связь между скоростью роста и потреблением корма и аллелями гена грелина GHRL [1]. Было показано, что один из вариантов гена GHRL связан с живой массой в 70 дней, скоростью роста и потреблением корма.

Гормон роста (GH) и трансформирующий фактор роста  $\beta$  TGF являются наиболее важными группами гормонов, которые играют решающую роль в физиологической функциях, таких как рост, размножение, процессы метаболизма. Выявлены ассоциации SNP этих генов с яичной продуктивностью [2].

Большое влияние на объем мышечной массы оказывает ген миостатина. Миостатин – белок, который подавляет в организме рост и дифференцировку мышечной ткани, действует как негативный регулятор массы скелетных мышц. Этот белок секретируется мышечными клетками и действует по принципу обратной связи. При возрастании мышечной массы увеличивается секреция миостатина, что тормозит дальнейший рост мышц.

Природные мутации, которые снижают количество миостатина и / или подавляют его функции, были выявлены у человека, крупного рогатого скота, овцы и собаки. В бельгийской голубой и других породах крупного рогатого скота, делеция в кодирующей последовательности гена MSTN приводит к потере функции гена. Вследствие чего увеличивается масса скелетных мышц, и такой фенотип получил название «двойной мускулатуры» [3,4]. Однонуклеотидные полиморфизмы в этом гене, в некоторых случаях, влияют на скорость роста, репродуктивные показатели и качество мяса. В двух норвежских породах овец, две разные мутации в кодирующей области MSTN связанные с типом конституции и упитанностью. Кроме того, в различных породах овец, свиней, собак и кур определены мутации в не кодирующих регуляторных областях, что влияет на уровень экспрессии [5].

Ген миостатина курицы MSTN (AF346599) состоит из трех экзонов и двух интронов. В различных участках этого гена были найдены однонуклеотидные замены [6], отличающиеся по частоте встречаемости в популяциях кур, выявлены взаимосвязи отдельных SNP в этом гене с продуктивными показателями.

Материалом для работы послужила ДНК, выделенная из крови кур и петухов опытной группы породы пушкинская. В породе проводится селекция петухов несущих «желательные» генотипы по полиморфным вариантам гена миостатина.

Кровь отбирали из подкрыльцовой вены в микропробирку, содержащую в качестве антикоагулянта 30 мкл 500 мМ ЭДТА. До использования образцы хранили в холодильнике при -20оС. Взята кровь от 171 головы пушкинской породы. ДНК выделяли по стандартной методике фенол-хлороформной экстракции. Амплифицировали один участок экзона 1 миостатинового гена (AF346599).

Анализ живой массы кур и петухов в 5 дней показал полное отсутствие зависимости ее от генотипа (табл. 1).

**Т а б л и ц а 1. Показатели живой массы у кур породы пушкинская полосато-пестрая по генотипам MST2109**

Показатели	Генотип			Среднее по стаду
	AA	GA	GG	
Живая масса кур в 6 дней, г	55±2,4 (n=13)	54±2 (n=18)	56±0,9 (n=52)	55±0,6 (n=132)
Живая масса петухов в 6 дней, г	55±1,5 (n=16)	55±1,5 (n=35)	55±1,1 (n=57)	55±0,7 (n=139)
Живая масса кур в 49 дней, г	672±20 (n=8)*	613±26 (n=16)	623±13 (n=41)*	632±8 (n=101)
Живая масса петухов в 49 дней, г	712±20 (n=15)	715±20 (n=23)	756±13 (n=41)	742±9 (n=112)
Живая масса кур в 110 дней, г	1753±40 (n=11)*	1542±56 (n=18)	1560±26 (n=47)*	1603±20 (n=109)
Живая масса петухов в 110 дней, г	1883±88 (n=14)	1862±61 (n=32)	1894±36 (n=53)	1884±28 (n=112)

\*P>0,95

Живая масса в 49 дней у кур уже зависит от генотипа по замене MST2109 (с достоверностью разницы 0,95 между генотипами AA и GG).

К возрасту 110 дней разница между генотипами увеличилась и достоверность разницы возросла до 0,99 между генотипом AA и другими генотипами по замене MST2109, а также со средним по стаду.

Живая масса петухов не зависит от генотипа по замене MST2109.

Частота встречаемости аллели А по замене MST2109 в подопытной группе за одно поколение увеличилась с 0,11 до 0,30.

На основании полученных результатов исследований можно сделать выводы:

1. Частота встречаемости аллели А по замене MST2109 в подопытной группе увеличилась с 0,11 до 0,30 за одно поколение.

2. Живая масса кур с генотипом AA (MST2109) была достоверно выше чем живая масса кур с генотипом GG.

### Литература

1. Jin S1, Chen S, Li H, Lu Y, Xu G, Yang N. Associations of polymorphisms in GHRL, GHSR, and IGF1R genes with feed efficiency in chickens. Mol Biol Rep. 2014 Jun;41(6):3973-9. doi: 10.1007/s11033-014-3265-8. Epub 2014 Feb 25.
2. Яковлев А.Ф., Терлецкий В.П., Сэксте Э.А., Тучемский Л.И., Емануйлова Ж.В. Влияние гена гормона роста на хозяйственные признаки птицы // Птицеводство. – 2013. – №1. – С.2-4.
3. Grobet L., Poncelet D., Royo L.J., Brouwers B., Pirottin D., Michaux C., Ménéssier F., Zanotti M., Dunner S., Georges M. Molecular definition of an allelic series of mutations disrupting the myostatin function and causing double muscling in cattle // Mammal. Genome. 1998. V.9. No. 3. P. 210-213.
4. Kambadur R., Sharma M., Smith T.P.L., Bass J.J. Mutations in myostatin (*GDF8*) in double-muscled Belgian Blue and Piedmontese cattle // Genome Res. 1997. V.7. No. 9. P. 910-915.
5. Hu W., Chen S., Zhang R., Liu Y. Single nucleotide polymorphisms in the upstream regulatory region alter the expression of myostatin // In Vitro Cell. Dev. Biol. Anim. 2013. V. 49. No. 6. P. 417-423. DOI: 10.1007/s11626-013-9621-5.

УДК 639.2.09.

Студент Д.Д. ФАРЫКИНА  
Канд. биол. наук В.С. ТУРИЦИН

### ИЗУЧЕНИЕ ПАРАЗИТОФАУНЫ ГУСТЕРЫ (*BLICCA BJOERKNA L.*) И ПЛОТВЫ (*RUTILUSRUTILUSL.*), ОБИТАЮЩИХ В ФИНСКОМ ЗАЛИВЕ

Финский залив является одним из важнейших рыбохозяйственных водоемов европейской части Северо-Запада России. Велико его значение как естественного инкубатора и нагульного водоема для молоди основных промысловых рыб, добываемых на прибрежном промысле в восточной части Финского залива [1]. В изучении и регуляции состояния популяции любого гидробионта большое значение имеют знания о паразитах. Они ограничивают численность и ослабляют рыбу. Отдельные представители паразитофауны рыб опасны для человека и вызывают заболевания. Паразиты портят товарное качество и внешний вид рыбной продукции [2]. Наиболее массовым видом ихтиофауны Финского залива являются представители семейства карповых. Плотва имеет огромное промысловое значение, а густера служит приловом [1].

Цель нашего исследования - изучить паразитофауну плотвы и густеры, обитающей в Финском заливе и выявить наиболее хозяйственно-значимые виды паразитов.

Работа выполнялась в лаборатории болезней рыб ГосНИИОРХ. Сбор материала проводился на рыбоприемном пункте ООО «Сестра» в Финском заливе в районе города Сестрорецк. Паразитологические исследования были проведены с использованием общепринятых методик [3]. Видовую идентификацию паразитов проводили с использованием специальной литературы [4].

Всего было изучено по 15 экземпляров плотвы и густеры. Из них в пробе плотвы оказалось 12 самцов и 3 самки, в пробе густеры – 10 самцов и 5 самок. Возраст плотвы от 5 до 8 лет, густеры от 3 до 7 лет. Длина плотвы колеблется от 15.5 до 19 см, густеры от 10 до 17 см.

В результате наших исследований в плотве было обнаружено 16 видов паразитов. Из них простейших – 3 вида, моногеней – 3 вида, трематод - 5 видов, цестод – 2 вида, нематод - 2 вида, скребней – 1 вид.

Из простейших, заражающих плотву, следует отметить *Myxidium rhodei* Leger, 1905 (экстенсивность 6.6%), найденного в мочеточниках, *Myxobilatus legeri* Cepede, 1905 (экстенсивность 33.3%), обитающих в мышцах и микроспоридий (*Microsporidia*), обнаруженных в кишечнике 66.6% рыб.

На жабрах большинства рыб (86.6%) найдены по 3–7 экземпляров моногенетических сосальщиков *Dactylogyrus vistulae* Prost, 1957. Также на жабрах одной плотвы была найдена пара *Diplozoon paradoxum* Nordmann, 1832, а у другой плотвы – два экз. близкого вида – *Paradiplozoon homoion* Bychowsky et Nagibina, 1959 экстенсивность составляет 6.6%.

Трематоды *Sphaerostomum bramae* (Muller, 1776) в количестве 1–2 экземпляра были обнаружены в кишечнике 6 рыб (40%). В кишечнике трех рыб (20%) было найдено 1–2 экземпляра *S. Majus* Janiszewska, 1949. У одной плотвы найдена трематода *Bunoderalucioepercae* Muller, 1776, которая является паразитом преимущественно хищных рыб. Метацеркарии трематод рода *Diplostomum* были найдены в хрусталике глаз 8 экземпляров плотвы. При этом интенсивность составила 2 - 20 подвижных личинок в одном глазу. Окончательными хозяевами этих трематод служат чайки.

Установлено, что более 60% исследованной плотвы служат дополнительными хозяевами трематоды *Paracoenogonimus ovatus* Katsurada, 1914. В мышцах зараженных рыб отмечалось 4-14 метацеркариев этого вида гельминтов. Метацеркарии вызывают гиперемию и резко выраженную инфильтрацию мышечных волокон, лейкоцитами, вокруг личинки разрастается рыхлая соединительная ткань, пронизанная густой сетью кровеносных сосудов и инфильтрированная лимфоцитами и эозинофилами. Разросшаяся соединительная ткань оттесняет мышечные волокна, они истончаются. В результате массовой инвазии ухудшаются качественные показатели мяса рыб.

Два вида цестод было обнаружено в кишечнике рыб. Видом *Proteocephalustorulosus* Batsch, 1786 оказалось заражены 2 плотвы (13,3%), а *Caryophyllaeus laticeps* Pallas, 1781 – одна плотва. Интенсивность инвазии при этом не превышало 1-2 экземпляра.

Пятая часть исследованных рыб оказалась заражена нематодами *Rhabdochona demidate* Dujardin, 1845 и *Raphidascaris acus* Bloch, 1779. Эти гельминты в количестве 2-3 экземпляров встречались в кишечнике рыб.

В кишечнике двух рыб (13,3%) были отмечены 1–2 экземпляра половозрелых скребней вида *Acanthocephalus lucii* Müller, 1776. Заражение рыбы происходит при поедании промежуточных хозяев – водяных осликов.

В процессе паразитологического исследования густеры было отмечено 15 видов «чужеродных» животных. Из них простейших – 2 вида, моногеней – 2 вида, трематод – 7 видов, цестод и нематод – по 1 виду, скребней 2 вида.

Около половины (46,6%) исследованной густеры было инвазировано микроспоридиями. В кишечнике обнаруживались характерные споры этих простейших. В мочевом пузыре двух рыб (13,3%) найдены слизистые споровики вида *Myxobilatus legeri*.

Большая часть исследованной рыбы (80%) оказалась зараженной моногенетическими сосальщиками *Dactylogyrusvastator*, которые поражают широкий спектр видов рыб и являются весьма патогенными паразитами. На жабрах обнаруживалось 1–7 экземпляров гельминтов. На жабрах двух рыб (13,3%) было также обнаружено соответственно 1 и 3 экземпляра *Dactylogyruscornu Linstow, 1878*.

В кишечнике 20% исследованной густеры найдены 1–2 мариты сосальщика *Sphaerostomumbramae*. Там же у пятой части рыб обнаруживались 1–3 половозрелых сосальщика *Allocreadiumisporum Looss, 1894*.

В стекловидном теле глаз половины рыб из пробы (53,3%) были также найдены подвижные метацеркарии трематод рода *Diplostomum*, интенсивность инвазии при этом составила 6–19 экз. Они являются весьма патогенными паразитами и могут вызывать паразитарную катаракту, что снижает интенсивность питания и делает рыбу легкой добычей чаек и других хищников.

Метацеркарии трематод *Posthodiplostomumcuticola Nordmann, 1832; Dubois, 1936* встречались под кожей 20% исследованных рыб с интенсивностью инвазии 4–84 экз. Паразиты заключены в тонкостенные сферические или овальные цисты 0,690–0,990 мм в диаметре с толщиной стенок 0,011–0,039 мм. Наружная оболочка соединительнотканной природы. Как в наружной оболочке, так и в прилегающих к цисте тканях идет отложение пигмента, и пораженный участок ткани отчетливо виден в виде черного пятна неправильной формы. При множественном заражении тело рыбы кажется забрызганным пятнами туши различной величины и формы. Благодаря этой особенности, заболевание рыб, получило название «чернильной» или «чернопятнистой болезни».

В ткани жабр 20% густеры были найдены 1–2 цисты с метацеркариями трематод рода *Bucephalus*. Окончательными хозяевами служат хищные рыбы. Также, как и в плотве, в мышцах половины исследованной густеры найдены 3–14 метацеркариев *Paracoenogonimusovatus*.

У одной густеры (6,6%) в кишечнике обнаружена цестода гвоздичник *Caryophyllaeuslaticeps*. При массовой инвазии этот вид паразита может стать причиной гибели хозяйственно-важной рыбы.

В кишке двух рыб обнаружено 1–3 нематоды *Raphidascarisasus*. Это очень устойчивые гельминты, которые оставались живыми даже при замораживании и последующем оттаивании материала.

В кишечнике трех густер (20%) были обнаружены 1–3 экземпляра половозрелых скребней *Acanthocephalusanguillae Muller, 1780*. Скребни вида *Neoechinorhynchusrutili Muller, 1780* в числе 7 экземпляров найдены в кишечнике 1 рыбы, этот вид вызывает заболевание неозиноринхоз. В местах прикрепления скребней к слизистой оболочке кишечника образуются бугорки, слизистая гипертрофируется. Кишечник приобретает узловатую форму. Нарушается процесс пищеварения.

Несмотря на схожесть густеры и плотвы в систематическом и биологическом планах, общих паразитов у этих рыб было найдено 7 видов, что составляет 22,6% от общего числа паразитов.

Наши данные показали, что в плотве и густере, выловленной в Финском заливе, не было опасных для человека видов. Лишь вид *Paracoenogonimusovatus* иногда указывается, как возможный паразит человека. Его метацеркарии периодически путают с одним из самых опасных паразитов – *Opisthorchisfelinus*, вызывающий у человека описторхоз. Рыба, пораженная метацеркариями *Posthodiplostomumcuticola* (чернопятнистая болезнь) не представляет опасности для здоровья человека, однако товарный вид такой рыбы полностью теряется.

## Л и т е р а т у р а

1. <http://geographyofrussia.com/finskij-zaliv/> (11.03.2016 г.)
2. **Петрова В.В.** Изменение паразитофауны некоторых промысловых рыб Финского залива за длительный промежуток времени в усло-виях антропогенного воздействия: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – СПб., 2000 – 20 с.
3. **Чернышева Н.Б., Кузнецова Е.И., Воронин В.Н., Стрелков Ю.А.** Паразитологическое исследование рыб. /Методическое пособие. – СПб., 2009 – 20 с.
4. **Определитель паразитов пресноводных рыб СССР.** / Под ред. Б.Е. Быховского. – М.-Л.: Издательство АН СССР. - 1962 – 743 с.

УДК 636.127

Студент **И.Н. ФИЛИППОВА**  
Канд. с.-х. наук **Е.И. АЛЕКСЕЕВА**

### **УСЛОВИЯ СОДЕРЖАНИЯ СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ НА КОНЕФЕРМЕ ЗАО ПЗ «ГОМОНТОВО»**

В наше время разведением буденновской породы лошадей занимаются, преимущественно, конный завод имени Первой Конной Армии и конный завод имени С.М. Буденного Ростовской области.

Буденновская порода лошадей используется в конном спорте, благодаря своей выносливости, резвости, мощности в таких видах как: конкур, выездка, троеборье, дистанционные пробеги, стипль-чезы, паркур, иппотерапия и активные виды отдыха. Но, так как, эта порода лошадей обладает очень горячим темпераментом и чувствительностью, то не каждый всадник способен с ней справиться, у многих не хватает терпения и сил на получение доверия этой лошади. Тот человек, который сумел найти общий язык с лошадью, получает преданного друга и верного партнера в спорте.

Коннеферма ЗАО ПЗ «Гомонтово» уже более 20 лет занимается разведением лошадей буденновской породы. Порода была официально утверждена в 1948 году. Но в то время она была создана, прежде всего, для нужд армии. Выводилась порода путем скрещивания лошадей донской и чистокровной верховой пород. Для армии главным преимуществом буденновской породы стали техничность, резвость и выносливость, а также ее неприхотливость к условиям содержания.

Главное достоинство коннефермы «Гомонтово» – наличие больших левад, что благоприятно влияет на рост и развитие молодняка. Площадь левад составляет 21 га, что позволяет выпасать лошадей всех половозрастных групп в течение летнего пастбищного сезона. Моцион стимулирует физиологические процессы и закаляет организм животного. В «Гомонтово» лошади имеют возможность находиться в левадах летом по 10–12 часов в сутки, а в зимний период, в зависимости от погоды, по 6–8 часов. Благодаря ежедневному длительному моциону, жеребята вырастают крепкими и хорошо развитыми, у жеребых кобыл легче проходит выжеребка и послеродовой период. Кормление лошадей коннефермы производится 4 раза в сутки. Нормы кормления разрабатываются индивидуально для каждого животного, в зависимости от возраста, нагрузки, времени года и прочих факторов. Еще одно из достоинств коннефермы – наличие кормов высокого качества собственного производства ЗАО «Гомонтово».

Лошади коннефермы имеют характерный тип – это крупные массивные животные с хорошими рычагами и развитой мускулатурой, отличающиеся высокой работоспособностью. Рост лошадей от 160–178 см в холке. Имеют достаточную широкотелость – обхват груди составляет 195–210 см. Конечности с сухой крепкой пястью – 20,5–21,5 см в обхвате. Наиболее характерная масть у лошадей – рыжая со всеми ее оттенками: от шоколадного до

цвета речного песка. Почти все лошади имеют золотистый оттенок, что говорит о хорошем содержании. Большинство наших лошадей имеют отметины белого цвета, но есть и полностью рыжие, без отметин.

В 90-е годы прошлого столетия на конеферме насчитывалось около 60-ти голов лошадей. Был большой по количеству маточный состав и несколько жеребцов-производителей с отличными родословными. Молодняк успешно продавался и показывал высокие результаты в спорте. На сегодняшний день «буденновец» стал менее популярен, и в конном спорте мы чаще встречаем лошадей европейских пород. Продажи молодняка снизились и, на сегодняшний день, конеферма «Гомонтово» насчитывает 20 голов лошадей этой замечательной породы. Из них 10 конематок и 2 жеребца-производителя. В 50-е годы прошлого столетия произошло значительное событие в формировании современного экстерьера буденновской лошади.

Лошади содержатся в денниках 3×4 и 3×8 м. В каждом деннике имеется окно. Двери денников деревянные, решетки из металла, стены и кормушки кирпичные. Пол в конюшне бетонный и покрыт резиновыми ковриками. Применяется подстилка из соломы для кобыл во время выжеребки, а для всех остальных лошадей в денниках используют опилки. Уборка денников производится ежедневно. Также в конюшне поддерживается комфортная для лошадей температура. Помещения, где стоят лошади, хорошо освещены, у каждой лошади имеется индивидуальное окошко, автопоилка, что намного сокращает время поения лошадей, а так же индивидуальная кормушка. В штате конефермы есть ветеринарный врач, который следит за состоянием здоровья лошадей всех половозрастных групп. Особое внимание работники конефермы обращают на состояние здоровья жеребых кобыл и жеребят (рис. 1, 2).

Уборка денников производится 2 раза в день, подсыпка свежих опилок производится по мере загрязнения подстилки. Каждые 1,5–2 месяца копыта лошадям расчищают и подрезают.

Поение и кормление лошадей осуществляется 3 раза в день, зимой дополнительно на ночь дают сено. Кормление сеном разнотравным, овсом, кукурузой. Летом лошади пасутся в леваде.

Раздача кормов осуществляется вручную с использованием средств малой механизации (ручная тележка). Конюхи тщательно следят за чистотой кормушек и поилок, так как некоторые лошади очень привередливы и скорее останутся голодными, чем будут есть и пить из грязных емкостей.



Рис. 1. Внутренний вид конюшни



Рис. 2. Амуничник

Конюшня имеет два выхода через ворота (шириной 2,4 м) без тамбуров: главный и задний. При входе в конюшню через главный выход, справа размещены туалет и душевая, слева, через два денника, расположена кормокухня, где корма подготавливают к скармливанию.

Для удобства обслуживания в середине конюшни находятся дежурное помещение и напротив него два амуничника: в одном хранится амуниция прокатных лошадей, а в другом – амуниция лошадей частных владельцев.

Отдельного помещения ветеринарного пункта нет, так же как и нет штатного ветеринара. Но на первом этаже в дежурном помещении есть ветеринарная аптечка, в которой имеется всё необходимое, чтобы оказать лошади первую помощь.

Денники расположены в два ряда по наружным стенам конюшни одним общим кормонавозным проходом между рядами. Полы в конюшенном проходе – цементные.

Высота потолков в конюшне 3,5 м, ширина кормонавозного прохода 2,4 м. Перегородки денников со стороны кормонавозного прохода и между денниками из обструганных досок сплошные на высоту 1,4 м, выше – решётки с прозорами 8 см. Окна в денниках с одинарным остеклением.

Особое внимание уделяется индивидуальной гигиене лошадей. На дверь денника лошади вешается полотно с кармашками, в которых находятся щётки, скребницы, средства по уходу за кожей и шерстью только этой лошади. Таким образом, перед каждой работой и после лошадь чистят её личными щётками и скребницами.

Кроме того, при подготовке к работе и после неё лошадям в обязательном порядке расчищают копыта копытным крючком от грязи и камней.

Тщательно следят в конюшне за состоянием амуниции в амуничнике: у каждого седла на кронштейне и уздечки на крючке указана кличка лошади.

Микроклимат – это совокупность физико-химических и биологических параметров воздушной среды и светового режима помещений. Параметры микроклимата снимают один раз в десять дней в течение суток – утром, днем и вечером.

УДК 636.2.034

Студент **А.А. ФРОЛОВ**  
Доктор с.-х. наук **М.Ф. СМИРНОВА**

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА В ЗАО «СЕЛЬЦО»**

Молочные продукты и молоко составляют до трети рациона человека т.к. имеют высокую пищевую и биологическую ценность. Молоко используют: как продукт питания, в сыром или переработанном виде, как сырье для пищевой отрасли, а также как источник получения отдельных его компонентов, применяющихся в фармацевтической и др. отраслях промышленности. В его состав входят необходимые для организма человека и хорошо усвояемые пищевые компоненты: молочный жир, белки, молочный сахар и минеральные вещества. Хорошая переваримость его составных частей, высокая усвояемость сделали молоко диетическим продуктом, который принимает участие в регулировании кислотно-щелочного равновесия в организме. Содержание в молоке разнообразных высококалорийных веществ, хорошо сбалансированных, обуславливает высокую питательную ценность этого продукта. Молочный белок нейтрализует тяжелые-ядовитые металлы и другие, вредные для здоровья человека вещества. Производство молока – одна из важнейших отраслей сельского хозяйства [1, 2].

Экономическая эффективность производства молока характеризуется системой показателей, основными из которых являются: надой молока на одну корову; выход телят на 100 коров; расход кормов на производство 1 кг молока; затраты труда на производство 1 кг продукции; прибыль от реализации молока; уровень рентабельности производства. На текущий момент схема производства следующая: Поле – Перерабатывающий молоко завод – Розничные сети – Конечный потребитель (ППРК).

Общепринятые пути повышения рентабельности молочной фермы известны – это увеличение продуктивности коров или альтернативные схемы изготовления и доставки



готовых продуктов на стол потребителю напрямую. При выполнении этой задачи важно использование всех инструментов:

1) Повышение уровня и качества кормления, изменение породного состава стада, улучшение возрастного состава дойного стада, выбор соответствующего направлению продуктивности типа и условий содержания животных, улучшение технологии производства, а также научная организация труда.

2) Повышение уровня механизации и автоматизации производственных процессов, организация труда на ферме, смена технологии низкорентабельного производства, обеспеченность высококвалифицированными кадрами.

3) Создание нового рынка потребления и внедрение современных рыночных и маркетинговых систем [3].

Один из лидеров по инновационному методу реализации молочной продукции собственного производства в Ленинградской области – ЗАО Сельцо, с самостоятельно разработанным брендом «Молочная культура». В ведении ЗАО «Сельцо» 1250 гол. крупного рогатого скота, в том числе коровы 600 гол., нетели 136 гол., телки 2014 г. 190 гол., телки 2015 г. 171 гол., быки 153 гол.

Средняя молочная продуктивность:

1) средний удой по стаду или на фуражную корову 9450 кг;

2) удой от первотелок 8847 кг;

3) МДЖ и МДБ – 3,58 и 3,28%.

В декабре 2013 г. завершен проект строительства молокоперерабатывающего завода ООО «Молочная культура», производственная мощность которого составляет 50 т молока в сутки (рис. 1).



Рис. 1 Схема производства молочной продукции на ООО «Молочная культура»

Молокозавод находится в п. Сельцо в бывшей усадьбе Н.И. Корфа, в 5-минутной удаленности от фермы, оборудован самыми современными технологиями. Контроль качества осуществляется на каждом из этапов производства. Завод производит молоко и кисломолочную продукцию под брендом «Молочная культура», которому потребители отдают предпочтение на всех тестах слепой дегустации.

Молочная продукция выпускается в уникальной запатентованной упаковке (питьевой стакан с удобной защелкивающейся крышкой) и представлена следующим ассортиментом: молоко, кефир, простокваша, ряженка, йогурт, ацидофилин, сметана (рис. 2).

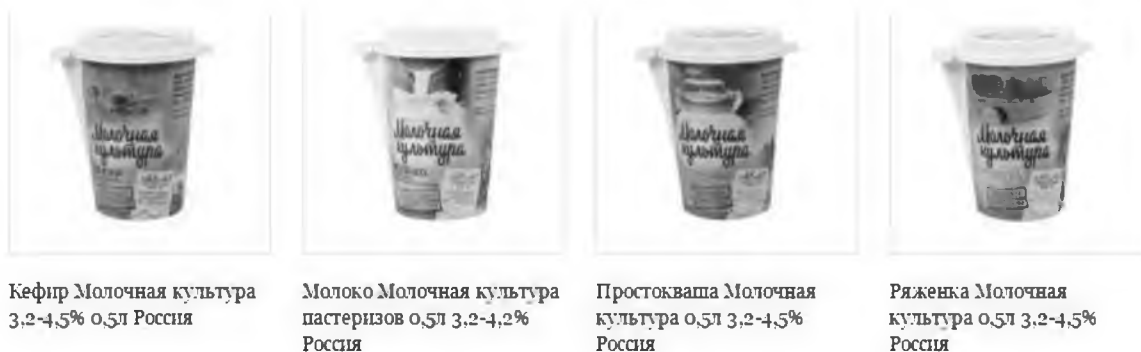


Рис. 2. Образцы молочной продукции ООО «Молочная культура»

ЗАО «Сельцо» и ООО «Молочная культура» полностью контролирует всю цепочку производства продукта: собственные поля, собственные корма для животных, свое поголовье скота, свое живое ненормализованное молоко, свой ультрасовременный завод, уникальная запатентованная упаковка, контроль качества на каждом из этапов производства. Благодаря чему на выходе получается качественный и вкусный продукт.

Помимо высокого качества, продукция компании отличается необычной упаковкой: она представляет собой питьевой стакан с удобным защелкивающимся «носиком».

По показателям представленными выше видно, что мощность перерабатывающего завода 50 т/сут., более чем в три раза больше собственного производства 15,5 т и позволяет при существующей технологии нарастить самостоятельное воспроизводство стада или приобретать сырое молоко у проверенных ферм расположенных в Волосовском районе Ленинградской области.

Так же следует отметить конечную стоимость в магазине этих замечательных продуктов – от 80 до 125 руб. за 0,5 литровый стакан в разных торговых сетях и интернет магазинах.

Если в плановом режиме большинство молочных ферм Ленинградской области продают молоко на перерабатывающий завод по цене 20–22 руб./кг, то в нашем случае минимум 160 руб./кг, в восемь раз больше. Нужно учесть, что перерабатывающие заводы и магазины доводят до потребителя цену в 50–60 руб./кг – и разница уже не такая большая – 2,5 раза.

При существующей себестоимости производства молока 16–18 руб./кг следует снизить расходы на переработку молока до 20% и реализацию – до 10%. В этом случае полученная конечная стоимость молока для потребителя в магазине составит 22–26,4 руб./кг. Такая цена является приемлемой для производителей и потребителей.

Прибыль при переработке 50 т молока составит 294 тыс. руб./сут. (рентабельность 32,7%), что является достаточным для того, чтобы подобные мини заводы по переработке молока появились в регионе по примеру перерабатывающего завода ООО «Молочная Культура» и ЗАО «Сельцо».

Следовательно, важнейшей задачей в настоящее время становится повышение экономической эффективности производства молока не только за счет снижения затрат на его производство (снижение себестоимости), но и правильное распределение прибыли от реализации.

#### Л и т е р а т у р а

1. Брагинец Ю.Н., Астахов С.С., Алексеева А.Ю. Мониторинг показателей воспроизводства крупного рогатого скота на современных молочных комплексах // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. - №4. – С.15-17.
2. Смирнова М.Ф., Сафронов С.Л., Дорожук С.В. Сравнительная характеристика производителей линии Р. Соверинг в ЗАО ПЗ «Красноармейский» // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. - №8. – С. 15-17.
3. Журавлева М.Е., Сударев Н.П., Шаркаева Г.А. и др. Резервы повышения эффективности молочного животноводства // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – №4. – С.8-11.

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ НА КАЧЕСТВО СТОЛОВЫХ КУРИНЫХ ЯИЦ**

Куриное яйцо считается одним из самых полезных и питательных продуктов благодаря своей пищевой ценности. Оно богато витаминами и минералами, а также протеином, который практически полностью переваривается организмом. По расчетам Всемирной организации здравоохранения, медицинская норма употребления яиц в пищу составляет 260 штук на человека в год. В развитых европейских странах и США потребление близко к рекомендованной норме. В сравнении с другими странами, уровень потребления яиц в нашей стране можно назвать умеренным. В настоящее время на душу населения в России производится 262 яйца. [3]

В стране ежегодно производится порядка 40 млрд. куриных яиц в год, тем самым Россия обеспечивает себе долю в 3% мирового объема производства. Крупнейшим мировым производителем яиц является Китай, далее следуют США и Индия. В России же наибольший объем производства куриных яиц приходится на Ленинградскую область – 7,7% [5].

Вся яичная продукция делится на категории. К каждой из категорий предъявляются свои требования.

Яйца классифицируют по видам домашней птицы, от которых они получены. Помимо куриных яиц, используют в пищу перепелиные яйца, яйца индеек, цесарок, страусов, уток и гусей. Однако на долю куриных яиц приходится более 95% яиц, потребляемых в России.

Куриные яйца в зависимости от сроков и условий хранения в соответствии с нормативными документами классифицируют по следующим видам: диетические, столовые, холодильниковые.

*Диетические яйца* — это яйца, срок хранения которых не превышает 7 сут., не считая дня снесения и сортировки.

*Столовые яйца* — это яйца, срок хранения которых при температуре от 0 до 20°C составляет от 8 до 25 сут.

*Яйца столовые холодильниковые* - яйца, которые хранились в промышленных холодильниках на предприятии-производителе при температуре от -2 до 2°C не более 90 суток. [1, 2]

Существуют различные пороки яиц, которые делят их на пищевые полноценные, пищевые неполноценные и непищевые (технические).

Пищевые полноценные куриные яйца должны весить не менее 35 г.

Они не должны иметь пороков, скорлупа должна быть чистой, без помёта и других загрязнений, неповреждённой (на скорлупе столовых яиц допускается некоторые загрязнения не более 1/8 её поверхности).

Содержимое яйца не должно иметь посторонних запахов.

Пищевыми неполноценными куриными яйцами считаются яйца массой менее 35 г или имеющие следующие пороки:

- большая воздушная камера (размер воздушной камеры яйца более 9 мм;
- бой (на скорлупе яиц обнаруживаются трещины, насечки, вмятины, при этом целостность подскорлупной оболочки сохраняется);
- откочка (разрыв белочной оболочки в области воздушной камеры и как следствие свободное перемещение пузыря воздуха, который обнаруживается в верхней части яйца);
- присушка (смещение желтка к скорлупе и его присыхание вследствие ослабления или разрыва градинок);
- выливка (частичное вытекание содержимого желтка и смешивание его с белком, возникшее из-за повреждения желточной оболочки);

– малое пятно (наличие под скорлупой мелких неподвижных пятен общей площадью до 1/8 поверхности яйца);

– запашистое яйцо (скорлупа яйца имеет посторонний, несвойственный яйцу запах, возникающий в результате хранения и транспортировки яиц вместе с сильно пахнущими веществами и другими продуктами. При этом запах содержимого яйца должен оставаться специфическим).

Пищевые неполноценные яйца можно использовать для производства кондитерской продукции и в хлебопекарной промышленности, а также перерабатывать на яичный порошок и меланж.

Технические яйца в реализацию не идут, а отправляются на техническую утилизацию. Основные пороки технических яиц это:

– тёк (яйца с поврежденной скорлупой и подскорлупными оболочками, вследствие чего содержимое яйца частично вытекает);

– большое пятно (наличие иод скорлупой неподвижных пятен общей площадью более 1/8 поверхности яйца);

– красюк (вытекание желтка и его полное смешение с белком);

– кровяное кольцо (в яйце обнаруживают зародыш на начальных стадиях развития (при овоскопии на поверхности желтка видно пятно красного цвета или сосуда в форме кольца));

– кровяное пятно (в белке обнаруживают капли крови (причина - повреждение яйцевода));

– миражное яйцо (это неоплодотворенное яйцо или яйцо с погибшим на ранних стадиях зародышем, которое подвергалось инкубации);

– тумак (яйцо, подвергшееся бактериальному или плесневому разложению (тухлое)).

При овоскопии яйцо непрозрачно, воздушная камера увеличена и подвижна, содержимое яйца однородное серо-зеленого цвета с резким гнилостным запахом. [4]

Целью нашего исследования явилось изучение качества столовых яиц различных птицефабрик, реализуемых в торговых сетях "Магнит", "Дикси", "Верный" и влияние на них условий транспортировки, хранения и реализации.

Для исследования использовали яйцо куриное столовое птицефабрик: "Оредеж", "Синявинское", "Тульская", "Леноблптицепром" отборное, 1 и 2 категории в упаковке по 10 штук.

При наружном осмотре обращали внимание на цвет, загрязнённость, целостность скорлупы и состояние надскорлупной оболочки.

Таблица 1. Оценка качества куриных столовых яиц

Наименование предприятия производителя или товарный знак	Количество проверенных яиц	Категория яиц	Загрязнённость яиц, %	Бой яиц, %	Средняя масса 10 штук
Яйца торговой сети "Дикси"					
Оредеж "Яйцо куриное столовое пищевое"	100	2	8	2	537,5
Оредеж "Яйцо ГОСТ"	100	0	13	23	685,1
Оредеж "Яйцо из Деревни Багово"	100	0	6	14	673,4
Оредеж "Яйцо обогащенное селеном"	100	1	2	3	601,3
Яйца торговой сети "Верный"					
Синявинское "Экстра"	100	0	2	6	734,3
Синявинское (в пластиковой упаковке)	100	0	1-2	1	729,5
Яйца торговой сети "Магнит"					
Тульская	100	1	30	8	617,9
Синявинское	100	2	1	-	511,4
Леноблптицепром	100	1	12	3	603,7

В торговой сети "Дикси" реализуется яйцо куриное столовое птицефабрики "Оредеж". Торговая сеть в большом количестве закупает яйца отборные, 1 категории и меньше всего 2 категории. При наружном осмотре яиц было обнаружено незначительное загрязнение скорлупы, а также нарушение целостности скорлупной оболочки (бой) (см. табл. 1). Массу одного яйца, а так же массу 10 яиц определяли взвешиванием на лабораторных весах с пределом допускаемой погрешности однократного взвешивания до 0,1 г. При взвешивании яиц их масса соответствовала категории указанной на упаковке. Средняя масса 10 штук яиц 2 категории составила 537,5 г, яиц отборных "Яйцо ГОСТ" составила 685,1 г и "Яйцо из Деревни Батово" 673,4 г.

При помощи овоскопии определяли состояние воздушной камеры, ее высоту, состояние и положение желтка, целостность скорлупы, зародышевый диск, наличие или отсутствие пятен. Во всех проверенных яйцах высота воздушной камеры не превышала 7 мм, желток был малозаметный, не смещён от центра, белок прозрачный. Посторонних запахов яйца не имели.

В торговой сети "Верный" реализуется в небольших количествах яйца столовые птицефабрик "Оредеж" и "Синявинской". По данным предоставленным в торговой сети закупка яйца отборного и второй категории примерно на одном уровне, яйца 1 категории не заказываются, так как в этой торговой точке пользуются наименьшим спросом.

При наружном осмотре было выявлено в некоторых упаковках яйцо с незначительными загрязнениями (1-2 %), бой составил всего 1-6 %. При овоскопии яиц высота воздушной камеры не превышала 7 мм и в среднем варьировала от 3 до 5 мм, желток был малозаметный, не смещён от центра, белок прозрачный, зародышевый диск или пятна отсутствовали. Это указывает на хорошие условия сортировки, транспортировки и реализации.

В торговой сети "Магнит" реализуется столовое яйцо птицефабрик: "Синявинская", "Тульская", "Леноблптицепром" 1-2 категории. Наибольшее количество загрязнённого яйца выявлено у птицефабрики "Тульская". До 30% яиц были загрязнены, так же яйцо этой птицефабрики с наибольшим количеством боя 8%. На загрязнённость яйца влияют условия содержания птицы, а также особенности сбора и сортировки. Хотя загрязнённость была незначительная и допустима для столового пищевого яйца. При овоскопии яиц высота воздушной камеры не превышала 7 мм и в среднем варьировала от 3 до 6 мм, желток был малозаметный, не смещён от центра, белок прозрачный, зародышевый диск или пятна отсутствовали. Посторонние запахи отсутствовали.

Проведённый анализ реализуемого в разных торговых сетях яйца куриного позволил сделать заключение, что реализуемое яйцо свежее, хорошего качества, и так как при сортировке на птицефабрике несоответствующее яйцо удаляется, то вероятно бой происходит в результате транспортировки и реализации уже в торговых сетях. Немаловажную роль в этом играет и человеческий фактор. Зачастую покупатели собственноручно сортируют яйцо, отбирая более крупное, что отражается потом на среднем весе упаковки. Так же при неаккуратном обращении возникает и бой.

## Л и т е р а т у р а

1. **ГОСТ Р 54486-2011 Яйца пищевые.** Термины и определения.- М.: Стандартиформ, 2012 – 12 с.
2. **ГОСТ 31654-2012 Яйца куриные пищевые.** Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2013 – 12 с.
3. **Кулешова Л.А.** Использование воздушной камеры куриных яиц при оценке их свежести. // Вестник студенческого научного общества. – СПб.:– 2008. - С. 69-70
4. **Смирнов А.В.** Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе: Учебное пособие. - СПб. : ГИОРД, 2009. - 271 - 280 с.

5. **Обзор российского рынка яиц** [Электронный ресурс] / RUSSIAN FOOD&DRINKS MARKET MAGAZINE- М., - 2014 - Режим доступа:  
<http://www.foodmarket.spb.ru/archive.php?year=2014&number=143&article=1989>

УДК 636.2.034

Магистрант **О.Н. ШАФОРОСТ**  
 Канд. биол. наук **С.А. БРАГИНЕЦ**

### **МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ПЕРВОТЕЛОК, ПРИНАДЛЕЖАЩИХ К РАЗНЫМ ЛИНИЯМ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В СПК ПЗ «ДЕТСКОСЕЛЬСКИЙ»**

Молочная продуктивность коров – важнейший хозяйственный и селекционный признак при отборе крупного рогатого скота для дальнейшего разведения и использования. Уровень молочной продуктивности обусловлен условиями кормления, содержания, эксплуатации животных и племенной работой с каждым стадом [1]. Потенциальные возможности пород, разводимых в хозяйствах нашей страны высокие. В Ленинградской области проводится планомерная племенная работа с черно-пестрой породой с использованием мирового генетического потенциала голштинской породы.

Целью наших исследований было изучение молочной продуктивности и основных показателей воспроизводства у первотелок ведущих линий голштинской породы. Сравнительное изучение хозяйственных признаков крупного рогатого скота разных линий позволяет выявить животных, которых наиболее целесообразно использовать для совершенствования стада.

Объектом исследований послужили животные, принадлежащие СПК ПЗ «Детскосельский» Ленинградской области. Молочная продуктивность коров-первотелок была проанализирована за последние пять лет (выбывшие животные в период с 2010 по 2015 гг.). Все исследованное поголовье представлено чистопородными животными, принадлежащими к классу элита-рекорд.

Известно, что по первой лактации (при оптимальных условиях кормления и содержания) можно судить о генетическом потенциале продуктивности коровы. В СПК ПЗ «Детскосельский» первотелки используются интенсивно и уже по первой лактации можно отметить высокий уровень их раздоя, обеспечивающий продуктивность, максимально приближенную к уровню продуктивности в среднем по всему стаду.

**Т а б л и ц а 1. Молочная продуктивность первотелок ведущих линий голштинской породы [2]**

Линия	Количество животных, гол.	Живая масса, кг	Удой за 305 дней лактации, кг	МДЖ %	МДЖ, кг	МДБ, %	МДБ, кг	Коэфф. молочности
МонтвикЧифтейна 95679	98	561	7231	3,44	248	3,06	221	1289
Рефлекшн Соверинга 198998	956	564	8428	3,46	252	3,07	259	1494
Вис Айдиала 933122	1140	565	8172	3,46	256	3,10	253	1446
ПабстГовернере 882993	65	564	7515	3,70	276	3,12	234	1332

Из данных табл. 1 следует, что несмотря на выравненность условий содержания и кормления, у животных сравниваемых линий молочная продуктивность и состав молока оказались различными.

Коровы-первотелки линии РефлекшнСоверинга 198998 превосходят животных других линий по удою за 305 дней лактации, однако, сравнивая массовую долю жира и белка и их количество, можно сделать вывод о том, что наибольшее количество жира выделилось с молоком коров линии ПабстГовернере 882993. Коровы этой линии обладали также большей белково-молочностью.

По коэффициенту молочности можно судить о конституциональной направленности животных. Все коровы, используемые в хозяйстве, имеют молочное направление продуктивности. Максимальный коэффициент молочности имели коровы линии РефлекшнСоверинга 198998, более низкий – линии МонтвикЧифтейна 95679. Коэффициент молочности зависит не только от удою, но и от живой массы, которая незначительно изменяется в зависимости от принадлежности к линии. Коровы линии МонтвикЧифтейна 95679 имели наименьшую живую массу – 561 кг, а все остальные представленные линии находились на одинаковом уровне, где живая масса – 564 – 565 кг.

Таким образом, принадлежность к определенной линии оказывает влияние на молочную продуктивность коров, а именно на удою за лактацию, содержание жира и белка, количество жира и белка, а также коэффициент молочности.

Важнейшим условием восстановления и развития молочного животноводства и повышения его эффективности является организованное воспроизводство стада. Повышение уровня воспроизводительной функции в скотоводстве всегда было проблематично и в настоящее время представляет большой практический и научный интерес, особенно в отношении высокопродуктивных животных и животных новых генотипов, так как нарушение воспроизводительных функций, особенно у крупного рогатого скота, сокращает срок его хозяйственного использования, снижает уровень молочной продуктивности и, следовательно, рентабельность производства отрасли в целом. Для оценки воспроизводства в молочном скотоводстве используют множества показателей. Основными показателями, характеризующими состояние воспроизводства стада, являются возраст первого осеменения телок и отелов коров, продолжительность периода от отела до первого осеменения, сервис-периода и межотельного периода.

На основании данных СПК ПЗ «Детскосельский» был проведен анализ воспроизводительных качеств коров-первотелок в зависимости от их принадлежности к линиям, общее количество исследованных животных составило 2259 голов. В табл. 2 приведены показатели воспроизводства животных 4 ведущих линий голштинской породы СПК ПЗ «Детскосельский».

**Т а б л и ц а 2. Показатели воспроизводства первотелок ведущих линий голштинской породы СПК ПЗ «Детскосельский» [2]**

Линия	Количество животных, гол.	Возраст 1-го осеменения, мес.	Живая масса при 1-м осеменении, кг	Живая масса при плодотворном осеменении, кг	Возраст при плодотворном осеменении, мес.	Возраст 1-го отела, мес.	Сервис-период, дней
МонтвикЧифтейна 95679	98	14	400	403	16	25	177
РефлекшнСоверинга 198998	956	14	405	410	17	26	160
Вис Айдиала 933122	1140	14	415	421	16	25	164
ПабстГовернере 882993	65	14	402	413	15	24	169

Из данных табл.2 следует, что возраст первого осеменения телок представленных линий составляет 14 месяцев. Исследования показали, что ранние сроки ввода коров в эксплуатацию не сказываются на последующей плодовитости и не могут быть причиной снижения молочной продуктивности. Однако, раннее осеменение оправдано лишь при хорошем развитии телок – 75% живой массы полновозрастных коров. Об этом наглядно свидетельствуют материалы таблицы, судя по которым живая масса телок при 1 осеменении находится в пределах 400–415 кг. Возраст первого отела составляет 24–26 месяцев. Этот срок является оптимальным с точки зрения сочетания продуктивных и технологических признаков.

Следовательно, сокращение периода выращивания коров будет способствовать уменьшению интервала между поколениями, что в свою очередь является одним из условий, способствующих повышению эффективности селекции.

Контроль за продолжительностью сервис-периода позволяет оценивать ситуацию с воспроизводством в стаде. Из данных табл. 2 следует, что сервис-период увеличен у животных всех линий, что в дальнейшем скажется на продуктивности.

Исходя из данных двух таблиц, можно сделать вывод, что по показателям воспроизводства и молочной продуктивности первотелки линии Вис Айдиала 933122 превосходят представительниц других линий.

### Литература

1. **Антимиров, В.В.** Молочная продуктивность коров разных линий/ Антимиров В.В. // Зоотехния. - 2007. - №3. - С. 18.
2. **Данные зоотехнического учета СПК ПЗ «Детскосельский».**

УДК574.2

Студент **Ю.С. ЦЕРБАКОВ**  
Канд. биол. наук. **С.У. ТЕМИРОВА**

### ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЯИЦ АРТЕМИИ САЛИНА (*ARTEMIA SALINA*)

В систематическом отношении артемия относится к типу – членистоногие (Arthropoda), классу- ракообразные (Crustacea), подклассу-жаброногие, семейству – артемиевые (Artemiidae).

Галофильный рачок артемия распространен по всему миру от морских водоемов до ультрагалинных континентальных озер. На территории бывшего СССР ареал артемии приурочен к соленым водоемам Азовско-Черноморского и Каспийского бассейнов, к соленым водоемам Кавказа, Средней Азии, Западной Сибири, Дальнего Востока. Диапазон солености среды обитания артемии широк и составляет от 10 до 340г/л. Артемия теплолюбива, оптимальная температура для нее 25–27С, но может существовать при температуре от плюс 5 до плюс 35–37С.

Особенная ценность артемии заключается в том , что ее покоящиеся яйца остаются жизнеспособными в течение длительного времени, и в любое время могут быть использованы для массового получения живого корма в виде науплиусов или декапсулированных яиц. Во всем мире яйца артемии признаны не только лучшим, но и наиболее удобным в обращении и единственным имеющимся в наличии источником живых кормов при подращивании молоди ценных видов рыб [1, 2].

Оценка качества яиц артемии была проведена в условиях лаборатории СПбГАУ, по методике, представленной в «Инструкция по использованию артемии в аквакультуре» (Л.И.



Литвиненко и др., 2000). Объектом исследования послужили яйца артемии американской фирмы Sanders, собранные в Великом Соленом озере, штата Юта и Российской фирмы «Барнаул», с озер Западной Сибири.

Предварительная оценка качества яиц артемий, американской и российской, экспресс-методом показала, что яйца целые, рассыпчатые, имеют вогнутую форму с целой не треснувшей оболочкой.

Практическая ценность цист артемий определяется морфометрическими параметрами. Так как их используют в качестве стартового живого корма, то доступность по размерам является определяющим параметром.

Т а б л и ц а 1. Диаметр и толщина хориона яиц

Происхождение	n	Диаметр гидратированных яиц, мкм			Диаметр декапсулированных яиц, мкм			Толщина хориона, мкм $x = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{2}$
		$\bar{x}_1, \pm m$	$\delta$	CV, %	$\bar{x}_2, \pm m$	$\delta$	CV, %	
Российские	30	256±5,5	16,5	6,4	240,5±2,8	8,4	3,5	8
Американские	30	245±2,2	6,6	2,7	235±2,5	7,5	3,1	5

Как видно из табл. 1, диаметр гидратированных цист Российской популяции составляет 256 мкм и декапсулированных соответственно 240,5, что незначительно превышает диаметр американской популяции. При значительной толщине хориона (защитный внешний слой цист, пропитанный хитином и гематином), мелкие науплиусы могут выклеиваться из относительно крупных цист, в связи с чем важно знать не только диаметр цист, но и диаметр декапсулированных цист. Толщина хориона в популяциях составляет 8 и 5 мкм, знание толщины и количества гематина в нем необходимо для определения оптимальной для выклева науплиусов интенсивности света.

Инкубация яиц артемий проводилась при стандартных условиях (24-48 часов, раствор NaCl-5 г/л, температура 25-30С, 1000 люкс освещение, РН 7-8), изучена ЭВ цист, % выклева и число цист в 1 г. сухого вещества.

Эффективность вылупления – это число науплиусов, получаемых из 1 грамма сухих цист. Процент выклева довольно высок и составляет- 75,7 и 72,7 соответственно довольно высок ЭВ, что свидетельствует о чистоте пробы цист данных популяций, их выклева, как видно по нашим данным из табл. 2 и чем больше цист по размерам, тем их меньше в 1 г. вещества.

Т а б л и ц а 2. Эффективность вылупления науплиусов из цист артемий

Происхождение	ЭВ, тыс. шт. науплиусов на 1г сухих яиц	Выклев %	Число цист в 1 грамме сухого вещества
Российские	125 000	75,7	165 000
Американские	160 000	72,7	220 000

Нами был изучен теми вылупления (ТВ) – это показатель, свидетельствующий о периоде времени от начала инкубации до вылупления науплиусов, учитывались следующие интервалы времени:

$T_0$  – время инкубации до появления первых свободноплавающих науплиусов равно 14 ч.

$T_{10}$  – время инкубации до появления 10% от их суммарного числа, как видно из таблицы 3, составляет 18 и 20 ч.

$T_{90}$  – время инкубации до появления 90% науплиусов от их суммарного числа соответственно 30 и 29 ч.

$T_s = T_{90} - T_{10}$  – мера синхронности выклева равна находится в средних пределах по сравнению с литературными данными.

Науплиусы артемий растут очень быстро, в связи с чем размеры их могут выйти за пределы кормовой доступности, поэтому желательно снимать продукцию как можно ранние сроки, после достижения максимального процента вылупления, по нашим данным через 30 – 29 ч.

Т а б л и ц а 3. Показатели темпа вылупления

Происхождение	$T_0$	$T_{10}$	$T_{90}$	$T_s$
Русские	14	18	30	12
Американские	14	20	29	9

Таким образом, цисты Российской популяции желательно проинкубировать с более интенсивным освещением и с предварительной декапсуляцией, целью повышения процента выклева и оптимизации синхронности выклева.

### Литература

1. **Литвиненко Л.И.** «Инструкция по использованию артемии в аквакультуре» Тюмень 2007г.
2. **Воронов П.М.** «Перспективы и биотехника использования артемии в морском рыбоводстве», Наукова думка 1977г.

УДК 635.12

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

### **КУЛЬТУРА БРЮКВЫ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ**

В настоящее время брюкву в России можно отнести к числу малораспространенных овощных культур. Брюква известна значительно меньше, чем другие корнеплоды, сегодня ее не встретить в продаже ни в супермаркетах, ни на овощных рынках. В то же время раньше брюква, наряду с репой, возделывалась во многих российских губерниях в различных климатических условиях (в том числе и в черноземной зоне). В России сохранилось много местных названий брюквы – калега, калива, бушма, галанка, калика и др.

Брюква (*Brassica napus* subsp. *rapifera* Metzg.) и репа (*Brassica rapa*) принадлежат к одному и тому же ботаническому роду (род Капуста семейства Капустные). Корнеплоды репы и брюквы похожи между собой и по внешнему виду, и по вкусовым качествам. Обычно корнеплоды брюквы крупнее, отличаются более плотной мякотью и имеют более сладкий и нежный вкус.

Если репа относится к числу древнейших сельскохозяйственных культур и распространена в мире очень широко, то брюква – значительно более молодая культура. Считают, что брюква возникла в результате естественной гибридизации репы и дикой капусты. В диком виде брюква нигде не обнаружена, но она легко распространяется на заброшенных землях.

Культура брюквы возникла в Европе, возможно, в Скандинавии. Некоторые авторы полагают, что культура брюквы происходит из России. Впервые описание брюквы было дано в начале 17 в. шведским ботаником Каспаром Баугином. Вероятно, по этой причине распространенными англоязычными названиями брюквы являются «swedish turnip» (то есть «шведская репа») и «swedes». В самой Швеции брюкву называют *kålrot*, что буквально означает «корень капусты».

В VIII–XIX вв. брюква возделывалась практически во всех европейских странах. Европейские иммигранты в самом начале XIX в. привезли брюкву в Северную Америку (США и Канаду). Брюква также попала в Азию (Японию, Индию, Китай, Монголию), Северную и Восточную Африку, в Австралию и Новую Зеландию [1]. После появления и распространения картофеля в Европе брюкву стали выращивать значительно меньше. Снижение площадей под брюквой произошло также после первой мировой войны. В военные годы во многих европейских странах брюква была почти единственным средством для выживания и она стала ассоциироваться со скудным питанием, голодом и перенесенными лишениями.

В ряде стран (Финляндии, Швеции, Эстонии, и др.) брюква и сегодня является популярной овощной культурой. С использованием брюквы готовят многие блюда национальной кухни в Европейских странах и Канаде. В восточных провинциях Канады брюква занимает одно из ведущих мест в товарном производстве овощей [2].

Корнеплоды брюквы можно использовать в пищу в свежем виде и после тепловой обработки. Из брюквы или с добавлением брюквы готовят первые и вторые блюда, гарниры (чаще всего – овощные пюре), салаты. Брюкву можно варить, жарить, тушить, запекать,

фаршировать. Брюква также находит применение в рецептуре мясных рубленых изделий. С брюквой выпекают пирожки, маффины и даже рождественские кексы.

Во многих блюдах брюква может успешно использоваться вместо картофеля (или частично его заменять) с тем преимуществом, что калорийность ее значительно ниже. В настоящее время все большая часть населения стремится сделать свое питание менее калорийным. Брюква также может являться сырьем для переработки, в частности, для изготовления маринадов, замораживания, сушки. В некоторых странах молодые листья брюквы используют в качестве листовых овощей для приготовления свежих высоковитаминных салатов.

По сравнению с репой брюква характеризуется более высокой пищевой ценностью. По содержанию аскорбиновой кислоты (в среднем 25–40 мг/100г) брюква значительно превосходит другие корнеплоды, причем аскорбиновая кислота хорошо сохраняется и в период хранения, и при тепловой обработке корнеплодов. Общее содержание сухих веществ в корнеплодах брюквы в среднем составляет 10–12%. Более 50% общего количества сухих веществ в брюкве приходится на сахара, при этом в составе сахаров преобладает глюкоза.

Брюква является богатым источником минеральных веществ (особенно калия, фосфора, серы, кальция), фолиевой кислоты и пищевых волокон. Кроме того, в сортах с желтой мякотью содержатся каротиноиды. Благодаря своему химическому составу брюква обладает высокой антиоксидантной способностью, способствует укреплению иммунной системы, снижает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и др. [3].

В брюкве, как и в других культурах семейства Капустные, содержатся глюкозинолаты (гликозиды горчичного масла). Именно они придают ей выраженный в той или иной степени специфический горьковатый «брюквенный» вкус. Глюкозинолаты обладают бактерицидными свойствами. Исследованиями, выполненными в конце 20 в., было установлено, что глюкозинолаты оказывают мощное противоонкологическое действие. Отмечено, что в странах, где население регулярно употребляет значительное количество овощей семейства Капустные, уровень онкологических заболеваний является более низким.

Сорта брюквы, также как сорта репы, различаются по окраске коры и по форме корнеплодов, подразделяются на желтомясые и беломясые. Большинство сортов брюквы – с желтой мякотью корнеплодов (от бледно-желтого до ярко-желтого цвета). Окраска коры корнеплодов – серо-желтая или белая в подземной части и зеленая или фиолетовая (различной интенсивности) в надземной части. В Европе традиционно отдают предпочтение сортам с зеленой окраской надземной части корнеплодов, в США и Канаде – с красно-фиолетовой окраской.

Форма корнеплодов разных сортов брюквы существенно различается и изменяется от плоско-округлой и округлой до удлиненной, конусовидной, кувшинообразной и неправильной [4]. В странах, где развито товарное производство брюквы, для реализации выращивают сорта с желтой окраской мякоти, округлой формой корнеплодов и небольшим количеством боковых корней.

Брюква относится к холодостойким культурам. Особенности брюквы являются высокая устойчивость к заморозкам и низкая устойчивость к высоким температурам. По скороспелости брюква уступает репе, для формирования товарного урожая ей надо на несколько недель больше. Период от всходов до достижения брюквой хозяйственной спелости составляет от 80 до 110 дней (в зависимости от сорта и условий выращивания). Для выращивания брюквы в северных районах используют рассадный способ.

Лучшей для формирования корнеплодов брюквы является прохладная погода с температурами 15–18 °С. Осенью нарастание массы корнеплодов продолжается и при температурах 5–7 °С. Наилучшим вкусом корнеплоды брюквы характеризуются, если уборка их проводится спустя некоторое время после наступления осенних заморозков. При высоких температурах воздуха (более 23 °С) корнеплоды становятся волокнистыми и малосочными, их «брюквенный» привкус усиливается и становится резким. В условиях жаркого климата

брюкву выращивают в зимний период, чтобы корнеплоды сформировались до установления высоких температур.

Для получения высоких урожаев брюквы и формирования хороших вкусовых качеств корнеплодов помимо благоприятного температурного режима необходимы также хорошая влагообеспеченность на протяжении всего вегетационного периода и наличие в почве всех основных элементов питания.

Исследования, посвященные культуре брюквы, очень немногочисленны, но в последнее время интерес к брюкве стал несколько возрастать. Увеличение производства овощных культур, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков и высокой биологической ценностью, является одной из важных задач, стоящих сегодня перед сельскохозяйственным производством. Кроме того, брюква заслуживает внимания и в связи с быстрым ростом во всем мире производства функциональных продуктов питания.

Сохранение брюквы в ассортименте овощных культур, возобновление ее производства в качестве товарной культуры в РФ, а также изучение возможностей включения брюквы в рецептуры функциональных пищевых продуктов питания будет способствовать расширению ассортимента продуктов здорового питания населения.

### Литература

1. **Bradshaw J.E.** Root and Tuber Crops. – Springer, 2010. – 298 p.
2. **Crop Profile** for Rutabaga in Canada, 2012/ Government of Canada Publications [электронный ресурс]. URL: <http://publications.gc.ca> (дата обращения 01.03.2016).
3. **Lim T. K.** Edible Medicinal and Non Medicinal Plants, Vol. 9 – Modified Stems, Roots, Bulbs. Springer, 2014. – 898 p.
4. **Шумилина В.В. Шумилина Н.В.** Генетические ресурсы репы и брюквы. – СПб.: ВИР им Н.И. Вавилова, 2010. – 139 с.

УДК 636.4.087.61

Канд. с.-х. наук **Н.М. КУЗНЕЦОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
Магистр **А.С. АНДРОСОВА**  
(СПб НИУ ИТМО)

### ИССЛЕДОВАНИЕ НАСЫЩЕННОСТИ И ЯРКОСТИ АНТОЦИАНОВОГО ПИГМЕНТА ИЗ ЯГОД КЛЮКВЫ

Пигменты имеют большое значение для всех видов животного [1, 2, 3] и растительного сырья [4].

В данное время для потребителя большое значение имеет цвет пищевого продукта, т.к. рядовой покупатель в одной из первых очередей выбирает глазами.

Данная статья представляет собой анализ насыщенности и яркости, свойств характеристик и изменения, где в процессе хранения происходит изменение антоцианового пигмента в ягодах клюквы, которые получены при лиофильной сушки, и их применение в качестве пигмента для суфле в кондитерской индустрии.

И так, что же такое насыщенность и яркость?

Насыщенность (или же интенсивность) – это степень выраженности определенного тона (цвета). Данное выражение действует в пределах одного тона, где степень насыщенности измеряется степенью отличия от серого.

Яркость — характеристика восприятия. Она определяется нашей скоростью выделения одного цвета на фоне других. Яркими считается «чистые» цвета, без примеси белого или черного.

Антоциановые пигменты получили большое распространение во всем мире. Обусловлено это тем, что они в своем составе содержат полезные вещества: микроэлементы, витамины, ароматические вещества, органические кислоты, их применение помогает нам усовершенствовать внешний вид и увеличить биологическую ценность пищевых изделий и оставляет естественный цвет. Важно, что антоциановые пигменты обладают также и другими полезными свойствами: снижают уровень холестерина, благоприятно положительно влияют на зрение, ускоряют заживление ран, обладают противосклеротическим действием, тормозят образование тромбов, применяют для профилактики онкологических заболеваний и иные.

Было исследовано три состояния клюквы:

1. пигмент, полученный из чистого сока клюквы, рН=3,3
2. выжимки ягод подвергшиеся заморозке, затем пигмент экстрагировали при добавлении 2% лимонной кислоты, рН=3,25
3. сок в который до сушки добавлялась лимонная кислота в концентрации 2%, рН=3,2

Выводы.

Введением антоцианового красителя в суфле придает не только цвет от розового до красного при использовании красителя из клюквы, но и приятный кисло-сладкий вкус. Изменяя насыщенность и яркость красителя из ягод клюквы, можно получить краситель различных оттенков, насыщенности и яркости, что немало важно в данный момент для развития кондитерской индустрии.

Отсюда следует, что использование антоцианового красителя для придания окраски суфле дает возможность получить высококачественный, безопасный для потребителя продукт.

#### Литература

1. **Жемчужников М.Е., Мурашев С.В.** Влияние лактатов натрия и кальция на сохранение цвета мясного сырья // Мясная индустрия. – 2010. – №11. – С.62-64.
2. **Мурашев С.В., Жемчужников М.Е.** Исследование цветовых характеристик мясного сырья для оценки антиокислительных свойств дрожжевого экстракта // Все о мясе. – 2010. – № 6. – С. 52-56.
3. **Мурашев С.В., Жемчужников М.Е.** Усиление антиокислительных свойств свежего мяса для стабилизации его естественного цвета и увеличения сроков хранения // Известия Санкт-Петербургского государственного университета низкотемпературных и пищевых технологий. 2009. №2. С.29-32.
4. **Куцакова В.Е., Полякова И.Н., Мурашев С.В.** Интенсификация технологии получения порошкообразного красителя из столовой свеклы // Хранение и переработка сельхозсырья. 1996, № 1. – С 36-37.

УДК 664-4

Канд. техн. наук **И.В. СМОТРАЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
Магистр **ШЕРЗОДИ ШЕРОЛИ**  
(СПб НИУ ИТМО)

### **ВЛИЯНИЕ АКТИВНОСТИ ВНУТРИТКАНЕВЫХ ФЕРМЕНТОВ И ГЛУБИНЫ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ВАРЕННЫХ КОЛБАС**

С точки зрения коллоидной химии мясной фарш тонкого измельчения для вареных колбасных изделий не подвергнутый термическому воздействию представляет собой гетерогенную, дисперсную систему. Дисперсные системы состоят из дисперсионной среды и дисперсной фазы. Жидкая дисперсионная среда мясного фарша не подвергнутого термическому воздействию в основном представляет собой смесь коллоидного раствора

водо- и солерастворимых белков с истинным раствором в воде низкомолекулярных веществ (низкомолекулярные углеводы, неорганические соли, включая фосфаты, NaCl, нитрит и другие соединения). Эта водно-белковая матрица окружает частички дисперсной фазы состоящей из тонкоизмельченных нерастворимых фрагментов соединительной и мышечной ткани, частиц жира. Жир находится в твердом и в меньшей степени в жидком состоянии. Соотношение двух фаз жира определяется температурой фарша и температурой плавления жира, зависящей от жирнокислотного состава жира (определяется отношением насыщенных и ненасыщенных жирных кислот). Как правило, температура плавления жира находится в пределах от 26 до 40 °С. Таким образом, на основании того, что дисперсионная среда тонкоизмельченного мясного фарша жидкая, а дисперсная фаза состоит из жидких и твердых частиц, то можно сделать вывод, что фарш тонкого измельчения является одновременно эмульсией и суспензией.

Теоретические аспекты образования цвета рассмотрены в [1, 2]. Цвет вареных колбас исследован в [3, 4].

Поскольку фарш тонкого измельчения состоит из двух частей – дисперсионной среды и дисперсной фазы – то технологический процесс его производства следует разделить на два этапа, в течение которых осуществляется сложный комплекс механических (измельчение резанием, перемешивание, деформация тканей, трение и т.д.), коллоидных (образование поверхности раздела между фазами, поверхностная адсорбция, растворение белков и др.) и физико-химических процессов (диффузионные и осмотические процессы). Вначале необходимо создать дисперсионную среду, в которой на втором этапе рассредоточатся и стабилизируются произведенные частицы дисперсной фазы. Общее время производства фарша на куттере составляет 8 – 12 минут (на агрегатах с высокой скоростью резания время производства сокращается), из которых на первый этап приходится половина или несколько больше половины общего времени производства. В течение столь непродолжительного времени необходимо ввести, измельчить и смешать большое число компонентов. Измельчение мясного сырья, подвергнутого замораживанию, происходит быстрее, чем охлажденного, что позволяет сократить продолжительность обработки.

На первом этапе технологического процесса приготовления фарша на куттере механически измельчается не жирное мясное сырье. Поскольку оно может быть соленым или не соленым, то добавляется, то количество соли, которое предусмотрено рецептурой. Использование посола мясного сырья повышает вязкость фарша и как следствие увеличивает выход готовой продукции. Парное мясо обязательно подвергается посолу, т.к. особенность его использования в производстве вареных колбас заключается в возможности окоченении. Поэтому парное мясо подвергают посолу. Для получения коллоидного раствора миофибриллярных и саркоплазматических белков добавляется вода. Количество, добавляемой воды, определяется концентрацией раствора соли, которую необходимо получить для максимальной экстракции солерастворимых белков мышечной ткани. Одновременно растворяются низкомолекулярные соединения. В совокупности растворение белков и низкомолекулярных соединений создает непрерывную дисперсионную среду тонкоизмельченного мясного фарша.

Воду следует добавлять порциями с тем чтобы, во-первых: избежать чрезмерного уменьшения концентрации соли, что отрицательно повлияет на экстракцию белков, а во-вторых: не допустить ухудшения условий разрушения мышечных волокон резанием. Добавляемая вода должна связываться, поэтому для увеличения влагосвязывающей способности белков в начале процесса куттерования необходимо добавлять фосфаты. При работе с парным мясом фосфаты используются обязательно. В тоже время ингредиенты, составляющие конкуренцию белкам в способности связывать воду (крахмал, сухое молоко, мука) лучше вводить в фарш на втором этапе его составления, ибо в противном случае экстракция белков замедлится, и фарш не будет обладать необходимой устойчивостью во время тепловой обработки.

Лимитирующим процессом первого этапа производства фарша является скорость разрушения соединительной ткани резанием до необходимой степени дисперсности. Учитывая, что от продолжительности обработки зависит также температура фарша, то она является вторым критерием ограничивающим продолжительность первого этапа приготовления фарша.

Получение дисперсионной среды создает необходимые предпосылки для перехода ко второму этапу производства фарша, во время которого вводится и измельчается жиросодержащее сырье. При этом часть жира диспергируется в виде твердых частиц, а другая, меньшая часть плавится и находится в жидком состоянии. Температура является важнейшим показателем, который необходимо постоянно контролировать для предотвращения плавления жира и достижения необходимой степени разработки фарша. Продолжительность второго этапа короче первого, поскольку сырье, измельчаемое на втором этапе, уступает по прочности сырью, измельчаемому на первом этапе.

Локальный нагрев фарша в зоне резания может быть очень значительным и превышать 100 °С, что существенно превосходит среднюю температуру фарша. Рост температуры происходит вследствие трения, интенсивность которого зависит от свойств исходного сырья, а именно соотношения количества жира, коллагенсодержащего сырья и соединительной ткани, а также от конструкции куттера, его технического состояния и качества заточки ножей куттера. Увеличение температуры фарша вызывают также дополнительные виды обработки, производимые после куттерования (это может быть тонкое измельчение на эмульсаторе или коллоидной мельнице) или транспортировка фарша по трубопроводам. Для снижения температуры фарша необходимо предварительно охлаждать сырье, ингредиенты и технологическое оборудование. В ходе самого процесса измельчения с целью понижения температуры фарша рекомендуется добавлять лед.

Доля жидкого жира в результате повышения температуры фарша увеличивается, и его эмульгирование в таком состоянии требует дополнительных усилий по стабилизации и удержанию расплавленного жира в фаршевой массе. Молекулы растворенных белков дисперсионной среды действуют как эмульгаторы жира. Этой способностью они обладают благодаря присутствию в их составе аминокислот с гидрофильными и гидрофобными боковыми цепями. Гидрофобными группировками белки ориентируются к частицам жира, а гидрофильными к воде. Твердые частицы жира окружаются со всех сторон адсорбционной пленкой состоящей из молекул эмульгаторов, которая удерживает жировые частицы в диспергированном состоянии.

Чрезмерное измельчение жира может увеличить поверхность жировых частиц настолько, что имеющегося растворенного белка уже окажется недостаточно для полного эмульгирования жира и покрытия поверхности жировых частиц с целью стабилизировать жир в фаршевой массе. Это снижает устойчивость фаршевой массы во время термической обработки и ведет к образованию бульонно-жировых отеков. Кроме того, из-за чрезмерного измельчения жира ухудшается консистенция готового продукта. Для предотвращения возникновения отеков необходимо добиваться оптимального соотношения между продолжительностью измельчения, химическим составом мясного сырья и других компонентов фарша и количеством отводимого тепла с помощью использования льда и предварительного охлаждения сырья и технологического оборудования. В химическом составе сырья и ингредиентов особенно важно соотношение белка, жира и воды.

В начале процесса приготовления фарша или эмульсии определяющим является влияние фосфатов или других функциональных добавок сходного действия, вносимых при куттеровании. Затем все сильнее начинает проявляться действие гидроколлоидов.



## Литература

1. **Мурашев С.В., Большакова О.С.** Влияние металл-лигандного взаимодействия в гемовой группе на цвет форм миоглобина. // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 3(21).
2. **Парамонова А.П., Мурашев С.В.** Стабильность железопорфириновых комплексов красного цвета и свойства лиганд // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 4(22).
3. **Мурашев С.В.** Определение эффективной концентрации бетулина, вводимого в вареные колбасные изделия // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 39. – С. 97-101.
4. **Мурашев С.В., Жемчужников М.Е.** Усиление антиокислительных свойств свежего мяса для стабилизации его естественного цвета и увеличения сроков хранения // Известия Санкт-Петербургского государственного университета низкотемпературных и пищевых технологий. – 2009, №2. – С.29-32.

УДК 637.524.2

Канд. с.-х. наук **Н.Ю.СТЕПАНОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
Магистр **К.Г. ГОРЛАЧ**  
(СПб НИУ ИТМО)

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭМУЛЬГИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ МОЛОЧНЫХ БЕЛКОВ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВАРЕННЫХ КОЛБАС**

Самой важной задачей, колбасного производства, является выпуск качественной продукции и увеличение ее ассортимента с целью дать потребителю тот продукт, который он хочет видеть у себя на столе. Вареные колбасы производятся в несколько раз больше, чем остальные мясопродукты в России.

Главным критерием, на который нужно обратить внимание при использовании сырья для производства мясопродуктов это сохранение первоначального качества мяса в процессе его переработки.

Кроме того, а зависимости от вида колбасных изделий требуется различная степень измельчения [1, 2], а на формирование цвета большое влияние оказывают восстановители используемые в соответствии с рецептурой колбас [3, 4].

В настоящее время при производстве колбас, в основное сырье вносят молочные белковые препараты, их можно считать одними из лучших по высокой пищевой ценности, они близки к свойствам мышечного белка. Достаточно большое количество молочных белков в виде ненужного сырья молочной промышленности, их функции, свойства и высокая биологическая ценность в сочетании с хорошими финансовыми показателями применения объясняет перспективностью использования молочно-белковых концентратов в колбасном производстве. Растворимые молочно-белковые концентраты, являются натуральными, могут существенно снизить финансовые расходы на мясное сырье при этом не потерять качество продукта.

В связи с этим цели работы – разработка рецептуры, технологии производства вареной колбасы «Молочная» и оценка ее качества.

Для расширения ассортимента мы предлагаем производство вареной колбасы «Молочная», которая создана на основе вареной колбасы «Молочная» с заменой сухого молока на цельное. Было выработано два образца: контрольный и опытный образец. В опытном образце сухое молоко заменено на цельное.

В таблице 1 представлены рецептуры выработанных образцов. Анализ показал, что все компоненты остаются неизменными, только в исследуемый образец добавляем цельное

молоко в количестве 35кг. Молоко – источник кальция, 97% которого усваивается человеческим организмом. Эта особенность молока, которой не имеет никакой другой продукт.

Колбаса вареная «Молочная» вырабатывается в соответствии с общей схемой производства вареных колбас, с заменой сухого молока на цельное, с введением его во время приготовления фарша в куттере.

Таблица 1. Расчёт рецептур на 100 г несолёного сырья

Наименование мясного сырья, пищевых ингредиентов, добавок, пряностей, кг	Контрольный образец колбаса вареная «Молочная»	Опытный образец Колбаса вареная «Молочная» с заменой сухого молока на цельное
Свинина жирная	15	15
Говядина в/с	32	32
Свинина п/ж	50	50
Яйцо	1	1
Молоко сухое	2	0
Соль поваренная	2,5	2,5
Аскорбинат натрия	0,05	0,05
Сахар-песок	0,05	0,05
Перец душистый	0,1	0,1
Орех мускатный	0,05	0,05
Вода	35	0
Цельное молоко	0	35

Органолептические показатели соответствуют ГОСТ: внешний вид образца соответствует внешнему виду данного продукта, а именно батоны с чистой, сухой поверхностью, без разрывов оболочки. Запах соответствует данному виду продукта. Консистенция у образцов упругая, что соответствует требованиям. Цвет образца от светлорозового до розового. У образца колбаса вареная «Молочная» с заменой сухого молока на цельное запах вареного мяса, нежный и сочный.

Далее готовая продукция подвергалась дегустационной оценке.

В таблице 2 указана дегустационная оценка контрольного и опытного образцов.

Таблица 2. Результаты дегустационной оценки опытного образца варёной колбасы с заменой сухого молока на цельное

Показатели	Контроль колбаса вареная Молочная ГОСТ	Опытный образец Колбаса вареная «Молочная» с заменой сухого молока на цельное
Товарный вид	4,0	4,8
Цвет	3,9	4,2
Запах	4,3	4,8
Консистенция	4,3	4,4
Вкус	4,2	5
Сочность	4,6	4,8
Сумма баллов	21,4	28

Анализ таблицы 2 показал, что наибольшее количество баллов набрал образец с заменой сухого молока на цельное (28), что на 6,6 балла больше контроля. Данный образец имеет приятный цвет (розовый), консистенция упругая, без усилий режется ножом, имеет

запах вареного мяса. Таким образом, анализируя все исследуемые показатели образца, можно сказать, что наиболее лучшим вариантом для расширения ассортимента является производство вареной колбасы с цельным молоком.

В таблице 3 указаны физико-химические показатели опытного образца.

Таблица 3. Физико-химические показатели опытного образца

Показатель	Требования ГОСТ Р 52196-2011 «Молочная»	Контроль колбаса вареная «Молочная»	Опытный образец Колбаса вареная «Молочная» с заменой сухого молока на цельное
Массовая доля поваренной соли, %	Не более 2,2	1,75±0,04	1,52±0,02
Массовая доля влаги, %	53-70	61,3±0,2	63,6±0,9

Анализируя данные таблицы видно, что исследуемый образец соответствует показателям ГОСТ Р 52196-2011 в разной степени, а именно массовая доля поваренной соли в образце составляет 1,52%, что входит в требование ГОСТ не более 2,2%, массовая доля влаги для контрольного образца 61,3%, для опытного образца 63,6%.

#### Литература

1. **Мурашев С.В., Кодиров У.О.** Влияние глубины измельчения на свойства фарша говядины. // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 1(19).
2. **Мурашев С.В., Курбанов Б.М.** Зависимость свойств фарша баранины от степени измельчения сырья. // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – №2(20).
3. **Мурашев С.В., Николаева А.А., Петухова Д.Б.** Определение эффективной концентрации бетулина, вводимого в рецептуру вареных колбас, по яркости // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2015. – № 2(24). – С. 168-173.
4. **Мурашев С.В.** Определение эффективной концентрации бетулина, вводимого в вареные колбасные изделия // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. - № 39. – С. 97-101.

УДК 641.05

Канд. с.-х. наук **Н.Ю. СТЕПАНОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
Магистр **В.С. МИХАЙЛОВА**  
(Университет ИТМО)

#### РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВЯЛЕННЫХ КОЛБАС, ОБОГАЩЕННЫХ ДОБАВКОЙ НА ОСНОВЕ ХИТИНА

Сыровяленая колбаса – это не только вкусный деликатес, но и продукт, богатый питательными веществами. Сыровяленая колбаса имеет плотную, суховатую и упругую структуру. Технология производства такой колбасы на первый взгляд может показаться довольно простой, но чтобы получилась вкусная и качественная колбаса, нужно учесть множество нюансов в процессе её изготовления.

В процессе производства сыровяленых колбас большое значение имеет гидратация белков и потеря ими молекул воды. Взаимодействие белков и воды обсуждается в работе [1]. Технология производства колбас предусматривает также использование разнообразных функциональных добавок. Они имеют широкий спектр действия, влияя на антиокислительные свойства [2], цвет изделий [3, 4] и другие характеристики.

Такую колбасу изготавливают методом продолжительной сушки, без использования тепловой обработки: варки или копчения. Стоит качественная сыровяленая колбаса не дешево, поскольку для ее производства используют только самое высококачественное мясо исключительно высшего сорта. Сыровяленую колбасу традиционно изготавливают из свинины и говядины, но иногда к ним добавляют такие виды мяса, как баранина или конина. Приготовление фарша для сыровяленой колбасы представляет собой настоящее искусство – к нему можно добавлять любые специи по своему желанию и вкусу, так же для большей вероятности уничтожения бактерий добавляют коньяк или травяные настои.

При изготовлении такой колбасы очень важно соблюдать технологический процесс и держать оптимальный баланс содержания в ней жиров и белков: 38% и 22% соответственно.

Сыровяленая колбаса – это полезный продукт. В ее составе – многие необходимые нашему организму витамины и микроэлементы, такие как железо, йод, магний, кальций, калий, натрий, фосфор, а так же витамины В1, В2 и РР. При вялении полезные вещества, содержащиеся в мясе, практически не разрушаются. Главный недостаток сыровяленой колбасы – довольно высокое содержание соли, без которой колбаса при вялении может испортиться.

Так как сыровяленая колбаса не подвергается термической обработке, которая приводит к разрушению макро- и микроэлементов, не составит труда обогатить эту колбасу какой-нибудь пищевой добавкой, например «Кальций-Д<sub>3</sub>-Хизитэл», основу которого составляют хизитэл, витамин Д<sub>3</sub> и лимонная кислота.

Хизитэл – это полностью натуральный композиционный продукт, состоящий из входящих в состав панциря ракообразных полисахарида хитина (20–40%) и минеральных веществ (60–80% в зависимости от вида сырья). Минеральные вещества хизитэла представлены важнейшими биогенными элементами: кальций – 22–28%, магний – 3–4%, фосфор – 1,3–1,5%, натрий – 1,26%, калий – 0,25%, железо – 0,12%, цинк – 0,09%, а также медь, хром и др. Благодаря природному происхождению хизитэл, как и другие представители N-ацетил-β-D-глюкозаминов, нетоксичен (LD<sub>50</sub>=15 г/кг, 4 класс токсичности), биосовместим с тканями организма, биodeградируем и обладает биологической активностью.

Обоснование количества введения витамина Д<sub>3</sub> в состав БАД «Кальций-Д<sub>3</sub>-Хизитэл» основано на аналитическом расчете, исходя из рекомендуемой суточной нормы потребления данного витамина (200 МЕ) [3] и с учетом возможности его поступления в организм человека с другими продуктами питания, а также технологических потерь. Для изготовления БАД использовали водный раствор витамина Д<sub>3</sub> концентрацией 15000 МЕ/г в пропорции 0,5 мл на 100 г хизитэла.

Добавка лимонной кислоты в рецептуру таблетированной формы хизитэла может вызвать его дополнительную деминерализацию, в том числе во время хранения таблеток, которая в свою очередь приведёт к полному разрушению хитин-минеральной структуры и, соответственно, потере сорбционных свойств хизитэла.

Оптимальное количество вводимой в БАД «Кальций-Д<sub>3</sub>-Хизитэл» лимонной кислоты определяли исходя из обеспечения ее минимального воздействия на минеральную компоненту хизитэла в течение его хранения, оно составило 460 мг на 100 г хизитэла. На БАД «Кальций-Д<sub>3</sub>-Хизитэл» получено свидетельство о государственной регистрации № 77.99.23.3.У.1024.2.06.

Итоги проведенных Институтом питания РАМН испытаний БАД к пище «Кальций-Д<sub>3</sub>-Хизитэл» показали, что её целесообразно рекомендовать в качестве дополнительного источника полисахаридов (хитина), кальция и витамина Д<sub>3</sub>.

Таким образом, используя добавку «Кальций-Дз-Хизитэл», мы хотим улучшить химический состав сыровяленной колбасы и сделать её еще более полезной.

### Литература

1. **Фатеева А.В., Мурашев С.В.** Изменение зарядового состояния аминокислот в зависимости от pH среды. – С.164-168 // VII Международная научно-техническая конференция «Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке» (Санкт-Петербург, 17-20 ноября 2015 г.). Ч. II: Материалы конференции. – СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 164-168 с.
2. **Мурашев С.В., Жемчужников М.Е.** Усиление антиокислительных свойств свежего мяса для стабилизации его естественного цвета и увеличения сроков хранения. Известия Санкт-Петербургского государственного университета низкотемпературных и пищевых технологий. 2009. №2. С.29-32.
3. **Жемчужников М.Е., Мурашев С.В.** Влияние лактатов натрия и кальция на сохранение цвета мясного сырья // Мясная индустрия. – 2010. – №11. – С.62-64.
4. **Мурашев С.В., Жемчужников М.Е.** Исследование цветовых характеристик мясного сырья для оценки антиокислительных свойств дрожжевого экстракта // Все о мясе. – 2010. – № 6. – С. 52-56.

УДК 664-4

Канд. техн. наук **Н.А. ТРЕТЬЯКОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
Магистр **В.Д. СВЕТЛИЧНАЯ**  
(СПб НИУ ИТМО)

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ЦВЕТОВОГО ТОНА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВАРЕННЫХ КОЛБАС

Цвет вареных колбасных изделий является одним из важнейших органолептических показателей. Образование стабильной окраски продукта может зависеть от различных факторов: режимов термообработки, pH среды и вводимых антиоксидантов. Для стабилизации красного цвета свежего мяса необходимо замедлить окислительные процессы. Для этого мясо обрабатывают антиокислительными препаратами [1].

Антиокислители замедляют процессы окисления, защищают жиры и жиросодержащие продукты от прогоркания. В результате срок годности продуктов увеличивается в несколько раз. В качестве антиоксидантов могут использоваться экстракты различных растений и пряностей [2].

В настоящее время ведется активный поиск комплекса веществ, способных защищать мясо от окисления и не представляющих опасности для здоровья человека. В тоже время использование этих веществ должно быть экономически оправданным.

Таким веществом может стать экстракт березовой коры- пентациклический тритерпеновый спирт ряда лупана – бетулин.

Бетулин и сопутствующие ему компоненты обладают уникальными свойствами, имеющими широкий спектр действия. Бетулин является не токсичным, устойчивым к действию солнечного света и кислорода соединением с высокой температурой плавления [3]. Обширная сырьевая база и высокое содержание основного компонента в сырье, в совокупности с простотой извлечения и низкой эффективной концентрацией при внесении в пищевые продукты, делают использование бетулина экономически оправданным.

Результатом использования бетулина в производстве вареных колбас является интенсификация процесса формирования цвета, сохранение устойчивости цветового тон. Кроме того, улучшаются органолептические свойства продукта, увеличивается эмульгирующая способность и увеличивается срок хранения, благодаря антиоксидантным свойствам.

Указанный технический результат достигается при добавление бетулина в количестве бетулина от 0,3% до 0,4% от массы сырья. При выборе растительного сырья кроме его химического состава также руководствовались доступностью и распространенностью сырья в регионе для обеспечения заготовок промышленных партий [4].

Таким образом, использование антиоксидантов в производстве вареных колбас обеспечивает стабильность цветового тона готовой продукции, повышение качества изделий путем улучшения органолептических показателей при одновременном обогащении изделий биологически активными веществами, что повышает пищевую и биологическую ценность готовых продуктов.

### Литература

1. **Мурашев С.В., Большакова О.С.** Влияние металл-лигандного взаимодействия в гемовой группе на цвет форм миоглобина. // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 3(21).
2. **Мурашев С.В., Николаева А.А., Петухова Д.Б.** Определение эффективной концентрации бетулина, вводимого в рецептуру вареных колбас, по яркости // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2015. – № 2(24). – С. 168-173.
3. **Мурашев С.В.** Определение эффективной концентрации бетулина, вводимого в вареные колбасные изделия // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. - № 39. – С. 97-101.
4. **Мурашев С.В., Петухова Д.Б., Светличная В.Д.** Особенности изменения цветового тона вареных колбасных изделий, возникающие под влиянием бетулина // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 4(22).

УДК 664.6

Канд. техн. наук **Р.А. ФЁДОРОВА**  
(СПб НИУ ИТМО)  
Магистр **Г.А. МАХАЕВА**  
(Университет ИТМО)

### РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА С ПРЯНЫМИ ТРАВАМИ

В современном мире продукты питания претерпели изменения. Расширился их ассортимент, поменялся состав, вкусы людей стали разнообразными. Предпочтение стали отдавать продуктам, которые должны обладать не только повышенной биологической и пищевой ценностью, но и выполнять профилактические функции. В этом отношении стали использовать нетрадиционное сырье. Смещение приоритетов в сторону использования пряно-ароматических трав связано с их способностью синтезировать биологически активные вещества, что и обуславливает эффект множественного воздействия на организм человека. Актуальность этой проблемы обусловлена необходимостью удовлетворения потребностей населения и решения вопросов питания людей, страдающих рядом заболеваний [1].

Цель данной работы является разработать технологию хлеба и изучить изменения вкусовых качеств и полезных свойств, вследствие использования в рецептуре пряных трав.

Во время исследования были поставлены следующие задачи: установить возможность внесения пряных трав в качестве улучшения качества хлеба; изучить влияние добавленного сырья на качество полуфабриката и готового изделия.

Для достижения поставленных задач проводились исследования в области внесения в рецептуру хлеба сушеной зелени петрушки и укропа в разных соотношениях с мукой.

Для изучения нового продукта были созданы опытные образцы:

1. Хлеб пшеничный без добавления пряного сырья (контроль);
2. Хлеб пшеничный с добавлением пряного сырья в количестве 1% от муки (образец № 1);

В качестве установленной рецептуры был рассчитан и приготовлен 300-граммовый хлеб по рецептуре на 100 кг муки. Данная методика была взята за основу приготовления пшеничного хлеба [2].

Т а б л и ц а 1. **Рецептура хлеба пшеничного в кг на 100 кг муки**

Наименование сырья	Количество, кг	W,% сырья	Количество сырья для приготовления хлеба из 300 г муки,г
Мука пшеничная, высший сорт	100	$W_M=14,5$	$G_M=300$
Дрожжи прессованные, хлебопекарные	2,5	$W_D=75$	$G_{др}=7,5$
Соль поваренная пищевая	1,5	$W_{сл}=0$	$G_{сл}=4,5$
Сахар-песок	1	$W_{сах}=0,15$	$G_{сах}=3$
Вода	По-расчету	–	$G_{в}=160$
Итого:	105		475
Доп.сырье			
Улучшитель «мажимикс»			0,99
Сушеная зелень			3
Итого			478,99

Перед началом работы проводилась качественная реакция на определение флавоноидов в пряном сырье. Реакция дала положительный результат. В сушеной зелени петрушки и укропа содержатся флавоны.

После приготовления всех необходимых компонентов производился замес и выпечка образцов. Были получены следующие данные.

Таблица 2. **Результаты исследований**

Показатели	Контроль	образец 1
Масса после замеса, г	470	485
Температура после замеса, °С	27	26
Влажность начальная, %	40	41
Кислотность начальная, град	1,9	1,6
Кислотность конечная, град	1,8	1,5
Результаты готового изделия:		
– Влажность, %	44	42
– Растяжимость	11	13
– Эластичность	Хор.	Хор.

Таблица 3. Органолептические показатели

Правильность формы:	Контроль	Образец №1
Хлеб с выпуклой верхней коркой	●	●
<b>Состояние поверхности корки:</b>		
Достаточно гладкая, несколько мелких пузырьков, едва заметные мелкие короткие трещины и подрывы, глянцевая	●	
Слегка пузырчатая, шероховатая, заметные, но не крупные трещины и подрывы, едва заметные рубцы, глянец слабый		●
<b>Окраска поверхности корки:</b>		
Золотистая или интенсивно-коричневая	●	
Светло-золотистая или темно-коричневая		●
<b>Цвет мякиша:</b>		
Светлый	●	●
Характер мякиша	Не крошиться. Эластичность у образцов хорошая, скорость восстановления примерно одинаковая	
Вкус	Характерный, пресноватый	Приятный. С характерным привкусом пряных трав
Аромат	Характерный	Чувствуются нотки эфирных масел.

В результате проведенных исследований были сделаны следующие выводы:

- установленная и примененная дозировка пряных трав является оптимальной. 1% от общего количества муки, позволяет улучшить показатели продукции;
- по органолептическим показателям образец №1 получился с хорошей выпуклой верхней коркой. Состояние поверхности корки слегка пузырчатое, шероховатое, заметные, но не крупные трещины и подрывы, едва заметны рубцы, глянец слабый. Окраска корок светло-золотистая или темно-коричневая. Не подгоревшая. Цвет мякиша светлый с вкраплениями зелени. Запах свойственный свежее испеченному хлебу. Присутствуют нотки эфирных масел петрушки и укропа;
- отмечено, что по физико-химическим показателям, хлеб имеет кислотность – 1,5, влажность – 42%, что является хорошими показателями;
- в результате внесения пряных трав, объем готового изделия увеличивается на 2%.

### Литература

1. **Иоргачева Е.Г., Лебетенко Т.Е.** «Потенциал лекарственно-пряно-ароматических растений в повышении качества пшеничного хлеба». Научные статьи. <http://cyberleninka.ru> (дата обращения : 02.03.2016).
2. **Федорова Р.А., Головинская О.В.** Технология и организация производства продуктов переработки зерна, хлебобулочных и макаронных изделий. - СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 85 с.



## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПЕЛЬМЕНЕЙ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Актуальность. Пельмени – испытанное годами угощение, которое приходит на помощь, когда нет времени и сил на приготовление полноценного обеда или ужина. Поэтому многие родители готовят детям пельмени, однако качество большинства продукции не удовлетворяет требованиям к детскому питанию [1].

Доля полностью здоровых детей за последние годы снизилась с 45% до 34% [2].

Конечно, лечение и профилактика населения основным бременем ложится на здравоохранение, однако немало зависит от пищевой и перерабатывающей промышленности так, по оценке экспертов от системы здравоохранения зависит 8–12%, тогда как социально-экономические условия, включая качество питания, определяют состояние здоровья на 52–55%. [3]. Остро стоит вопрос с нехваткой витаминов, микро и макроэлементов. Так недостаточность йода ведет к развитию ряда болезней и является одной из причин нарушений умственной деятельности у детей. Профилактические меры более эффективны, чем лечение, тем более что некоторые из них практически необратимы, так же важно формировать у ребенка разнообразный вкусовой кругозор [4].

Цель работы — разработать и определить перспективу внедрения технологии производства пельменей для детского питания на ООО «Первоуральский мясоперерабатывающий завод».

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- изучить ассортимент пищевых добавок, разрешенных для производства детского питания;
- сырье и материалы, используемые в технологии производства пельменей для детского питания;
- изучить технологию производства пельменей, технологическую линию и оборудование;
- изучить качество готовой продукции;
- определить эффективность производства пельменей для детского питания.

Объектом нашего исследования являются пельмени для детского питания, в соответствии с ГОСТ Р 51187-98 «Полуфабрикаты мясные рубленые, пельмени, фарши для детского питания». Данный вид продукции разрабатывается для производства на ООО "Первоуральский мясоперерабатывающий завод". Экономические расчеты стоимости сырья и себестоимости готового продукта делались по данным предоставленным предприятием за сентябрь 2014 года, данные стоимости вносимых ингредиентов были взяты из их средней стоимости в РФ за 2014 год.

Для производства исследуемых пельменей были использованы добавки, повышающие биологическую и гастрономическую ценность готового продукта:

*Йодказеин* – пищевая добавка, разработанная институтом РАМН, содержание йода 7–10% (ТУ 9229-001-79899185-2007 – «Йодказеин»). Представляет собой йодированный по тирозиновым основаниям молочный белок казеин. Усваивается в полтора раза лучше, чем йод, поступающий в неорганической форме. Используется в пищевой промышленности при производстве обогащенных йодом пищевых продуктов, в том числе продуктов питания для детей старше 2 лет. Данная пищевая добавка не разрушается при нагревании до 900°C, без запаха, его преимущество – что избыток выводится через желудочно-кишечный тракт. Таким образом, практически исключается передозировка йода.

*E162 Свекольный красный (бетанин)*, может использоваться при производстве продуктов для детского питания для детей всех возрастных групп, так как относится к

натуральным пищевым добавкам, разрешенным техническим регламентом таможенного союза, производится из натуральной свеклы, окрашивает готовый продукт в нежно красноватый цвет. В результате всесторонней проверки и широкомасштабных научных исследований ученые и медики выявили, что данная пищевая добавка может быть признана абсолютно безвредной для жизни и здоровья человека. Исходя из названия можно определить основные характеристики красителя, который является красящим веществом данного корнеплода.

*Шпинат замороженный.* Не является пищевой добавкой так, как к пищевым добавкам-красителям не относятся пищевые продукты, обладающие вторичным красящим эффектом. Вырабатывается по ГОСТ Р 54683 – 2011 – «Овощи быстрозамороженные и их смеси». В химическом составе замороженного шпината сохранены практически все полезные вещества свежего растения, а это: витамины А, В, С, D, и другие микро и макро элементы необходимые растущему организму.

Для производствапельменей для детского питания трех видов: обогащенных йодказеином; обогащенных йодказеином с добавлением бетанина; обогащенных йодказеином с добавлением шпината; используется следующее сырье, согласно ГОСТ и Техническим регламентам. Для приготовления фарша используется говядина, свинина, вода, лук, соль, перец и йодказеин; для приготовления теста мука высшего сорта, яйцо, вода, соль, бетанин или шпинат.

Технологическая схема производства разрабатываемыхпельменей включает следующие этапы:

*Подготовку основного сырья* (муку просеивают, с целью предотвращения попадания металлических частиц; яйца овоскопируют, промывают теплом теплой водой, затем раствором хлорамина, ополаскивают и освобождают от скорлупы; лук очищают и промывают; специи взвешивают из расчета на один замес; мясное сырье размораживают, зачищают от загрязнения, кровяных сгустков и отгисков клейм. После зачистки сырье направляют на обвалку и жиловку); *подготовку вносимых добавок* ("Йодказеин" вносят в воду, нагретую до температуры 40–50°C, из расчета 5 г "Йодказеина" на 1 л воды, смесь перемешивают в течение 30–60 мин. до полного растворения; брикеты замороженного шпината куттеруют до пореобразного состояния; бетанин развешивают на порции из расчета на один замес.); *приготовление теста* (В тестомесительную машину вливают воду, засыпают соль, добавляют яйцо, и перемешивают до полного растворения соли. Всыпают муку, шпинат, или бетанин и перемешивают не менее 15 минут до получения равномерно перемешанного пластичного теста); *приготовление фарша* (осуществляется на куттере. Именно на этой стадии в фарш вносят «Йодказеин» в растворе воды. Воду в фарш добавляют в количестве 15% и 4% чешуйчатого льда, к массе основного сырья. Куттерование производят следующим образом: сначала загружают куски жилованной говядины, соль, перец, очищенный лук и куттеруют с добавлением воды в течение 1 мин., после чего добавляют полужирную свинину. Общая продолжительность куттерования составляет 2–3 мин. Куттерование производят до получения однородного фарша); *формовкапельменей* (замешанное крутое тесто, загружается в бункер экструдера. На раскаточных барабанах тесто раскатывается на два одинаковых листа и подается в формовочную машину. В формовочной машине между листами стоит устройство непрерывной подачи фарша на 4 ручья. Скорость подачи фарша регулируется на пульте управления. Формовкапельменей происходит путем непрерывного сдавливания листов теста и фарша между ними, установленной формой); *замораживаниепельменей* (полуфабрикаты на тележках направляются в камеру шоковой заморозки, продолжительность заморозки составляет 1–1,5 часа, в спиральном скороморозильном аппарате 20–30 минут, до достижения температуры внутри фарша не выше минус 10 °С); *упаковка и хранениепельменей* (замороженныепельмени трех видов снимают с лотков и подают пропорционально (1:3) в упаковочную машину, где помещаются в полиэтиленовые пакеты массой нетто 900 г. Замороженныепельмени в упакованном виде

хранят в холодильной камере при температуре – 10°С не более одного месяца со дня изготовления).

По органолептическим показателям готовая продукция соответствует ГОСТ Р 54683 – 2011 ГОСТ Р 51187-98 – «Полуфабрикаты мясные рубленые, пельмени, фарши для детского питания»: по внешнему виду неслипшиеся, недеформированные, имеют форму полукруга, края хорошо заделаны, фарш не выступает, поверхность сухая, при встряхивании пачки продукт должен издавать ясный отчетливый звук; вкус и запах вареных пельменей приятный, сочный фарш; толщина тестовой оболочки, на разрезе, не более 2 мм, в местах заделки не более 3 мм.

По физико-химическим показателям: массовая доля влаги, не более 70%; массовая доля белка, не менее 10–12%; Массовая доля жира, не более 18%; массовая доля поваренной соли, не более 1,3%; массовая доля мясного фарша к массе пельменя, не менее 53%; масса единицы изделия 12,0±3,0 грамма.

По микробиологическим показателям мясные рубленые полуфабрикаты, пельмени, фарши должны соответствовать "Гигиеническим требованиям к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов".

Калькуляция затрат на пельмени, представлена в расчете на 100 кг основного исходного сырья, а в пересчете на 1 кг замороженных пельменей затраты на сырье составляют *108,10 руб.*, на пельмени обогащенные йодказеином; обогащенные йодказеином и с добавлением бетанина *108,30 руб.*; и на пельмени обогащенные йодказеином и с добавлением шпината *115 руб.*

Калькуляция себестоимости 1 кг выпускаемых пельменей для детей (соотношение 1:3 единицы каждого вида) произведена с учетом стоимости материалов и затрат на подготовку к реализации. Анализ калькуляции себестоимости пельменей для детского питания упакованных показал, что себестоимость 1 кг пельменей составляет 165,51 руб. При выпуске пельменей в упаковке 900 г себестоимость составляет 149 руб.

Из вышесказанного можно сделать вывод о положительном эффекте внедрения технологии производства пельменей для детского питания, обогащенных йодказеином (0,8 г на 100 кг мясного фарша) с добавлением бетанина (400 г на 100 кг теста) и шпината (10 кг на 100 кг теста) в количественном соотношении готовой продукции в упаковке 1:3, на мясоперерабатывающих заводах на уже существующих технологических линиях предприятий.

## Литература

1. **Уход за ребенком до трех лет - Кормление ребенка 2 - 3 лет** [Электронный ресурс], Режим доступа / <http://www.2мира.рф>, дата обращения 05.05.2015.
2. **Шевченко, Ю.Л.** Решение коллегии Минздрава РФ "Об итогах всероссийской диспансеризации детей" / Ю.Л. Шевченко, И.В.Илешков // протокол №7. – 2003. – 22 апреля.
3. **Чернуха, И.М.** **Безопасные и полезные продукты как главный фактор, определяющий качество жизни** / М. В. Федулов, А.С. Дыдыкин, В.М. Горбатова // Теория и практика переработки мяса - 2014. - №2. – 21с.
4. **Кочергина, И.И.** Профилактика и лечение дефицита йода и эндемического зоба / И.И. Кочергина // Независимое издание практикующих врачей – 2013.

### КРИТЕРИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ВЫБОРА ПРОПАШНЫХ КУЛЬТИВАТОРОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

При возделывании картофеля важное место отводится технологическому приему междурядной обработки посадок в связи с тем, что эта операция во многом определяет качество полученной продукции и в большой степени влияет на условия выполнения уборочных работ. Согласно агротехническим требованиям пропашные культиваторы при обработке посадок картофеля должны полностью удалять сорняки в между рядах; не выносить влажный слой на поверхность; соблюдать защитную зону растений; не должны повреждать более 1% растений; не отклоняться от заданной глубины обработки более чем на  $\pm 1$  см при мелком рыхлении и  $\pm 2$  см при глубоком; в процессе окучивания нагребать почву к растениям ровным слоем высотой 5...8 см; дно и стенки борозды должны быть покрыты рыхлым слоем почвы [1]. Пропашные культиваторы могут применяться также для осенней нарезки гребней для ускорения созревания почвы к посадке весной следующего года [2, 3].

В настоящее время для проведения междурядных обработок посадок картофеля предлагается использовать большое число пропашных культиваторов различного вида, поэтому встает задача определить критерии для их рационального выбора.

При возделывании картофеля с минимальным использованием химических средств защиты растений (традиционные технологии, включая Заворовскую, а также технологии производства экологически чистого картофеля) предусматривается многократный проход пропашных культиваторов с целью уничтожения сорной растительности до момента смыкания ботвы. Для этих целей на легких и средних по механическому составу почвах применяют отечественные культиваторы КОН-2,8 и КНО-2,8 (при наличии камней в почве) [1], среди зарубежных культиваторов можно отметить культиватор GH-4 Eco [4]. С помощью данных машин выполняют довсходовое вычесывание сорняков по всему периметру гребней, окучивание совместно с боронованием, рыхление междурядий совместно с окучиванием по всходам и окучивание перед смыканием ботвы. На культиватор КОН-2,8 может быть установлена система внесения минеральных удобрений для корректировки питательного режима растений в период вегетации. Довсходовое вычесывание сорняков, находящихся в стадии «белой нитки» производится с помощью сетчатых борон, ротационных боронок БРУ-0,7, а также пружинных зубьев, расположенных по периметру гребня. Для окучивания посадок картофеля применяются окучивающие корпуса с двухсторонним или односторонним (для крайних секций) расположением отвалов. Рыхление междурядий выполняется долотообразными рыхлительными лапами на жесткой или пружинной стойке. Для подрезания сорняков используют односторонние лапы-бритвы, причем на культиваторах GH-4 Eco они могут устанавливаться параллельно боковым поверхностям гребней.

При возделывании картофеля на тяжелых по механическому составу почвах для многократной обработки посадок картофеля применяют фрезерные культиваторы, оснащенные индивидуальным ротором для каждого междурядья для их рыхления зубьями фрезы и гребнеобразующей плитой с окнами для взошедшего картофеля. Для облегчения работы роторов перед ними могут устанавливаться долотообразные рыхлительные лапы на пружинной стойке с возможностью регулировки по глубине и по ширине защитной зоны.

Применение многопроходных пропашных культиваторов с пассивными и активными рабочими органами позволяет эффективно контролировать численность сорной растительности до момента смыкания ботвы и поддерживать гребни и междурядья в рыхлом

состоянии. Однако многократные проходы таких культиваторов приводят к чрезмерному распылению почв и к уплотнению дна борозды по следу колес трактора. Поэтому применение таких машин может быть ограничено посадками экологически чистого картофеля, где не допускается использование гербицидов для борьбы с сорной растительностью.

Интенсификации производства картофеля способствовало появление эффективных средств защиты растений, которые способны обеспечивать контроль численности сорняков в течение длительного периода времени. Это обстоятельство привело к появлению современных европейских технологий, в которых междурядная обработка проводится однократно до всходов культуры культиваторами-гребнеобразователями с различными типами рабочих органов.

При возделывании картофеля на легких по механическому составу почвах используют пропашные культиваторы с пассивными рабочими органами в виде рыхлительных лап на жесткой или пружинных стойках. Эти рабочие органы производят обработку междурядий для последующего направления рыхлой почвы окучивающим корпусом в центр рядков, после чего окончательное формирование гребней выполняется гребнеобразующей плитой [5]. В некоторых случаях взамен гребнеобразующих плит используют прутковые катки, копирующими профиль гребня, для обеспечения более рыхлого состояния почвы внутри прикатанных гребней.

На тяжелых и средних по механическому составу почвах междурядную обработку посадок картофеля по европейским технологиям выполняют фрезерными культиваторами-гребнеобразователями с приводом рабочих органов от ВОМ трактора. Интенсивная обработка почвы в междурядьях выполняется ножами, установленными на валу фрезбарабана, после чего из хорошо подготовленной мелкокомковатой земли формируется объемный гребень с помощью гребнеобразующей плиты. Гребнеобразующая плита уплотняет гребень и приглаживает его поверхность по всему периметру для создания устойчивости профилированной поверхности в течение всего вегетационного периода растений. Для дополнительного крошения уплотненной колесами трактора и сажалки почвы перед ножами фрезы могут устанавливать стрельчатые лапы на жесткой стойке.

Анализ работы пропашных культиваторов при возделывании картофеля по европейской технологии показал, что применение гребнеобразующих плит не позволяет формировать рыхлую поверхность гребней и дна борозды, а это соответствует агротехническим требованиям, предъявляемым к машинам для междурядной обработки. Данное требование выполняется только при установке прутковых катков, однако на фрезерных пропашных культиваторах их установить невозможно. Кроме этого глубина хода рабочих органов не позволяет устранить уплотнение почвы, созданное колесами трактора и сажалки, что может способствовать вымочек на поле при выпадении избыточного количества осадков.

Для устранения этих недостатков пропашные культиваторы для европейской технологии производства картофеля необходимо оснащать рыхлительными лапами, способными устранять уплотнение почвы в междурядьях, а также рыхлительными зубьями позади гребнеобразующих плит для рыхления дна борозды и создания условий для быстрого впитывания воды в нижние слои почвенного горизонта.

При возделывании картофеля по интенсивным технологиям с применением пропашных культиваторов, применяемых среди американских картофелеводов, позволяет более полно обеспечить выполнение агротехнических требований к данной операции и избежать переуплотнение почв в междурядьях. В данном случае междурядную обработку почвы также производят за один проход культиватора, оснащенного пассивными рабочими органами. Основным конструктивным отличием данных культиваторов является обязательное использование рыхлительных лап чизельного типа, установленных в междурядьях на жестких стойках, способных выполнять обработку почвы на глубину 40 см ниже дна борозды. Остальные рабочие органы данных культиваторов, включая

гребнеобразующие плиты, аналогичны европейским пропашным культиваторам. Гребнеобразователи таких пропашных культиваторов могут формировать гребни высотой до 28 см для регионов с умеренным климатом и высотой до 14 см для регионов с жарким климатом для снижения поверхности нагрева почвы солнечными лучами. При глубоком рыхлении междурядий становится возможным применение лункователей для исключения стекания воды по склонам при выпадении обильных осадков или при искусственном орошении. Однако применение культиваторов с рыхлительными лапами, способными работать на значительной глубине, требует повышенной мощности трактора для их агрегатирования, а также обязательного применения спаренных колес энергетического средства для более полной реализации тягового его усилия.

В результате проведенного исследования установлено, что большинство пропашных культиваторов, используемых в современных технологиях производства картофеля предусматривают неглубокую обработку почвы различными видами рабочих органов, что в полной мере не устраняет уплотнения почвы, созданное проходами тракторов и сажалок. Кроме этого, применение гребнеобразующих плит не отвечает условиям, предъявляемым агротехническими требованиями к пропашным культиваторам. Поэтому критерием выбора пропашных культиваторов может служить возможность выполнения глубокого рыхления почвы в междурядьях на глубину распространения уплотняющего воздействия со стороны тракторов и посадочных машин, а также возможность формирования рыхлой поверхности гребней для минимизации стока с них воды во время осадков или при орошении. Рациональный выбор рабочих органов пропашного культиватора позволяет не только обеспечить хорошие условия для роста и развития растений в период вегетации за счет устранения переуплотнения почв в междурядьях ходовыми системами посадочных агрегатов, а также минимизировать возможность почвенной эрозии на посадках картофеля при выпадении избыточных осадков или при орошении. Всё это в конечном итоге позволит более полно использовать потенциал растений и получить планируемый урожай с заданными показателями качества, а также обеспечить благоприятные условия для выполнения уборочных работ даже в условиях повышенного увлажнения.

#### Л и т е р а т у р а

1. Демко П.В., Ружьев В.А. Методические указания и контрольные задания по дисциплине «Техника и технологии в сельском хозяйстве» (раздел «Тракторы и сельскохозяйственные машины») для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 110800 (35.03.06) Агроинженерия (квалификация (степень) «бакалавр»). – СПб.: СПбГАУ, 2014. – 60 с.
2. Кленин Н.И., Киселев С. Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины. – М.: КолосС, 2008. – 816 с.
3. Ерошенко Л.И., Новиков М.А., Смелик В.А., Теплинский И.З., Ружьев В.А. Лабораторный практикум по сельскохозяйственным машинам. Учебно-методическое пособие. – СПб.: СПбГАУ, 2009. – 42 с.
4. Рекламный проспект культиваторов Grimme серии GN Eco. – 32 с.

УДК 620-9, 504-03, 06

Магистрант **Е.Ю. ДЗЮБА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

#### **ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

Эксплуатационные свойства поршневого двигателя зависят от эффективной работы всех систем – смазки, охлаждения, питания, выпуска, зажигания, электронного управления и т.д., а также от использования различного вида топлива, влияющие в целом на выходные топливно-экономические, экологические и тягово-динамические показатели автомобиля

[1,2]. Актуальность интенсификации теплообмена систем двигателя обусловлена необходимостью решения следующих задач: уменьшение размеров теплоотдающей поверхности; снижение мощности на прокачку теплоносителя по контуру; повышение надежности поверхности нагрева; уменьшение массы и габаритных размеров теплообменных аппаратов; уменьшение отложений на теплообменивающих поверхностях; сокращение производительности аппаратов.

Важнейшими условиями, от которых зависит выбор теплоносителя, являются:

- допускаемая температура нагревания или охлаждения теплоносителя и возможность ее регулирования;
- упругость пара при принятой температуре и термическая устойчивость;
- физические свойства, влияющие на теплообмен;
- токсичность и химическая активность;
- доступность и стоимость;
- безопасность при нагревании.

К наиболее распространенным теплоносителям относятся: вода, продукты сгорания топлива, воздух, дисперсные среды, высокотемпературные жидкости и их пары, жидкие металлы.

Горячая вода, как греющий теплоноситель получила большое распространение в теплообменниках. К недостаткам воды можно отнести наличие перекачивающих устройств (насосов); сложный способ регулирования температурного режима теплообменного аппарата и выбор схемы движения теплоносителей, более жесткие ограничения по начальной и конечной ее температуре.

Для надежной работы теплообменного аппарата и всего контура, в который он включен, необходимо, чтобы в любой точке системы трубопроводов и теплообменника температура воды была ниже температуры ее кипения при давлении, поддерживаемом в этом сечении. Это условие в настоящее время ограничивает возможность применения воды как теплоносителя только до температуры 150°C.

Использование продуктов сгорания в качестве греющей среды дает возможность нагреть теплоноситель до высокой температуры или создать большой температурный напор между греющей и нагреваемой средами. В то же время следует иметь в виду, что продукты сгорания топлива имеют существенные недостатки: участвуют большие объемы газов и теплообменники устанавливаются вблизи источника получения продуктов сгорания. Общий коэффициент теплоотдачи от газов к поверхности теплообмена значительно меньше, чем для других теплоносителей, особенно при  $t_f < 500^\circ\text{C}$ . Теплообменники получаются больших размеров. Если в газах содержится пыль (зола), то возможны интенсивный износ и засорение поверхности теплообмена. При некоторых соотношениях температур теплоносителей и концентрации  $\text{SO}_2$  в газах наблюдается коррозия трубопроводов. Возможен локальный перегрев поверхности теплообмена и теплоносителя.

Воздух как теплоноситель обладает большинством недостатков, свойственных продуктам сгорания топлива. При высоких температурах и одинаковых условиях движения у воздуха меньше коэффициент теплообмена с поверхностью, чем у газовой излучающе-поглощающей среды. В то же время воздух доступен, не токсичен, не взрывоопасен, не горит, но кислород воздуха является компонентом горения в топках парогенераторов, газотурбинных установок, в поршневых двигателях, промышленных.

Дисперсные теплоносители – это проточные запыленные газовые теплоносители, которые способствуют интенсификации тепло- и массообменных процессов [3]. Запыление газового потока позволяет лучепрозрачные теплоносители превратить в теплопоглощающие и излучающие среды. Дисперсные потоки обычно классифицируются по объемной концентрации в них зернистого вещества. Количественной объемной концентрацией принято считать отношение объема твердых частиц к общему объему всей системы. Для теплообменных устройств наибольший интерес представляют дисперсные потоки с концентрацией твердого вещества от 0,004 до 0,03 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> газа (система «Газовзвесь») и

промежуточная система с концентрацией от 0,03 до 0,35 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> газа (псевдоожиденный слой). В условиях эксплуатации можно регулировать теплофизические свойства и интенсивность теплообмена дисперсных теплоносителей с поверхностью путем изменения концентрации твердого зернистого вещества в потоке от нуля до предельной величины. С применением дисперсных теплоносителей могут быть созданы более компактные теплообменные аппараты по сравнению с аппаратами, работающими на обычных газовых теплоносителях.

Высокотемпературные теплоносители могут применяться в жидком и парообразном состоянии при температуре от 200 до 500°С и выше и умеренном давлении 1... 6·10<sup>5</sup> Па, то есть при значениях термодинамических параметров состояния, далеких от их критических значений. Высокотемпературные теплоносители делятся на три основные группы:

- теплоносители с металлической связью, или жидкометаллические;
- теплоносители с ионной связью, или ионные;
- теплоносители с остаточной связью, или органические.

Наибольшее распространение получили металлические теплоносители в жидком и парообразном состоянии: литий, калий и другие, а также большая группа кремнийорганических теплоносителей; органические теплоносители (ВОТ) – в жидком и парообразном состоянии: глицерин, этиленгликоль, нафталин, дифинил, дифинилбензол, дифиниловый эфир, эвтектические смеси дифинила, минеральные масла.

Электроэнергия как теплоноситель используется в электронагревательных установках. Этот способ нагрева отличается от других способов целым рядом преимуществ: быстротой включения в работу и доведения режима нагрева до необходимого уровня температур, простотой регулирования температурного режима и равномерностью нагрева, возможностью герметизации рабочей зоны, лучшими условиями труда, компактностью электрических нагревателей. При разных способах электрического нагрева в рабочем пространстве аппарата можно создать и поддерживать как низкий 50... 100°С, так и высокий – 3000°С уровень температур. По технико-экономическим показателям аппараты с электрическим обогревом пока уступают теплообменникам, работающим на обычных теплоносителях. Однако в перспективе, по-видимому, электрообогрев найдет более широкое применение в стационарных условиях и на транспорте.

### Л и т е р а т у р а

1. **Хакимов Р.Т.** Модель корреляции выбросов вредных веществ автомобиля с использованием динамометрического тестирования // Техничко-технологические проблемы сервиса. Т. 20. – 2012. – № 2. – С. 15-19.
2. **Салова Т.Ю., Усачев Н.А.** Характеристики двигателей внутреннего сгорания при работе на неустановившихся режимах // Улучшение эксплуатационных показателей автомобилей, тракторов и двигателей: Сб. научн. трудов межд. науч.-техн. конф. – СПб.: СПбГАУ. – 2014. – С. 152-156.
3. **Справочник по теплообменным аппаратам / Пер. с англ.; Под ред. Б.С. Петухова, В.К. Шикова.** – М.: Энегоиздат, 1987. – 352 с.

УДК 622.279

Студент **В.Н. ЗУЗА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **АВТОНОМНОЕ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ**

Для работы любой промышленности или производства нужна энергия. Преимущественно, ее потребляемым видом является электричество, которое имеет много плюсов: универсальность, стабильная и налаженная выработка, простота в доставке и



преобразовании в другие виды энергии. В основном его выработка идет на теплоэлектростанциях, при помощи сжигания топлива жидкого, твердого и газообразного. В настоящее время повышается использование природного газа для выработки электроэнергии, вследствие его некоторых преимуществ: повышение экономичности тепловых станций и уменьшение выбросов вредных веществ в окружающую среду. Поэтому для транспортировки данного топлива к электростанциям и потребителям, создана единая газотранспортная система, включающая развитую сеть магистральных газопроводов, компрессорные станции, газораспределительные станции, газораспределительные пункты и щиты и др. Но устойчивая тенденция снижения надежности электроснабжения от внешних сетей являлась одним из основных факторов развития собственной энергетической базы на основе применения собственных источников электрической энергии.

Главным и очевидным плюсом автономного энергообеспечения является отсутствие платы за выработанную энергию, что приносит большую экономию для данной промышленности. Но при этом тут присутствует пара минусов: стоимость самого оборудования и затраты на его обслуживание. Правда при соблюдении условий эксплуатации оно выходит из строя крайне редко и является достаточно надежным. Также качество энергии зависит уже от самого предприятия. Это избавит от опасений, что может произойти отключение энергии или скачек мощности, который может нанести вред тонким и чувствительным к таким перепадам приборам. Выработка энергии будет именно такой как требуется и не будет зависимости от близ лежащих электростанций, которые будут ее поставлять преимущественно с недостатками. В случае если электричества будет вырабатываться больше чем требуется, существует возможность для ее вывода к другим потребителям. Следует отметить самый главный плюс автономного энергообеспечения – это полная независимость, что дает вам электричество нужного качества, в нужных количествах и избавляет от платы за него [1].

Из этого можно сделать вывод, что существует возможность успешного внедрения автономного энергообеспечения, для обеспечения электроэнергией газотранспортной промышленности. Предлагается использование энергии сжатого природного газа, идущего по трубам, для выработки электричества для пользования газотранспортной системы и в некоторых случаях, для отдельных потребителей. Для этого предполагается использование турбогенератора (рис.).

Они представляют собой основной вид генерирующего оборудования, обеспечивающего свыше 80% общего мирового объема выработки электроэнергии.

При подаче природного газа конечному промышленному или бытовому потребителю также необходимо снижать давление газа на газораспределительных станциях, компрессорных станциях, газораспределительных пунктах и щитах, то есть редуцировать газ от давления в магистральном газопроводе до давления потребителя (0,15...3,0 МПа). При этом по ныне существующей технологии, энергия давления газа также полностью теряется, то есть теряется та энергия, которая была передана газу на предыдущих компрессорных станциях.

Турбогенератор без выходного вала содержит турбину, закрепленную на валу генератора, размещенного в едином с турбиной герметичном корпусе, имеющем входной и выходной фланцы для подключения к газораспределительной станции. В качестве турбины использована турбина вихревая. Вал генератора установлен с возможностью вращательного и осевого перемещения относительно корпуса. В корпусе установлен узел регулирования гидравлического сопротивления, который закреплен на внутренней части крышки корпуса с возможностью осевого перемещения вала генератора. Узел регулирования гидравлического сопротивления соединен с помощью патрубка с входной полостью корпуса. Достигается повышение надежности работы генератора за счет снижения числа оборотов, возможность автоматического регулирования гидравлического сопротивления установки вследствие потери энергии газового потока за счет изменения гидравлического сопротивления

оказываемого турбиной а, следовательно, и регулирование количества вырабатываемой энергии [2].

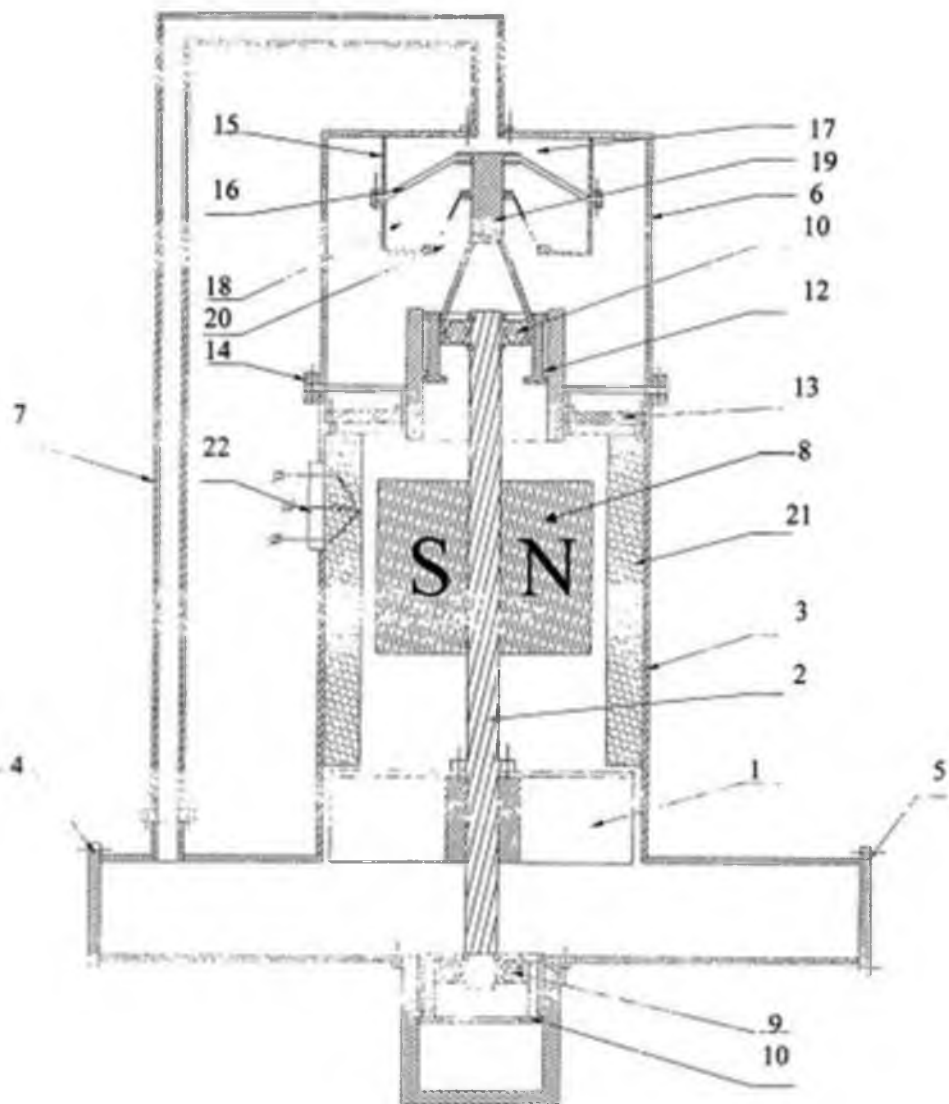


Рис. Схема турбогенератора без выходного вала

Предлагаемое изобретение относится к газовой промышленности, а именно к газоредуцирующему оборудованию, используемому на газораспределительных станциях и газорегуляторных пунктах и предназначен для снижения высокого давления газа магистральных газопроводов до более низких значений, необходимых потребителям газа, с попутной выработкой электроэнергии за счет использования перепада давления газа на входе и выходе газораспределительных станциях или газорегуляторных пунктах. Изобретение может найти применение преимущественно на ГРС, ГРП, тепловых электростанциях, котельных, а также технологических агрегатах в схемах выработки холода и сжижения газа [3].

### Литература

1. Кучеров Ю.В., Китушин В.Г. Реформирование и надежность электроснабжения // ЭнергоРынок. – 2005. – №1.
2. Вафин Д.Б. Энергообеспечение предприятий: уч. пособие. – Нижнекамск: НХТИ (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. – 104 с.
3. Данилов А.А., Петров А.И. Газораспределительные станции. – СПб.: Недра, 1997. – 240 с.

## **ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ РАССТАНОВКИ РЫХЛИТЕЛЬНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ЧИЗЕЛЬНОГО ПЛУГА**

В условиях возрастающей интенсификации производства растениеводческой продукции усугубляются проблемы связанные с уплотнением почвы, вызванные многочисленными проходами энергонасыщенных машинно-тракторных агрегатов. Особенно это относится к агроландшафтам, имеющим незначительную толщину пахотного горизонта. Исследованиями установлено [1], что в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур процесс накопления остаточной деформации, приводящий к переуплотнению в подпахотном слое дерново-подзолистых почв под воздействием техники идет быстрее, чем разуплотнение этого слоя под влиянием природных факторов, а последствие уплотняющих деформаций сохраняется от 3 до 5 лет и более. Это может привести к физической деградации почвы. Вместе с тем, при ежегодной обработке на одну и ту же глубину, почвы подвергаются уплотнению подпахотного горизонта рабочими органами почвообрабатывающих орудий. В результате ниже прохода лезвий рабочих органов формируется плужная подошва, которая является существенной преградой для нормального развития корневой системы растений. Однако процесс ухудшения почвенного состояния, вызванный антропогенным воздействием, носит обратимый характер и может быть устранен. Разуплотнение почвы достигается различными приемами почвообработки путем доведения ее плотности до оптимальных показателей [2].

Общеизвестно, что увеличение запаса почвенной влаги служит важным источником повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Поэтому другой актуальной задачей обработки почвы является накопление и удержание в ней влаги, поступающей в виде осадков в осенне-зимний период. Для ее эффективной аккумуляции в почве необходимо сформировать как можно большее количество пор и капиллярных каналов в обрабатываемом слое. Высокая пористость почвы снижает негативный эффект от влияния неблагоприятных погодных условий на агроландшафт. Так в период обильного выпадения осадков лишняя влага будет скапливаться в нижних слоях почвенного горизонта, а в засушливый период вегетации корневая система культурных растений, сможет воспользоваться созданным резервом влаги, проникая глубоко в почву.

В последнее время учёные и практики в нашей стране и за рубежом уделяют большое внимание развитию систем почвозащитной обработки, и в первую очередь безотвальной. Такая обработка, проводимая на глубину 25-40 см способствует восстановлению и повышению плодородия почв, их разуплотнению, разрушению плужной подошвы, предотвращению эрозионных процессов и формированию значительного запаса почвенной влаги. В работе [3] показано, что эффективное устранение переуплотненных слоев почвы происходит при использовании рабочих органов рыхлительного типа, устанавливаемых например на чизельных орудиях, которые разрушают их за счет распространения зон деформации почвы лапами по линиям наиболее слабых внутрпочвенных связей и взаимного перемещения частиц относительно друг друга. Технологический прием чизелевания может применяться в качестве основной или дополнительной обработки почвы в зависимости от конкретных условий возделывания сельскохозяйственных культур с помощью плугов или культиваторов соответственно.

Преимущества чизельных плугов заключаются в том, что они производят неполное подрезание почвенного пласта, не дают сплошного, ровного дна борозды и не образуют плужную подошву. Исследованиями [4] установлено, что чизельные плуги при прочих равных условиях требуют меньшие затраты энергии на обработку почвы и имеют более высокую производительность по сравнению с отвальными плугами и плоскорезами.

При функционировании чизельного плуга каждый его рабочий орган выполняет крошение почвы за счёт распространения в ней деформации в виде зоны, ширина которой определяется величиной  $b_1$  (рис. 1). Перекрытие зон деформации двух смежных рабочих органов в слое толщиной  $h_0$  позволяет выполнить необходимые агротребования, предъявляемые к крошению почвы чизельными орудиями. Это возможно обеспечить правильным размещением рыхлительных лап на раме чизельного плуга, то есть выбором рациональной ширины междуследия  $b_0$  с учетом почвенно-климатических условий. В связи с этим практический интерес представляют исследования, посвященные обоснованию выбора рациональной ширины междуследия  $b_0$  в зависимости от конкретных условий функционирования чизельного плуга.

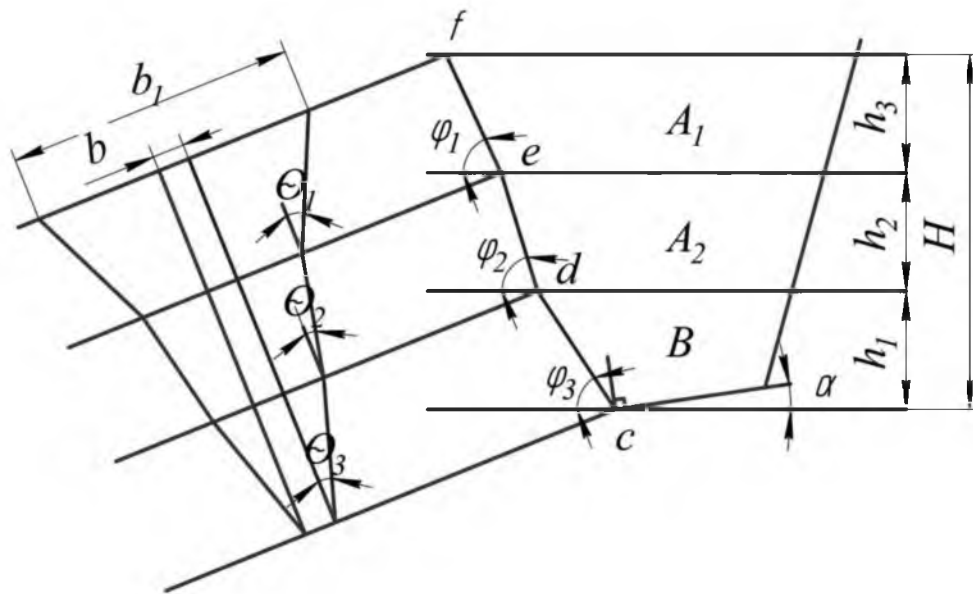


Рис. 1. Распространение зоны деформации почвы рабочим органом чизельного плуга

Для определения величины зоны деформации воспользуемся методикой, предложенной профессором В.С. Жегаловым, разработанной для рыхлительных лап культиваторов [5]. Однако рыхлительная лапа чизельного плуга, установленная под углом  $\alpha$  к горизонту взаимодействует с почвой в трёх слоях  $A_1$ ,  $A_2$ , и  $B$ . Сделаем допущение о том, что каждый из этих почвенных слоев имеет однородную структуру. В продольном направлении деформация почвы будет распространяться по ломаной линии  $cdef$ . Глубина рыхления почвы  $H$  рабочим органом равна:

$$H = h_1 + h_2 + h_3, \quad (1)$$

где  $h_1$  – глубина хода рыхлительной лапы в подпахотном горизонте  $B$ ;  $h_2$  – в горизонте  $A_2$ ;  $h_3$  – в горизонте  $A_1$ .

Основываясь на методике, предложенной профессором В.С. Жегаловым, было получено выражение для расчета ширины зоны деформации почвы  $b_1$  рыхлительной лапы чизельного плуга в поперечном направлении:

$$b_1 = b + 2 \left( \frac{h_1 \operatorname{tg} \theta_1}{\sin \psi_1} + \frac{h_2 \operatorname{tg} \theta_2}{\sin \psi_2} + \frac{h_3 \operatorname{tg} \theta_3}{\sin \psi_3} \right), \quad (2)$$

где  $b$  – ширина лапы,  $\operatorname{tg} \theta_i$  – коэффициент внутреннего трения.

Из схемы, представленной на рис. 2 можно определить ширину расстановки рыхлительных лап чизельного плуга  $b_0$ , при которой обеспечивается сплошное крошение в слое толщиной  $h_0$ :

$$b_0 = b + 2 \left( \frac{(h_1 + h_2 - h_0) \operatorname{tg} \theta_2}{\sin \psi_2} + \frac{h_3 \operatorname{tg} \theta_3}{\sin \psi_3} \right). \quad (3)$$

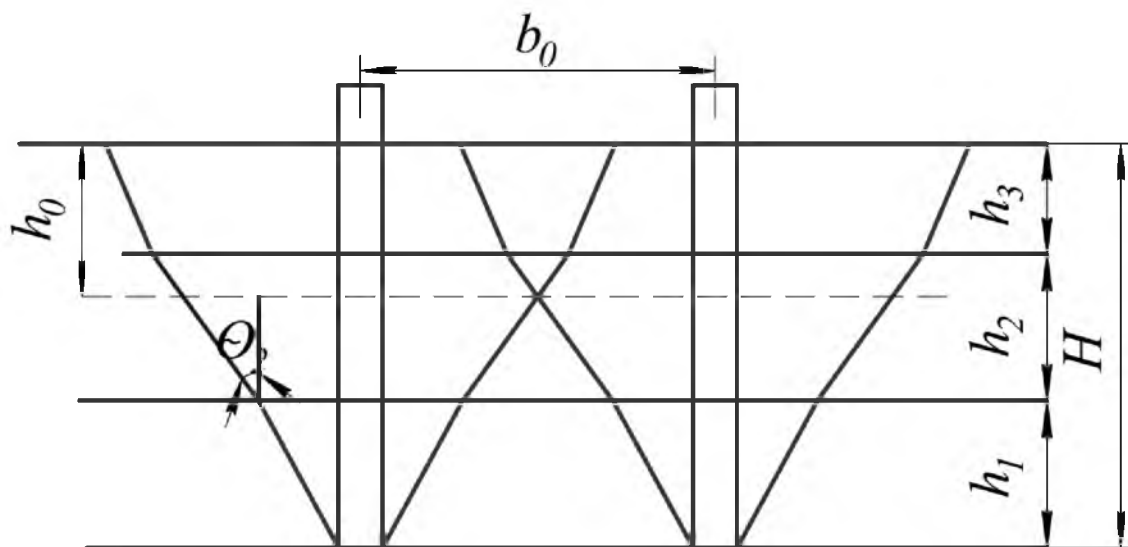


Рис. 2. К обоснованию ширины междуследия рыхлительных лап чизельного плуга

Для оценки коэффициентов внутреннего трения  $\text{tg } \theta_i$  и внешнего трения  $\text{tg } \varphi$  воспользуемся результатами, изложенными в работе [6]. В ней приведены зависимости этих коэффициентов  $\text{tg } \theta_i$  и  $\text{tg } \varphi$  от влажности почвы  $W$  для различных типов почв и почвенных горизонтов. На основе анализа экспериментальных материалов и результатов исследований, приведенных в работе [7] была построена номограмма (рис. 3), для выбора рациональной ширины междуследия  $b_0$  необходимой для расстановки рыхлительных лап чизельного плуга на дерново-подзолистых почвах тяжелого механического состава.

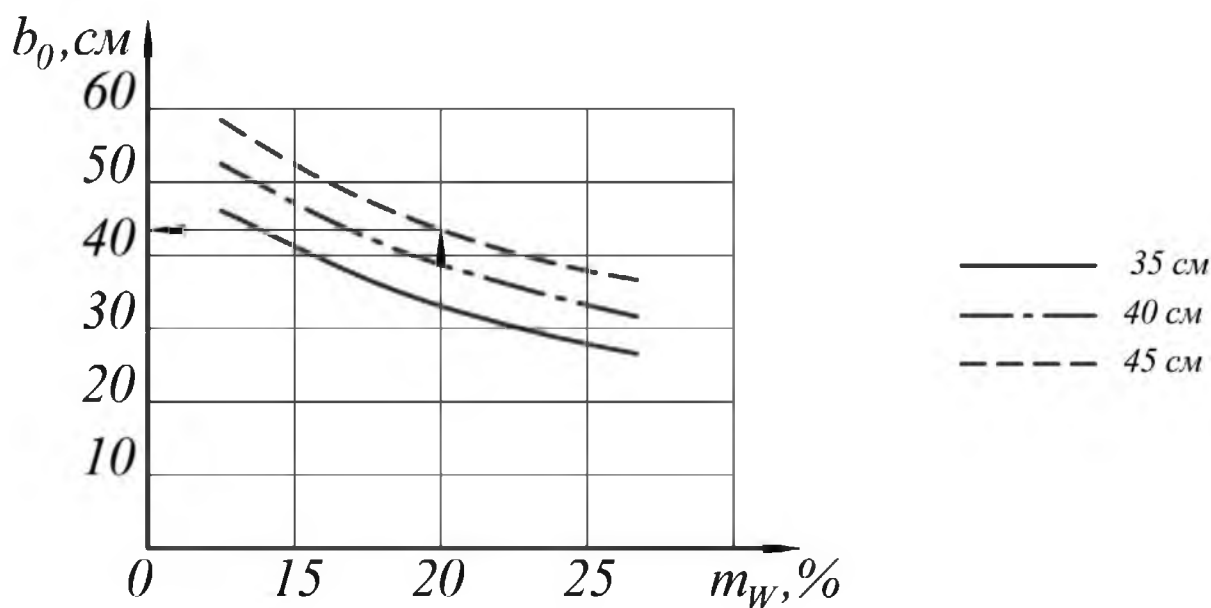


Рис. 3. Номограмма для выбора рациональной ширины междуследия рыхлительных лап чизельного плуга при настройке глубины обработки:

При этом будет обеспечиваться сплошное крошение в слое  $h_0 = 15$  см, на различных настройках глубины хода рабочих органов  $h$  ( $h = 35; 40; 45$  см) в зависимости от средней влажности почвы  $m_w$ . Так при влажности почвы  $m_w = 20\%$  и при настройке глубины хода  $h = 45$  см, рациональная ширина междуследия  $b_0$  будет составлять 44 см.

## Литература

1. **Гогмачадзе Г.Д.** Деградация почв: причины, следствия, пути снижения и ликвидации / Предисл. и общ. ред. Д.М. Хомякова. – М.: Издательство Московского университета, 2011. – 272 с.
2. **Калинин А.Б., Теплинский И.З., Смелик О.В.** Реологическая модель почвы как объекта формирования требуемой плотности в заданном слое // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – №29. – С. 248-255.
3. **Калинин А.Б.** Критерии и методы оценки выполнения агротехнических требований к параметрам почвенного состояния в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур на основе статистической интерпретации реологической модели почвы и устройств контроля качества ее обработки: Дис... докт. техн. наук. – СПб., 2000. – 362 с.
4. **Труфанов В.В.** Глубокое чизелевание почвы – М.: Агропромиздат, 2009. – 140 с.
5. **Лурье А. Б., Еникеев В. Г., Теплинский И.З., Смелик В.А.** / Сельскохозяйственные машины. – СПб., 1998. – 366 с.
6. **Бахтин П.У.** Физико-механические и технологические свойства почв. – М.: Знание, 1971. – 64 с.
7. **Теплинский И.З., Калинин А.Б.** Модель формирования процесса крошения почвы рыхлительными рабочими органами чизельного плуга // Совершенствование технологических процессов и рабочих органов машин в растениеводстве и животноводстве: сб. науч. тр. – СПб., 1993. – С. 50-56.

УДК 62-03

Студент **А.И. НИКОЛАЕВ**  
Студент **А.Н. БОРИСОВ**  
Студент **Н.Н. БОРОДАВСКИЙ**  
Студент **Ю.В. БОРОВИК**  
Канд. техн. наук **А.С. РОЖКОВ**  
(Калининградский филиал ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Необходимость применения материалов с низкой изнашиваемостью и высокой износостойкостью на керамической, металлической, и полимерной основах – является современным требованием к производству технических устройств и машин. В связи с этим обстоятельством, огромное значение приобретают неметаллические материалы. Современная промышленность обладает большим ассортиментом материалов таких, как пластические массы, резиновые материалы, композиционные материалы, лакокрасочные покрытия, клеи, древесина, а также силикатные стекла, керамика и др.

Термопластичные материалы делятся на аморфные и кристаллизующиеся.

Кристаллизация – очень важное свойство, определяющее поведение термопластов и которое обязательно должно учитываться при конструировании изделий и пресс-форм и выборе технологического режима литья. Материалы, которые кристаллизуются, имеют высокий уровень усадки и анизотропии.

Благодаря различным температурным воздействиям, термопласты имеют 3 физических состояния: стеклообразное, высокоэластическое и вязко текучее.

Упругие деформации характерны для стеклообразного состояния. Полимер способен к большим обратимым деформациям в высокоэластическом состоянии, достигающим 100% и более. Литевой термопластичный материал переходит из высокоэластического состояния в вязко текучее при повышении температуры.

Необратимая деформация в полимере вязкого течения, проявляется выше температуры текучести. Описанные выше физические состояния может приобретать аморфная фаза в кристаллизирующихся термопластах. Кристаллическая фаза плавится при нагревании. Температура этого поочередного перехода называется температурой плавления (*melting temperature*,  $T_m$ ). Кристаллическая фаза полимера напрямую зависит от свойств

кристаллизации, и в каком физическом состоянии (стеклообразном или высокоэластическом) находится при температуре эксплуатации аморфная фаза.

Термопласты делят на несколько групп, в зависимости от уровня их эксплуатации. К таким свойствам, прежде всего, относится, температура долгосрочной эксплуатации.

Пластмассы достаточно условно делят на группы (в различных изданиях приводятся разные критерии классификации):

- Материалы общего назначения или общетехнического назначения (*general purpose plastics*);

- Конструкционные пластмассы или пластмассы инженерно-технического назначения (*engineering plastics*);

- Супер конструкционные (*super-engineering plastics*) или высоко термостойкие полимеры (*high temperature plastics*).

Среди термопластов выделяют особую группу термопластичных эластомеров или термоэластопластов (ТРЕ), которые по технологическим свойствам являются обычными термопластами, а по эксплуатационным подобны каучукам и резинам, т.е. способны к большим обратимым деформациям. В зависимости от температуры долговременной эксплуатации термоэластопласты также подразделяют на материалы общего назначения (*general purpose TPE*) и инженерно-технического назначения (*engineering TPE*).

Пластмассы различных видов нашли широкое применение в машиностроении благодаря своим высоким антикоррозионным и механическим свойствам. Детали, изготовленные из пластмасс, имеют хороший внешний вид, блестящую гладкую поверхность различных цветов.

Пластмассы это материалы способны при нагревании размягчаться, становиться пластичными, и тогда под давлением им можно придать заданную форму, которая затем сохраняется. В зависимости от природы связующего переход отформованной массы в твердое состояние совершается или при дальнейшем ее нагревании, или при последующем охлаждении.

Пластмассы состоят из связующего вещества и наполнителя. Связующими служат смолы, а наполнителем различные вещества: древесная мука, волокнистые материалы, обрезки или листы бумаги, ткани и т.п.

*Методы обработки пластмасс:*

1. прессование на прессах при высоком давлении;
2. прессование на прессах при низком давлении;
3. формование вспрыскиванием;
4. вакуум - и пневмоформование;
5. формование без давления;
6. формование выдавливанием или протяжкой;
7. формование намоткой;
8. механическая обработка, сварка, склеивание

Прессование происходит на ротационных пресс-автоматах, а также на роторных линиях непрерывного прессования. Для массового производства термореактивных мочевиномеламиновых слоистых декоративных пластиков, листов и плит на базе фенопластов и других смол используют горячее прессование на этажных прессах. Прессование на прессах при низком давлении (менее  $40 \cdot 10^5$  Па). Прессование деталей больших габаритных размеров из слоистых пластиков на основе фенолоальдегидных и других смол и хлопчатобумажной, стеклянной, асбестовой ткани, бумажной пленки производят на легких однопозиционных и много этажных прессах при небольшом усилии прессования.

Литье при низком давлении применяется для изготовления крупногабаритных изделий (столешницы, двери, различные панели, подставки и пр.), а также изделий с декоративной поверхностью, получаемых методом литья на подложку (ткань, кожу, пленку). В зарубежной литературе для последнего процесса обычно используют термины «*In-mold*

*decoration*) (IMD) или «*In-mold lamination*». Методом литья на подложку изготавливают мебель (сиденья стульев и кресел), чемоданы и дипломаты, крупногабаритные детали салона автомобилей и т.д.

Особенностью литья на подложку является невозможность применения высоких скоростей впрыска, характерных для обычного литья под давлением, т.к. при высокой скорости впрыска происходит смещение и смятие подложки. При малых скоростях впрыска резко уменьшаются потери давления: давление впрыска в этом процессе обычно не превышает 10 МПа.

Хотя время впрыска в данном процессе удлиняется в 3-4 раза по сравнению с обычным литьем, общее время цикла остается на том же уровне из-за того, что практически отсутствует стадия выдержки под давлением и уменьшается время выдержки на охлаждение. Изделие можно извлекать из пресс-формы при более высокой температуре. Изделия, полученные литьем при низком давлении, отличаются низким уровнем остаточных напряжений и малым короблением [1, 2]. Малая скорость впрыска и низкое давление выдвигают особые требования к материалу и конструкции изделия, пресс-форме и литьевому оборудованию.

Уникальные свойства фторопласта делают изделия из него незаменимыми в химической, электротехнической промышленности, приборостроении, машиностроении, пищевой, легкой и медицинской промышленности, пользуется огромным спросом у нефтеперерабатывающей отрасли. Из фторопласта изготавливают детали, химическую аппаратуру, мембраны, клапаны, прокладки, трубы, отводы, колонны и подшипники, транспортные ленты и многое др.

Термореактивные пластмассы (текстолит, карболит пресс-материал ЖЗ-010-62, АК-4, АГ-17 и др.) при повторном нагреве не переходят в пластическое состояние. Пример реактопластов – это стеклотекстолит. Стеклотекстолиты бывают КАСТ и ВФТ-С.

Капролон – материал конструкционного и антифрикционного назначения. Применяется в различных отраслях промышленности для изготовления деталей широкой номенклатуры:

1) Подшипников скольжения, втулок, облицовок, направляющих и вкладышей узлов трения, работающих при нагрузке до 20 МПа при смазке маслом, водой или всухую; снижают потери на трение.

2) Шкивов, блоков, колес и роликов грузоподъемных механизмов с тяговым усилием до 30 тонн, гидравлических тележек, кран-балок, транспортеров, конвейеров.

3) Корпусов, кронштейнов для различных приборов и автоматов, ступиц колес тележек, вагонеток, вакуумных и карусельных фильтров к которым предъявляются повышенные требования по ударостойкости.

4) Шестерен, звездочек и червячных колес для автоматов мойки бутылок, разлива и укупорки жидкостей, нанесения этикеток, комбайнов, приводов редукторов; снижают уровень шума и вибрации (до 15 ДБ).

5) Деталей уплотнения (взамен фторопласта) для дозаторов, сепараторов, арматуры, оборудования для РТИ и манжет для систем высокого давления (до 500 атм.)

6) Досок из капролона для обвалочных и разделочных столов для пищевой промышленности

7) деталей конвейерных линий рыбо- и мясоперерабатывающей промышленности, линий для производства напитков [3].

Капролон имеет низкий коэффициент трения в паре с любыми металлами, хорошо и быстро прирабатывается, в 6-7 раз легче бронзы и стали, взамен которых он устанавливается. Изделия из капролона в 2 раза снижают износ пар трения, повышая их ресурс. Не подвержен коррозии, допускается к контакту с пищевыми продуктами и питьевой водой, экологически чист.



Керамика – поликристаллический материал, получаемый спеканием природных глин и их смесей с минеральными добавками, а также оксидов металлов и других тугоплавких соединений.

Ситаллы – неорганические материалы, получаемые путем направленной кристаллизацией стекла. Благодаря высоким диэлектрическим свойствам, стойкости в химически активных средах, высоким механическим свойствам эти материалы нашли широкое применение в электронной, радиотехнической электротехнической промышленности, в химической промышленности для футеровки емкостей, в металлообработке для изготовления металлорежущего инструмента, деталей, работающих на истирание с одновременным нагревом – фильер для протяжки проволоки, сопел пескоструйных аппаратов и др.

Окисная керамика, состоящая из чистых оксидов  $Al_2O_3$ ,  $ZrO_2$ , сохраняет высокие механические свойства до высоких температур и обладает высокими диэлектрическими свойствами. Керамику и ситаллы шлифуют инструментом из синтетических и природных алмазов, а также полируют алмазными порошками и пастами. Таким образом, на изделиях из этих материалов получают параметры шероховатости до  $R_a = 0,008$  мкм [4].

Неметаллические материалы являются не только заменителями металлов, но и применяются как самостоятельные, иногда даже незаменимые материалы. Отдельные материалы обладают высокой механической прочностью, легкостью, термической и химической стойкостью, высокими электроизоляционными характеристиками, оптической прозрачностью и т. п. Особо следует отметить технологичность неметаллических материалов. Применение неметаллических материалов обеспечивает значительную экономическую эффективность. Основой неметаллических материалов являются полимеры, главным образом синтетические.

Знание строения и закономерностей в изменении свойств неметаллических материалов помогает специалистам рационально использовать их в технических конструкциях.

Одной из основных особенностей в строении неметаллических материалов является преобладание ионной либо ковалентной связи между частицами. Отсутствие свободных электронов в виде электронного газа, как это имеет место у металлов, в значительной степени определяет отличие их физических, химических и механических свойств от свойств металлов.

Такие их свойства, как достаточная прочность, жесткость и эластичность при малой плотности, светопрозрачность, химическая стойкость, диэлектрические свойства, делают эти материалы часто незаменимыми. Они находят все большее применение в различных отраслях машиностроения.

### Л и т е р а т у р а

1. **Пачурин Г. В.** Структура и свойства неметаллических материалов: уч. пос. / Г.В. Пачурин, Т.А. Горшкова и др.; Под общ. ред. Г.В. Пачурина. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 104 с.
2. **Батышев К.А., Безпалько В.И.** Материаловедение и технология материалов: уч. пос.; Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013 – 288 с.
3. **Тимофеев В.Л.** Технология конструкционных материалов: учеб. пос. / В.Л. Тимофеев, В.П. Глухов и др.; Под общ. ред. проф. В.Л. Тимофеева. – 3-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 272 с.
4. **Зуев А.А.** Технология машиностроения. 2-е изд., исп. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2003. – 496 с.

## ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ТЕРМОГРАФИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

В настоящее время при проектировании, строительстве и реконструкции жилых и нежилых объектов обязательно предусматривают комплекс мероприятий, направленных на повышение уровня тепловой защиты зданий и уменьшение расходов на отопление, горячее водоснабжение. Сложной проблемой является проверка выполнения и оценка эффекта от данных мероприятий, поскольку визуально точно это оценить нельзя.

Тема энергосбережения подробно рассмотрена в Федеральном законе РФ № 261-ФЗ от 23.11.2009 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ». Требования к тепловой изоляции зданий для уменьшения их теплопотерь закреплены в СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий». Термографический метод как один из методов неразрушающего контроля закреплен в ГОСТ Р 54852-2011 «Тепловой неразрушающий контроль с использованием метода термографии».

Первые модели тепловизоров были построены на фоторезистивных приемниках излучения. В течение 1940-1950-х гг. развитие тепловизионной технологии было связано с возрастающим применением для военных целей [1]. Хотя ранние тепловизионные системы были громоздкими, медленными, имели низкую разрешающую способность, их использовали в промышленности для обследования систем передачи и распределения электроэнергии. В 1970-х гг. достижения в области военных применений привели к появлению первых переносных систем, которые можно было использовать для диагностики зданий и неразрушающего контроля.

В 1970-х гг. тепловизионные системы были прочными и надежными, однако качество изображений было низким по сравнению с современными тепловизорами. К началу 1980-х гг. тепловидение широко применялось в медицине, в основных отраслях промышленности, а также для обследования зданий [1].

Развитие технологии матриц в фокальной плоскости, использующих различные типы приемников излучения, далеко шагнуло, начиная с 2000 г. [2]. За прошедшее десятилетие стоимость таких систем снизилась больше чем в десять раз, а качество значительно повысилось. Кроме того, значительно возросло использование программного обеспечения для обработки изображений. Практически все современные инфракрасные системы используют программное обеспечение для облегчения анализа и подготовки отчетов.

В то же время не полностью изученными остаются дополнительные направления практического использования тепловизора, что обусловило выбор темы исследования и ее актуальность. Поэтому актуальным становится освоение и внедрение энергетического обследования зданий с приборным замером фактических теплопотерь, проводимое с помощью специального прибора – тепловизора.

Инфракрасная термография – это наука использования электронно-оптических устройств для регистрации и измерения излучения и сопоставления его с температурой поверхностей [2]. Излучение – это передача тепла в виде лучистой энергии (электромагнитных волн) без промежуточной среды, используемой для передачи. Современная инфракрасная термография использует электронно-оптические устройства для измерения потока излучения и вычисления температуры поверхности обследуемых конструкций или оборудования.

Целью работы является изучение направлений использования тепловизоров для улучшения энергосберегающих характеристик зданий. Для достижения поставленной цели

необходимо решить следующие задачи: 1) изучить методику использования тепловизора в строительстве; 2) предложить адекватные для строительных фирм направления применения тепловизора; 3) обосновать методику обработки результатов термографических исследований; 4) определить перспективы внедрения тепловизора для улучшения энергосберегающих характеристик зданий.

Для решения поставленных задач планируем применить тепловизионную съемку. Тепловизионная съемка основана на методе термографии. Термография – это научный способ получения термограммы – изображения объекта в инфракрасном спектре, показывающего картину распределения температурных полей, с помощью специального прибора – тепловизора. Тепловизоры обнаруживают излучение в инфракрасном диапазоне электромагнитного спектра (900-14000 нм). Прибор позволяет видеть тепловое излучение окружающих объектов, независимо от освещенности, и измерять температуру в любой точке поверхности объекта с точностью до 0,1°C [2]. Распределение температуры отображается на дисплее (или в памяти) тепловизора как цветовое поле, где определённой температуре соответствует определённый цвет.

В строительстве одним из основных направлений теплового контроля является общий энергоаудит зданий и сооружений с целью оптимизации расходов на энергию. Проведение инспекции здания с последующим анализом его особенностей и данных о расходе энергии позволяет определять оптимальные способы снижения энергопотерь. Использование тепловизора для контроля строительных объектов имеет ряд преимуществ, одним из которых является возможность распознать причины потерь тепла, оценить их масштабы, и предпринять меры по их сокращению [3].

На объектах строительства тепловизор позволяет обнаружить различные дефекты кирпичной кладки и ограждающих конструкций, являющихся причиной утечки тепла. Термически слабые участки конструкций проявляют себя через так называемые тепловые мостики, которые тепловизор четко регистрирует. Полученная в результате контроля термограмма может служить доказательством производственного брака или некачественного проектирования.

Среди дефектов ограждающих конструкций, увеличивающих теплопотери, одними из самых распространенных является проблема с окнами. Дефекты оконных конструкций могут стать причиной повышенного шума, сквозняков, запотевания и сырости. Высокая чувствительность современных тепловизоров позволяет выявить даже минимальные перепады температуры, определяя места имеющихся дефектов для их последующего ремонта.

Еще одним направлением строительной термографии является тепловизионный контроль систем отопления, вентиляции и кондиционирования. Здесь частыми причинами энергопотерь могут быть ошибки проекта, нарушение правил эксплуатации, складирования и перевозки. Давая возможность выявить участки с аномальным распределением температуры, результаты теплового контроля позволяют судить о правильности монтажа и наладке инженерных коммуникаций.

Основной предпосылкой для использования тепловизора является изменение в поступлении теплового потока под воздействием перепада температур. Этот тепловой поток, проходя по различным локальным зонам с различной температурой, показывает различные температуры поверхностей строительной детали, которые зафиксированы тепловизором. Современные тепловизоры способны показывать разницу в температурах вплоть до сотых градуса в тепловом потоке, а значит определить слабые места в постройке при разнице внутренней температуры в помещении и окружающей среды в 10 градусов. В то время как для более простых и старых моделей была необходима разница в температурах в 20 градусов для точного определения разницы в температурах в элементах конструкции. Поэтому разрешающая способность тепловизора играет решающую роль в его использовании в течение года.

Помимо разницы температур на тепловизор могут оказывать влияние ветер, дождь или солнце, под воздействием которых здание может нагреваться либо остывать, а это влияет на точность результата. Поэтому временной интервал для измерения тепловизором строго ограничен: это либо раннее утро, либо поздний вечер в безветренную сухую погоду. Наряду с внутренними заданными или созданными условиями определяются условия, при которых проводятся термографические исследования.

Достоверные результаты можно получить при следующих условиях:

1. измерения проводятся рано утром или поздно вечером.
2. разница внутренней температуры помещения и температуры окружающей среды составляет 10-20 градусов.
3. погода сухая и скорость ветра не превышает 2 м/с.
4. во внутренних помещениях поддерживается равномерная температура (внутри здания двери открыты, окна закрыты).
5. возможен учет изменения интенсивности работы системы отопления, если это заложено опытами.

Как правило, замеры тепловизором можно проводить как снаружи, так и внутри здания. Оба метода имеют свои плюсы и минусы. Обычно для выбора оптимального расположения тепловизора для снятия показаний учитываются конструкция здания и условия окружающей среды. Так, например, дома, оснащенные радиаторами, принято снимать с наружной стороны здания. Как правило, термография проводится для быстрого и наглядного определения тепловых мостиков и вреда, нанесенного внешнему фасаду влажностью. Зачастую таким образом можно проанализировать всю внешнюю поверхность здания. Позиция для максимально точного замера в этом случае варьируется и может быть скорректирована специальной теле- или широкоугольной оптикой. Однако в этом случае полученные данные будут скудными и могут содержать искажения. Также надо учитывать холодное излучение, которое может отражаться от крыш и окон здания. В этом случае термограмма может быть заметно холоднее, чем состояние здания на самом деле [4].

Наружная съемка стен по возможности должна проводиться вертикально поверхности стены, чтобы минимизировать искажения и сразу получить представление о состоянии большого процента поверхности. При этом надо учитывать угол обзора тепловизором фасада, плоскость отражения и интенсивность воздействия солнечного излучения. Определение температурного масштаба (цветовой гаммы) тепловизора должно производиться при съемке каждого объекта.

На практике очень часто случается, что незначительные различия в температуре неверно интерпретируются дилетантами. Зачастую это связано с тем, что выбрана недостаточно большая цветовая гамма или она рассчитана на небольшое различие температур. Поэтому рекомендуется использовать автоматическую настройку распределения цветов.

Для лучшего сравнения термограмм нескольких объектов рекомендуется проводить съемку в одинаковых температурных условиях с использованием одной цветовой гаммы тепловизора. Для того чтобы правильно произвести расчеты помимо съемок объекта необходимо указать время проведения замера и условия окружающей среды, при которых производился замер. Многие современные тепловизоры оснащены автоматическими функциями, такими как автофокус и адаптация изображения, что они становятся очень удобными в эксплуатации. Специального обучения для использования тепловизора не требуется, достаточно краткого курса. Однако пользователь должен обладать знаниями в сфере физики, чтобы избежать возможных ошибок при эксплуатации прибора, таких как учет условий проведения съемок, оптимальное расположение тепловизора для компенсации фонового излучения или во избежание ошибок, определенных геометрией объекта.

## Литература

1. Госсорг Ж. Инфракрасная термография. Основы, техника, применение. – М.: Мир, 1988.
2. Будадин О.Н., Вавилов В.П., Абрамова Е.В. Тепловой контроль. – М.: ИД Спектр, 2011.
3. Петров Д.С., Василевская Э.С. Оценка фактической теплозащиты зданий методом тепловизионного контроля // В мире неразрушающего контроля. – 2005. – №4(30). – С. 29-31.
4. Вавилов В.П. Диагностика строительных конструкций методом инфракрасной термографии // В мире неразрушающего контроля. – 2000. – №2(8). – С. 8-11.

УДК 621.315, 519.833

Студент **Е.С.СИМОНОВА**  
**Ю.В.ЗАЛЕВСКАЯ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ПАРАДОКС БРАЕССА В СЕТЯХ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Парадокс Браесса гласит, что добавление дополнительных мощностей в сеть при условии, что двигающиеся по сети сущности сами выбирают свой маршрут, может снизить общую производительность. На текущий момент нами не обнаружено упоминаний возникновения парадокса Браесса в сетях передачи электроэнергии в русскоязычной литературе, поэтому в статье предлагается обзор обнаруженной нами информации и принципов построения моделей с целью выявления парадокса в указанной области. Актуальность темы для сельских сетей обусловлена их большим износом и необходимостью модернизации, а также большим интересом к альтернативной, малой энергетике и включению новых генерирующих мощностей в сеть.

Чаще всего иллюстрацию данного парадокса излагали на примере дорожной сети. Допустим, что мы имеем сеть дорог, для каждого её узла известно количество автомобилей, выезжающих оттуда и пункты их назначения. Одна дорога может оказаться предпочтительнее другой как качеством покрытия, так и ее загруженностью. Если каждый водитель будет выбирать дорогу, маршрут по которой выглядит наиболее благоприятным, время в пути будет гораздо более длительным. Более того, можно привести пример, когда перераспределение трафика в ответ на создание дополнительных дорог приведёт к тому, что время нахождения в пути только возрастёт.

Парадокс Браесса в очередной раз показывает нам, что нужно быть осторожным при принятии решений. Как мы уже говорили этот парадокс был выделен для ситуаций дорожного движения, но подобная ситуация может быть рассмотрена на примере передачи данных. Пакеты, рассматриваются как автомобили, а ссылки, как дороги. Основная идея в том, что при добавлении дополнительных возможностей в сети, когда объектам свойственно эгоистично выбирать свой маршрут, возможно снижение общей производительности сети. Словом, причина в том, что добавление канала в пользовательские оптимизированные сети меняет равновесные потоки. А порой закрытие дороги заставит принять первоначальный путь.

Несмотря на кажущуюся искусственность в простейших примерах, иллюстрирующих парадокс, наблюдались реальные случаи его возникновения. В дополнение к более красивому и спокойному пейзажу, выяснилось, что общее функционирование сети улучшилось. Аналогичная ситуация возникла в Нью-Йорке, когда закрытие 42 улицы улучшило дорожную ситуацию в районе [1]. Второй пример - проект реставрации реки Чхонгечхон в Сеуле, Южная Корея. В 2002 г. мэр Ли Мен Бак инвестировала \$380 млн. для сноса шести полос дороги, построенной прямо над рекой Чхонгечхон и проводящей в

среднем 160000 автомобилей в сутки, что привело к улучшению дорожной ситуации в районе [2].

В 2012-2013 гг. был опубликован ряд работ, демонстрирующих возникновение парадокса Браесса в сетях передачи электрической энергии [3, 4]. В силу отсутствия описания такого рода примеров в русскоязычной литературе сконцентрируемся на приведённом примере возникновения парадокса в цепях постоянного тока [3].

Рассматривается сеть, состоящая из восьми узлов (рис. 1), в каждом из которых может находиться источник (знак «+») или потребитель (знак «-»), заданы объёмы максимально возможной передачи между двумя узлами  $K_{ij} > 0$ ,  $i, j \in \{1 \dots N\}$ , где  $N$  обозначает число узлов в сети. Очевидно, что  $K_{ij} = K_{ji}$ , а  $K_{ij} = 0$  если не существует связи между узлами  $i$  и  $j$ .  $P_j$  – объёмы генерации (потребления), при этом если он генерирует – значение положительно ( $P_j > 0$ ), если потребляет – значение отрицательно ( $P_j < 0$ ). Реальный поток от узла  $i$  к узлу  $j$  обозначается как  $F_{ij}$ , и может быть положительным (мощность передаётся из  $i$  в  $j$ ) или отрицательным (мощность потоков из  $j$  в  $i$ ). Закон сохранения энергии определяется (1).

$$\sum_{j=1}^n F_{ij} = P_i, \text{ для всех } i \in \{1, \dots, N\} \quad (1)$$

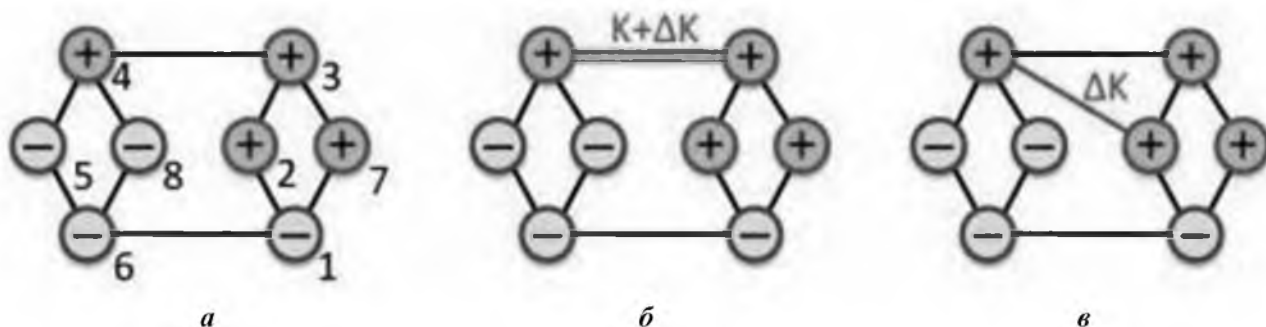
В общем случае это условие не является достаточным, чтобы однозначно определить потоки  $F_{ij}$ . Для доопределения, мы предполагаем, что единственное устойчивое состояние возможно при условии минимальности общей рассеиваемой энергии (2).

$$E_{\text{рас}} = \sum_{i < j} \frac{F_{ij}^2}{2K_{ij}} \quad (2)$$

Сумма берется по всем существующим линиям, то есть все для всех пар  $(i, j)$ , где  $K_{ij} \neq 0$ .

Для сетей постоянного тока далее применяются законы Кирхгофа.

Рассмотрим два варианта модернизации: либо емкость верхней линии увеличивается на величину  $\Delta K$ , либо добавляется еще одна линия с мощностью  $\Delta K$ . Оставшиеся линии имеют мощность  $K$ . В исходной сети, стабильная безаварийная эксплуатация возможна до тех пор, пока  $P \leq P_{\text{max}} = K$ . Можно показать, что на границах области устойчивости, т.е. для  $P = P_{\text{max}}$  следующие шесть линий являются максимально загруженными:  $6 \leftrightarrow 1$ ,  $1 \leftrightarrow 2$ ,  $1 \leftrightarrow 7$ ,  $3 \leftrightarrow 4$ ,  $4 \leftrightarrow 5$ ,  $8 \leftrightarrow 8$ .



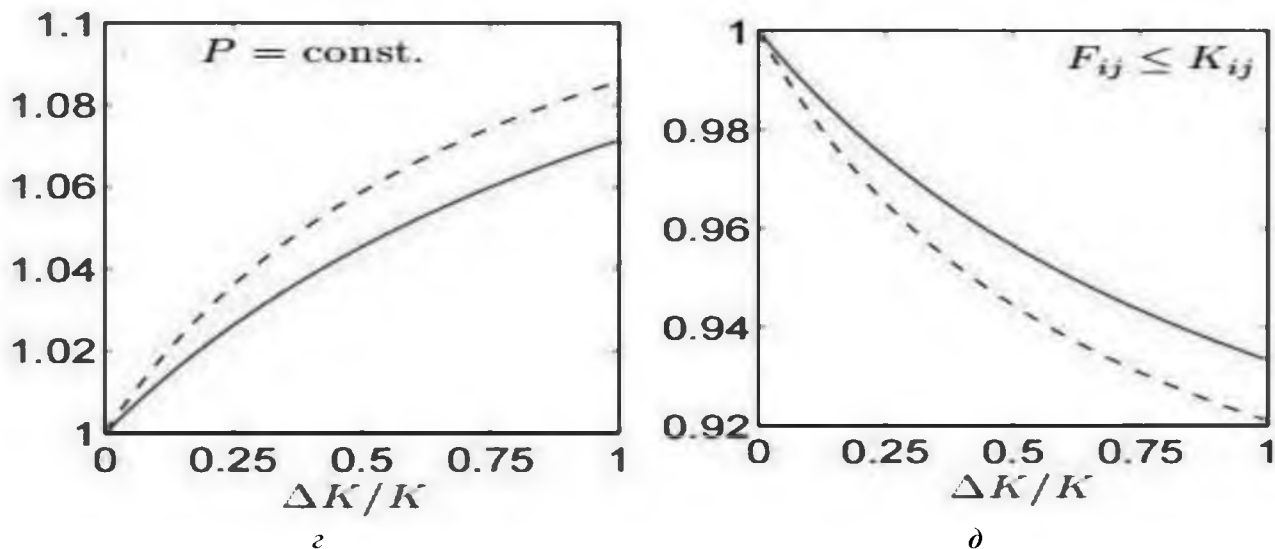


Рис. Схема сети и пути её модернизации:  
*a* – начальная конфигурация; *б*, *в* – модификации.  
*z* – рост нагрузки по линии F45 по двум сценариям;  
*д* – падение максимальной передаваемой мощности (*δ* – сплошная линия, *ε* – пунктир)

Если дополнительная пропускная способность или новая линия добавляется к сети, как показано на рисунке (*б*, *в*)  $F_{45} = F_{48}$ , то нагрузка соседних линий, связанных с новыми линиями, увеличивается, как показано на рисунке (*z*). Следовательно, эти линии имеют решающее значение для безотказной работы всей сети. Если в исходной сети работоспособна на границах области устойчивости, то при реализации сценариев добавления мощности или создания новой линии участки  $4 \leftrightarrow 5$  и  $4 \leftrightarrow 8$  выходят из строя, что влечёт отказ сети в целом в общем случае. Таким образом, увеличение мощности передающих линий  $\Delta K$  приводит к снижению максимальной мощности  $P_{\max}$ , которая может быть передана через сеть, как показано на рисунке (*д*).

В такого рода сетях возможно получение аналитического решения задачи определения критического значения  $\Delta K$ , при котором возникает парадокс Браесса.

Парадокс Браесса также возможен в сетях переменного тока, которые обеспечивают основу нашей технической инфраструктуры [3, 4]. В такого рода сетях возможны два эффекта: первый – перегрузка отдельных линий при добавлении новой линии в сеть, второй – рассинхронизация генерирующих устройств с последующим автоматическим отключением. Второй эффект особо интересен с точки зрения введения новых мощностей в сеть, включая объекты альтернативной и малой энергетики.

Таким образом, можно считать доказанным, что при изменении конфигурации сети необходимо проводить исследование, с целью исключения парадокса Браесса. С нашей точки зрения необходимо дальнейшее исследование моделей, а также проведение имитационного моделирования, учитывающего поведение потребителей электроэнергии.

#### Литература

1. **Gina Kolata** What if They Closed 42d Street and Nobody Noticed? / URL: <http://www.nytimes.com/1990/12/25/health/what-if-they-closed-42d-street-and-nobody-noticed.html> (дата обращения: 01.02.2016).
2. **John Vidal** Heart and soul of the city / URL: <http://www.theguardian.com/environment/2006/nov/01/society.travelsenvironmentalimpact> (дата обращения: 01.02.2016).
3. **Dirk Witthaut, Marc Timme** Nonlocal failures in complex supply networks by single link additions / Eur. Phys. J. B 86, 377, 2013.
4. **Dirk Witthaut, Marc Timme** Braess's paradox in oscillator networks, desynchronization and power outage // New Journal of Physics. – 2012. – №14, 2012. – 083036 (16pp).

## **ВЛИЯНИЕ СОСТАВА И ХАРАКТЕРИСТИК ТОПЛИВА НА ПРОЦЕССЫ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА ЭНЕРГОУСТАНОВОК**

Характеристики топлива – теплота сгорания, выход летучих веществ, свойства нелетучего остатка, зольность и влагосодержание оказывают значительное влияние на процессы теплопереноса энергоустановок.

Температура начала выхода, количество и состав газообразных продуктов зависят от химического состава топлива. Чем топливо химически старше, тем меньше выход летучих и выше температура начала их выделения. Летучие вещества обеспечивают более раннее воспламенение твердой частицы и оказывают значительное влияние на горение топлива. Молодые по возрасту топлива - торф, бурый уголь - легко загораются, сгорают быстро и практически полностью. Наоборот, топливо с низким выходом летучих, например, антрацит, загорается труднее, горит намного медленнее и сгорает не полностью, что соответствует потере теплоты.

Продукты сгорания, уносимые с высокой скоростью, разрушают поверхности нагрева и при выбросе наносят вред окружающей среде. При малых скоростях движения уходящих газов продукты сгорания (зола, сажа) осаждаются на поверхности, ухудшая процесс теплопередачи.

Влага также является нежелательной составляющей топлива, она является балластом топлива и уменьшает содержание его горючей части, из-за чего снижается тепловая ценность топлива. При этом увеличиваются объемы продуктов сгорания и потери теплоты с уходящими газами, что уменьшает КПД энергоустановки.

Во многих энергетических установках процессы передачи теплоты осуществляются в двухфазных потоках. На процессы передачи теплоты в замкнутом пространстве существенное влияние оказывает теплоперенос в пристеночном пространстве. Каркас поверхности оказывается сложным материалом с определенными структурными характеристиками и транспортными свойствами, при этом возникает различная проницаемость материала для каждой из фаз двухфазных систем [1].

В упрощенной схеме теплообмена в замкнутом объеме, состоящей из трубы, заполненной жидкостью, к которой извне подводится тепловой поток, теплообмен происходит с наличием парообразования. Паровые конгломераты двигаются вдоль поверхности в результате влияния силы тяжести.

Тепловой поток передается к жидкости, как от стенки канала, так и в осевом направлении, в такой схеме возникает процесс барботажа.

Взаимодействие фаз и стенки более сложный процесс, чем образование одиночного пузыря [2]. Всплытие одиночных паровых объемов происходит с одновременным увеличением объема, однако стенки канала лимитируют эволюцию парообразований в горизонтальном направлении, тогда как при всплытии пузыря в массиве жидкости никаких искусственных ограничений нет.

Если нагреватель отделен от жидкости слоем пара или представлен в виде независимого источника, не контактирующего с обеими фазами, процессы переноса на межфазной поверхности определяются газодинамическими и теплообменными характеристиками сжимаемой среды, расчет которых ведется с использованием методов молекулярно-кинетической теории. Возникает пленочное кипение на поверхности цилиндрического нагревателя (трубы).

Если жидкость недогрета до состояния насыщения, то тепловой поток с нагревателя через паровую пленку переносится к межфазной поверхности, где часть тепловой энергии идет на испарение жидкости и формирование паровой пленки конечной толщины, а часть распространяется по жидкости, нагревая ее до состояния насыщения. При этом та и другая



доли в общем случае являются неизвестными величинами и определяются в результате решения сопряженной задачи.

Если жидкость является насыщенной, то в результате воздействия теплового потока она может перегреться относительно температуры насыщения. Разность температур по жидкости невелика, следовательно, тепловой поток мал по сравнению с тепловым потоком на испарение. Давление насыщения при температуре межфазной поверхности возрастает, что приводит к увеличению давления пара в пленке. Совместное влияние этих двух факторов приводит к тому, что в обычной насыщенной жидкости паровая пленка неустойчива, тогда как в недогретой жидкости возможно существование гладких устойчивых режимов.

Пусть канал с заданными геометрическими характеристиками заполнен жидкостью, которая изолирована паром от источника теплового воздействия. Межфазная поверхность может двигаться в результате теплового расширения пара. Тепловой поток может поступать в пар, как от стенки канала, так и в осевом направлении. На основании проведенных исследований можно предположить, что в средней части парового образования реализуется пленочный режим кипения, следовательно, движение границы происходит за счет теплового расширения пара. В конусообразной части происходит испарение жидкости вследствие подвода тепла от нагревателя к жидкости. Движение границы раздела фаз происходит за счет увеличения массы пара и последующего его нагрева.

Процессы тепломассопереноса на межфазной поверхности могут быть разнонаправленными в разных областях двухфазной системы или в различные моменты времени (эволюция границы раздела фаз). Особенности гидродинамических и теплообменных задач связаны не только с характеристиками внешнего воздействия, но также и с геометрическими параметрами системы.

В системах с проницаемой для потока массы границей раздела фаз используя методы молекулярно-кинетической теории, определяется взаимосвязь параметров пара с температурой межфазной поверхности и соответствующим давлением по линии насыщения, что позволяет определить потоки массы и теплоты на этой поверхности.

### Л и т е р а т у р а

1. **Горение топлива** [Электронный ресурс] // URL: <http://www.topky.ru/fuel-burning.html>.
2. **Селянинова Ю.Ю., Крюков А.П.** Классификация процессов тепломассопереноса в задачах с проницаемой границей раздела фаз пар-жидкость [Электронный ресурс] / Московский энергетический институт // URL: <http://science.tatsel.ru/boiling/klassifikaciya-processov/>.

УДК 678.5.02:631:502

Студент **ЧЕ БОЯ**  
Доктор техн. наук **Т.Ю. САЛОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ ДЛЯ УСЛОВИЙ КИТАЯ**

Тепловые насосы (ТН) уже получили в Китае широкое распространение и вносят большой вклад в замещение органического топлива. Можно выделить два основных принципиальных направления в развитии схем применения ТН:

- схемы с парокompрессионными тепловыми насосами (ПТН);
- схемы с абсорбционными тепловыми насосами (АТН),

которые для осуществления термодинамических циклов потребляют различные виды энергии; ПТН – механическую (электрическую), АТН – тепловую.

Основной особенностью и достоинством теплонасоса по сравнению с другими источниками теплоты является возможность использования возобновляемой низкопотенциальной энергии, взятой с окружающей среды - земли, воды, воздуха, сточных вод, для теплоснабжения и холодоснабжения, для горячего водоснабжения.

Каждая теплонасосная система имеет следующие основные компоненты:

- бак-аккумулятор, предназначенный для накопления горячей воды, с целью выравнивания тепловых нагрузок системы отопления и горячего водоснабжения, а также увеличивает срок работы теплового насоса;

- первичный контур для передачи теплоты от грунта к тепловому насосу, который представляет собой закрытую циркуляционную систему, состоящую из испарителя (теплового насоса), циркуляционного насоса, трубопроводов;

- вторичный грунтовый контур для передачи теплоты от теплового насоса к системе отопления, который представляет собой закрытую систему, состоящую из конденсатора (теплового насоса), циркуляционного насоса, трубопроводов [1].

Тепловой насос переносит теплоту, накопленную в почве, водоемах, или воздухе является энергоэффективным теплогенератором и имеет следующие основные элементы:

- конденсатор - теплообменник, в котором происходит передача теплоты от хладагента к элементам системы отопления;

- дроссель – устройство, которое служит для снижения давления, температуры и, как следствие, замыкания теплофикационного цикла в тепловом насосе;

- испаритель-теплообменник, в котором происходит отбор теплоты от низкотемпературного источника к тепловому насосу;

- компрессор – устройство, в которое повышает давление и температуру паров хладагента.

Наиболее распространенными являются парокомпрессионные тепловые насосы, в основу работы которых положены два явления: поглощение и выделение теплоты жидкостью при смене агрегатного состояния; и изменение температуры испарения (конденсации) при изменении давления.

Формирование комфортных условий в жилых и производственных помещениях в большой степени зависит от особенностей климата в районе, а также от состояния строительных конструкций и эксплуатации самих помещений. Большое значение имеют температурно-влажностные климатические условия Китая, которые меняются от умеренно-континентальных до субтропических.

Особенностью климата Китая считается его муссонный характер. Зимой преобладают ветры с севера, летом – с юга, характерна резкая смена времен года. Сезон дождей обычно приходится на самое жаркое время года. Если на востоке страны дожди не являются большой редкостью, то запад, для которого характерен резко-континентальный климат, подвержен частым засушливым сезонам. На западе климатические условия намного суровей. Летом здесь стоит невыносимая жара, а зимой наступают сильные морозы. Абсолютная температура зимой может достигать – 50°C, а летом в самой жаркой части Китая – Турфанской котловине температура воздуха достигает почти +50°C, а количество осадков составляет всего 3,9 мм [2].

В стране существует семь местных климатических зон:

- северо-восточная, где лето часто бывает сырым, а зима – морозной и суровой; зона Центрального Китая, где прибрежные районы страдают от тропических циклонов; тропическая и субтропическая зоны Южного Китая;

- юго-западная зона, где горы делают летнюю жару более умеренной; Тибетское нагорье, окаймленное горными кряжами; пустыни Синьцзяна; зона Внутренней Монголии, отличающаяся резкими сезонными перепадами температуры.

В то же время в Китае наряду с нарастающим ростом производства электроэнергетики, некоторые труднодоступные районы Северного и Южного Китая страдают от нехватки электроэнергии.

По расположению крупных городов Китая и географическим направлениям можно выделить восемь направлений (таблица), по количеству населения различных автономий для оценки и обоснования перспективности использования нетрадиционной энергетики можно выделить два сектора, объединяющих города: Харбин – Пекин – Фучжоу, Чэнду.

Высокие температуры в летний период и большая продолжительность жаркого периода говорят о необходимости проектирования систем сезонного холодоснабжения потребителя. Однако в ряде регионов в зимний период средняя температура воздуха не превышает +8°C и даже +4°C, в результате чего сохраняется необходимость проектирования системы теплоснабжения.

Количество поступающей солнечной радиации позволяет использовать солнечные коллекторы в альтернативных системах энергоснабжения.

Солнечная энергетика является одним из главных направлений развития нетрадиционной энергетики Китая, Китай является вторым государством после Германии, по количеству получаемой энергии от солнечных батарей [3].

Таблица. Общие характеристики городов Китая

Номер на карте	Название города	Среднее количество осадков, мм	Средняя температура, °С	Распределение населения, млн	Высота местности, м
1	Ланьчжоу	327	11,2	362	1520
2	Харбин	523	4,2	588	151
3	Пекин	600	12,9	2079	43,5
4	Фучжоу	1360	18,5	727	4
5	Санья	1348	25,7	75	4
6	Чэнду	925	16,0	1429	500
7	Ласа	500	8,0	52	3650
8	Урумчи	286	7,2	331	900

Высокая длительность безморозного периода и положительные средне-годовые температуры позволяют использовать воздушные тепловые насосы в течение всего года.

Использования ветрогенераторов малой мощности для электроснабжения альтернативных климатических установок возможно на всей территории Китая.

Благодаря государственной поддержке Китай является перспективным регионом для использования солнечных электро- и тепловых станций не только с климатической, но и с социально-экономической точек зрения.

Для климатических условий Китая наиболее эффективными представляются комбинированные системы солнечного тепло- и холодоснабжения, включающие в себя солнечный коллектор, воздушный тепловой насос, бак аккумулятор, абсорбционную холодильную машину, дополнительно могут быть использованы грунтовый тепловой аккумулятор совместно с тепловым насосом, повышающий термотрансформатор и резервный источник теплоснабжения.

### Литература

1. **Ерофеевский Л.П.** Влияние климатических данных региона на выбор типа теплонасосной установки: сб. науч. тр. молодых ученых. – СПб.: СПбГАУ, 2012.
2. **Че Боя, Молчанова Т.А** Системы теплоснабжения с применением тепловых насосов в народной республике Китай // URL: [www.scienceforum.ru/2015/839/12190](http://www.scienceforum.ru/2015/839/12190).
3. **Че Боя, Салова Т.Ю.** Оценка потенциала возобновляемых источников энергии для условий Китая // URL: <http://www.scienceforum.ru/2016/>

## **ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПОКРЫТИЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ОРУДИЙ**

Проблема повышения износостойкости рабочих органов почвообрабатывающих машин и, в частности, культиваторных лап с биметаллической рабочей частью является весьма актуальной. Это связано с тем, что в процессе работы они подвержены интенсивному абразивному изнашиванию. Использование среднеуглеродистой стали 65Г с добавлением легирующих элементов, позволяет повысить твёрдость до 7000 МПа, при твёрдости абразивных частиц почвы свыше 11000 МПа. Однако повышенная себестоимость рабочих органов в условиях дефицита высококачественного металла и их использование для изготовления быстро изнашиваемых стрельчатых лап культиваторов технологически не может быть оправдано. Поэтому единственный выход в сложившейся ситуации – это использование для изготовления рабочих органов почвообрабатывающих орудий низкоуглеродистых марок сталей с последующей индукционной наплавкой твёрдого сплава типа «сормайт». В результате этого удастся обеспечить износостойкость и самозатачиваемость рабочих органов стрельчатых лап. Однако износостойкость наплавленного твёрдого сплава не удовлетворяет современным требованиям, а известные способы упрочнения режущей кромки рабочих органов, как с технологической, так и с экономической точки зрения, также не обеспечивают повышение долговечности рабочих органов.

Износостойкость стрельчатых лап с биметаллической рабочей частью зависит от качественных характеристик наплавленного слоя покрытия – твёрдости, адгезионной прочности, абразивной износостойкости и др. В свою очередь, перечисленные макроскопические свойства покрытия определяются строением его структуры. Следовательно, изменяя структуру слоя покрытия можно изменить его свойства и таким образом обеспечить повышение износостойкости рабочего органа. Для формирования высококачественных характеристик таких материалов предлагается более совершенная – прорывная технология, основанная на квантовых переходах. В этом плане для повышения износостойкости покрытия предлагается в технологический процесс подготовки материала для индукционной наплавки ввести процессоблучения. Воздействуя на порошковые компоненты твёрдого сплава «сормайт» энергией гамма квантов, удастся за счёт наноуровневого воздействия влиять на увеличение глубины разложения исходных компонентов и получать сплав с изменённой структурой и свойствами [1].

Разработанная технология открывает большие возможности для совершенствования процесса получения стрельчатых лап с наперёд заданными характеристиками, не изменяя химического состава материала, удастся существенно модифицировать структуру нанесённого слоя металла. Вопросы накопления радиационных дефектов в приповерхностных слоях порошинок, их влияние на радиационно-стимулированную диффузию, эволюцию микропор и структурные изменения вблизи поверхности металлических частиц подробно изучены [2], что позволяет широко использовать предлагаемый метод в сельскохозяйственном машиностроении.

Облучение приводит к самоорганизации, т.е. к согласованному коллективному перемещению субмикроструктурных дефектов и, оказывая влияние на перераспределение атомов в субмикрообъемах, обеспечивает увеличение предела текучести. Причем в результате радиационной обработки получают порошки с более однородным распределением по размерам и химически активные. Процесс спекания протекает в этом случае в условиях равновесного распределения близко расположенных центров

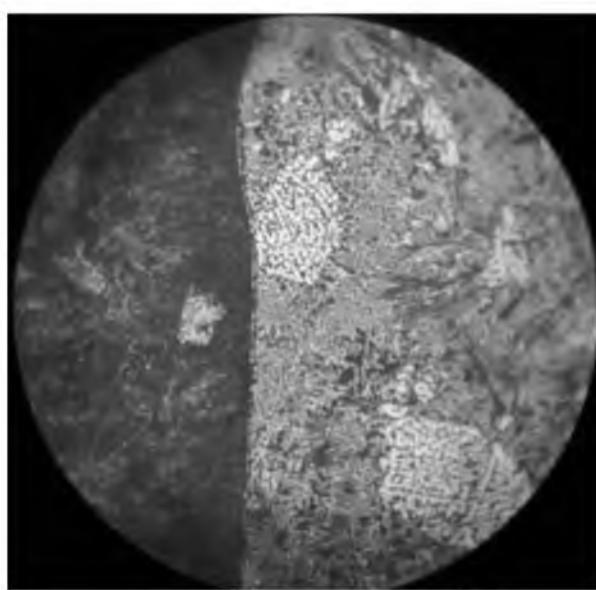
кристаллизации, приводящие к ускоренному переносу частиц вещества. Следовательно, основной причиной формирования сверхструктуры является повышенная диффузия в направлении максимального уплотнения, соответствующего ближайшему расстоянию между центрами кристаллизации.

Металлографические исследования структуры свидетельствуют о характере изменения, как структуры сплава, так и переходной зоны соединяемых металлов.



сталь 20, переходная зона ( $\times 500$ )

*a*



сплав типа «сормайт» ( $\times 500$ )

*б*

Рис. Микроструктура переходного слоя порошка, нанесённого на режущую кромку стрелчатой лапы культиватора:

*a* – промышленная технология; *б* – радиационная технология

Анализ микроструктуры покрытий рабочих органов на основе прототипа (рисунок, *a*) и опытного (облучённого гамма квантами) порошка «сормайт» (рисунок, *б*) показал, что на фоне перлитно-ферритной основе обоих сплавов, в микроструктуре опытного образца значительная площадь занята выделениями цементита, входящего в ледебурит округлой, игольчатой и веерообразной формы. Опытный образец отличается повторяемостью свойств во всём объёме сплава: малым количеством микроскопических пор, отсутствием микротрещин и короблений поверхности, более сильной адгезией к наплавленной основе и повышенной микротвёрдостью структуры. Сплав прототипа характеризуется неоднородностью структуры, наличием большого количества микропор в междуветвиях диффузионного происхождения, присутствием грубых усадочных раковин, трещин и короблений в структуре и, как следствие, низкими физико-механическими свойствами: более слабой адгезией, прочностью структуры и др.

Облучение приводит к эволюционным преобразованиям и вносит значительный вклад в улучшение эксплуатационных свойств почвообрабатывающих орудий. При этом наблюдается увеличение твёрдости структуры в 2,1 раза, прочности адгезионного покрытия в 2,2 раза и уменьшение толщины переходной зоны (покрытие-сталь) до 51,8%. Испытание стрелчатых лап, с биметаллической рабочей частью полученные по известной и предлагаемой (с использованием облучённого порошка «сормайт») технологиям на культиваторах КПС-4, агрегатируемые трактором К700Р показали, что ресурс работы опытных стрелчатых лап выше. Это способствует увеличению производительности труда и сокращению простоя агрегата при замене рабочих органов. Результаты исследований позволяют сделать вывод о том, что культиваторы для междурядной обработки почвы, полученные по предлагаемой технологии, не уступают лучшим мировым образцам, а

возможность эффективного и селективного управления химическими реакциями открывает перспективу новому направлению в сельскохозяйственном машиностроении.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Чесноков Б.П., Фёдоров А.Л., Вайцель А.Н.** и др. Способ получения биметаллического покрытия для рабочих органов почвообрабатывающего орудия. – Патент RU 2 360 768 С2, 2007.
2. **Чесноков Б.П.** Высокие технологии электровакуумного производства: монография. – Саратов: Изд.-во. СГУ, 2000. – 174 с.

УДК 621.436.2

Магистрант **И.И. ШАМИГУЛОВ**  
(ФГБОУ ВО СПБГЭУ)

Канд. техн. наук **Р.А. ЗЕЙНЕТДИНОВ**  
(ФГБОУ ВО СПБГАУ)

### **ВЛИЯНИЕ НЕРАВНОВЕСНОСТИ ВНУТРИЦИЛИНДРОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ДИЗЕЛЕ НА ДИНАМИКУ ТЕПЛОТЫДЕЛЕНИЯ**

Важной задачей развития в области современного двигателестроения является дальнейшее повышение эффективности энергетических установок различного назначения при одновременном уменьшении их массогабаритных показателей и расхода топлива. Форсирование поршневых двигателей по числу оборотов, среднему эффективному давлению, а также путем повышения температурного режима работы двигателя являются наиболее перспективным направлением в двигателестроении.

Форсирование двигателей путем повышения температуры деталей цилиндропоршневой группы характеризуется снижением тепловых потерь через систему охлаждения, а также позволяет уменьшить массу и габариты жидкостных охладителей. Поэтому исследования, направленные на улучшение показателей энергоустановок путем уменьшения тепловых потерь в охлаждающую жидкость, являются актуальной проблемой.

Большинство современных двигателей имеют тепловое состояние, близкое к наилучшему, только на номинальных режимах работы. Однако даже на этих режимах температуры деталей цилиндропоршневой группы (ЦПГ) часто остаются ниже наилучших с точки зрения экономичности. Это связано, со стремлением получить запас по температурам деталей на случай высоких температур окружающего воздуха, образования отложений в полостях охлаждения и других случаях, способных вызвать повышение температур деталей выше допустимых значений. В случае частичных нагрузок, на которых в основном и работают автотранспортные двигатели, температуры деталей ЦПГ еще ниже оптимальных, вследствие несовершенства управления охлаждением двигателя.

Температурный режим охлаждения является внешним фактором, влияющим как на параметры рабочего процесса, мощность и экономичность двигателя, так и на износ его деталей. Повышенная температура охлаждающей жидкости влияет не только на индикаторные параметры, но и на эффективные, так как при ее возрастании повышается также и температура смазки цилиндропоршневой группы, что приводит к понижению вязкости масла и, как результат, – к уменьшению потерь на трение. Так как потери на трение составляют 60-80% от всех механических потерь в двигателе, то и уменьшение приведет к существенному увеличению механического КПД  $\eta_m$ . Поэтому в конечном итоге будет увеличиваться эффективная мощность, уменьшаться удельный эффективный расход топлива и износ деталей двигателя.

Температура охлаждающей жидкости влияет в первую очередь на интенсивность охлаждения стенок цилиндра, камеры сгорания, а также на рабочий процесс двигателя. В

связи с этим, особо важным является установление взаимосвязи между процессами теплопередачи через стенку цилиндров и тепловыделением в цилиндре двигателя с целью минимизации тепловых потерь в охлаждающую систему при различных температурных режимах.

Характеристика тепловыделения зависит от особенности процесса сгорания топлива, качество сгорания которого определяет уровень тепловых потерь и экономичность показатели рабочего цикла. Важнейшая характеристика процесса сгорания – его продолжительность и своевременность выделения тепла по углу поворота коленчатого вала. Общая продолжительность процесса сгорания определяется как сумма продолжительностей начального и основного периодов процесса сгорания [1].

Известно влияние на продолжительность процесса сгорания вихревого движения воздушного заряда, скорости диффузии паров топлива и воздуха, тонкости распыливания топлива, закона подачи и продолжительности процесса впрыска, вида применяемого топлива, частоты вращения коленчатого вала, величины цикловой подачи топлива и ряда других параметров.

Продолжительность процесса сгорания зависит также от степени подготовки топлива и качества предпламенных процессов в течение периода задержки самовоспламенения, характеризующих долей топлива, прореагировавшего за этот период, и скоростью тепловыделения в момент начала видимого сгорания топлива [2]. Перечисленные факторы формируют интенсивность выгорания топлива в начальном и основном периодах сгорания, которая в итоге определяет общую продолжительность процесса  $\varphi_z$ .

Относительная скорость тепловыделения при сгорании топлива с высокой степенью точностью описывается полуэмпирической функцией И.И. Вибе [3]:

$$\frac{dx}{d\varphi} = \frac{6,908(m+1)}{\varphi_z} \left( \frac{\varphi - \theta}{\varphi_z} \right)^m \exp \left[ -6,908 \left( \frac{\varphi - \theta}{\varphi_z} \right)^{m+1} \right], \quad (1)$$

где  $m$  – показатель характера сгорания;  $\theta$  – угол начала тепловыделения;  $\varphi$  – текущее значение угла поворота коленчатого вала;  $\varphi_z$  – угол продолжительности сгорания.

Исследование процесса сгорания топлива с помощью закона Вибе предусматривает отыскание оптимального закона тепловыделения, описывающего желаемую организацию процессов смесеобразования и сгорания, и достижения улучшения топливно-экономических показателей ДВС. Наибольшее влияние на экономические показатели рабочего цикла оказывают продолжительность процесса сгорания  $\varphi_z$  и коэффициент эффективности сгорания  $m$ . Параметр  $\varphi_z$  в большей степени зависит от состава смеси, а показатель  $m$  однозначно определяет максимум скорости выделения теплоты и момент ее достижения в интервале продолжительности сгорания. Повышение коэффициента  $m$  достигается снижением потерь теплоты в стенки цилиндров и повышением полноты сгорания топлива.

Следовательно, определяющей задачей улучшения процессов тепловыделения в дизелях является достижение оптимальных значений продолжительности процесса сгорания  $\varphi_z$  и показателя характера сгорания  $m$ , что сводится, в основном, к минимизации тепловых потерь в теплообменных процессах рабочего цикла и при теплопередаче через стенки цилиндров.

При тепловыделении в камере сгорания имеются градиенты плотности и температуры, которые обуславливают диссипативные потери теплоты. Процессы переноса теплоты и массы продуктов сгорания, поддерживает систему в неравновесном состоянии, и характеризуются производством энтропии. Процесс переноса теплоты по своей сути нелокален, так как частица переносит энергию и массу из одной точки пространства камеры сгорания в другую, причем этот процесс происходит не мгновенно, а требует конечного промежутка времени  $\tau$ .

Следовательно, оценку степени необратимости внутрицилиндровых процессов лучше производить на основе энтропийного анализа, так как энтропия – единственная термодинамическая функция, позволяющая однозначно различать обратимые и необратимые

процессы. Использование понятия «энтропия» позволяет также ввести в расчетную схему дополнительные термодинамические связи [4].

В поршневых двигателях основными источниками генерации энтропии являются: физико-химические превращения в цилиндре двигателя; процессы, направленные на выравнивание интенсивных параметров – температуры, давления и химических потенциалов компонентов рабочего тела по рабочему объему, включая турбулентное смешение, теплопроводность, тепло- и массоперенос, тепловое излучение; диссипация механической энергии за счет трения в термомеханических системах; дросселирование газов и т.д. Перенос массы рабочего тела, как многофазной гетерогенной системы, может при этом характеризоваться потоком диффузии, которая включает термодиффузию (перенос рабочего тела за счет градиента температуры) и бародиффузию (перенос рабочего тела за счет градиента давлений), перенос энергии – потоком тепла [5].

При таком подходе задача оптимальной организации процессов тепловыделения и тепломассообмена в цилиндре теплового двигателя состоит в том, чтобы выбором температур, давлений и химических потенциалов взаимодействующих подсистем и их конструктивных параметров, а также показателей сгорания  $m$  и  $\varphi_z$  добиться минимума возникновения энтропии (диссипации) при известной интенсивности потоков рабочего тела. При этом значения кинетических параметров  $\varphi_z$  и  $m$ , при которых получается наилучшие сочетания высоких значений  $p_i$  и  $\eta_i$  при наименьших значениях  $p_{\max}$ ,  $T_{\max}$  можно назвать оптимальными.

### Литература

1. Лазарев Е.А. Определение продолжительности процесса сгорания с учетом особенностей дифференциальной характеристики выгорания топлива // Двигателестроение. – 1980. – №.10 – С.9-11.
2. Алексеев В.П., Приходько А.М. Математическое описание диффузионного горения топлива в дизеле // Изв. Вузов. Машиностроение. – 1975. – №10. – С. 167-175.
3. Вибе И.И. Новое о рабочем цикле двигателей. – М., Свердловск: Машгиз, 1962. – 272 с.
4. Зейнетдинов Р.А. Теоретические основы анализа тепловыделения в поршневых двигателях с учетом необратимости внутрицилиндровых процессов // Известия Международной академии аграрного образования (МАО). – 2013 – №16. – Т.3. – С. 139-143.
5. Зейнетдинов Р.А. Системный анализ теплоиспользования в поршневых двигателях: Монография. – СПб.: СПбГУСЭ, 2012. – 171 с.

УДК 62-81

Студент **Д.В. ШАПКИН**  
Канд. техн. наук **Р.А. ЗЕЙНЕТДИНОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК В ЭНЕРГЕТИКЕ

В качестве важнейших задач текущего момента развития энергетики страны является надежное, качественное и экологически безопасное энергоснабжение потребителей на основе внедрения новых прогрессивных видов техники и технологий, эффективного функционирования и развития энергетической системы. Особое место в решении этих задач отводится дальнейшему совершенствованию источников и систем электро- и теплоснабжения.

Существующие системы энергоснабжения населенных пунктов, базирующиеся на крупных паротурбинных ТЭЦ, постепенно деградируют в результате увеличения количества физически и морально изношенного оборудования, что вызывает снижение надежности энергоснабжения, приводит к увеличению затрат на ремонтное обслуживание и, как следствие, к росту тарифов на энергоносители.



В сложившихся условиях необходимо находить рациональные и эффективные решения по организации энергоснабжения потребителей. Перспективными здесь являются реконструкция и модернизация источников и систем энергоснабжения с использованием передовых технологий, обеспечивающих минимизацию финансовых ресурсов, повышение энергетической и экономической эффективности. На существующих ТЭЦ целесообразна замена изношенного паротурбинного оборудования на газотурбинные и парогазовые установки.

Газотурбинные и парогазовые установки играют всё возрастающую роль в структуре мировых энергетических мощностей вследствие их высокого КПД, высокой маневренности и умеренной удельной стоимости при выполнении требований по надежности, готовности и воздействию на окружающую среду, предъявляемых к оборудованию тепловых электростанций [1].

Парогазовые установки – сравнительно новый тип генерирующих станций, работающих на газе или на жидком топливе. Принцип работы самой экономичной и распространенной классической схемы таков. Устройство состоит из двух блоков: газотурбинной (ГТУ) и паросиловой (ПС) установок. В газотурбинной установке турбину вращают газообразные продукты сгорания топлива. Проходя через газовую турбину, продукты сгорания отдают ей лишь часть своей энергии и на выходе из газотурбины все ещё имеют высокую температуру. С выхода из газотурбины продукты сгорания попадают в паросиловую установку, в котел-утилизатор, где нагревают воду и образующийся водяной пар [2].

В ПГУ теплота уходящих газов ГТУ утилизируется в котлах утилизаторах для получения пара высоких параметров, используемого в паротурбинном цикле [3].

Главными преимуществами утилизационных ПГУ по сравнению с паротурбинной установкой являются:

- высокая экономичность (в ближайшие годы их КПД превысит 60%);
- существенно меньшие капиталовложения;
- меньшая потребность в охлаждающей воде;
- малые вредные выбросы;
- высокая маневренность.

Утилизационные ПГУ требуют высокоэкономичных газовых турбин с высокой температурой уходящих газов для генерирования пара высоких параметров для паротурбинной установки. Современные ГТУ, отвечающие этим требованиям, работают либо на природном газе, либо на легких сортах жидкого топлива [2].

По назначению ПГУ подразделяются на: конденсационные и теплофикационные. Первые из них вырабатывают только электроэнергию, вторые служат и для нагрева сетевой воды в подогревателях, подключаемых к паровой турбине.

По количеству рабочих тел, используемых в ПГУ, их подразделяют на: монарные и бинарные. В монарных установках рабочим телом турбины является смесь продуктов сгорания и водяного пара. В бинарных установках рабочие тела газотурбинного цикла (воздух и продукты горения топлива) и паротурбинной установки (вода и водяной пар разделены).

На практике применяются следующие установки бинарного типа:

- сбросные ПГУ (ПГУ со сбросом выходных газов в энергетический котел);
- ПГУ с высоконапорным парогенератором;
- утилизационные ПГУ (ПГУ с котлом утилизатором).

Сбросные ПГУ представляют собой самую элементарную схему и используются до 40% из всех имеющих ПГУ в нашей стране. Основными её достоинствами и недостатками являются: простота эксплуатации, легкость в использовании, и повышенное КПД на 15-20% по сравнению с обычной ПГУ [4]. К минусам можно отнести устаревшую схему конструкции, повышенную загрязненность по отношению к другим типам ПГУ, а также наиболее низкий КПД из всех представленных типов.

ПГУ с высоконапорным парогенератором представляет собой парогенератор такого типа, где камера сгорания ГТУ и котел ПТУ объединены в один агрегат – высоконапорный парогенератор (ВПГ). Основным отличием ВПГ от обычного парогенератора является то, что сжигание топлива (жидкого или газообразного) в нем происходит при повышенном давлении (0,5-0,8 МПа) и газы из ВПГ поступают в газовую турбину[2].

Отработавшие газы ГТУ используются в экономайзере для подогрева питательной воды. Основными ее преимуществами являются: износостойкость, высокий КПД цикла, а также надежность установки. Основными недостатками являются:

- процесс сжигания топлива в ВПГ происходит при низких коэффициентах избытка воздуха  $\alpha_{ПГУ} = 1,2-1,5$  (для сравнения – в ГТУ без регенерации тепла, работающей автономно,  $\alpha_{ПГУ} = 3,5-4,6$ );
- давления в газовом тракте ВПГ в 1,5-2 раза выше, чем в обычной камере сгорания ГТУ;
- наличие потерь давления в экономайзере (сопротивление газовой стороны экономайзера);
- большой расход топлива.

ПГУ с котлом-утилизатором позволяет получить более высокий КПД цикла по сравнению с другими двумя типами ПГУ. Однако для реализации потенциальных термодинамических преимуществ, схемы ПГУ с котлом-утилизатором необходимы высокотемпературные газовые турбины. В отличие от других схем ПГУ, в ПГУ с котлом-утилизатором источником энергии для паротурбинной части ПТУ является только энергия отработавших газов газовой турбины.

Приближенно эффективный КПД ПГУ можно определить по выражению [4]:

$$\eta_{ПГУ} = \eta_{ГТУ} + (1 - \eta_{ГТУ})\eta_{к.у}\eta_{ПТУ}, \quad (1)$$

где  $\eta_{ГТУ}$ –КПД газовой турбинной установки, составляет около 30%;  $\eta_{к.у}$ – КПД котла-утилизатора равный 75%;  $\eta_{ПТУ}$ – КПД паровой турбинной установки составляет примерно 15%.

К основным преимуществам парогазовой установки с котлом-утилизатором относятся: высокие показатели экономичности:

- КПД установки  $\approx 53\%$ , экономия топлива – 25%;
- объем капиталовложений на единицу вводимой мощности ниже в 1,5 ч 1,8 раза по сравнению с обычными ПТУ;
- минимальное воздействие на окружающую среду (содержание NOx в продуктах сгорания 20-25 ppm, при действующей в России предельно допустимой норме – 35 ppm);
- высокая степень автоматизации основных технологических процессов; высокие показатели маневренности как при работе в конденсационном, так и в теплофикационном режимах.

Комбинирование установок, в которых различные рабочие тела используются в оптимальных для каждого из них температурных интервалах, позволяет существенно повысить термический КПД цикла и эффективный КПД суммарной установки. Именно на ПГУ с котлом-утилизатором достигнута самая высокая из всех тепловых машин эффективность преобразования теплоты в работу. Применение парогазовых установок с различными вариантами схем для строительства новых энергетических установок и модернизация существующих ПГУ является одним из основных направлений развития энергетики.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Фаворский О.Н.** Развитие энергетики России в ближайшие 20-30 лет // Теплоэнергетика. – 2008. – №2. – С. 2-3.
2. **Березинец П.А. Гриненко В.М., Долинин И.В. и др.** Создание и освоение отечественной теплофикационной парогазовой установки // Теплоэнергетика.– 2011. – №6. – С.4-11.

3. **Чернецкий, Н.С.** Выбор параметров пара для ПГУ с котлом-утилизатором // Теплоэнергетика. – 1986. – №3. – С. 14-18.
4. **Кудинов А.А., Зиганшина С.К.** Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. М.: Машиностроение, 2011. – 374 с.

УДК 633.31/37 (470.25)

Аспирант **Е.В. ШИЛИН**  
Доктор техн. наук **Г.Н. САМАРИН**  
Канд. техн. наук **В.А. ШИЛИН**  
(ФГБОУ ВО «Великолукская ГСХА»)  
Магистрант **М.Н. ПОПОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## **СОХРАНЕНИЕ МОЛОКА БЕЗ ПАСТЕРИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ**

По результатам работ Луи Пастера 20 апреля 1862 г. признан датой изобретения обработки жидких пищевых продуктов, в том числе, конечно, молока, теплом без кипячения [1]. С помощью каких технических средств это можно выполнить в современных условиях, а также осуществить обработку молока с целью повышения его качества, не прибегая к теплу?

На настоящий период можно считать сформировавшимися три основных конструкции для тепловой обработки, которые можно отнести к установкам промышленного назначения: ванна длительной пастеризации, проточная пастеризационно-охладительная установка кратковременной пастеризации, установка мгновенной пастеризации. С учётом того, что по зоотехническим требованиям молоко после пастеризации должно сразу же охлаждаться все эти конструкции не могут считаться неизменными, отвечающими требованиям малого производства по соображениям экономическим, металло-энергозатратности. Немаловажно и то, что при наличии кислорода во время нагрева молока выделяются газы, разрушаются витамины В<sub>1</sub>, В<sub>12</sub> и С (без доступа воздуха все витамины сохраняются почти полностью).

Использование пастеризации как генерального способа для уничтожения бактерий в целях сохранности качества молока не даёт ожидаемого эффекта – имеются термофильные бактерии, имеются споры, уничтожение которых сопряжено с необходимостью использования стерилизации. Это существенно ухудшает вкусовые и физико-химические свойства молока – продукт становится безжизненным. В работе [1] ставится резонный вопрос – можно ли вообще обойтись без пастеризации? Только в этом случае сохранится живое парное молоко с его удивительными свойствами – наиболее ценный продукт, который, без преувеличения, единственно обладает лечебными свойствами.

Поэтому на протяжении многих десятилетий наукой предлагаются конструкции и способы, которые можно принять как альтернативные.

К альтернативным способам обработки молока можно отнести обработку ультрафиолетом, ультразвуком, инфракрасным электронагревом, электрообработку (электрохимическая обработка), сверхвысокое давление, бактофугирование, импульсным электронным пучком, стерилизацию, СВЧ нагрев, мембранный метод и др.

Исключив многие «экзотические» способы, проанализируем наиболее применимые в условиях малых форм хозяйствования – ультрафиолетовая обработка, обработка инфракрасным электронагревом, ультразвуком. При анализе приводимые данные даются в сравнении с пастеризацией.

УФ-обработка [2] – электротехнология, нетепловая обработка молока по результатам равноценна пастеризации и в некоторых случаях (режимах обработки) улучшает биологические и гигиенические свойства молока. Поскольку обработка проходит при низких температурах упрощается технология переработки молока. В результате снижается металло-

и энергоёмкость, улучшается качество продукта, сохраняются полезные компоненты, в том числе продукт обогащается витамином D. Принцип облучения заключается в бесконтактном воздействии на тонкослойный поток молока. УФ-воздействие может обеспечить обеззараживание среды обитания микроорганизмов, уничтожая их до 99,9% (но не 100%) [5]. УФ-обработка по сравнению с пастеризацией значительно, в 2,5...3 раза, снижает удельное потребление электроэнергии.

Однако имеются и недостатки способа. Установлено, что вегетативные формы микроорганизмов при воздействии УФ-излучением погибают, однако споры не чувствительны к воздействию лучей при обычных дозах излучения, а увеличение дозы приводит к существенному изменению физико-химических показателей молока. Кроме того, при интенсивном воздействии на молоко могут возникнуть нежелательные фотохимические реакции, приводящие к образованию токсичных веществ.

Стёкла ограничивающих рабочих поверхностей, покрываемые масляной плёнкой, снижают эффективность обработки, что требует специальной периодической промывки. С учётом этих обстоятельств использование УФ-излучения ограничивается молокооборными пунктами для предварительного снижения обсеменённости.

Инфракрасный электронагрев – электромагнитное излучение, занимающее область между красной границей видимого света (760 нм) и коротковолновым радиоизлучением (5000 нм). Молоко подаётся на обработку так же тонким слоем, обработка молока от ИК-источников быстро и почти полностью уничтожает микроорганизмы. При этом изменение вкусовых и пищевых качеств незначительно. Обработка может проводиться в относительно щадящем температурном режиме (79,5°C) в потоке без выдержки с эффективностью 99,9%. При более низкой температуре способ работает как обычный пастеризатор.

Способ требует малого рабочего объёма установки, минимального теплового напора, минимальных теплопритоков и потерь тепла, существенной экономии (до 60%) тепла в секциях регенерации, малой установочной площади, обладает возможностью работы с высокой производительностью. При воздействии на молоко не возникают нежелательные фотохимические реакции. В целом, по сравнению с пастеризаторами использование УФ и ИК источников весьма перспективно.

В то же время ИК-обработка оказывает разрушающее действие на органические компоненты (жиры, белки, углеводы и пр.).

ИК-обработка также как и УФ-обработка отрицательно влияют на зрение, что требует при работе с установками соблюдения средств безопасности.

В настоящее время научное направление в области обработки молока альтернативными способами в малых производствах связано с использованием комбинированного УФ и ИК-воздействия [3] с соответствующими параметрами и режимами обработки для уменьшения бактериальной обсеменённости, обогащения витамином D, снижения расхода электроэнергии на обеззараживание молока. Всё это даёт возможность получить молоко повышенной сортности.

Ультразвуковая обработка [2, 4] – обработка механическими колебаниями ультразвукового диапазона. Осуществляет, в том числе, дробление жировых шариков молока до меньших, чем в исходном состоянии, размеров, чем почти на треть повышает питательную ценность молока.

Оптимальным принято считать УЗ-обработку молока при температуре 55...70°C, позволяющую получать более 80% от общего числа жировых шариков размером менее 2 мкм – при такой обработке фактически достигается эффект стерилизации молока, то есть полное уничтожение всех видов микроорганизмов, включая их споры, при котором может быть получена эффективность от 99,9998 до 100% [7].

Реальный положительный эффект – низкотемпературная стерилизация молока, при котором только за 10 мин обработки получено снижение количества бактерий на см<sup>3</sup> от 610000 до 80000.

При УЗ-обработке не происходит разрушения наиболее лабильной части витамина С и его содержание остаётся практически равным исходному – 0,83 мг (пастеризация паром снижает концентрацию витамина С до 0,65 мг, ИК-излучение – до 0,75 мг, кипячение – практически полностью разрушает витамин С). При УЗ-обработке в домашних условиях в течение нескольких минут кислотность молока не повышается в течение 5 часов.

Обработанное ультразвуком и замороженное для длительного хранения молоко, после размораживания полностью сохраняет свои питательные и вкусовые качества.

Сухое молоко, выработанное из обработанного ультразвуком молока, хранится значительно дольше. При восстановлении по вкусу и составу не отличается от настоящего.

В целом, использование ультразвуковых технологий в различных пищевых производствах позволяет: в 2...4 раза увеличить скорость физико-химических процессов; снизить в 1,3...1,6 раза энерго- и ресурсозатраты; интенсифицировать процессы тепломассообмена; существенно изменить аппаратное оформление техпроцессов в сторону уменьшения металлоёмкости и совмещения операций; освободить производственные площади; снизить себестоимость продукции.

УЗ-обработка по результативности использования, экономической эффективности в наибольшей мере удовлетворяет условиям малых производств, занимающихся производством молока при исключительной безопасности в процессе эксплуатации оборудования.

На основе анализа литературных источников составлена сводная таблица для сравнения способов обработки молока для условий фермерских хозяйств (таблица).

Таблица. Сравнительные показатели способов обработки молока

Показатели	Пастеризация	УЗ-обработка	ИК-обработка	УФ-обработка
Снижение бактериальной загрязненности при обработке, %	99,6	99,9998	99,9	99,9
Повышение температуры продукта при обработке после дойки, °С	36...42	18...20	43,5...45	-
Разрушение витамина С при 0,83 исходном	0,65	0,83	0,75	0,83
Возможность обработки продукта в потоке (+/-)	+	+	+	+
Производительность процесса, кг/ч (ориентировочная)	1000 и более	до 250	до 500	до 400
Размер жировых шариков при обработке, в том числе в результате дробления	не изм.	80% ≤ 2мкм	не изм.	не изм.
Снижение эффекта в первый час обработки из-за замасливания рабочих поверхностей, %	2...3	5...6	15	20
Продолжительность хранения продукта после обработки, часов	36	50 и более	36	36
Ориентировочная экономическая эффективность первичной обработки молока, руб./кг	9,46	7,28	7,80	8,20
Необходимость обязательного охлаждения после обработки (+/-)	+	-	+	+
Вкусовые свойства молока, содержание витаминов, микроэлементов, % от исходного	68...70	97...99	68...70	80...85

Анализ научных источников показывает, что наиболее актуальным направлением исследований является поиск технологий, средств и режимов для эффективного использования способа ультразвуковой обработки молока в условиях малых производств в относительно больших объёмах – 150...200 л.

## Литература

1. **Новиков В.** «Горячее отношение» к микроорганизмам // Молочная сфера. – 2012. – №4 (43). – С.44.
2. **Самарин Г.Н., Шилин В.А., Шилин Е.В.** Альтернативные методы обработки молока // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №3 (7). – С.21-24.
3. **Родинова А.В.** Установка для обеззараживания молока комбинированным воздействием электрофизических факторов в фермерских хозяйствах: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М.: ГНУ ВИЭСХ Россельхозакадемия, 2013. – 20 с.
4. **Шестаков С.Д., Красуля О.Н., Ринк Р.** и др. Ультразвуковая обработка молочных систем для улучшения их свойств // Электронный журнал «Техническая акустика». – URL: <http://www.ejta.org> – 2013. – №7.
5. **Семаков А.П., Вассерман А.Л., Зубрилова Н.А.** Методические документы по применению ультрафиолетового излучения для обеззараживания воздушной среды помещений // Молочная промышленность. – 2002. – №8. – С.55.
6. Пат. **2510850 RU**, A01J 11/00, A23L 3/30, C02F 1/36. А.В.Родионова, А.Г.Васильев, Г.В.Новикова. Устройство для ультразвуковой обработки молока. – Опубл. 10.04.2014.
7. **Скиба Е.А., Хмелёв В.Н.** Стерилизация молока с помощью ультразвука / Conference Paper. – Новосибирск: НГТУ, 2007.

УДК 621.22.01:631147

Студент **В.В. ФИЛАТОВ**  
(Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова)

### БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ВЛАЖНОСТИ

Прибор представляет собой блок для приема, обработки, сохранения и вывода данных, принимаемых с датчика влажности «Зерно». Ключевые особенности: Низкое энергопотребление, широкий диапазон питающего напряжения, высокая точность, возможность работы от аккумулятора

Прибор состоит из 3 структурных блоков:

1. Блок приема данных принимает, усиливает и преобразует сигнал к дискретному виду, поступающий с датчика влажности.
2. Блок обработки данных.
3. Блок индикации и записи выводит данные на ЖК дисплей и производит запись образцов в ПЗУ МК.

Конструкция датчика требует от блока обработки данных:

1. Стабильной работы на высоких частотах (3–4МГц).
2. Высокой скорости обработки данных.
3. Наличие достаточного объема ПЗУ для записи образцов [1].

Для выполнения данных требований был выбран МК Atmega фирмы Atmel. Данный МК представляет собой восьмибитный CMOS микроконтроллер с пониженным энергопотреблением. Его центральное процессорное устройство (ЦПУ) основано на расширенной RISC архитектуре, которое позволяет выполнять большинство инструкций за один такт рабочей частоты. Таким образом ЦПУ обладает производительностью до 1 MIPS(миллионов операций в секунду) на 1МГц рабочей частоты, что при 8 МГц рекомендуемой рабочей частоты составит 8 MIPS.[2] Этот уровень производительности с большим запасом перекрывает минимальный, необходимый для работы устройства.

Данная принципиальная схема построена на основе восьмибитного контроллера ATMEGA 16, в котором задействованы 13 портов, один из которых работает в аналоговом

режиме. Потребляемый ток данного контроллера составляет 3–4 мА, что при напряжении питания 5 В соответствует потребляемой мощности не более 1Вт.

Опорная частота задается при помощи Кварцевого резонатора X1 с резонансной частотой равной 8 МГц [3].

Питание данной схемы осуществляется с использованием линейного стабилизатора U1. Стабилизатор выполняет две основные функции: снижение пульсации напряжения, и расширение диапазона питающего напряжения от 5 до 15в. Конденсаторы C1 и C2 в обвязке стабилизатора осуществляют обратную связь и подавление высокочастотных помех. Их номинал может меняться в диапазоне от 0.1 до 0.33 МкФ. Питание АЦП осуществляется отдельно через вывод AVCC с использованием фильтрующего конденсатора C4. Использование такой схемы позволяет смягчить требования по внешнему питанию и увеличить надежность системы в целом [4].

Порты контроллера PA0, PA1, и PA2 образуют сигнальные линии, одна из которых принимает данные с датчика влажности, а две других передают управляющие сигналы на аппаратуру управления уровня влажности. Порт AP0 в этой схеме работает в аналоговом режиме, динамический диапазон составляет 5 вольт при разрядности 10 бит что дает точность до 0,0048 вольт. Порты PA1 и PA2 работают в цифровом режиме, и подают управляющий сигнал для дозатора при повышении или понижении значения pH.

Индикация осуществляется при помощи знаковинтезирующего дисплея LCD1, на который выводится информация о текущем значении влажности. Контрастность дисплея регулируется переменным резистором RV1, светодиодная подсветка включается при подаче питания.

Линия RESET соединена через кнопку с нормально разомкнутыми контактами с массой, что позволяет перезапустить устройство в случае зависания, не отключая питания.

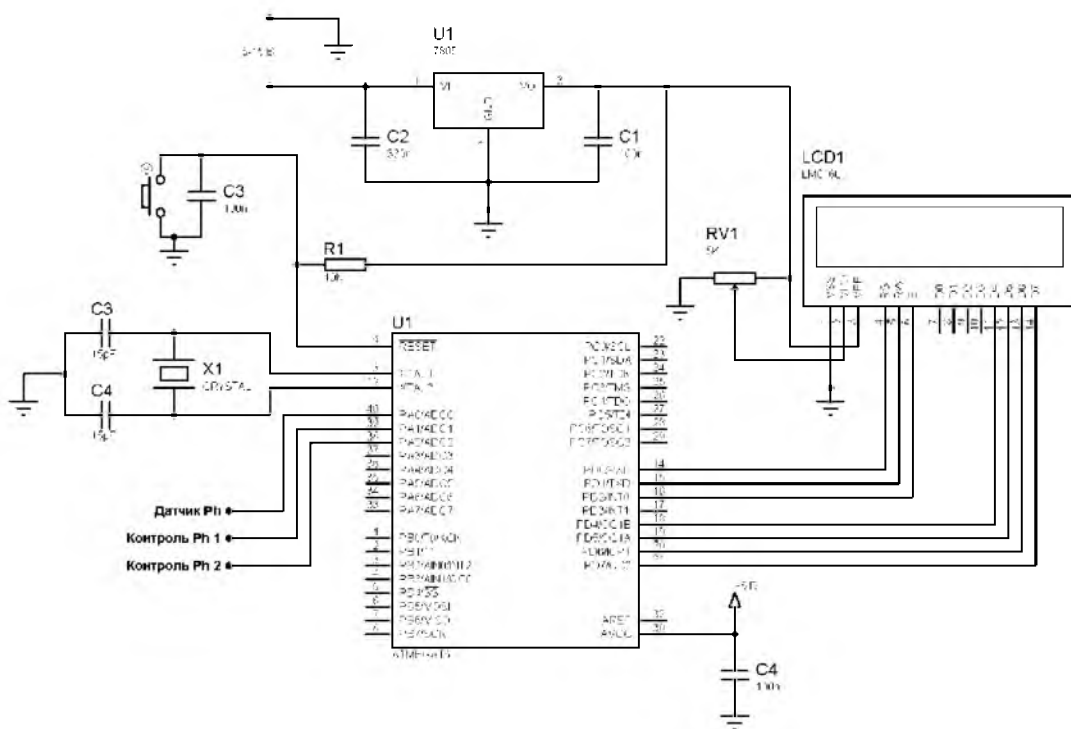


Рис.1. Принципиальная схема

Данная схема работает следующим образом: при подаче питания начинается непрерывный прием данных с датчика влажности через порт PA0 и их оцифровка внутренним АЦП. Оцифрованные данные проверяются на принадлежность диапазону, заложенному в памяти микроконтроллера. При превышении допустимого диапазона,

микроконтроллер подает сигнал типа «логическая единица» на порт PA1, через который осуществляется управление оборудованием микроклимата. Когда уровень возвращается к допустимому диапазону, на порт PA1 подается сигнал типа «логический ноль».

### Литература

1. **Евстифеев А.В.** Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы ATMEL. – СПб., 2008.- 250с.
2. **Баранов В.Н.** Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. – СПб., 2006.- 128с.
3. **Гребнев В.В.** Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel. – М., 2002. – 380 с.
4. **Прокопенко В.С.** Программирование микроконтроллеров ATMEL на языке C. – СПб., 2012.- 200с.

УДК 620.98

Студент **В.Н. ГЛЮКОВА**  
Канд. техн. наук **В.В. КОЛОСОВСКИЙ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ

К концу первого десятилетия 21-века одной из особенностей жизни в современной России стало формирование системы рационального снабжения и потребления энергии.

Яркий пример положительного действия в первом направлении является принятие федерального закона № 261-ФЗ “Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации”, целью которого является регулирование отношений, возникающих в процессе деятельности в области энергосбережения. Стоит отметить также прогресс на пути внедрения энергосберегающих технологий.

Для определения путей повышения энергоэффективности российской экономики необходимо признать, что страна в настоящее время является одной из самых энергорасточительных в мире. Более детально хотелось бы рассмотреть проблему энергосбережения в повседневной жизни – в коммунальной сфере. Именно в этой сфере заложены значительные резервы для экономии энергопотребления.

К основным направлениям энергосбережения в системе жилищно-коммунального хозяйства можно отнести автоматизацию тепловых пунктов; переход на ИТП с переносом оборудования приготовления горячей воды на бытовые нужды в здания (постепенный отказ от ЦТП); возрастание эффективности автоматического регулирования отопления (авторегулирование с коррекцией по температуре наружного воздуха); оснащение отопительных приборов индивидуальными автоматическими регуляторами.

Совершенствование системы теплоснабжения, ее переход на ИТП актуален как в новом строительстве, так и в реконструкции существующего.

Данный переход позволит повысить эффективность авторегулирования отопления вследствие отказа от распределительных сетей горячего водо-снабжения и минимизировать потери при транспортировке тепла и уменьшить расход электроэнергии на перекачку горячей воды для бытовых нужд.

Тепловой пункт представляет из себя комплекс устройств, предназначенный для обеспечения подключения к тепловой сети, для трансформации и распределения теплоносителей. Назначение тепловых пунктов – это достаточно широкий спектр функций,



обеспечивающих полную работу с теплоносителями различных видов. Различают следующие виды ТП:

индивидуальные тепловые пункты. В основном используются для обеспечения отдельных потребителей или небольшой части крупного потребителя с целью дополнительной надёжности или мощности. Чаще всего расположены либо в технических помещениях потребителя, либо в отдельно стоящих пристройках/зданиях, расположенных в непосредственной близости от потребителя;

центральные тепловые пункты. Используются для обеспечения крупных потребителей, в частности, промышленных объектов. Расположены в основном в отдельно стоящих сооружениях, но, возможно, расположение в технических помещениях потребителя;

блочные тепловые пункты. Изготавливаются в виде готовых элементов – блоков. Возможно комбинирование нескольких блоков при необходимости. Основное преимущество – очень компактное размещение. В зависимости от количества подключенных потребителей может относиться как к ЦТП, так и к ИТП.

Основными задачами ТП являются:

- преобразование типа теплоносителя
- регулирование и контроль параметров теплоносителя
- учет расходов тепла и теплоносителя
- выключение системы теплоснабжения
- защита систем теплоснабжения от аварийного повышения параметров теплоносителя
- водоподготовка для систем горячего водоснабжения.

Широкое использование индивидуальных тепловых пунктов даст возможность повернуть отечественную систему теплоснабжения на новый путь. Их повсеместное применение позволит забыть про распределительные сети горячего теплоснабжения. Вода для каждого конкретного дома будет нагреваться в теплообменниках пункта. То есть к дому нужно прокладывать не 4 трубы, как сейчас, а только две. Это снизит затраты на монтаж и обслуживание труб. Кроме того, заметно снизится расход энергии, так как насосы ИТП сами справляются с циркуляцией теплоносителя в здании.

Также к положительным последствиям, которые влечет за собой переход на индивидуальные автоматизированные тепловые пункты, можно отнести:

- сокращение расходов коммунальных хозяйств на обслуживание трубопроводов.
- оптимизацию работы тепловых сетей. ИТП работают надежнее, поскольку полностью автоматизированы.
- более экономный расход ресурсов. Благодаря индивидуальным блочным тепловым пунктам можно подключить больше домов к одной ТЭЦ. В котельных сокращаются объемы использованной воды.
- упрощение процедуры подготовки к отопительному сезону.

Весомого эффекта экономии тепловой энергии в системах теплоснабжения можно достичь за счет применения автоматического регулирования теплоснабжения. Рассмотрим экономический эффект от внедрения подобной системы в тепловом пункте административного здания.

Экономия теплоэнергии ( $\Delta Q$ ) при установке ИТП определяется по выражению:

$$\Delta Q = \Delta Q_{\text{п}} + \Delta Q_{\text{н}} + \Delta Q_{\text{с}} + \Delta Q_{\text{и}},$$

где  $\Delta Q_{\text{п}}$  – экономия теплоэнергии от устранения перетопа зданий в осенне-весенний период, %;  $\Delta Q_{\text{н}}$  – экономия теплоэнергии от снижения ее отпуска в ночное время, %;  $\Delta Q_{\text{с}}$  – экономия теплоэнергии от снижения ее отпуска в выходные дни, %;  $\Delta Q_{\text{и}}$  – экономия теплоэнергии за счет учета теплоснабжений от солнечной радиации и бытовых тепловыделений, %

Экономия теплоэнергии  $\Delta Q_{\text{п}}$  от устранения перетопа зданий в осенне-весенний период отопительного сезона, когда теплоисточник для удовлетворения нужд горячего

водоснабжения отпускает теплоноситель с постоянной температурой, превышающей потребную для систем отопления ориентировочно может быть определена по табл. 1

Таблица 1. Экономия теплоэнергии от устранения перетопа зданий в осенне-весенний период

Относительная продолжительность осенне-весеннего периода, % отопительного сезона	5	10	15	20	25	30	35
Экономия теплоэнергии $\Delta Q_{п}$ , % годового расхода	0,55	1,20	1,65	2,20	2,75	3,30	3,85

Относительную продолжительность осенне-весеннего периода для различных регионов (с различными расчетными температурами наружного воздуха в отопительный период), необходимую для определения  $\Delta Q_{п}$ , можно найти по табл. 2

Таблица 2. Относительная продолжительность осенне-весеннего периода при различных расчетных температурах наружного воздуха за отопительный период

Населенный пункт	Расчетная температура наружного воздуха за отопительный период, °С	Относительная продолжительность осенне-весеннего периода, % отопительного сезона
Санкт-Петербург	-25	22
Москва	-26	22
Чебоксары	-31	23
Новосибирск	-39	29

Экономия теплоэнергии  $\Delta Q_{н}$  от снижения ее отпуска в ночное время определяется по выражению:

$$\Delta Q_{н} = \frac{a \cdot \Delta t_{в}^{HP}}{24 \cdot (t_{в}^{P} - t_{н}^{CP})} \cdot 100, \%$$

где  $a$  – продолжительность снижения отпуска теплоты в ночное время, ч/сут.;  $\Delta t_{в}^{HP}$  – снижение температуры воздуха в помещениях в нерабочее время, °С;

$t_{в}^{P}$  – усредненная расчетная температура воздуха в помещениях, °С.

$t_{н}^{CP}$  – средняя температура наружного воздуха за отопительный сезон, °С

Экономия теплоэнергии  $\Delta Q_{с}$  от снижения ее отпуска в выходные дни определяется по выражению:

$$\Delta Q_{с} = \frac{b \cdot \Delta t_{в}^{HP}}{7 \cdot (t_{в}^{P} - t_{н}^{CP})} \cdot 100, \%$$

где  $b$  – продолжительность снижения отпуска теплоты в нерабочие дни, сут./нед. (при 5-ти дневной рабочей неделе  $b = 2$ , при 6-ти дневной –  $b = 1$ ).

Экономия теплоэнергии  $\Delta Q_{и}$  за счет учета теплопоступлений от солнечной радиации и бытовых тепловыделений определяется по выражению:

$$\Delta Q_{и} = \frac{\Delta t_{в}^{и}}{(t_{в}^{P} - t_{н}^{CP})} \cdot 100, \%$$

где  $t_{в}^{и}$  – усредненное за отопительный сезон превышение температуры воздуха в помещениях сверх комфортной из-за теплопоступлений от солнечной радиации и бытовых тепловыделений, °С. Ориентировочно можно принять

$t_{в}^{P} = 1 \dots 1,5^{\circ}\text{C}$  (по опытным данным).

Пример расчёта:

Административное здание в г. Санкт-Петербург. Режим работы 5 дней в неделю, с 9<sup>30</sup> до 18<sup>00</sup>. Потребление тепловой энергии 685 Гкал/год.

$\alpha = 8 \text{ ч/с}$ ,  $b = 2$ ,  $\Delta t_{\text{в}}^{\text{нр}} = 6^\circ\text{C}$ ;  $t_{\text{в}}^{\text{п}} = 20^\circ\text{C}$ ;  $t_{\text{н}}^{\text{ср}} = -1,8^\circ\text{C}$

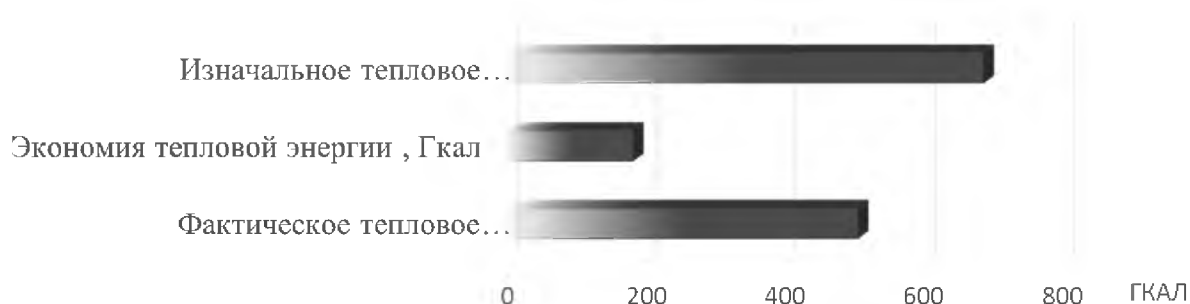
$\Delta Q_{\text{п}} = 2,42\%$  (определен методом интерполяции по табл. 1)

$$\Delta Q_{\text{н}} = \frac{8 \cdot 6}{24 \cdot (20 - (-1,8))} \cdot 100 = 9,17\%;$$

$$\Delta Q_{\text{с}} = \frac{2 \cdot 6}{7 \cdot (20 - (-1,8))} \cdot 100 = 7,9\%;$$

$$\Delta Q_{\text{и}} = \frac{1,5}{(20 - (-1,8))} \cdot 100 = 6,9\%;$$

$$\Delta Q = \Delta Q_{\text{п}} + \Delta Q_{\text{н}} + \Delta Q_{\text{с}} + \Delta Q_{\text{и}} = 2,42 + 9,17 + 7,9 + 6,9 = 26,39 \sim 26,4\%$$
$$\Delta Q_{\Sigma} = 26,39 \cdot 685 = 180,7 \text{ Гкал}$$



Экономия от внедрения системы автоматического регулирования тепловой энергии составит 26,4 % от годового теплопотребления

### Литература

1. **Ливчак В.И.** Установка ИТП в зданиях вместо замены изношенного оборудования в ЦТП и перекладки сетей горячего водоснабжения // Энергосбережение. – 2008. – № 1. – С. 36-39.
2. **Игнатов И.Б.** Опыт проведения энергосберегающих мероприятий в г. Сургуте // Энергосбережение. – 2004. – № 1. – С.84.
3. **Балберов А.А.** Обоснование экономической эффективности применения энергосберегающих тепловых пунктов при строительстве зданий // Экономические науки. – 2011. – №5. – С. 191-195.

УДК 62-771

Студент **И.А. БАЛАНДОВ**  
Студент **Н.А. БАЛАНДОВ**  
Студент **И.О. СУВОРОВ**  
Студент **Г.Ф. ДУДАЕВ**  
Студент **В.Е. ФЕДУЛЕЕВ**  
Канд. техн. наук **А.С. РОЖКОВ**  
(КФ ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **СЕРВИСНЫЕ РАБОТЫ ПО МОНТАЖУ ВЕРТИКАЛЬНОГО ШНЕКА РАЗГРУЗКИ И ЕГО РЕДУКТОРА КОМБАЙНА JOHN DEERE**

При длительной эксплуатации комбайна John Deere, в климатических условиях Калининградской области, достаточно часто происходит поломка вертикального шнека разгрузки и его редуктора. Чаше всего он ломается при наполненном бункере в полевых

условиях. При этом приходится задействовать до 5-ти человек для выполнения ремонтных операций, т.к. шнек с редуктором весит около 50 кг плюс зерно, находящееся в нём, что в свою очередь отнимает много времени и ресурсов. Разработать устройство, которое поможет облегчить работу при демонтаже и установке вертикального шнека разгрузки и его редуктора – стало техническим заданием группы студентов инженерного факультета Калининградского филиала ФГБОУ ВО СПбГАУ.



Насос ручной	HP 63
Максимальное давление, МПа	63
Производительность 1-й ступени, см <sup>3</sup> /цикл	270
Производительность 2-й ступени, см <sup>3</sup> /цикл	3,1
Рабочий объем маслобака, л	2,1
Заправочный объем маслобака, л	2,6
Габаритные размеры, Д x Ш x В, мм	750 x 130 x 180
Масса, кг	10,0

Рис. 1. Насос гидравлически HP63

Для снятия редуктора и вертикального шнека в компании John Deere было разработано своё устройство, состоящее из гидравлического домкрата D05070ST и подставкой D05071ST [1]. Но это устройство имеет ряд недостатков:

Неудобство использования, т.к. при установке и демонтаже нужно слегка наклонить шнек с редуктором вправо, что при данной конструкции устройства невозможно.

В результате, специалисты компании John Deere, предлагают подвесить шнек на цепи, а редуктор отсоединить от шнека на весу, что не всегда возможно, т.к. шнек приходится снимать, прилагая большую физическую силу с использованием тяжёлого инструмента.

На нашем устройстве, мы предлагаем применить уже существующий домкрат гидравлический ДГ63-640/12, насос HP63, шланги для их подключения [2].

Кроме этого, нам понадобится изготовить сферическую (кинематическую) пару для домкрата с площадкой для закрепления редуктора со шнеком, площадку и хомут для временного монтажа домкрата к раме комбайна.



**Домкрат  
двухштоковый**

**ДГ 63-640/12**

Толкащее усилие, кН	120,0
Тянущее усилие, кН	45,0
Ход штока, мм	2 x 320
Длина в сложенном состоянии, мм	944
Максимальная высота подъема, мм	1584
Габаритные размеры, Ш x В, мм	130 x 220
Масса, кг	15,6

Рис. 2. Домкрат гидравлический ДГ640/12

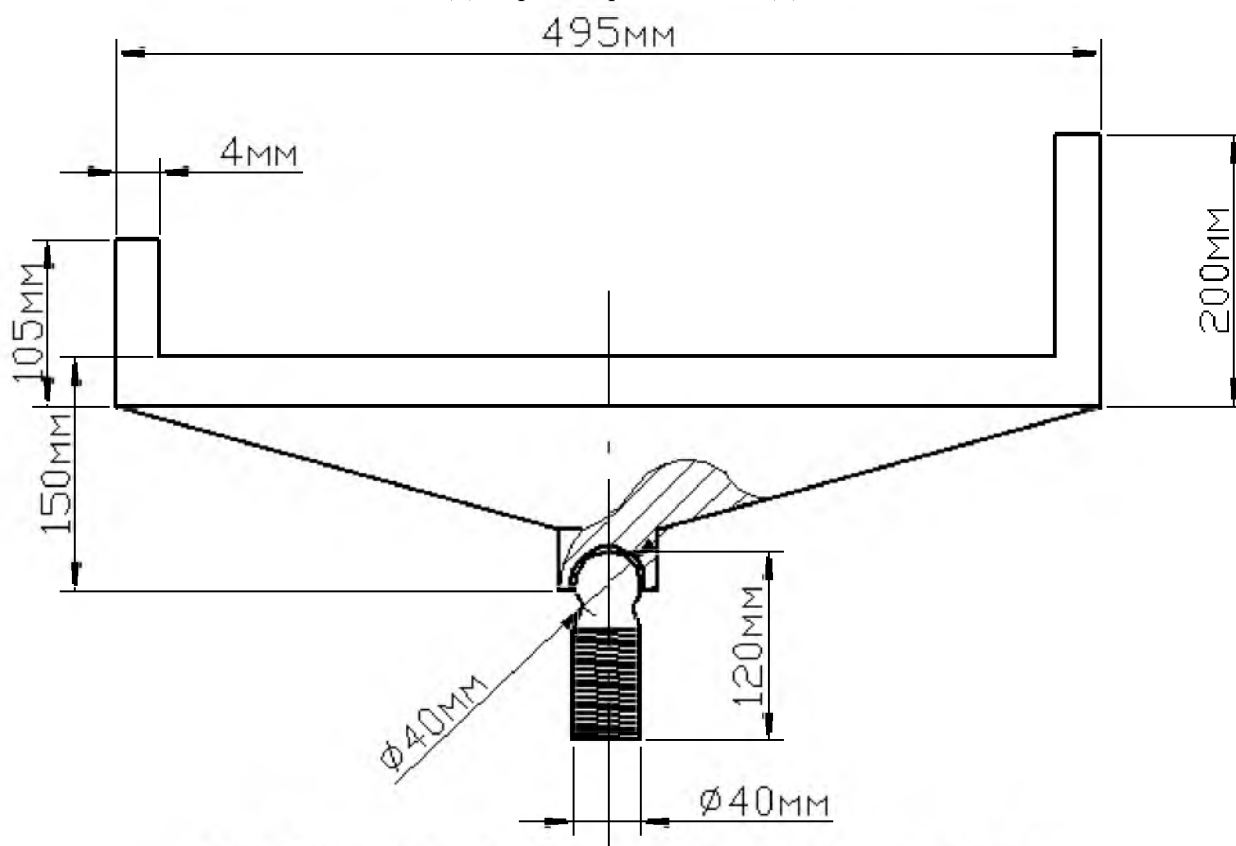


Рис. 3. Площадка для крепления к домкрату со сферической парой

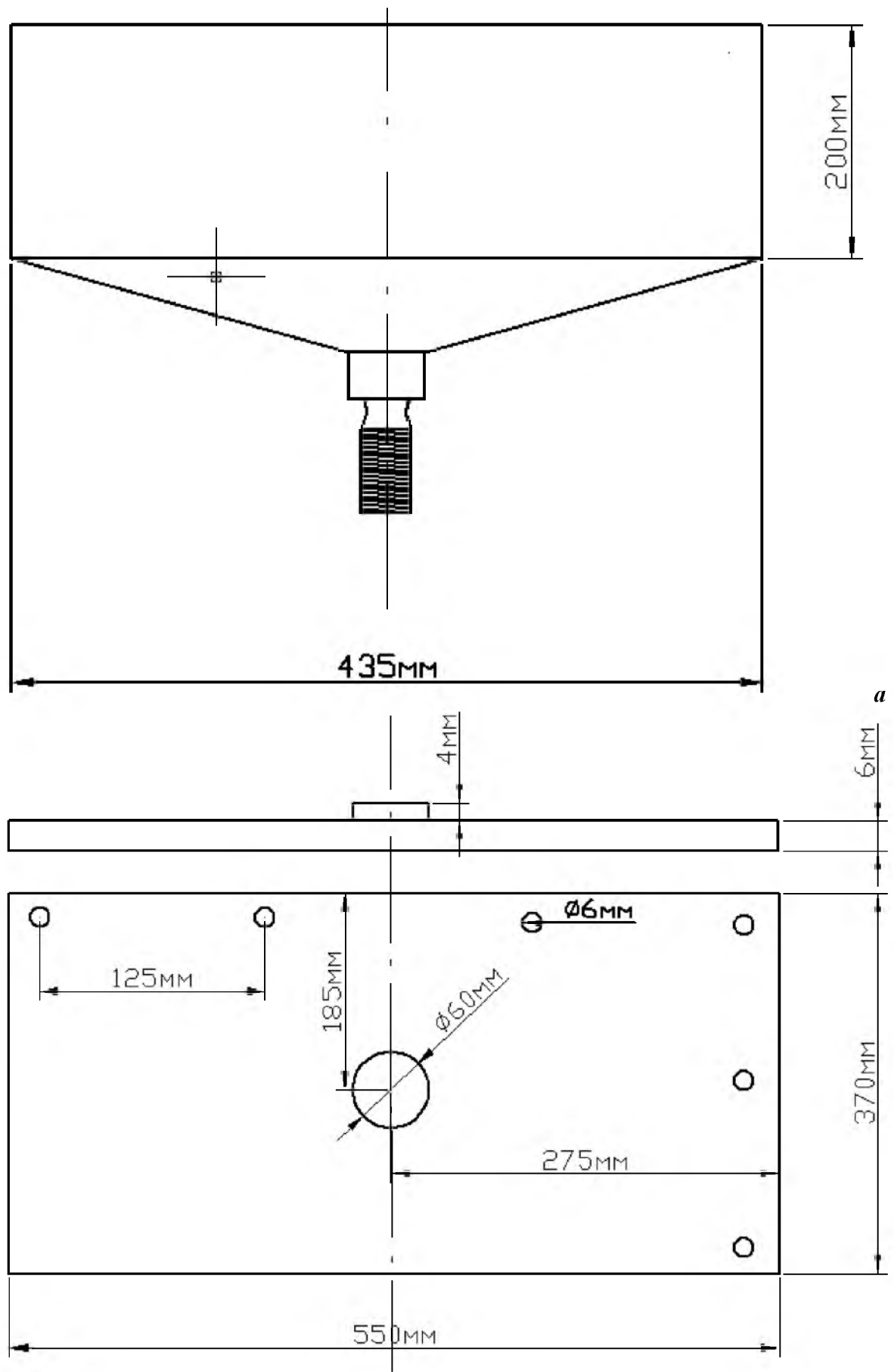


Рис. 4. Опорная площадка домкрата:  
*a* – вид спереди; *б* – вид сверху

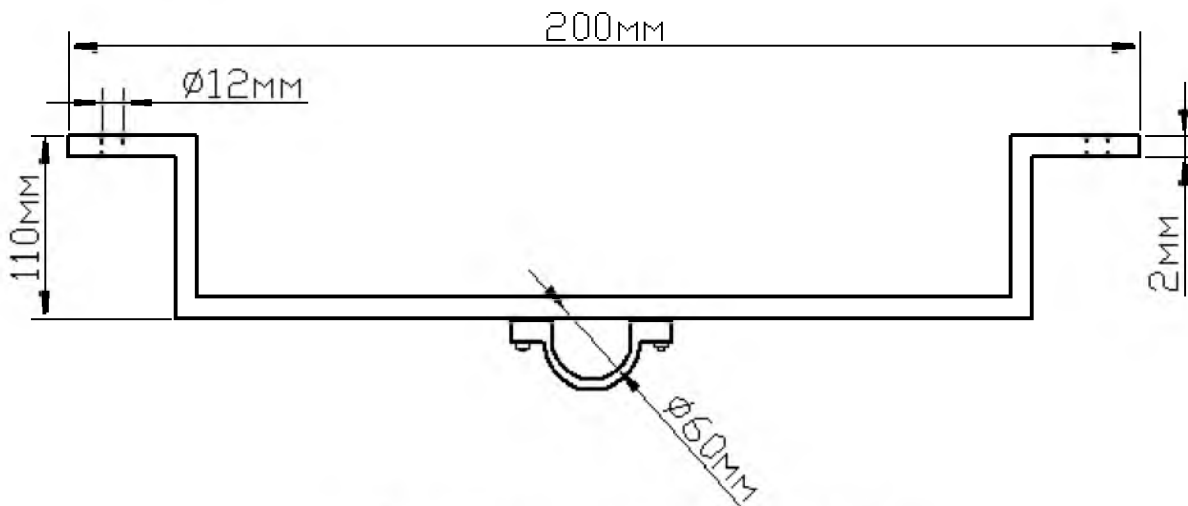


Рис. 5. Хомут крепления к раме комбайна

Данное устройство предназначено для работ по демонтажу и установке вертикального шнека с редуктором с комбайна John Deere.

Устройство состоит:

1. Домкрат гидравлический ДГ640/12 с усилием 12 и 4,5 тонн.
2. Насос гидравлический ручной НР63 с рабочим давлением 63Мпа.
3. Опорная площадка домкрата, крепящаяся к подмостку и раме комбайна.
4. Хомут гидравлического цилиндра для крепление оного к раме комбайна.
5. Площадка для крепления домкрата со сферической парой.
6. Шланги гидравлические для соединения насоса с гидравлическим домкратом.

В результате применения данного устройства:

1. Уменьшение затрат человека часов на демонтаж и установку;
2. Уменьшение количества человек на демонтаж и установку с 5-ти человек до 2-х;
3. Уменьшение времени простоя техники.

Что в свою очередь приведёт к уменьшению финансовых затрат на ремонт.

По нашему мнению, данное устройство облегчит работу техников по ремонту комбайнов, ускорит её и сделает намного легче.

Также отдельные части данного устройства могут использоваться и в качестве домкрата для снятия и установке к примеру колёс прицепа, сеялки и т.п., с небольшой доработкой.

### Л и т е р а т у р а

1. **Руководство по ремонту и обслуживанию комбайна John Deere 9500.** – Издательство John Deere, 2013 г.
2. **Подбор домкрата и насоса «Технические средства и оборудование, применяемые при ведении поисково-спасательных работ».** – СПб., 2007.

УДК 691

Студент **З.О. ГОДИЗОВ**  
Студент **Д.И. КОРОЛЬКОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩИЕСЯ МАТЕРИАЛЫ

Формального определения у броского термина "умные материалы", конечно, нет. Обычно так называют материалы, способные изменять свои свойства под воздействием среды. Например, есть так называемые материалы с памятью. Скажем, проволока из никелида титана (его еще называют нитинол), будучи изогнутой, после нагрева возвращает себе исходную форму. Тут сразу следует заметить, что, несмотря на свежесть самого термина, эффекты, связанные с умными материалами, были открыты достаточно давно. Например, эффект памяти изучался еще в 30-х годах прошлого века, а свойства нитинола были изучены советскими металлургами Г. В. Курдюмовым и Л. Г. Хандорсоном [1] в 1948 году (правда, свое название сплав получил из-за переоткрывших это дело в 60-х годах американцев, но это совсем другая история). Речь в данной статье пойдет об особенном классе умных материалов – самовосстанавливающихся материалах. Под этим словосочетанием скрываются системы, способные противостоять структурному разрушению из-за механического воздействия. Главное требование, предъявляемое к таким материалам, заключается в том, чтобы "залечивание" повреждений происходило без участия человека. Механизмов подобного залечивания имеется огромное множество.

*Хроматирование в космосе.* Одним из способов защиты металлических (например, алюминиевых) деталей является хроматирование – их обработка специальными растворами, зачастую содержащими хромовую кислоту. При такой обработке формируется тонкий слой, защищающий металл от коррозии. Этот же слой служит прекрасной грунтовкой для последующей покраски или напыления. При хроматировании, однако, используется шестивалентный хром. Этот материал считается опасным для здоровья, поскольку, в отличие от, например, хрома трехвалентного, относительно легко проникает в живые клетки. Покрытие алюминиевого сплава молибденом. Вместе с тем в некоторых отраслях – например, военной и космической – при обработке алюминиевых сплавов до сих пор используется опасное хроматирование. Помимо прочего, это связано с тем, что при эксплуатации такое покрытие в течение нескольких недель способно само залечивать небольшие царапины и повреждения. Грубо говоря, хром сам мигрирует на место царапины, заполняя и закрывая ее. Царапина при такой миграции, конечно, не затянется (товарный вид изделия все равно будет испорчен), однако подложка из алюминиевого сплава будет защищена (конечно, хуже, но защищена). Таким образом, одной из задач, стоящей перед химиками, является создания покрытия, которое могло бы заменить опасное хроматирование. В конце октября 2012 года ученые из Университета Невады представили свой прототип такого покрытия. Они придумали покрытие на основе молибдена. Ученые также предложили способ нанесения этого покрытия на поверхность из алюминиевого сплава AA2024-T6, который используется в космической промышленности. Во время исследования ученые специально повредили образец. Затем, используя сразу несколько методов спектроскопии (чтобы уж наверняка), они убедились, что молибден на поврежденном участке присутствует, то есть покрытие способно самовосстанавливаться. Сами ученые говорят, что их работа еще не завершена – они работают над усовершенствованием формулы покрытия. Примечательно, что до получения приемлемых результатов исследователи перепробовали около 200 различных составов.



*"Живой" гидрогель.* В марте 2012 года в Proceedings of the National Academy of Sciences появилась статья, авторы которой предложили полимер, способный не только затягивать царапины, но даже склеивать отдельные куски. Полученная система представляет собой гидрогель – молекулы полимера, связанные с молекулами воды. По сути это вещество, напоминающее по внешнему виду желе, можно рассматривать как густую взвесь частиц в водной среде (водную дисперсную среду). Молекулы полимера были снабжены боковыми "отростками", состоящими из гидрофобных и гидрофильных фрагментов – в правильном подборе молекул и заключается "ноу-хау" исследователей. Во время испытания ученые брали куски геля и разрезали их на несколько частей или повреждали их поверхность. После этого куски помещали в водный раствор. Как оказалось, благодаря боковым отросткам в кислой среде разрезанные куски склеивались, а повреждения затягивались. Процесс склеивания оказался обратимым – в щелочной среде куски отклеивались. Ученые заявили, что в растворе с правильным рН механические свойства восстановленного куска не отличаются от свойств изначально целого фрагмента геля. Примечательно, что процесс сращивания происходит крайне быстро.

*Жадный до света полимер.* В апреле 2011 года химики из Швейцарии создали пластик, который можно "лечить" ультрафиолетом. Новый пластик относился к так называемым супрамолекулярным веществам (pdf) – соединениям, в которых компоненты самостоятельно образуют разные фазы (пленки, слои, мембраны, пузырьки или прочее). Ученые смешали металлы (цинк или лантан) и полимер с достаточно малой молекулярной массой (то есть короткими молекулами) и получили пластик с металлическими прослойками. Оказалось, что небольшая – толщиной 400 микрометров – пластинка такого пластика после 30-секундного воздействия достаточно мощным источником ультрафиолетового излучения способна залечивать царапины глубиной до 200 микрометров (то есть в половину толщины). Принцип работы довольно прост: при облучении ультрафиолетовым светом атомы металла в пластике поглощают фотоны и преобразуют их в тепло. В результате пластик разогревается изнутри и царапина заплывает. Исследователи отмечают, что их пластик пока далек от внедрения в промышленность. Главной сложностью они называют тот факт, что облучаемый фрагмент должен быть прозрачным, чтобы технология работала. Кроме того, механические свойства пластика после переплавки могут отличаться от исходных.

*Биобетон.* Концепцию биобетона ученые из Дельфтского технического университета в Нидерландах придумали еще лет двадцать назад. Основная идея была следующей: предлагается, чтобы в бетоне жили микроорганизмы, которые в случае повреждения без вмешательства человека заделывали образующиеся трещины. Проблема поиска и устранения повреждений железобетонных конструкций – самого популярного материала в строительстве – крайне актуальна. Микротрещины, в которые попадают вода и разные "агрессивные ионы" (так говорят сами изобретатели), со временем приводят к образованию полноценных трещин. Это, в свою очередь, открывает доступ к металлическим конструкциям, скрытым в толще типичного железобетона. Их разрушение, в свою очередь, существенно влияет на прочность конструкций. Ученые подсчитали, что обслуживание конструкций обходится весьма дорого – как в денежном выражении, так и с точки зрения затраченных человеко-часов. Поэтому они захотели перепоручить эту работу бактериям. На доведение идеи до практической реализации у исследователей ушло много времени. В этом нет ничего удивительного – им надо было подобрать правильные организмы, обеспечить их питанием. Кроме этого продукты жизнедеятельности бактерий должны были быть подходящими для заделывания дыр. Оказалось, что для такой работы подходят микроорганизмы рода *Bacillus*. Бетон содержит споры этих организмов, а также гранулы лактата кальция. Помимо того, что это вещество служит источником энергии для бактерий, при его переработке образуется кальцит (одна из форм карбоната кальция), отложения которого и заполняют образующиеся в бетоне щели. Соответственно, споры оживают в случае, когда в трещины попадает влага. В спящем же состоянии они способны жить в бетоне долгие годы. Первые лабораторные опыты показали, что бактерии действительно способны заделывать трещины кальцитом. При этом

исчезают как относительно крупные дефекты, так и микротрещины размером около 0,2 миллиметров. Такие трещины не учитываются нормами строительства, но, как говорилось выше, со временем способны разрастаться до серьезных размеров.

Теперь же ученым из Нидерландов предстоит доказать работоспособность их материала на практике. Это, по их словам, займет около трех лет.

*Кровотокающий пластик.* Одним из общих методов создания самовосстанавливающихся материалов является использование в их структуре микроскопических капсул, содержащих вещество-заплатку. Когда материал повреждают, капсулы раскрываются и материал из них заполняет трещины и царапины. Сами ученые сравнивают этот метод с кровотечением из раны живого человека – отсюда и название. Главным его недостатком является то, что материал не сможет восстановиться, если его повредить в одном и том же месте повторно. Кроме того, технически довольно сложно добиться, чтобы капсулы в материале были распределены равномерно, поэтому некоторые его участки могут оказаться уязвимее остальных. В 2001 году ученые из университета Иллинойса представили пластик, способный лечить собственные повреждения описанным способом – он содержал множество капсул с подходящим материалом. В 2011 году ученые усовершенствовали собственную разработку – они создали материал, в котором есть целая система сообщающихся сосудов с материалом-заплаткой. В настоящее время этот материал тестируется и, по данным на конец октября 2012 года, довольно успешно. По словам исследователей, им удалось добиться замечательных результатов – одна и та же трещина залечивалась более 50 раз подряд. Кроме этого, говорят ученые, их материал можно "перезаправлять". Насколько такая перезаправка будет эффективна, не сообщается – ведь ток, подходящий к поврежденному участку, может оказаться заблокированным. Примечательно, что создание пластиков с системой пор может служить не только в производстве самовосстанавливающихся материалов. Такого рода каналы можно использовать, например, для циркуляции воды и понижения температуры прибора.

#### Литература

1. URL:<http://www.liveinternet.ru/users/tutorstate/post246653063/> (дата обращения 20.02.2016 г.)

УДК 69.001.5

Ассистент **Е.А. ЗАХАРЕНКО**  
Студент **А.В. ЦЕПЛЯЕВ**  
Студент **А.Л. ГУЛЯЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

#### **ВОЗМОЖНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «ЭКО-ГОРОД 2020» В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Инновационный проект «Эко-город 2020» был разработан архитектурным бюро «АБ Элис», где ведущими архитекторами выступили: Н. Лютомский – руководитель проекта, Ю. Богаевская, Е. Коп, Г. Сандомирский, М. Шишин, а также в разработке приняли участие О. Мельник, Е. Цыренова, И. Драган.

Данный проект является своеобразной реабилитацией промзоны г. Мирный. Речь идет о кимберлитовой трубке «Мир», в которой с 1957 по 2001 год добывали алмазы. На сегодняшний день карьер отработан, и представляет собой огромный котлован глубиной более 550 м и диаметром около километра, став одним из крупнейших в мире карьером. Город Мирный находится в районе вечной мерзлоты. Самая «теплая» температура зимой достигает 35°С ниже нуля, а абсолютный минимум был зафиксирован -65°С. Амплитуда температур в течении суток может колебаться в районе 40 °С, а зима в регионе длится чуть

более полугода. Очевидно, что в таких условиях человеку очень трудно существовать. В следствии чего, планируется возвести экспериментальный изолированный город полного жизнеобеспечения. [1]

По проекту, котлован разделен на три яруса. Нижний ярус будут занимать вертикальные фермы, где планируется выращивания сельскохозяйственной продукции, а также развитие животноводства и птицеводства. Средний ярус будет представлять собой лесопарковую зону, которая будет нужна для насыщения теплых потоков воздуха, поднимающихся вверх кислородом, соответственно вентиляция под куполом будет естественной, осуществляясь за счет разницы в давлении между холодным и теплым потоками воздуха. Верхний ярус – жилая и общественная зона. Жилая зона представлена комплексом, частных и многоквартирных домов, которая располагается в зоне инсоляции (площадью 300 тыс. м<sup>2</sup>). В общественной зоне будут располагаться специализированные центры (медицинские, учебные, спортивные и др.), зоны отдыха, торгово-бытовые центры повседневного пользования (магазины и ТРК). Связь между ярусами будет осуществляться с помощью лифтов, эскалаторов и других транспортных средств.

Проектировщиками было принято решение установить над котлованом светопрозрачный купол, по периметру которого установят солнечные фотоэлементы, для обеспечения всего Эко-города электричеством. Именно солнечные батареи станут основным источником энергии. Для проекта было рассчитано, что в Якутии достаточно солнечных дней, чтобы выработать около 200 МВт, что позволит обеспечить весь город электроэнергией. Через центр всей конструкции будет проходить большая сквозная шахта, свет по которой будет проходить даже на нижние уровни.

Принято решение, что город не нуждается в дополнительных теплосберегающих ограждающих конструкциях по стенам кратера, из-за достаточного геотермального притока тепла. За счет положительной температуры земли в образовавшемся объеме температура будет значительно мягче, нежели на поверхности. Согласно проекту, по периметру стен кратера будет воздвигнута бетонная конструкция для распорки, выполняя функцию своеобразной опалубки внушительных размеров. Площадь всего подкупольного пространства составит более 2 млн. м<sup>2</sup>, где порядка 10 тыс. человек может проживать одновременно, учитывая жителей, обслуживающий персонал и туристов [2].

Жилой комплекс будет создан на основании современных научных и технологических знаний, к которым можно отнести такие технологии, как "Умный" и "Пассивный" дом.

Пассивный дом – это технология энергосберегающего строительства, основной особенностью которой является отсутствие необходимости отопления или малое энергопотребление – в среднем около 10 % от удельной энергии на единицу объема здания. [3] В пассивном доме предусматриваются: минимально возможные теплопотери здания, вентиляция с рекуперацией тепла и рациональная архитектура, максимально использующая солнечную радиацию и энергию земли. Согласно проекту, для энергообеспечения будут применены именно солнечные фотоэлементы, а энергия земли будет поддерживать положительную температуру на всех уровнях конструкции, что в свою очередь значительно снижает энергозатраты.

Поскольку пассивный дом является герметичной конструкцией, в нём обязательно должна быть предусмотрена вентиляция. Согласно проекту, вентиляция всего подкупольного пространства сооружения будет естественной, осуществляясь за счет разницы в давлении потоков холодного и теплого воздуха.

Иногда определение «пассивный дом» путают с системой «умный дом», одной из задач «Умного дома» является обеспечение контроля энергопотребления здания.

Механизмы в «Умном доме» направлены на централизованный контроль над всеми системами жизнеобеспечения и комфорта. Такой дом оборудован высокотехнологичными электронными системами, которые позволяют соединить все коммуникационные системы (отопление, кондиционирование, вентиляция, осветительная система, система электроснабжения дома, система мониторинга и безопасности, системы связи и управления)

в одну под управлением электронного разума. Сердцем системы является электронное устройство, которое управляет всеми этими системами – микроконтроллер. [4]

Умный дом, связанный с этими системами, может обеспечивать регулировку поступления свежего воздуха, температуры и влажности (система выбирает и включает на необходимую мощность тепловые полы, радиаторы и прочие приборы, а к ночи слегка снижает температуру, чтобы владельцам было комфортно), помимо этого, технология позволяет экономить энергию, рационально используя температуру среды. Осветительная система регулирует уровень освещенности помещения, при этом электроника дает возможность экономить электроэнергию, рационально используя солнечный свет. Частью такой системы может быть использование: автоматики для включения света в определенный период времени; датчиков движения, чтобы включать свет только если в помещении кто-то есть; автоматики для открытия и закрытия жалюзи и ставней, регулировки уровня прозрачности специальных стекол. Система энергоснабжения нацелена на бесперебойное питание, для этого используется своевременное переключение на аварийные источники электропитания. Система мониторинга и безопасности предусматривает видеослежение за домом внутри и окружающей его обстановкой снаружи (изображение с камер получится просмотреть из любой точки мира).

Таким образом, в случае успешной реализации проекта на месте гигантской воронки, в условиях вечной мерзлоты может вырасти город-сад, который может стать одним из чудес света и центром притяжения населения и международных туристов в Восточную Сибирь.

На данный момент проект является одним из наиболее удачных и перспективных концептов по мнению готовящейся к изданию в Европе книги "The Future is Green" и признан одним из лучших проектов современности, соответствующих принципам зеленого градостроительства. Однако вероятность реализации проекта весьма невысока, по скромным подсчетам, эксперты оценивают стоимость данного футуристического проекта около 3 млрд. долларов. Хотя кто знает, ведь в реализацию проекта "Эдем" райского сада в графстве Корнуолл в Великобритании тоже никто не верил.

### Литература

1. **A3D.ru** - «Экогород 2020» Концепция реабилитации промзоны в городе Мирном URL: <http://www.a3d.ru/architecture/stat/272>
2. **Архитектурное бюро «АБ Элис»** URL: <http://www.el-ab.ru/comp/comp1.php>
3. URL: <http://sovetyporemontu.ru/elektrika/tehnologi-umnyj-dom.html>
4. URL: <http://www.zs-z.ru/zagorodnoe-stroitelstvo/domostroenie/tehnologii-stroitelstva/dom-passivnyij-ili-energoeffektivnyij-tehnologii-teplosberezeniya.html>

УДК 69

Ст. преподаватель **А.С. ЧУГУНОВ**  
Студент **Д.В. ДАДАЙКИНА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### К ВОПРОСУ ВЫБОРА ГИДРОИЗОЛЯЦИИ ЧАШИ БАССЕЙНА

В настоящее время существует множество различных гидроизоляционных материалов и технологий по их устройству, которые имеют свои достоинства и недостатки при их сравнении по следующим критериям: «Качество», «Долговечность», «Технологичность», «Цена». В данной работе произведен сравнительный анализ существующих гидроизоляционных материалов и технологий по их устройству отечественной и зарубежной строительной индустрии, применяемых при возведении чаши бассейна.

**Качество** гидроизоляционных материалов и гидроизоляции в целом определяется объемом дефектов, наблюдаемых на стадии производства материала, после транспортировки и хранения материала.

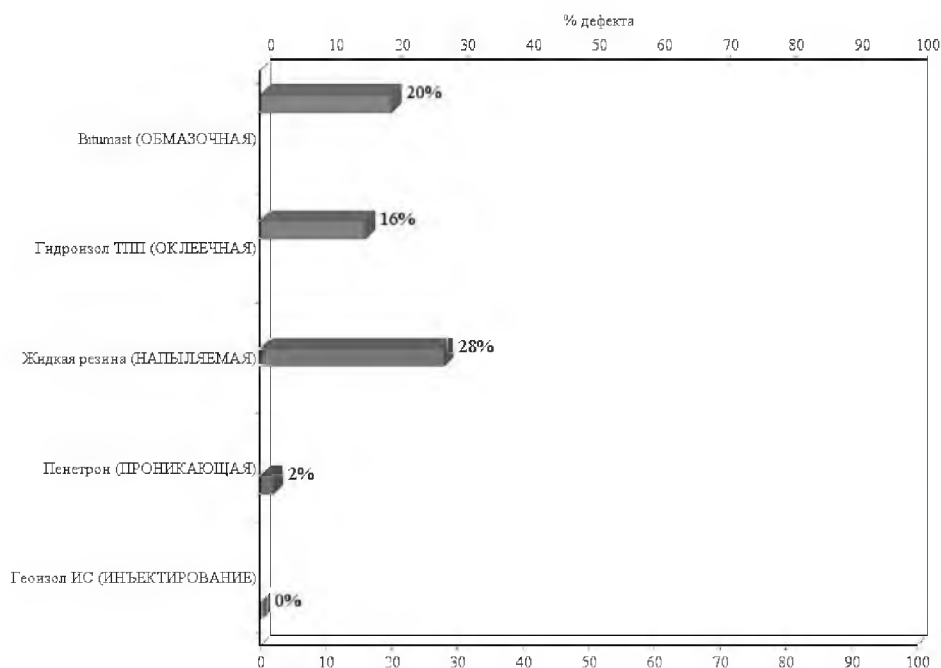


Рис.1. Гистограмма доли дефекта по видам гидроизоляции

Анализируя гистограмму «доля дефекта по видам гидроизоляции», самым качественным видом гидроизоляции (с наименьшим процентом дефекта) является инъекционная. Это обусловлено тем, что перфорированные трубки данной системы располагаются непосредственно в теле бетона, поэтому процессы замерзания и оттаивания, механические воздействия не вызывают разрушения данной изоляции, а также разрушение материалов гидроизоляции при транспортировке и складировании не происходит. Самой некачественной является напыляемая гидроизоляция (28%), т.к. такой вид изоляции рвется под действием механических воздействий или острых предметов.

Одним из важнейших условий **долговечности** конструкции чаши бассейна является обеспечение ее защиты от воздействия влажной среды, что обеспечивается гидроизоляцией. Долговечность гидроизоляции зависит от следующих факторов: долговечности и качества гидроизоляционного материала; условий выполнения гидроизоляции; соблюдения технологических требований.

Долговечность гидроизоляции выражается сроком ее службы без снижения гидроизоляционных свойств, т.е. в сохранении ее непроницаемости.

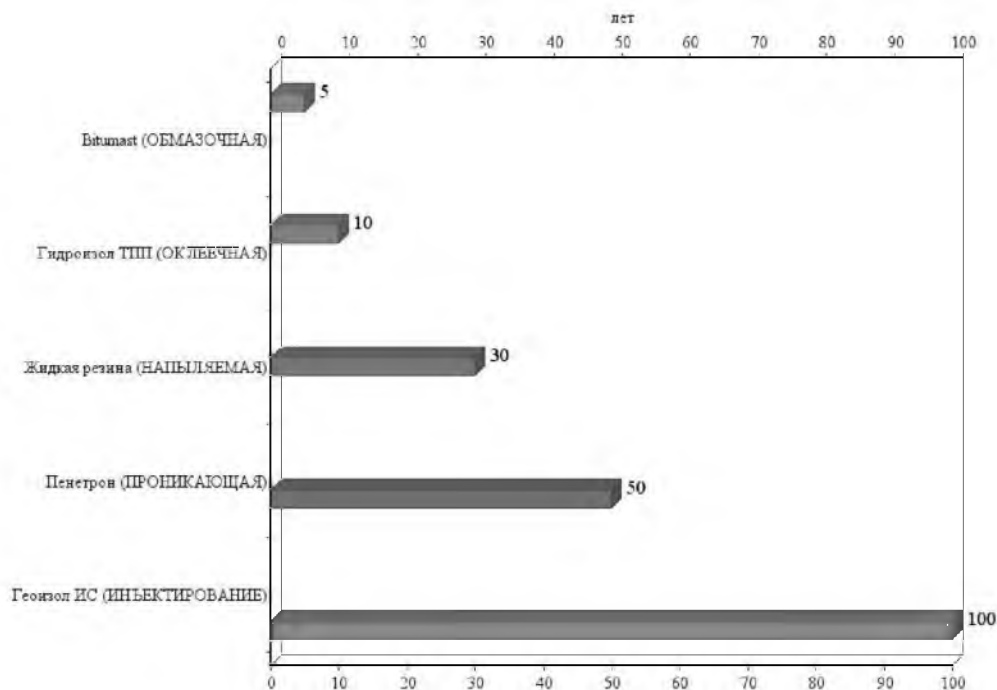


Рис.2. Гистограмма срока службы гидроизоляции по ее видам

Рассматривая гистограмму «срока службы гидроизоляции по ее видам», самым долговечным видом гидроизоляции является инъекционная. Срок службы такого метода приравняется в срок службы самого бетона.

Самая недолговечная – обмазочная гидроизоляция, т.к. отрицательные температуры неизбежно приводят к появлению трещин и разрывов поверхности гидроизоляционного материала.

Под **технологичностью** подразумевается низкая трудоемкость гидроизоляционных работ и непродолжительные сроки их выполнения при сохранении качества и долговечности гидроизоляции. Вид гистограммы (рис. 3) показывает, что напыляемая гидроизоляция имеет наименьшую трудоемкость работ по ее созданию в виду простоты выполняемых работ.

В показатель **«цена»** входит себестоимость гидроизоляции (стоимость гидроизоляционного материала и стоимость работ по ее устройству) и эксплуатационные расходы на гидроизоляцию. Гистограмма (рис. 4) показывает, что самый дорогостоящий метод – инъекционный (высокая стоимость самого материала (смола)), а самый дешевый – обмазочная и оклеечная гидроизоляции, потому что применяемые материалы являются недорогими.

Проведя сравнительный анализ данных показателей, наиболее выгодным и надежным является инъекционная гидроизоляция, несмотря на высокую стоимость. Благодаря долговечности системы (100 лет), отпадает необходимость демонтажа старой гидроизоляции, что исключает дополнительные материальные потери при дальнейшем эксплуатации, и устраняет риск затопления расположенных ниже помещений. В то время как более дешевые методы (оклеечная и обмазочная гидроизоляции) на протяжении тех же 100 лет службы здания или сооружения придется производить многократно.

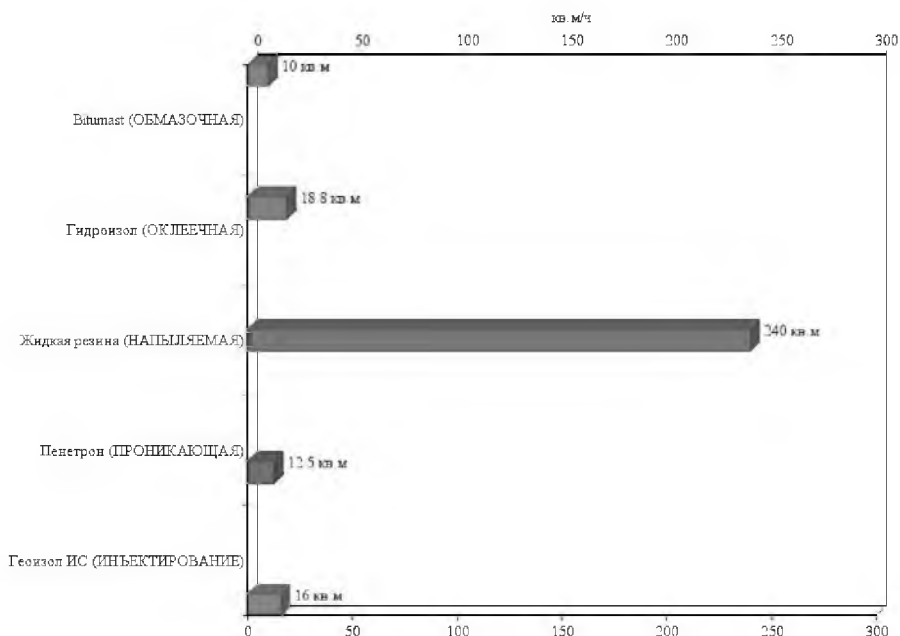


Рис.3. Гистограмма трудоемкости работ по видам гидроизоляции

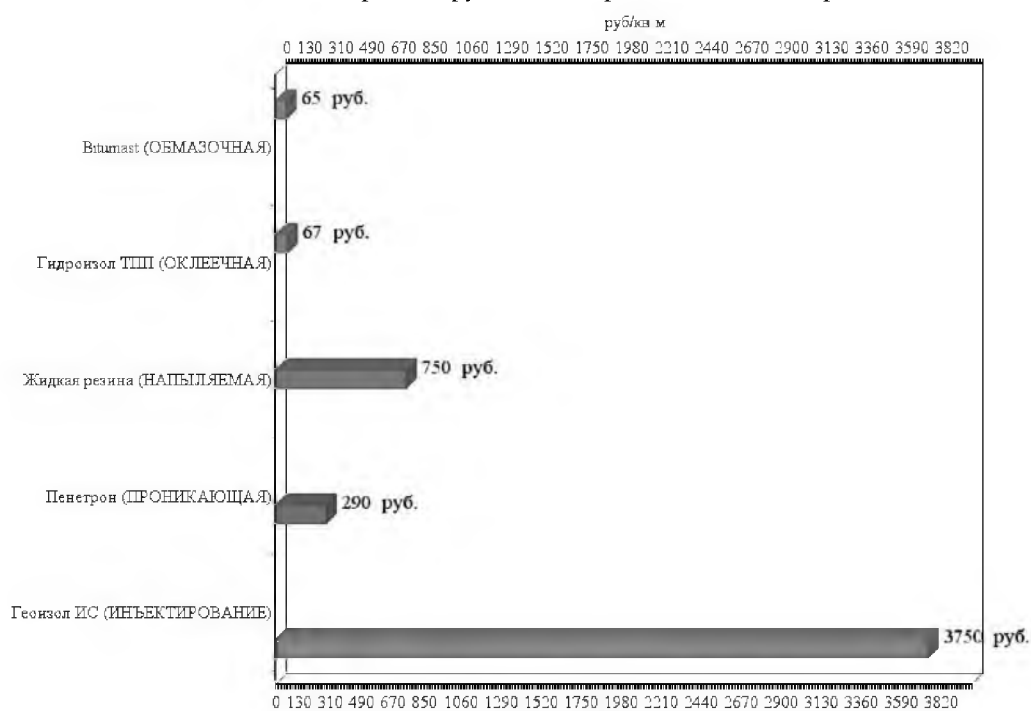


Рис.4. Гистограмма себестоимости гидроизоляции по ее видам

Эксплуатационные расходы на гидроизоляцию за 100 лет рассмотрим на примере самой дорогой и самой дешевой гидроизоляции (табл. 1).

Таблица 1. Эксплуатационные расходы на гидроизоляцию за 100 лет

Вид гидроизоляции	Себестоимость используемых материалов, руб/м <sup>2</sup>	Стоимость эксплуатационных расходов, руб/м <sup>2</sup>	Количество повторений работ	ИТОГО за 100 лет, руб/м <sup>2</sup>
Обмазочная	65	700	19	13365
Инъекционная	3750	3000	1	6750

В пересчете на 100 лет службы бетона инъекционная гидроизоляция выходит в 2 раза дешевле обмазочной.

Теперь более подробно рассмотрим метод инъектирования.

Инъекционная система предназначена для гидроизоляции рабочих швов бетонирования, а также швов и стыков строительных конструкций. Она состоит из линейного инжектора (шланга) и комплектующих. Шланг представляет собой перфорированную поливинилхлоридную (ПВХ) трубку D12мм. Отверстия перфорации шланга обеспечивают беспрепятственный выход инъекционного состава и предотвращают попадание цементного молока внутрь системы.

Достоинства данной системы:

- легко устраивается без специальных инструментов;
- метод применим в любое время года;
- строительные работы ведутся без задержек;
- не требуется резка и очистка поверхности бетона;
- бетон не повреждается;
- поставляется в разобранном виде, что позволяет получать нужную длину в соответствии с длиной швов бетонирования.

Технология устройства инъекционной гидроизоляции включает в себя следующие этапы: монтаж инъекционной системы «Геоизол ИС» осуществляется после бетонирования первой захватки, образующей шов. Монтаж инъекционной системы в швы производится перед опалубочными работами до бетонирования стен. При монтаже инъекционной системы в рабочие швы перед бетонированием, инъекционный шланг устанавливают в плоскости шва на глубину не менее 75 мм от края конструкции. Крепление трубок должно осуществляться не реже, чем через 150÷200 мм и, чтобы трубка плотно прилегала к основанию. Крепление трубки осуществляется так, чтобы обеспечить неподвижность инъекционной трубки и сохранность ее соединений во время бетонирования конструкции. Расстояние между трубками, обеспечивающими подход к шлангу, определяется по месту, но не должно превышать 6м. Отдельные участки инъекционной трубки должны укладываться с перехлестом 150 мм. Свободные концы подводящих трубок необходимо вывести на поверхность вновь бетонируемой конструкции вне плоскости шва примыкания стены к плите, прочно подвязать к арматурному каркасу и заглушить специальными пробками. В качестве инъекционного состава применяется акрилатная смола «CarboCrylHv» (фирма MinovaCarboTechGmbH). Основное преимущество акрилатных смол – большая проникающая способность из-за их низкой вязкости, сравнимой с вязкостью воды. К инъектированию возможно приступать не ранее, чем через 28 суток после бетонирования стен. Инъектирование производится с помощью пневматического 2-х компонентного насоса.

#### **Л и т е р а т у р а**

1. **Технологический регламент** на работы по гидроизоляции монолитных конструкций заглубленной части жилого здания. – СПб., 2014. – 14 с.
2. <https://petrovich.ru/>

УДК 69.095

Инженер **В.Ю. ЛОПУХОВ**  
Студент **М.М. ЕТЧО**  
Студент **А.О. ШЕВЧЕНКО**  
(ФГБОУ ВПО СПбГАУ)

### **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАЗЕРНОГО СКАНЕРА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ**

При возведении зданий и сооружений огромное значение имеют геодезические работы, геодезическое сопровождение. От правильности выполнения этих работ зависит качество постройки. На каждом этапе строительства необходимо присутствие опытного



геодезиста. На его плечи возлагается множество обязанностей: начиная от первичной разбивки местности и заканчивая контролем здания во время его эксплуатации.

Во время выполнения геодезических работ с использованием обычного оптического теодолита и нивелира, геодезисты сталкиваются с большим количеством проблем, таких как погодные условия, человеческий фактор, неточность прибора. Кроме того, оптические приборы требуют ручного выравнивания и постоянного контроля по уровню, что отнимает много времени. Для работы с ними требуется бригада рабочих, один из которых должен быть квалифицированным специалистом, обладающим определенными профессиональными навыками.

Для упрощения работ геодезистов была разработана система лазерного сканирования местности. Главным преимуществом сканера является то, что он производит сканирование местности на высокой скорости, при этом не неся потерь в точности. Данные сканирования он мгновенно преобразует в цифровой вид в трехмерной системе координат, что значительно облегчает выполнение геодезических работ в полевых условиях. Также к его преимуществам можно отнести возможность сравнения полученных данных с проектной моделью, что облегчает контроль качества выполнения работ.



Рис. 1. Пример лазерного сканера

Лазерный сканер имеет обширную область применения: исполнительные съемки различных предприятий, съемка зданий при реконструкции или строительстве, при создании архитектурных моделей или археологических памятников, городского кадастра, съемка автомобильных или железных дорог, инфраструктуры, также съемка тоннелей. В тех случаях, когда выполнение геодезических работ затруднено или невозможно (как, например, недостаток освещения в тоннелях) при использовании оптических приборов, лазерный сканер является выходом из сложившейся ситуации.

Принцип работы прибора основан на измерении расстояния до объекта с помощью лазерного безотражательного дальномера, а также определение горизонтальных и вертикальных координат любой точки на объекте. Полученная после измерений модель объекта — это большой набор точек (от десятка тысяч до нескольких миллионов), привязанных к системе координат, которые измерены с точностью до нескольких миллиметров. Больше нет необходимости смотреть в окуляр тахеометра, высматривая цель,

не нужно нажимать кнопки для запуска дальномера и записи полученных данных в память, а наиболее важным является то, что больше нет необходимости по несколько раз переставлять прибор для поиска наиболее выгодной для съемки позиции. Теперь это можно делать с одного места, без участия оператора и в разы быстрее, при этом сохранив необходимую точность измерений. Высокая точность и плотность точек впоследствии позволяет создать трехмерную математическую модель объекта съемки. Процесс выполнения съемки автоматизирован. Преобразование полярных координат точек в Декартовы также производится автоматически.

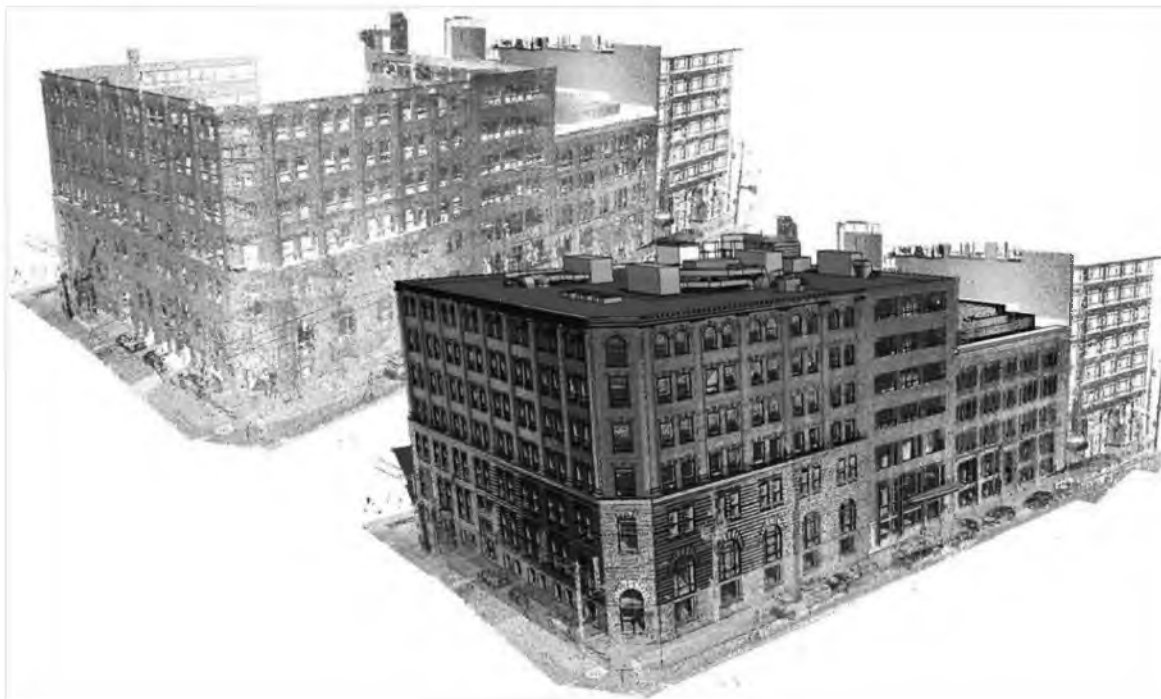


Рис.2. Облако точек объекта, снятого лазерным сканером

Сканер выполняет измерения на расстояния до 300 м со скоростью до 50 000 точек в секунду. При этом погрешность измерений составляет до 6 мм (на 50 м). Высокая разрешающая способность сканера (1 мм на 300 м) и малое пятно лазерного луча (4 мм на 50 м), позволяют выполнять высококачественные полевые измерения, а затем построить подробную 3D-модель объекта.

Эффективность применения лазерного сканирования ярче всего проявляется в том случае, когда съемка объекта необходима с высокой подробностью и точностью.

Однако лазерное сканирование имеет и недостатки. Процесс выполнения работ сильно зависит от погодных условий. Ему могут помешать осадки, высокая влажность, низкая облачность и даже низкая температура. Излучение от лазера опасно для человеческого глаза. Однако почти все недостатки сканирования характерны и для оптических приборов. [1].

Лазерное сканирование — это высокотехнологичный современный метод, позволяющий создать цифровую модель всего окружающего пространства. Использование этого метода значительно облегчает работу геодезиста, экономит много времени, а также позволяет выполнять геодезические работы с высокой точностью.

## Литература

1. **Применение лазерного сканирования в маркшейдерии.** [Электронный ресурс]. <http://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-lazernogo-skanirovaniya-v-marksheyderii>.
2. **Развитие технологии и разнообразие видов лазерных сканеров.** [Электронный ресурс]. [http://www.ngce.ru/pg\\_publications11.html](http://www.ngce.ru/pg_publications11.html).

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ БЕЗ УДАЛЕНИЯ ВОДЫ ИЗ ПОР ГРУНТА

Традиционным способом определения влажности грунта является термический метод, основанный на удалении влаги из пор грунта путем высушивание его до постоянной массы. Предварительно взвешенные пробы грунта высушиваются в специальных стаканчиках (бюксах) в сушильном шкафу при температуре 105<sup>0</sup>С в течение 6-8 часов. Момент достижения постоянного веса устанавливается по результатам периодического взвешивания высушенных образцов. При этом влажность грунта определяется по формуле:

$$\omega = \frac{m_1 - m_0}{m_0 - m} \cdot 100\%$$

где  $m$  – вес стаканчика с крышкой (бюкса), г;  
 $m_1$  – вес стаканчика с влажным грунтом, г;  
 $m_0$  – вес стаканчика с высушенным грунтом, г.

Основным преимуществом данного метода является его простота. Однако ему свойственны недостатки, из которых главным является длительность проведения работы (6-8 часов), что не всегда приемлемо.

Кроме того, определение влажности этим методом связано с необходимостью доставки образцов в лабораторию с последующим многократным их взвешиванием и высушиванием. Все эти операции приводят к неизбежным погрешностям.

В то же время известны методы определения влажности грунтов без удаления воды из пор материала [1]. Среди них наиболее простые, не требующие сложного оборудования, так называемые **водные**. Эти методы основаны на том, что вещество в среде с плотностью, равной его плотности не весит. Используя это свойство можно при взвешивании грунта в воде как бы отделить твердую фазу грунта от жидкой фазы. Разновидностью этих методов являются пикнометрический и объемный.

Методика определения влажности **пикнометрическим методом** основана на способе определения плотности частиц грунта пикнометрическим методом с водой по ГОСТ 5180-84 [2]. Отличие заключается в том, что при определении влажности в пикнометр помещается грунт естественной влажности, а не размельченный воздушно-сухой как при определении плотности твердых частиц. В пикнометрическом методе влажность определяется по формуле:

$$w = \frac{1 - \Pi / \rho_s}{2\Pi - 1}$$

где  $\rho_s$  – плотность минеральных частиц грунта, г/см<sup>3</sup>;  
 $\Pi$  – пикнометрический показатель, определяемый из выражения:

$$\Pi = \frac{A}{A + B - C}$$

где  $A$  – масса пробы грунта, г;  
 $B$  – масса пикнометра с водой, г;  
 $C$  – масса пикнометра с пробой грунтом и водой, г.

**Объемный метод** определения влажности грунта основан на разности между объемами воды, вытесненным сухим и влажным грунтом. Вес воды практически совпадает с величиной его объема.

При определении влажности этим методом навеску влажного грунта помещают в плоскодонную колбу на 100 мл. В колбу с грунтом наливают дистиллированную воду примерно на 2/3 объема, и грунт тщательно размешивается с водой до полного удаления пузырьков воздуха. Далее доливают в колбу дистиллированную воду до полного объема и взвешивают ее в сосуде с водой ( $m_r$ ). Затем выливают из колбы грунт с водой, тщательно ополаскивают ее, наливают в нее дистиллированную воду до полного объема и взвешивают колбу в этом же сосуде с водой ( $m_b$ ). На этом определение заканчивается. Влажность вычисляют по формуле:

$$\omega = \frac{P - P_1 \cdot K}{P_1 \cdot K}$$

где  $\omega$  – влажность грунта, в/ч;

$P$  – вес навески влажного грунта в воздухе, г;

$P_1$  – вес навески влажного грунта в воде ( $m_r - m_b$ ), г;

$$K = \frac{\rho_s}{\rho_s - 1}$$

В данной работе были выполнены лабораторные исследования по определению влажности однородного песка средней крупности с использованием выше перечисленных методов. Результаты определений влажности грунта представлены в таблицах 1,2.

Таблица 1. Результаты определения влажности грунта термическим методом

$m$ , г	$m_1$ , г	$m_0$ , г	$\omega$ , в/ч
20,3	49,3	46,5	0,107
20,0	38,3	36,5	0,109
22,7	44,8	42,6	0,110
24,3	45,7	43,6	0,109
31,7	52,7	50,5	0,111
27,5	48,7	46,6	0,110
<b>Среднее значение влажности 0,109</b>			

Таблица 2. Результаты определения влажности грунта водными методами

Пикнометрический метод					Объемный метод			
$A$ , г	$C$ , г	$B$ , г	$\Pi$	$\omega$ , в/ч	$P$ , г	$m_r$ , г	$m_b$ , г	$\omega$ , в/ч
7,2	136,4	133,0	1,90	0,106	18,0	40,0	29,4	0,107
8,3	160,1	156,2	1,89	0,108	10,5	29,2	23,0	0,106
11,6	161,2	155,8	1,88	0,110	8,7	28,3	23,4	0,110
14,1	163,0	156,4	1,89	0,109	12,5	30,6	23,5	0,108
11,0	160,7	155,6	1,88	0,110	12,9	31,7	24,3	0,109
10,2	162,0	157,2	1,89	0,108	14,2	35,6	27,6	0,110
<b>Среднее значение влажности 0,108</b>					<b>Среднее значение влажности 0,108</b>			

Результаты испытаний показали, что водные методы (пикнометрический и объемный) могут быть использованы для определения влажности песчаных грунтов.

### Литература

1. Ларионов А.К., Алексеев В.М., Липсон Г.А. Влажность грунтов и современные методы ее определения / М.: ГОСГЕОЛТЕХИЗДАТ, 1962. – 134 с.
2. ГОСТ 5180-84. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

## МЕТОД ОЧИСТКИ ВОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБРАТНОГО ОСМОСА

О́смос — процесс односторонней диффузии через полупроницаемую мембрану молекул растворителя в сторону бóльшей концентрации растворённого вещества из объёма с меньшей концентрацией растворённого вещества.

Обратный осмос — процесс, в котором с помощью давления принуждают растворитель (обычно это вода) проходить через полупроницаемую мембрану из более концентрированного в менее концентрированный раствор, т. е. в обратном для осмоса направлении. При этом мембрана пропускает растворитель, но не пропускает некоторые растворённые в нём вещества.

С точки зрения технологических процессов очистки воды и опреснения морской воды обратный осмос относится к мембранным массообменным процессам с поперечным током, в котором поток исходной воды разделяется на два потока – «чистую» воду – пермеат и «грязную» воду – концентрат.

Обычно станции по очистке воды с использованием технологии обратного осмоса, включают в себя несколько отдельных участков, которые можно продемонстрировать на схеме.

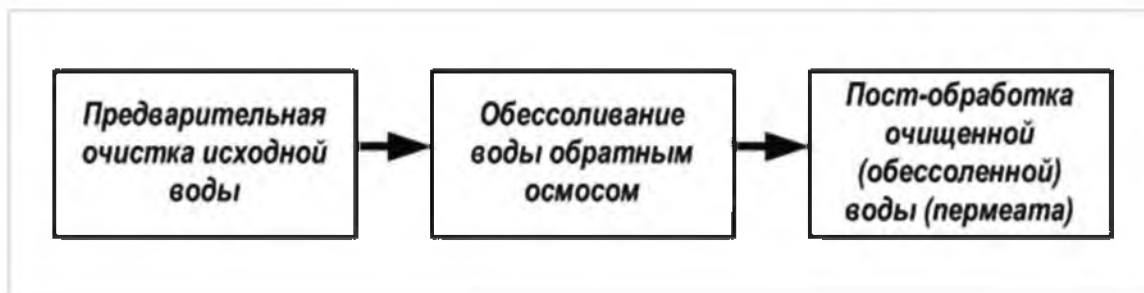


Рис.1 Технологическая схема очистки воды с использованием технологии обратного осмоса

Первый участок оснащается оборудованием для предварительной обработки воды, которое предназначено для подготовки воды до требований, соответствующих параметрам, рекомендуемым фирмами-производителями обратноосмотических элементов. После предварительной обработки вода подается в установку обратного осмоса, на обратноосмотические мембранные элементы, размещаемые в корпусах высокого давления. Под действием давления на поверхности мембраны поток исходной воды разделяется на два: продукт (пермеат), который проходит через мембрану, и на отходы (концентрат), которые сбрасываются в дренаж. Пермеат обратного осмоса направляется на участок дальнейшей обработки, который может включать в себя:

- Декарбонизацию (удаление из пермеата диоксида углерода).
- Дополнительную микрофилтрационную очистку на каскадных патронных фильтрах.
- Обеззараживание воды с помощью установок ультрафиолетовой стерилизации.
- Корректировка значения рН и химического состава с помощью пропорционального дозирования различных химических веществ, также с помощью насыпных фильтров с корректирующей засыпкой.
- Адсорбционная очистка с целью улучшения органолептических свойств, либо для получения воды с низким содержанием общего органического углерода.
- Глубокое обессоливание воды (ОО-пермеата) с помощью установок ионного обмена (Н-катионирования, ОН-анионирования, фильтров смешанного действия) или с помощью установок электродеионизации.

Технологическая схема пост-обработки пермеата выбирается, исходя из его состава и требований к очищенной воде.

Явление осмоса открыл французский аббат Жан-Антуан Ноле, в 1748 году. С этим открытием связана забавная история. Однажды аббат Ноле слил недопитое им вино в свиной мочевого пузырь и погрузил его в бочку с водой. Наутро вынув пузырь из бочки, он обратил внимание, что пузырь раздулся. Попробовав вино, аббат понял, что оно стало разбавленным. Аббат сделал вывод, что вино стало разбавленным из-за того, что вода проникла в него через стенку мочевого пузыря под действием некой силы, которая возникла из-за разницы содержания воды в бочке и в вине. При этом аббат заметил, что через стенку пузыря проникла только вода. Эту однонаправленную силу аббат назвал осмотическим давлением, а сам процесс – осмосом (от греческого ὄσμος, что в переводе означает толчок, давление). Так аббат Ноле первым в мире сумел описать явление осмоса и основные свойства полупроницаемой мембраны. Но к сожалению после этого об осмосе забыли. Глубокое и всестороннее исследование данного явления началось только спустя столетие. В конце XIX начале XX века были открыты мембранные методы разделения: электродиализ, разделение газов, ультрафильтрация.

В конце 50-х – начале 60-х годов XX века, была разработана конструкция спирального ОО-модуля на основе анизотропной полупроницаемой мембраны, которая способна выдерживать колоссальное давление и обладающая высокой пропускной способностью при минимальных размерах.

Из обратноосмотических мембран формируются обратноосмотические элементы (ОО-элементы). По типу применяемой мембраны эти элементы делятся на *половолоконные* и *спирально-навитые*.

Первые промышленные ОО-элементы с асимметричной мембраной на основе полых волокон из ароматического полиамида с внутренним диаметром 42 мкм и наружным 85 мкм, на рабочую поверхность которых наносился слой асимметричной мембраны толщиной 0,1-1 мкм были разработаны фирмой DuPont (Франция). Стандартный ОО-элемент диаметром 10 дюймов содержал около 4,4 миллионов таких волокон. С появлением спирально – навитых ОО-элементов производство половолоконных ОО-элементов было практически прекращено. Хотя несколько фирм продолжают выпускать такие модули.

*Спирально-навитые обратноосмотические элементы* (другое их название *рулонные обратноосмотические элементы*) нашли широчайшее применение. ОО-элементы собираются в пакеты внутри специальных держателей (обратноосмотических модулей), которые обеспечивают не только герметизацию торцов ОО-элементов, но также и их «работу». Держатели ОО-элементов, или как еще их называют *высоконапорные корпуса обратноосмотических мембран*, выпускаются под все размеры ОО-элементов 2,5”; 4”; 8” и 16” с различной длиной и в зависимости от количества размещаемых в корпусе мембран могут однопатронными и мультипатронными (по аналогии с фильтродержателями для микрофильтрации). Материалом для изготовления служит армированное стекловолокно или нержавеющая сталь.

В ОО-элементе исходная вода разделяется на пермеат и концентрат. Первый собирается в центральном дренажном канале (перфорированной трубе), а второй направляется в следующий ОО-элемент. В нём также происходит аналогичное разделение. При этом U-образная прокладка второго ОО-элемента разделяет поток исходной воды (концентрат первого ОО-элемента) от того концентрата, что образуются на втором ОО-элементе. Далее, очищенная вода поступает в третий ОО-элемент.

Первой стадией процесса обратного осмоса является тонкая очистка исходной воды от механических примесей. Обычно для этого используются фильтры патронного типа, размещающиеся в однопатронных или мультипатронных фильтродержателях. Сущность работы патронных фильтрующих элементов заключается в микрофильтрации, а именно в глубинной или поверхностной фильтрации (а возможно даже и той и другой), т.е. задерживание механических примесей фильтрующим элементом, и их накоплением внутри слоя фильтрующей перегородки.

Вода, очищенная на патронных фильтрах, подается на насос высокого давления, назначением которого является достижение давления исходной среды расчетного давления для осуществления массообменных процессов, протекающих на полупроницаемых обратноосмотических мембранах. Из насоса высокого давления пермеат поступает на ОО-модули, в которых размещаются обратноосмотические элементы. Концентрат, выходящий из установки обратного осмоса, имеет достаточно высокое давление, и его транспортировка к месту сброса или же утилизация не вызывает больших трудностей. Давление очищенной воды после установки редко, когда превышает 1 атмосферу. Поэтому, в большинстве случаев её приходится подавать в накопительную ёмкость, откуда она с помощью повышающего насоса перемещается на последующие стадии очистки.

Несколько отдельно расположенных ОО-модулей, размещаемых параллельно или последовательно относительно друг друга, образуют каскад. В однопроходной схеме сырьевой раствор проходит через единственный модуль (одностадийная система) либо систему модулей (многостадийная система) только один раз, т. е. здесь рециркуляция отсутствует.

Другая возможная схема – это рециркуляционная система. В этом случае сырьё компримируется и прокачивается несколько раз через одну и ту же ступень, состоящую из нескольких модулей. Каждая ступень снабжена рециркуляционным насосом. Система рециркуляции является гораздо более гибкой, чем однопроходная система и поэтому ей отдают предпочтение в процессах микро- и ультрафильтрации. Это делают, когда можно ожидать сильной концентрационной поляризации и быстрого накопления различных отложений и осадков на мембранах. В то же время, для решения более простых задач, таких как обессоливание морской воды, используют однопроходные системы, которые в данном случае являются экономически наиболее оправданными.

Все установки обратного осмоса оснащают системой автоматического управления и контроля, в которые, как правило, входят: контроллер для управления ОО-установкой, кондуктометр, измерители расхода (ротаметры), манометры и датчики давления.

На ОО-элементах могут осаждаться следующие загрязнения:

1. Осадки взвешенных, коллоидных частиц и микроорганизмов.
2. Осадки труднорастворимых соединений.
3. Отложения высокомолекулярных органических веществ.

### Л и т е р а т у р а

1. **Обратный осмос. Теория и практика применения** [Электронный ресурс] // Мировые водные технологии [библиогр. указ.] Сост. С.В.Черкасов URL: <http://wwtec.ru/index.php?id=233> (дата обращения: 19.11.2015)
2. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Обратный\\_осмос](https://ru.wikipedia.org/wiki/Обратный_осмос) (дата обращения: 19.11.2015)
3. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Осмос> (дата обращения: 19.11.2015)

УДК 351

Ст. преподаватель **О.В. ЖАДАН**  
Магистрант **В.В. ЕВДОКИМОВ**  
Студент **В.В. КОСТЕНКО**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### УПРАВЛЕНИЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ ГОРОДА

Важным критерием, определяющим качество управления территориями проживания населения, является оценка эффективности проводимой градостроительной политики, поскольку именно она зачастую является наиболее наглядным представлением динамики развития поселений и эффективности управления в целом.

Идеально полагаемая система градостроительного регулирования [1], представление о которой складывается при обсуждениях все большего количества специалистов, должна обеспечивать решение следующих задач:

1. Гарантировать привлекательные и стабильные условия для деятельности тех инвесторов, чьи намерения, инициативы, программы соответствуют интересам Санкт-Петербурга;
2. Надежно защищать ценности городской и природной среды;
3. Сохранять возможности развития каждого земельного участка в том направлении, которое соответствует его естественным и исторически сложившимся особенностям (потенциалу).

Наряду с положительными качествами, сложившимися в системе управления градостроительным развитием, адекватными планово-централизованному периоду развития нашего общества (иерархическая четкость, дисциплина), в настоящее время – при переходе к рынку недвижимости – страдает и приобретенными пороками, "впечатанными" в рисунок ее поведения:

- допускает административный произвол при регламентации операций с недвижимостью;
- ограничивает свободу выбора собственника недвижимости целевым назначением объекта, устанавливая в составе архитектурно-планировочного задания – как административно-управленческого решения – жесткий однозначный регламент, базирующийся на утвержденной градостроительной документации;
- опирается на основные нормативные документы, не отвечающие современным условиям, вследствие чего:
  - оказывает сдерживающее влияние, наряду с другими факторами, на инвестиционную деятельность в строительстве, реконструкции и реставрации объектов недвижимости, затягивая сроки выдачи разрешительных документов на проектирование и строительство;
  - отпугивает потенциальных инвесторов произволом в установлении жестких и предварительно нигде не заявленных регламентов по охране природы и памятников истории и культуры;
  - требует для своего проведения значительных бюджетных средств, не обеспечивая необходимой эффективности их вложений;
  - не обеспечивает учета мнений граждан при формировании городской среды;
  - не обеспечивает участников градостроительной деятельности актуальной информацией о состоянии городской среды и намерениях по ее преобразованию;
  - не обеспечивает взаимоувязку интересов Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

Существующей системе управления градостроительным развитием характерна внутренняя неупорядоченность, и, прежде всего:

- смешение юридических статусов документов градостроительного планирования, когда речь идет в основном о целях, и регулирования, когда главное – это средства;
- отсутствие координации деятельности различных ведомств по регламентации преобразований недвижимости в сферах градостроительства, охраны памятников истории, культуры и окружающей среды, санитарно-гигиенического контроля и других.

На систему управления градостроительным развитием сильное влияние оказывают также внешние факторы:

- система налогообложения не стимулирует эффективное использование объектов недвижимости, тем самым не является рыночной основой регулирования землепользования;
- система оформления прав на объекты недвижимости не позволяет купить или арендовать на длительный срок земельный участок, как это принято в странах с развитой рыночной экономикой, не осуществив на нем строительство, что не гарантирует прав инвесторов;



– неразвитость рынка недвижимости и его инфраструктуры не дает возможности правильно оценить недвижимость и использовать результаты оценки в системе градорегулирования;

– отсутствие четкого разграничения полномочий между различными уровнями Исполнительной и Законодательной ветвей власти и органами местного самоуправления не позволяет осуществлять эффективное взаимодействие между ними в сфере градорегулирования

– медленный темп выделения из состава городских земель юридически сформированных земельных участков и их приватизации не способствует увеличению количества собственников земли, сужает потенциальное поле действия новой системы градорегулирования;

С указанными недостатками существующая система может обеспечивать эффективное градостроительное развитие лишь в исключительных случаях (Москва, "сверхпривлекательные" площадки) при наличии следующих условий:

– мощный инвестиционный напор на данную территорию;

– неограниченная государственная финансовая поддержка, позволяющая обеспечить высокую стоимость существующей системы градорегулирования.

Для большей части территории Санкт-Петербурга, в силу отсутствия изложенных условий, административный путь приводит к стагнации территории, в силу отталкивания инвестиций.

Градостроительная политика Петербурга требует значительной проработки. В первую очередь архитекторы призывают власть обратить внимание на необходимость обновления законодательной базы и модернизацию института обучения российских урбанистов.

Градостроительство – это одна из тем, которая неразрывно связана с социальными проблемами. В отличие от объемного проектирования здесь люди работают еще с одним пространством – временем. Поэтому очень важно предвидеть изменения, закладывая возможные решения. Первое, что сейчас вызывает недоумение, это законодательство в градостроительстве. Кроме федерального регулирования есть масса региональных законов, которые необходимо связывать между собой. В Санкт-Петербурге также крайне важно обсуждать и развитие Генерального плана, смотреть, как он соотносится с правилами землепользования и застройки, предусматривать дальнейшее развитие города. Сейчас происходит создание нового индустриального кольца вокруг Петербурга и, по сути, «удушение» города.

Основными проблемами градостроительства, как профессиональной деятельности являются:

1. Недооценка роли градостроительной деятельности профессионалов и отсутствие внятной градостроительной политики приводит к неэффективному процессу реконструкции сложившейся застройки, освоению незастроенных территорий Санкт-Петербурга и Ленинградской области, создает условия структурной деградации городской среды, утрат исторических ценных городских пространств, неэффективного использования бюджетных средств разного уровня.

2. Назрела острая необходимость внесения изменений и дополнений в существующее градостроительное законодательство и практику его применения на федеральном и местном уровне.

3. Утрачена интегрирующая и ведущая роль Комитетов градостроительства в градостроительной политике, что приводит к неэффективному управлению территориального развития и застройки города и области.

4. Непонимание значения профессионалов-градостроителей и подмена их роли землеустроителями, юристами и менеджерами приводит к отсутствию творческого прогнозирования и территориально-пространственного моделирования среды проживания.

5. Чрезвычайно низкий уровень использования в системе государственного управления профессиональных знаний о городе и области, действующее информационное

обеспечение градостроительной деятельности фрагментарно и не дает представления о полноте городской среды.

6. Отсутствие научного градостроительного анализа (градостроительной научной деятельности) не позволяет объективно оценивать соответствие отдельных инициатив (включая стратегические проекты) инфраструктурному и ресурсному потенциалу города и области.

Предложения по выходу из сложившейся ситуации с целью сохранения исторической памяти, богатейшего градостроительного наследия и совершенствованию развития города и области:

1. Необходимо формирование внятной, социально ориентированной градостроительной политики города и области с участием профессионалов на основе конкретной национальной градостроительной доктрины на региональном уровне.

2. Решения по развитию города и области должны опираться на материалы анализа комплексного развития агломерации Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

3. Изменение Градостроительного законодательства на федеральном и региональном уровне должно отражать реальные социально ориентированные потребности градостроительного развития.

4. Создание Градостроительного устава Санкт-Петербурга может частично усовершенствовать существующее законодательство с учетом территориально-пространственной специфики города.

5. Необходимо совершенствование регулирующих механизмов градостроительной деятельности на государственном, муниципальном и частном уровнях с привлечением профессионалов.

6. Необходимо обратить особое внимание на развитие образования и науки в сфере градостроительной деятельности.

Из всего этого можно сделать вывод, что необходимо коренное изменение системы управления градостроительным развитием, направленное на переход от административно-командной – к гражданско-правовой системе, отвечающей современным социально-политическим условиям, что означает радикальную реформу системы управления градостроительным развитием

## Литература

1. Портал Комитета по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга [Электронный ресурс]. URL: <http://gov.spb.ru/gov/otrasl/komstroy.html> (дата обращения: 01.03.2016).
2. Государственная программа Санкт-Петербурга в сфере градостроительства. СПб 2015 г.

УДК 69.691.53

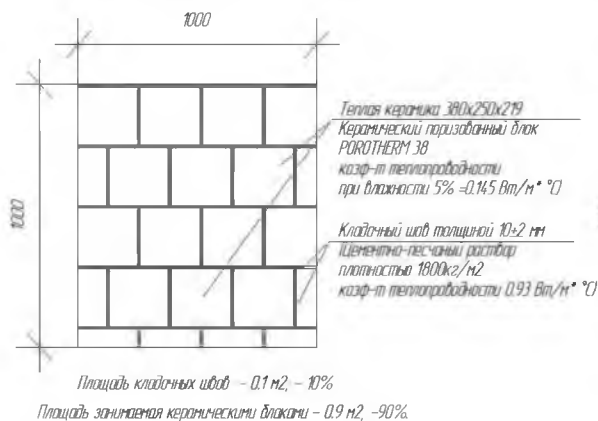
Канд. техн. наук Л.Р. КУПРАВА  
Студент Д.А. МАХАРАДЗЕ  
Студент М.А. ТАСКАЕВ  
(ФГБОУ ВПО СПбГАУ)

## ПРИЧИНЫ СНИЖЕНИЯ ТЕРМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ-ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЭФФЕКТИВНЫХ КЛАДОЧНЫХ РАСТВОРОВ

Как известно, кладочные швы в ограждающих конструкциях зданий являются теплопроводными включениями. Поэтому их размер и структура влияют на проектные параметры энергоэффективности зданий.

Проведенные расчеты (смотри таб. №1) показали, что при средней толщине кладочного шва всего 10-12 мм, выполненного из обычного кладочного раствора, происходит снижение общего термического сопротивления всей конструкции на 20-33%. В целом можно принять то, что при увеличении средней плотности раствора по сравнению с плотностью стеновых материалов на каждые 100 кг/м<sup>3</sup> потери тепла увеличиваются на 1 %. Выходов из этого положения всего два: либо использовать тонкие клеевые швы, либо в тех случаях, когда это невозможно из-за геометрии применяемых материалов, использовать специальные теплоизоляционные кладочные смеси [1].

Элемент кладки из керамических поризованных блоков



Элемент кладки из газобетонных блоков

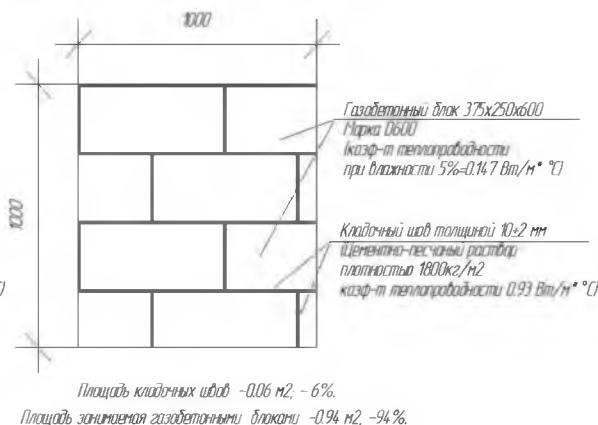


Рис. 1. Схема элемента каменной кладки для расчета коэффициента теплотехнической однородности ограждающей конструкции

Таким образом, встает задача создания теплых кладочных растворов, имеющих низкую теплопроводность, высокую прочность, а также повышенную устойчивость к эрозии и агрессивным средам [2].

Таблица 1. Расчет влияния кладочных швов на термическое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции

Элемент кладки	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ ; (Вт/м °С)	Термическое сопротивление теплопередаче $R$ ; (м <sup>2</sup> * °С/Вт)	Коэффициент теплотехнической однородности $\gamma$	Снижение термического сопротивления %
Газобетонный блок D600	<b>0.147</b>	<b>2.55</b>	-	-
Керамический блок POROTHERM 38	<b>0.145</b>	<b>2.62</b>	-	-
Цементно-песчаный раствор	0.93	0.40	-	-
Вся кладка из газобетонных блоков	<b>0.190</b>	<b>1.974</b>	0.774	<b>22.6</b>
Вся кладка из керамических блоков	<b>0.215</b>	<b>1,761</b>	0.672	<b>32.8</b>
Теплый кладочный раствор изготовленный с применением минваты	<b>0.24</b>	<b>1.156</b>	-	-
Вся кладка из газобетонных блоков с использованием теплого кладочного раствора изготовленного с применением минваты	<b>0.162</b>	<b>2.31</b>	0.99	<b>10.0</b>
Вся кладка из керамических блоков с использованием теплого кладочного раствора изготовленного с применением минваты	<b>0.173</b>	<b>2.167</b>	<b>0.827</b>	<b>16.3</b>

Наиболее перспективным и простым направлением снижения коэффициента теплопроводности кладочных растворов может служить технология использования легких заполнителей.

В результате замены большей части тяжелого заполнителя каким является песок, плотность которого составляет в среднем 1650 кг/м<sup>3</sup> на гранулированную минеральную вату со средней плотностью 100-200 кг/м<sup>3</sup> достигается снижение общей плотности кладочного раствора [1].

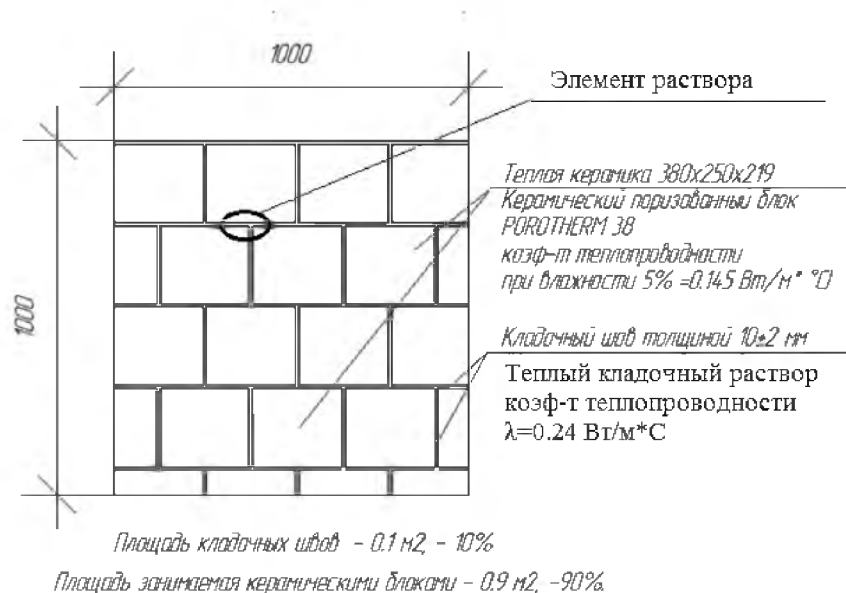


Рис.2. Элемент кладки из керамических поризованных блоков с применением теплого раствора

В результате снижения общей плотности и образования в теле застывшего раствора ячеек из гранул митральной ваты должно произойти значительное снижение теплопроводности такого раствора.

Гранулы минеральной ваты имеют коэффициент теплопроводности в пределах 0,03-0,05 Вт/м \*К, что на 45% ниже коэффициента теплопроводности цементно-песчаного раствора, равного 0,9 Вт/м \*К.

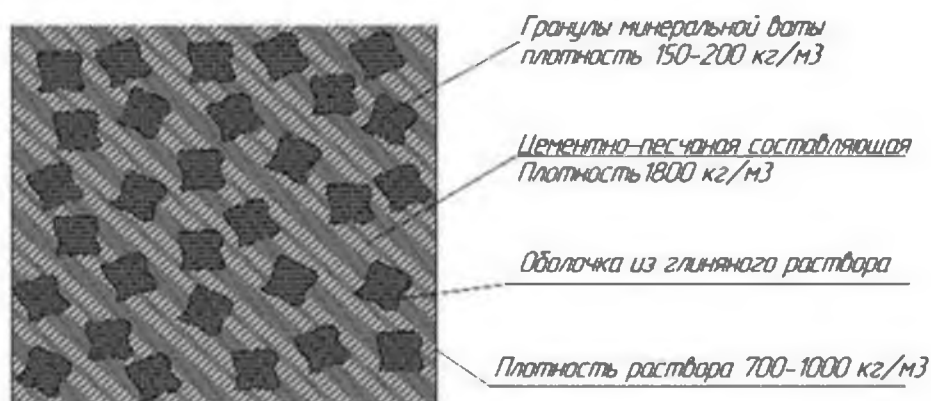


Рис.3. Структура теплого кладочного раствора с применением минеральной ваты

Еще одним аспектом снижения теплопроводности в ограждающих конструкциях зданий являются увеличенный объем раствора в теле стен за счет попадания кладочного раствора в технологические пустоты кладочных элементов. Этот вопрос особо актуален при

возведении ограждающих конструкций из керамических блоков (теплой керамики) в которых объем таких пустот достигает 60%.



Рис.4. Заполнение технологических пустот

Проведенные эксперименты показали, что заполнение пустот в керамических блоках при использовании обычного цементно-песчаного раствора с подвижностью 8-12 см может составлять до 25%, что приводит к дополнительному повышению общего коэффициента теплопроводности всей ограждающей конструкции. Расчет возможного заполнения технологических пустот приведен в таблице 2.

Таблица 2. Расчет возможного заполнения технологических пустот керамических блоков

№	Показатель подвижности (см)	Заполнение пустот в теле керамического блока в % от общего объема пустот
1	2-4	18
2	4-8	13
<b>3</b>	<b>8-12</b>	<b>25</b>
4	12-14	42

Как видно из табл. 2, при использовании стандартного раствора с подвижностью 8-12 см происходит заполнение пустот в теле керамических блоков на 25% и следовательно снижение термического сопротивления ограждающей конструкции дополнительно на 21%.

Проанализировав вышеизложенные данные, можно подсчитать, что использование цементно-песчаного раствора ведет к снижению термического сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции на 53%, что, делает неэффективным использование дорогостоящей теплой керамики для устройства стен.

### Литература

1. **Теплые кладочные растворы** [Электронный ресурс]. Систем. требования: Internet Explorer. URL: [http://www. Build-Chemi.ru/](http://www.Build-Chemi.ru/) (дата обращения 15.02.2015)
2. **Лесовик В.С., Загороднюк Л.Х., Чулкова И.Л.** Закон сродства структур в материаловедении. Фундаментальные исследования. 2014. № 3-2. С. 267-27
3. **Белых С.А., Черниговская М.Н., Орлова Ю.В., Паршукова В.Д., Буянова Э.Э., Кудяков А.И.** Сырьевая смесь для кладочного строительного раствора и способ его изготовления // Патент №2490233, МКИ: С04В38/08,- 2013.

## АНАЛИЗ ОПТИМАЛЬНОГО ВОДОЦЕМЕНТНОГО ОТНОШЕНИЯ ДЛЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Бетон – это основной стройматериал, который предопределяет основные принципы современной строительной индустрии. Он эксплуатируется в разных условиях как единый композиционный материал. Поэтому прочность бетона зависит от таких составляющих как: цемент, крупный и мелкий заполнитель, затворитель (вода).

В статье рассматривается влияние одного из компонентов бетонной смеси- количества затворителя, т.е. воды. Параметром, определяющим количества воды в бетонной смеси, являются водоцементное (В/Ц) или цементноводное (Ц/В) соотношения.

Если в смесь будет иметь низкое В/Ц, бетон получится сухим и трудноуплотняемым. Это приведет к потере прочности так как в теле бетона будет много пустот. При возрастании В/Ц, смесь будет укладываться плотнее и пустот будет меньше.

При избыточном В/Ц в теле бетона образуются поры, которые ведут к потере прочности. Следовательно, приготовление бетона необходимо выполнять с точным расчетом соотношением В/Ц.

Рассчитать зависимость прочности бетона от Ц/В соотношения возможно теоретическим методом с помощью формулы Болемея-Скрамтаева.

$$R_b = AR_c (Ц/В \pm b)$$

Это уравнение прямой зависимости, которую получают в реальном интервале Ц/В (от 1,4 до 3,3). Оно выражает основной закон прочности бетона и используется для определения состава бетона по заданным параметрам.

Для обычных бетонов (марок ниже М500) в интервале Ц/В от 1,4 до 2,5 формула Болемея-Скрамтаева имеет вид:

$$R_b = AR_c (Ц/В - 0,5).$$

Для высокопрочных бетонов при Ц/В в пределах от 2,5 до 3,3:

$$R_b = AR_c (Ц/В + 0,5).$$

Согласно формулы Болемея-Скрамтаева при Ц/В в пределах от 2,0 до 2,5 должна наблюдаться наибольшая прочность бетона.

Для проверки и подтверждения теоретических расчетов были приготовлены пять бетонных смесей с разным водоцементным и, следовательно, цементноводным отношением.

**Таблица 1. Водоцементное отношение**

№ бетонной смеси	Водоцементное отношение	Цементноводном отношением
1	0,2	5
2	0,3	3,3
3	0,4	2,5
4	0,5	2,0
5	0,6	1,66

Таблица 2. Состав бетонных смесей

№ образцов	Цемент, кг ПЦ=400До	Песок, кг 0-2.5	Щебень, кг 5-20	Водоцементное отношение	Вода, кг
1	1.4	2.8	4.2	0.2	0.28
2	1.4	2.8	4.2	0.3	0.42
3	1.4	2.8	4.2	0.4	0.56
4	1.4	2.8	4.2	0.5	0.7
5	1.4	2.8	4.2	0.6	0.84

Испытание на предельную прочность при сжатии и изгибе проходило под гидравлическим прессом. Образцы испытывались в возрасте 28 суток.

Таблица 3. Результаты испытаний

№ Образца	Предел прочности на сжатие согласно формуле Болomeя-Скрамтаева (Мпа)	Предел прочности на сжатие по результатам испытания (Мпа)
1	3.20	3.08
2	7.20	6.82
3	34.10	31.96
4	32.33	30.40
5	22.13	24.30



Рис. 1. Структура бетона при В/Ц=0.4

Как видно из таблицы 3 при Ц/В в пределах от 2,0 до 2,5 наблюдутся наибольшая прочность бетона что подтверждает расчет теории. Структура бетонных образцов получается более однородной и плотной.

### Литература

1. **Формула Болomeя-Скрамтаева – формула прочности бетона.** [Электронный ресурс]. <http://konstryktorov.net/formula-bolomeva-skramtaeva-formula-prochnosti-betona/>

## АНАЛИЗ ФРАКЦИОННОГО ОТСЕВА МЕЛКОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ В САМОУПЛОТНЯЮЩЕЙСЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Новые веяния в строительстве, необходимость возведения сложных конструкций заставили во второй половине XX века основательно пересмотреть требования к используемым материалам, разработать бетоны с особыми свойствами. Одним из перспективных результатов стал самоуплотняющийся бетон (СУБ). Отличительные характеристики его состава позволили значительно продлить срок транспортировки и использовать в сложных условиях (на высоте, при невозможности проведения виброуплотнения) [1].

Самоуплотняющийся бетон — высокоподвижный материал, способный достигать высокой однородности и заполнять пространства любой конфигурации без дополнительного механического воздействия.

В данном исследовании мы изучали повышение прочности самоуплотняющейся бетонной смеси (СУБ) от степени фракционирования мелкого заполнителя, в данном случае гранитного отсева средней диаметальной размерностью 0-5 мм. В состав СУБ входили: цемент, вода, фракционированный гранитный отсев, крупный заполнитель (щебень средней диаметальной размерностью 5-10), добавка супер – пластификатор СЗ [2].

Фракционирование гранитного отсева проводилось согласно таблицы 1:

**Таблица 1. Фракционирование гранитного отсева**

№ п.п	Размерность сита	Процентное соотношение, %	Масса ,кг	Плотность, кг/м <sup>3</sup>
1	0-0.16	21.4	2.48	1.38
2	0.16-0.63	34.1	1.89	1.35
3	0.63-5	45.6	0.90	1.13

Подбор состава бетонной смеси для СУБ приведен в таблице 2.

Для проведения расчетов по прочностным характеристикам были изготовлены стандартные бетонные образцы. Которые были испытаны на прочность на гидравлическом прессе. Возраст испытываемых образцов составлял 10 дней.

**Таблица 2. Состав исследуемой бетонной смеси**

№ п.п	Наименование	Количество, кг
1	Цемент	2.8
2	Вода	1.4
3	Крупный заполнитель(щебень)	4.32
4	Мелкий заполнитель ,фракцией 0-0.16	0.9
5	Мелкий заполнитель, фракцией 0.16-0.63	1.9
6	Мелкий заполнитель, фракцией 0.63-5	2.5
7	Супер-пластификатор	0.134

Полученные при испытаниях данные приведены в таблице 3.





Рис.1. Испытание бетонных образцов

Таблица 3. Результаты испытаний

№ п.п	Предел прочности на сжатие, МПа	Предел прочности на изгиб, МПа	Радиус бетонной лепешки, см
1	37.15	3.21	55
2	36.6	3.13	62
3	38.1	3.31	57
Средние значения по испытаниям(возраст образца 10 суток)	37.18	3.18	58
Средние значения для СУБа(возраст образца 28 суток)	40-60	2.4-4.8	55-60

Средняя плотность испытываемого образца  $2200 \text{ кг/м}^3$

Для сравнения рассчитаем предполагаемое значение прочности СУБ на 28-е сутки. Для этого используем логарифмическую зависимость, выведенную Б.Г.Скрамтаевым:

$$R_{сж(t)} = R_{сж(28)} \lg(t) / \lg(28),$$

где  $R_{сж(t)}$ ,  $R_{сж(28)}$  – кубиковая прочность бетона в возрасте соответственно  $t$  и 28 суток.

Опуская вычисления, получили:  $R_{сж(t)} = 53,8 \text{ МПа}$

На основании результатов проводимых исследований, можно заключить что фракционирование мелкого заполнителя, приводит к достаточно высокой прочности на сжатие и на изгиб, высокой подвижности бетонной смеси, в короткие сроки, что обусловлено оптимизацией фракционирования мелкого заполнителя. Также замена песка фракционированным гранитным отсевом значительно удешевляет стоимость СУБ и делает его более доступным.

### Литература

2. Европейский нормативный документ по самоуплотняющемуся бетону: DAfStb-Richtlinie Selbstverdichtender Beton (SVB-Richtlinie). Ausgabe November 2003.
3. Hillemeier, B.; Buchenau, G.; Herr, R.; Huttli, R.; Kluendorf, St.; Schubert, K.: Spezialbetone, Betonkalender 2006/1, Ernst & Sohn, стр. 534-549.

## **СТЕКЛЯННЫЕ МАТЕРИАЛЫ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ**

Стекло является одним из видов твердого хрупкого и прозрачного материала. Стекло обычно используется для изготовления бутылок, стаканов, мебели, окон, фасадов зданий и, даже современных стеклянных ограждений. Стекло характеризуется как неорганический продукт плавления, который был охлажден путем его перехода в твердое состояние без кристаллизации. В основном, стекло содержит диоксид кремния в качестве основного компонента. Как выяснили историки, термин стекла был придуман еще в Римской империи много веков назад.

Стеклодувы очень сильно ценились во времена Римской империи. Производство стекла стало важным во всех странах, находящихся под римским владычеством. На самом деле, первые четыре века христианской эры справедливо можно назвать первым Золотым веком стекла. Стеклодувы этого времени знали, как сделать прозрачное стекло, как выдувать изделия из стекла, наносить на стекло рисунок в виде живописи и позолоты (применение сусального золота). Они знали, как изготовить слои стекла разных цветов, а затем вырезать конструкции из стекла с высокой точностью. Именно римляне, которые начали использовать стекло для архитектурных целей, с открытием прозрачного стекла (через введение оксида марганца) в Александрии около н.э. 100. изготовили стеклянные окна, с невысоким для того времени оптическим качеством. Таким образом, стеклянные окна стали появляться в самых важных зданиях в Риме и в роскошных виллах Геркуланума и Помпеи.

Строительная промышленность работает над улучшением энергоэффективности стекла со времен Гражданской войны, когда в 1865 году изобретатель Томас Д.Стентсон запатентовал первый стеклопакет с использованием веревки как прокладки и смолы в качестве клея.

Тем не менее такой стеклопакет использовался редко до начала 1980 годов, когда с развитием темы по энергосбережению низкоэмиссионное стекло стало набирать популярность. В последние три десятилетия наблюдается рост интереса к энергосберегающему остеклению, с постоянно совершенствующимся низкоэмиссионным покрытием стекол, внедрением динамических технологий остекления и новых конструкции стеклопакетов. И стекольная промышленность ответила на это ассортиментом продукции, способным удовлетворить требования архитекторов к теплосбережению и светопропусканию [1].

Использование стекла, как одного из основных материалов при строительстве дома, берет свое начало еще в начале прошлого века. Но развитие современных технологий остекления и появление новых типов светопрозрачных материалов дало новый толчок для появления принципиально нового типа жилья — стеклянного дома.

### **Стекло для фасадов домов: возможности**

Современные технологии позволяют дизайнерам реализовать, казалось бы, совершенно невероятные архитектурные задумки, основанные на использовании светопрозрачных материалов. Современные типы стекла, обладающие низкими характеристиками теплопроводности, могут быть использованы для возведения стеклянных домов для постоянного проживания. Поскольку они способны отлично сохранять нужный температурный режим круглый год.

Говоря о возможностях современных светопрозрачных материалов, нельзя не упомянуть о типах стекол, которые имеют встроенную систему самоочистки или солнечные

батареи. Использование их для остекления фасадов позволяет создать ультрасовременный энергоэффективный дом XXI века.

Еще одним видом современного строительного материала являются стеклоблоки. Помимо светопропускной способности, они обладают высокой прочностью и хорошим звукопоглощением. Кроме того, стеклоблоки имеют высокую пожаробезопасность, соответствуя необходимым нормам. Богатый выбор фактур, степени светопроводимости и оттенков светоблоков, позволяет проектировать из них весьма привлекательные с эстетической точки зрения дома.

Разнообразие технологий остекления просто поражает. Допль-фасады, стоечно-ригельная, планарное или спайдерное остекление — все это в целом дает большой спектр архитектурных и бюджетных решений, из которого можно выбрать оптимальный для себя вариант.

#### **Преимущества стеклянных домов**

Преимущество домов, имеющих стеклянные фасады, связано прежде всего с обеспечением полноценного доступа солнечного света в помещение. Его недостаток может приводить к быстрой утомляемости, головным болям, бессоннице и даже депрессии.

По экономии энергоресурсов стеклянный дом превосходит любые другие конструктивные решения, благодаря сведению затрат на искусственное освещение к полному минимуму.

Подобные дома особенно востребованы в загородном домостроении, открывая через стеклянный фасад великолепный панорамный обзор окружающего ландшафта (это весьма практично и с точки зрения безопасности — ваши детки всегда будут у вас на виду).

#### **Литература**

1. **Взгляд на прошлое, настоящее и будущее высокоэффективных решений для остекления.** [Электронный ресурс]. <http://glazingmag.ru/vzglyad-na-proshloe-nastoyashhee-i-budushhee-vysokoeffektivnyh-reshenij-dlya-ostekleniya/>

УДК 658.382

Студент **А.А. БУРАК**  
Ассистент **В.П. СОЛОВЬЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **АНАЛИЗ УРОВНЯ И ПРИЧИН ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА И ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАБОТНИКОВ ПТИЦЕФАБРИК**

В последнее время одной из интенсивно развивающихся отраслей сельского хозяйства является птицеводство. Птицеводство занимает важное место в развитии промышленного производства мяса для нужд населения.

Однако, несмотря на совершенствование технологии производства (замена напольного содержания птицы клеточным) и внедрение современного оборудования (клеточные батареи-полуавтоматы), во многих регионах страны организация и режим труда на птицеводческих хозяйствах остаются неудовлетворительными [1, 2]. Также перевод многих отраслей сельского хозяйства, в том числе птицеводства, на промышленную основу, широкое использование химических веществ, новых машин и оборудования способствует появлению новых производственных факторов, которые могут при определенных условиях вызывать профессиональные заболевания, ранее не регистрировавшиеся у сельскохозяйственных рабочих.

Труд работников на современном птицеводстве характеризуется определенной физической нагрузкой на опорно-двигательный аппарат, значительным нервно-эмоциональным напряжением на некоторых участках производств, неблагоприятными микроклиматическими условиями, воздействием различных газообразных химических веществ, пыли животного и растительного происхождения, наличием патогенной микрофлоры, недостаточной освещенностью, превышением эквивалентного уровня шума на рабочих местах.

Например, труд машинистов-операторов и вспомогательного персонала в инкубаториях связан со значительными физическими нагрузками, так как основные производственные операции (сортировка, просвечивание, укладка и дезинфекция яиц, перенос лотков, выборка и сортировка вылупившегося молодняка, уборка инвентаря, оборудования, помещений) выполняется вручную. Один оператор во время загрузки инкубатора перемещает за смену 3,5 тонны груза. Труд сортировщика связан с выраженным нервно-эмоциональным напряжением, поскольку в течение 8-10 часов он просматривает до 3 тыс. цыплят. Работа нередко проводится в приспособленном затемненном помещении, что способствует быстрому развитию утомления.

Неблагоприятные производственные факторы, воздействуя на организм работников птицеводства, способствует развитию профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний [3].

По оценке МОТ, ежегодно из 2,34 млн смертей на рабочем месте лишь 321 тысяча происходит вследствие несчастного случая. Причина подавляющего большинства смертельных случаев (около 5500 в день) – различные профессиональные заболевания [2].

В птицеводстве стабильно регистрируются более высокие в сравнении с данными по другим отраслям АПК показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности. Ведущей причиной временной нетрудоспособности работников птицефабрик являются болезни органов дыхания (до 50 % в структуре). У рабочих птицефабрик отмечена повышенная заболеваемость с временной утратой трудоспособности так называемыми простудными заболеваниями: грипп, ангина, острые респираторные заболевания, бронхит, пневмония, источником которых является постоянное раздражение слизистых оболочек

дыхательных путей загрязненным воздухом. Особое значение придается воздействию профессиональных вредностей, так как в воздушной среде птицеводческих цехов, как указывалось выше, определяются высокие концентрации пыли, имеющие сложный состав различные вредные газы, а также бактериальная и грибковая обсемененность [2].

Условия труда рабочих птицеводов оказывают влияние на возникновение и течение непрофессиональных дерматозов и могут быть в отдельных случаях причиной профессиональных заболеваний кожи, среди которых первое место по распространенности занимают грибковые заболевания (36,7%), причем наиболее часто диагностируется типичная дрожжевая межпальцевая эрозия, реже – микоз стоп, разноцветный лишай. Также определяются аллергические заболевания кожи: крапивница, аллергический дерматит, нейродермит. Часто профессиональная заболеваемость вообще не выявляется, либо диагностируются только выраженные её формы, нередко приводящие к инвалидности. Это происходит от того, что предварительные и периодические медицинские осмотры проводятся не всегда качественно [2].

Анализ ранее проведенных научных исследований и разработок в сфере обеспечения безопасности технологических процессов в отрасли птицеводства [2, 3] показал, что в большинстве своем они направлены на создание благоприятных, комфортных условий содержания птицы и обращают недостаточно внимания на производственный персонал (человеческий фактор), занятый в этой сфере производства. Между тем, эта проблема давно уже вышла за рамки только производственного процесса и стала частью общей проблемы улучшения экологической обстановки окружающей среды.

На протяжении многих лет в стране складывается сложная ситуация и с состоянием охраны труда на птицеводческих предприятиях, так как ежегодно происходят несчастные случаи с тяжелым и летальным исходами [1].

Основной причиной возникновения несчастных случаев в птицеводстве и птицепереработке с тяжелым исходом является нарушение организации трудового процесса – 56,03%. В большинстве случаев это связано с отсутствием контроля со стороны руководителей за безопасным выполнением технологического процесса, а также из-за несоблюдения производственной дисциплины.

Данная ситуация связана с тем, что работники птицеводства напрямую взаимодействуют с предметами труда (корма, готовая продукция), средствами труда (машины, оборудование), производственной сферой (природные явления, микроклимат помещений, освещение, шум), а так же сказывается несовершенство старого оборудования, производства и технологий.

Наибольшую опасность представляют клеточные батареи для содержания птицы и инкубаторы для вывода птицы, а также волчки и варочные котлы. Транспортёры для удаления помета в клеточных батареях часто эксплуатируются с не огражденными вращающимися и движущимися рабочими узлами, в результате чего работники погибают при захватах не огражденными вращающимися узлами транспортёров.

По данным исследований [4], большое количество несчастных случаев приходится на вспомогательные профессии работников птицеводства (85,7%), операторов-птицеводов (9%), аппаратчиков (4,3%), фаршесмесителей (0,8%) и другие профессии (0,2%).

Значительное количество несчастных случаев приходится на прочие виды работ, погрузочно-разгрузочные работы, подъемно-транспортные работы, дежурства, приготовление кормов, уход за птицей, уборка помета, раздаче кормов.

Нуштаев И.А. [4], изучая производственный травматизм среди работающих на птицефабриках, указал, что 68,9% дней с временной утратой трудоспособности вследствие травм приходится на четыре профессиональные группы: птичник, тракторист, слесарь-оператор, рабочий. Во вспомогательных цехах регистрируется 21,7% производственных травм, в то время, как в основном производстве – 48,2% несчастных случаев (в птичниках – 16,9%, в кормоприготовительных цехах – 5,4%, в убойном и инкубаторном цехах – по 6,6%). При этом производственный травматизм у мужчин выше, чем у женщин.

Анализ причин травмирования работников птицеводства показывает, что многие несчастные случаи можно было бы предотвратить, если бы работники были обучены требованиям охраны труда и выполняли их.

Таким образом, полученные материалы свидетельствуют о том, что работники птицефабрики находятся под воздействием комплекса неблагоприятных производственных факторов, которые в той или иной степени оказывают влияние на состояние их здоровья. Поэтому вопросы улучшения условий и охраны труда работников птицеводства являются актуальными и требуют глубокого комплексного изучения с использованием нескольких аспектов охраны труда.

### Литература

1. **Аболин Л.М.** Эмоциональная устойчивость и пути ее повышения // Вопросы психологии. – № 4. – 1989. – С. 141-149.
2. **Анохин А.Н.** Исследование стрессовых ситуаций в деятельности оперативного персонала АС. // Известия вузов. Ядерная энергетика. – 2000 – № 3.. – С. 19-26.
3. **Артамонова В.Г.** Профессиональные болезни. – М.: Медицина, 2004. – 480 с.
4. **Нуштаев И.А.** Производственный травматизм среди работающих на птицефабриках // Советская медицина. – 1991. – № 7.– С. 43-45.

УДК 69:614

Студент **В.П. БАЛАЦКАЯ**  
Студент **Е.М. ВЕСЕЛКОВА**  
Канд. техн. наук **А.А. ОВЧАРЕНКО**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### СОСТОЯНИЕ И ЗАЩИТА НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ОТ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

На сегодняшний день проблема борьбы с пожарами и задача снижения гибели людей при пожарах в нашей стране остается актуальной. Лесные пожары являются основной причиной повреждения и гибели лесов, животных, жилых и производственных строений на значительных площадях.

Ежегодно в России регистрируется от 10 тыс. до 35 тыс. лесных пожаров, охватывающих площади от 500 тыс. до 2 млн. 500 тыс. га [1].

Около 80% лесных пожаров возникает по вине человека [1]. Лесом покрыто 22% территории РФ, что составляет 1,2 млрд. га или почти две трети территории страны.

По данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат), всего с 1992 - 2014 гг. в России произошло 589 тыс. 768 лесных пожаров. В 2014 году число лесных пожаров на территории РФ увеличилось более чем в 60 раз по сравнению с 2013 годом. Динамика лесных пожаров в РФ за период с 2011 по 2014 гг. представлена на рис. 1 [1].

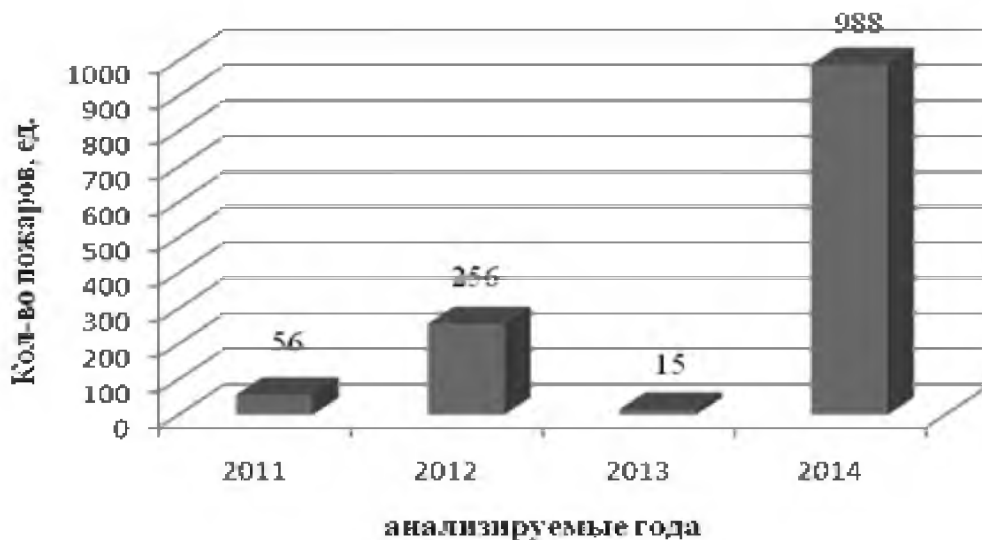


Рис.1. Динамика лесных пожаров в РФ за период с 2011 по 2014 гг.

Общеизвестно, что лесной пожар – это стихийное, неуправляемое распространение огня по лесным площадям [2]. Причины возникновения пожаров в лесу подразделяются на: естественные и антропогенные. Распределение причин возникновения лесных пожаров, представлено на рис. 2. В зависимости от того, где распространяется огонь, пожары делятся на низовые, верховые и подземные. Классификация лесных пожаров представлена на рис. 3.

Самые распространенные природные пожары - это травяные палы. Ранней весной прошлогодняя трава быстро высыхает на сильном весеннем солнце и легко загорается от лобой брошенной спички или сигареты. Травяные палы быстро распространяются, особенно в ветреные дни; остановить хорошо разгоревшийся огонь бывает очень непросто. Иногда траву поджигают специально - из баловства, или из-за поверья, что после пала новая трава вырастает быстрее. Последнее верно лишь отчасти: действительно, на прогретой палом земле трава начинает расти быстрее, но потом ее рост замедляется, поскольку пожаром в почве уничтожается часть органического вещества, необходимого для ее плодородия [2].

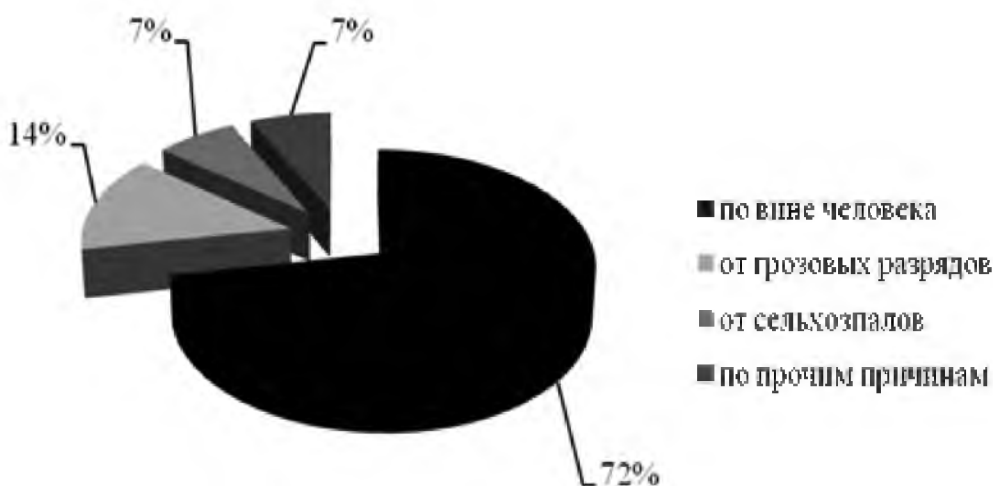


Рис. 2. Причины возникновения лесных пожаров



Рис. 3. Классификация лесных пожаров

Травяные палы весьма опасны. Во многих случаях они становятся причиной более катастрофических пожаров - лесных и торфяных. Нередко от травяных пожаров сгорают дома или даже целые дачные поселки и деревни. Травяные палы вызывают очень сильное задымление и так же опасны для здоровья людей, как и лесные пожары. Шлейф дыма от разгоревшейся травы или оставленной на поле соломы, может распространяться на многие километры. Часто травяные палы уничтожают молодые посадки леса среди сельскохозяйственных полей [2].

Самые опасные пожары - торфяные. Сами по себе торфяные болота горят нечасто и выгорают на небольшую глубину. Торфяной пожар представляет собой слой сухого торфа, горящего, как вата или опилки, толщиной в несколько метров, потушить которые практически невозможно. Довольно часто торфяные пожары переживают даже зиму, тлея под снегом, и вспыхивают с новой силой на следующий год. При торфяных пожарах в воздух выбрасывается большее количество углекислого газа, двуокиси серы и дыма, чем при лесных пожарах или травяных палах. В России около 5 млн. га. осушенных болот, и большая часть их находится в густонаселенных регионах Европейской России. Потому и горят эти осушенные болота в каждое жаркое лето.

Основные последствия от лесных и торфяных пожаров представлены на рис. 4 [2].



Рис. 4. Последствия от лесных и торфяных пожаров



Охрана лесов от пожаров включает в себя выполнение мер пожарной безопасности:

- предупреждение лесных пожаров;
- мониторинг пожарной опасности в лесах и лесных пожаров;
- разработку и утверждение планов тушения лесных пожаров;
- иные меры пожарной безопасности в лесах.

Меры пожарной безопасности в лесах осуществляются в соответствии с лесным планом субъекта Российской Федерации, лесохозяйственным регламентом лесничества, лесопарка и проектом освоения лесов. Правила пожарной безопасности в лесах и требования к мерам пожарной безопасности в лесах в зависимости от целевого назначения земель и целевого назначения лесов устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Классификация природной пожарной опасности лесов и классификация пожарной опасности в лесах в зависимости от условий погоды устанавливаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

Предупреждение лесных пожаров включает в себя противопожарное обустройство лесов и обеспечение средствами предупреждения и тушения лесных пожаров.

Меры противопожарного обустройства лесов включают в себя:

- строительство, реконструкцию и эксплуатацию лесных дорог, предназначенных для охраны лесов от пожаров;
- прокладку просек, противопожарных разрывов, устройство противопожарных минерализованных полос;
- строительство, реконструкцию и эксплуатацию пожарных наблюдательных пунктов (вышек, мачт, павильонов и других наблюдательных пунктов), пунктов сосредоточения противопожарного инвентаря;
- устройство пожарных водоемов и подъездов к источникам противопожарного водоснабжения;
- проведение работ по гидромелиорации;
- снижение природной пожарной опасности лесов путем регулирования породного состава лесных насаждений и проведения санитарно-оздоровительных мероприятий;
- проведение профилактического контролируемого противопожарного выжигания хвороста, лесной подстилки, сухой травы и других лесных горючих материалов;

Основными мерами для населения при угрозе лесного пожара являются:

1. Прослушивание передачи местных средств массовой информации (СМИ) о пожаре.
2. Следует убрать все горючие предметы.
3. Приготовить необходимые вещи для эвакуации.
4. Закрывать наружные окна и двери, вентиляционные отверстия.
5. Наполнить водой ванны и другие емкости.
6. Приготовить мокрые тряпки - ими можно будет затушить угли или небольшое пламя.
7. При приближении огня облить крышу и стены дома водой.
8. Постоянно осматривайте территорию дома и двора с целью обнаружения углей или огня.
9. Окажите помощь подразделениям пожарной охраны по защите вашего населенного пункта от лесного пожара.
10. При поступлении сигнала об экстренной эвакуации из населенного пункта (электрические сирены, сирены пожарных машин, спецмашин милиции, удары колокола или рельса) следуйте строго по маршруту в место определенное главой городского, сельского поселения или старостой населенного пункта.

## Литература

1. **Энциклопедия событий** [Электронный ресурс]: Лесные пожары в России 2014-2015 – Режим доступа: <http://nakontrol.org/event-259> (дата обращения 15.03.2016).

2. **Причины возникновения лесных пожаров** [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://2dip.su/%D1%80%D0%B5%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%8B/8853/> (дата обращения 15.03.2016).
3. **Иорданов А.А.** Проблема гибели людей при пожарах как основание проведения пожарного аудита // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2015: Сборник научных статей 4-й Международной молодежной научной конференции (19-20 ноября 2015 года), в 4-х томах, Том 2. Юго-Зап. Гос. Ун-т. – Курск, 2015. – С. 227-232.

УДК 628.5

Канд. техн. наук **А.А. ВЕДЕНЁВА**  
Студент **В.Ю. КОМИССАРОВА**  
Студент **С.Н. ГРАЖБОВСКАЯ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **О ПОНЯТИИ «КАТАСТРОФА»**

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – это обстановка на определенной территории (акватории) или объекте, сложившаяся в результате аварии, катастрофы, опасного природного явления, стихийного или иного бедствия, эпидемии, эпизоотии, применения современных средств поражения, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и (или) окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

ЧС классифицируются в зависимости от количества людей, пострадавших в этих ситуациях, людей, у которых оказались нарушены условия жизнедеятельности, размера материального ущерба, а также границы зон распространения поражающих факторов чрезвычайных ситуаций. ЧС подразделяются на локальные, местные, территориальные, региональные, федеральные и трансграничные (таблица 1) [1].

Катастрофа – внезапное, быстротечное событие, повлекшее за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей, разрушение или уничтожение объектов и других материальных ценностей в значительных размерах, а также нанесшее серьезный ущерб окружающей среде.

В зависимости от причинного фактора катастрофы классифицируются следующим образом:

1. Техногенные: транспортные (железнодорожные, авиационные, автодорожные, на водном транспорте, в метрополитене); на пожаро- взрыво опасных объектах с возможным последующим горением зданий, промышленных предприятий, шахт, транспорта; на химически опасных объектах с выбросом (угрозой выброса) аварийно химически опасных веществ (АХОВ); на радиационно опасных объектах с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ (РВ); на биологически опасных объектах с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ.

2. Природные: геофизические (землетрясения, извержения вулканов); геологические (оползни, обвалы, сели, снежные лавины); метеорологические (бури, ураганы, тайфуны, смерчи, снежные бури); гидрологические (наводнения, заторы, зажоры, нагоны, цунами, засуха); природные пожары (лесные, торфяные, степные).

3. Биолого-социальные: эпидемии (массовые инфекционные заболевания людей); эпизоотии (массовые инфекционные заболевания животных); эпифитотии (поражение растений, лесов болезнями и вредителями); резкое падение воспроизводства населения; голод.

4. Социальные: массовые беспорядки; терроризм; вооруженные конфликты; межэтнические конфликты.

Таблица 1. Классификация ЧС природного и техногенного характера

Масштаб ЧС	Количество пострадавших	Нарушение условий жизни	Зона загрязнения	Материальный ущерб, МРОТ
Локальная	Не более 10	100	Не выходит за пределы территории объекта	Не более 1 тыс.
Местная	Свыше 10, но не более 50	Свыше 100, но не более 300	Не выходит за пределы населенного пункта, города, района	Свыше 1 тыс., но не более 5 тыс.
Территориальная	50-500	Свыше 300, но не более 500	Не выходит за пределы субъекта РФ	Свыше 5, но не более 0,5 млн.
Региональная	Свыше 50, но не более 500	Свыше 500, но не более 1000	Охватывает территорию двух субъектов РФ	Свыше 0,5 млн., но не более 5 млн.
Федеральная	Свыше 500	Свыше 1000	Выходит за пределы более чем двух субъектов РФ	Свыше 5 млн.
Трансрегиональная (в РФ)	любое	Любое	Выходит за пределы РФ	Любой
Трансрегиональная (за рубежом)	любое	Любое	Затрагивает территорию РФ	Любой

5. Экологические: изменения состояния атмосферы, гидросферы, суши и в целом биосферы в результате неблагоприятного техногенного воздействия человека или стихийных явлений на окружающую среду.

Население России в XXI веке живет в условиях постоянного воздействия ЧС (таблица 2) [2].

Таблица 2. Сравнительная характеристика ЧС, происшедших на территории РФ за 6 месяцев 2015/2014 гг.

ЧС по характеру и виду источников возникновения	Количество ЧС			Погибло			Пострадало		
	2015	2014	%	2015	2014	%	2015	2014	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Техногенные ЧС	77	90	-14,44%	287	265	8,30%	686	715	-4,06%
Аварии, крушения грузовых и пассажирских поездов	4	17	-76,47%	0	7	-100,00%	0	32	-100,00%
Аварии грузовых и пассажирских судов	3	0	+3	57	0	+57	132	0	+132
Авиационные катастрофы	12	16	-25,00%	15	35	-57,14%	26	57	-54,39%
Аварии на магистральных трубопроводах и внутрипромысловых нефтепроводах и газопроводах	3	1	200,00%	0	0	0,00%	0	0	0,00%
ДТП с тяжкими последствиями*	46	35	31,43%	208	169	23,08%	487	380	28,16%

Таблица 2. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Обнаружение (утрата) неразорвавшихся боеприпасов, взрывчатых веществ	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0	0	0,00%
Аварии с выбросом (угрозой выброса) АХОВ	1	0	+1	0	0	0,00%	0	0	0,00%
Аварии с выбросом (угрозой выброса) РВ	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0	0	0,00%
Аварии с выбросом (угрозой выброса) ОБВ	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0	0	0,00%
Внезапное обрушение производственных зданий, сооружений, пород	0	3	-100,00%	0	8	-100,00%	0	12	-100,00%
Обрушение зданий и сооружений жилого, социально-бытового и культурного назначения	0	1	-100,00%	0	0	0,00%	0	4	-100,00%
Аварии на электро-энергетических системах	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0	0	0,00%
Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения	2	4	-50,00%	0	0	0,00%	0	0	0,00%
Аварии на тепловых сетях в холодное время года	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0	0	0,00%
Гидродинамические аварии	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0	0	0,00%
Взрывы в зданиях, на коммуникациях, технологическом оборудовании промышленных и с/х объектах	2	6	-66,67%	3	29	-89,66%	5	83	-93,98%
Взрывы в зданиях, сооружениях жилого и социально-бытового назначения	4	7	-42,86%	4	17	-76,47%	36	147	-75,51%
Крупные террористические акты	0	1	-100,00%	0	0	0,00%	0	14	-100,00%
Землетрясения**, извержение вулканов	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0	0	0,00%
Опасные геологические явления (оползни, сели, обвалы, осыпи)	0	1	-100,00%	0	0	0,00%	0	0	0,00%
Природные ЧС	19	30	-36,67%	36	6	500,00%	7904	109914	-92,81%
Повышение уровня грунтовых вод	2	0	+2	0	0	0,00%	1742	0	+1742
Бури, ураганы, смерчи, шквалы, сильные метели	1	7	-85,71%	0	3	-100,00%	0	487	-100,00%
Морские опасные гидрологические явления (сильное волнение, напор льдов, обледенение судов)	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0	0	0,00%

Таблица 2. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отрыв прибрежных льдов	0	1	-100,00%	0	0	0,00%	0	47	-100,00%
Опасные гидрологические явления	1	6	-83,33%	0	0	0,00%	0	6937	-100,00%
Крупные природные пожары***	4	1	300,00%	35	0	+35	5330	0	+5330
Биолого-социальные ЧС	19	17	11,76%	0	0	0,00%	1040	0	+1040
Инфекционная заболеваемость людей	1	0	+1	0	0	0,00%	1040	0	+1040
Инфекционная заболеваемость с/х животных	9	10	-10,00%	0	0	0,00%	0	0	0,00%
Поражения с/х растений болезнями и вредителями	9	7	28,57%	0	0	0,00%	0	0	0,00%
<b>ИТОГО:</b>	<b>115</b>	<b>138</b>	<b>-16,67%</b>	<b>323</b>	<b>271</b>	<b>19,19%</b>	<b>9630</b>	<b>110643</b>	<b>-91,30%</b>

\* Автомобильные катастрофы, в которых погибло 5 и более человек или пострадало 10 и более человек

\*\* Землетрясения и извержения вулканов, приведшие к возникновению ЧС

\*\*\* Природные пожары, площадь очагов которых составляет 25 га и более для наземной охраны лесов и 200 га и более для авиационной охраны лесов

### Литература

1. **Постановление Правительства РФ** от 13.09.1996 №1094 «Положение о классификации ЧС природного и техногенного характера».
2. **Статистика (чрезвычайные ситуации)** [Электронный ресурс] – URL: <http://www.mchs.gov.ru> (дата обращения 14.03.2016).

УДК 628.5

Канд. техн. наук **А.А. ВЕДЕНЁВА**  
Студент **А.А. ЗУБКОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### ИЗМЕНЕНИЯ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ О ПЛАТЕ ЗА НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

В соответствии со статьей 16 Федерального закона Российской Федерации от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ (в ред. Федерального закона от 29.12.2015 № 404-ФЗ) с 01.01.2016 плата за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС) взимается за следующие его виды [1]:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками;
- сбросы загрязняющих веществ в водные объекты;
- хранение, захоронение отходов производства и потребления (размещение отходов).

Плата за НВОС исчисляется путем умножения величины платежной базы по каждому загрязняющему веществу, включенному в перечень загрязняющих веществ, по классу опасности отходов производства и потребления на соответствующие ставки указанной платы с применением коэффициентов и суммирования полученных величин (таблица 1).

Таблица 1. Коэффициенты, применяемые при исчислении платы за негативное воздействие на окружающую среду

Показатели	Коэффициент
1	2
<i>Введено с 01.01.2016 Федеральным законом от 29.12.2015 N 404-ФЗ</i>	
При размещении отходов V класса опасности добывающей промышленности посредством закладки искусственно созданных полостей в горных породах при рекультивации земель и почвенного покрова (в соответствии с разделом проектной документации «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» и (или) техническим проектом разработки месторождения полезных ископаемых)	0
При размещении отходов производства и потребления, которые образовались в собственном производстве, в пределах установленных лимитов на их размещение на объектах размещения отходов, принадлежащих юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю на праве собственности либо ином законном основании и оборудованных в соответствии с установленными требованиями	0,3
При размещении отходов IV, V классов опасности, которые образовались при утилизации ранее размещенных отходов перерабатывающей и добывающей промышленности	0,5
При размещении отходов III класса опасности, которые образовались в процессе обезвреживания отходов II класса опасности	0,67
При размещении отходов IV класса опасности, которые образовались в процессе обезвреживания отходов III класса опасности	0,49
При размещении отходов IV класса опасности, которые образовались в процессе обезвреживания отходов II класса опасности	0,33
<i>Вступает в силу с 01.01.2020</i>	
За объем или массу выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ в пределах технологических нормативов после внедрения наилучших доступных технологий на объекте, оказывающем НВОС	0
За объем или массу отходов производства и потребления, подлежащих накоплению и фактически использованных с момента образования в собственном производстве в соответствии с технологическим регламентом или переданных для использования в течение срока, предусмотренного законодательством РФ в области обращения с отходами	0
За объем или массу выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ в пределах нормативов допустимых выбросов, нормативов допустимых сбросов	1
За объем или массу отходов производства и потребления, размещенных в пределах лимитов на их размещение, а также в соответствии с отчетностью об образовании, использовании, обезвреживании и о размещении отходов производства и потребления, представляемой в соответствии с законодательством РФ в области обращения с отходами	1
За объем или массу выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ в пределах временно разрешенных выбросов, временно разрешенных сбросов	25
За объем или массу отходов производства и потребления, размещенных с превышением установленных лимитов на их размещение либо указанных в декларации о воздействии на окружающую среду, а также в отчетности об образовании, использовании, обезвреживании и о размещении отходов производства и потребления, представляемой в соответствии с законодательством РФ в области обращения с отходами	25
За объем или массу выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, превышающих установленные для объектов I категории такие объем или массу, а также превышающих указанные в декларации о воздействии на окружающую среду для объектов II категории такие объем или массу	100

Нормативы платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными источниками (в пределах установленных допустимых нормативов выбросов и в пределах установленных лимитов выбросов за 1 тонну) производится по 225 видам веществ.

Нормативы платы за сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, в том числе через централизованные системы водоотведения (в пределах установленных допустимых нормативов сбросов и в пределах установленных лимитов сбросов за 1 тонну) – по 143 видам веществ.

Нормативы платы за размещение отходов производства и потребления устанавливаются за размещение 1 тонны отходов в пределах установленных лимитов размещения отходов по классам опасности для окружающей среды (I-IV классы).

Постановлением Правительства Российской Федерации от 12.06.2003 № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, в том числе через централизованные системы водоотведения, размещение отходов производства и потребления» определены:

- коэффициенты, учитывающие экологические факторы (состояние атмосферного воздуха и почвы), по территориям экономических районов Российской Федерации;
- коэффициенты, учитывающие экологические факторы (состояние водных объектов), по бассейнам морей и рек.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 19.11.2014 № 1219 на 2016 год установлены новые коэффициенты индексации к нормативам платы за НВОС (таблица 2) [2].

**Таблица 2. Коэффициенты индексации к нормативам платы, установленные Правительством Российской Федерации**

Год, на который установлены коэффициенты	Коэффициенты индексации к нормативам платы, установленные Правительством РФ		Основание
	в 2003 г.	в 2005 г.	
2016 год	2,56	2,07	Постановление Правительства РФ от 19.11.2014 № 1219 «О коэффициентах к нормативам платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, в том числе через централизованные системы водоотведения, размещение отходов производства и потребления»

Нормативы зачисления платы за НВОС в бюджеты бюджетной системы Российской Федерации, представлены в таблице 3 [2].

Таблица 3. **Нормативы зачисления платы за негативное воздействие на окружающую среду в бюджеты бюджетной системы Российской Федерации**

Год	Норматив зачисления платы за негативное воздействие на окружающую среду	Основание
2016	5% в федеральный бюджет; 40% в бюджеты субъектов РФ; 55% в бюджеты муниципальных районов и городских округов или 5% в федеральный бюджет; 95% в бюджеты субъектов РФ – городов федерального значения Москвы и Санкт-Петербурга	Федеральный закон от 03.12.2012 № 244-ФЗ; Бюджетный кодекс РФ

### Литература

1. **Федеральный закон** от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ (в ред. Федерального закона от 29.12.2015 № 404-ФЗ).
2. **Справочная информация** «Плата за негативное воздействие на окружающую среду» (Материал подготовлен специалистами КонсультантПлюс). Документ предоставлен КонсультантПлюс [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru). дата обращения: 05.02.2016.

УДК 628.5

Канд. техн. наук **А.А. ВЕДЕНЁВА**  
Студент **Н.И. САЙБ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## **ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Согласно Указу Президента Российской Федерации от 31.12.2015 № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» развитие здравоохранения и укрепление здоровья населения Российской Федерации является важнейшим направлением обеспечения национальной безопасности, для реализации которого проводится долгосрочная государственная политика в сфере охраны здоровья граждан.

Стратегическими целями такой политики являются [1]:

- увеличение продолжительности жизни, снижение уровня инвалидности и смертности населения, увеличение численности населения;
- повышение доступности и качества медицинской помощи;
- совершенствование вертикальной системы контроля качества, эффективности и безопасности лекарственных средств;
- соблюдение прав граждан в сфере охраны здоровья и обеспечение связанных с этими правами государственных гарантий.

Угрозами национальной безопасности в сфере охраны здоровья граждан являются возникновение эпидемий и пандемий, массовое распространение таких заболеваний, как онкологические, сердечно-сосудистые, эндокринологические, ВИЧ-инфекции, туберкулез, наркомания и алкоголизм, увеличение случаев травм и отравлений, доступность психоактивных и психотропных веществ для незаконного потребления.

Факторами, негативно влияющими на национальную безопасность в сфере охраны здоровья граждан, являются недостатки в реализации государственной политики в сфере охраны здоровья граждан в части, касающейся обеспечения доступности медицинской помощи и реализации гарантий ее оказания населению, несовершенство действующей



системы медицинского страхования, недостаточное финансирование системы высокотехнологичной медицинской помощи и низкий уровень квалификации медицинских работников, не полностью сформированная нормативно-правовая база в указанной сфере.

Цели государственной политики в сфере охраны здоровья граждан заключаются в профилактике заболеваний, предотвращении роста заболеваний, представляющих опасность для окружающих, повышении доступности для населения медицинской помощи, повышении эффективности и качества медицинских услуг, снижении уровня инвалидности, разработке и внедрении новых медицинских технологий и лекарственных средств. Для реализации государственной политики в этой сфере необходимо сформировать долгосрочную стратегию развития системы охраны здоровья граждан, усовершенствовать организационные основы здравоохранения и управления им, уточнить полномочия и ответственность в сфере охраны здоровья граждан федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, определить порядок взаимодействия органов управления здравоохранением, а также создать национальные научно-практические медицинские центры для профилактики и лечения социально значимых заболеваний.

Основные показатели уровня жизни населения Российской Федерации представлены в таблице 1 [2].

Таблица 1. Основные показатели уровня жизни населения Российской Федерации

Показатели	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2013 г.	2014 г.
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основные показатели уровня жизни населения</b>						
<b>Демографическая ситуация</b>						
Численность населения (на конец года), млн. человек	148,3	146,3	143,2	142,9	143,7	146,3
в процентах к предыдущему году	99,9	99,6	99,6	100,02	100,2	100,2
Общий коэффициент рождаемости (на 1000 человек населения)	9,3	8,7	10,2	12,5	13,2	13,3
Общий коэффициент смертности (на 1000 человек населения)	15,0	15,3	16,1	14,2	13,0	13,1
Естественный прирост, убыль (-) населения, тыс. человек	-840,0	-958,5	-846,5	-239,6	24,0	30,4
на 1000 человек населения	-5,7	-6,6	-5,9	-1,7	0,2	0,2
Коэффициент младенческой смертности (на 1000 родившихся живыми)	18,1	15,3	11,0	7,5	8,2	7,4
Общий коэффициент брачности (на 1000 человек населения)	7,3	6,2	7,4	8,5	8,5	8,4
Общий коэффициент разводимости (на 1000 человек населения)	4,5	4,3	4,2	4,5	4,7	4,7
<b>Занятость и безработица</b>						
Среднегодовая численность занятых в экономике, млн. человек	66,3	64,5	66,7	67,5	67,9	67,8
в процентах к предыдущему году	97,4	100,6	100,5	100,1	99,9	99,9
Численность безработных, тыс. человек	6684	7700	5242	5544	4137	3889
Численность безработных, зарегистрированных в государственных учреждениях службы занятости населения, тыс. человек	2327	1037	1830	1589	918	883
Доходы населения и социально-экономическая дифференциация						

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7
Среднедушевые денежные доходы населения (в месяц), руб.	516	2281	8088	18958	25928	27766
Реальные располагаемые денежные доходы населения, в процентах к предыдущему году	85	112	112	106	104	99
Распределение общего объема денежных доходов по 20-процентным группам населения, процентов:						
1-я группа (с наименьшими доходами)	6,1	5,9	5,4	5,2	5,2	5,2
5-я группа (с наибольшими доходами)	46,3	46,7	46,7	47,7	47,6	47,4
Коэффициент фондов, в разах	13,5	13,9	15,2	16,6	16,3	16,0
Среднемесячная начисленная заработная плата работников организаций, руб. (1995 г. – тыс. руб.)	472,4	2223	8555	20952	29792	32495
Реальная начисленная заработная плата работников организаций, в процентах к предыдущему году	72	121	113	105	105	101
Средний размер назначенных пенсий (1995, 2000 гг. – с учетом компенсации), руб.	188	694	2364	7476	9918	10786
Реальный размер назначенных пенсий, в процентах к предыдущему году	81	128	110	135	103	101
Величина прожиточного минимума в среднем на душу населения, руб. в месяц (1995 г. – тыс. руб. в месяц)	264,1	1210	3018	5688	7306	8050
в процентах к предыдущему году	305	120	119	110	108	110
Покупательная способность (количество наборов прожиточного минимума):						
среднедушевых денежных доходов	1,95	1,89	2,68	3,33	3,55	3,45
среднемесячной начисленной заработной платы работников организаций	1,59	1,68	2,63	3,41	3,79	3,74
среднего размера назначенных пенсий	1,01	0,76	0,98	1,65	1,65	1,63
Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, млн. человек	36,5	42,3	25,4	17,7	15,5	16,1
в процентах от общей численности населения	24,8	29,0	17,8	12,5	10,8	11,2
в процентах к предыдущему году	110,9	84,9	88,5	96,2	92,3	103,9
Дефицит денежного дохода, млрд. руб.	34,9	199,2	288,7	375,0	417,9	478,7
в процентах от общего объема денежных доходов населения	3,9	5,0	2,1	1,2	0,9	1,0
Минимальный размер оплаты труда (в среднем за год), руб. (1995 г. – тыс. руб.)	42,5	107,8	746,7	4330	5205	5965
Питание						
Энергетическая ценность пищевого рациона, в среднем на члена домашнего хозяйства, ккал в сутки	2293	2394	2630	2652	2626	2603
в процентах от общей энергетической ценности:						
продукты животноводства	31,2	26,3	27,3	31,2	33,0	33,0

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7
продукты растениеводства	68,8	73,7	72,7	63,8	67,0	67,0
Содержание в потребленных продуктах питания животных белков, в среднем на члена домашнего хозяйства, г в сутки	32	31	39	47	49	49
<b>Жилищные условия</b>						
Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя, м <sup>2</sup>	18,0	19,2	20,8	22,6	23,4	23,7
Число семей, состоящих на учете в качестве нуждающихся в жилых помещениях, в процентах от общего числа семей	15	11	7	6	5	5
<b>Состояние здоровья</b>						
Зарегистрировано заболеваний у пациентов с впервые установленным диагнозом на 1000 человек населения	676,0	730,5	743,7	780,0	799,4	787,1
Коэффициент смертности от самоубийств (число умерших на 100000 человек населения)	41,4	39,1	32,1	23,4	20,1	18,5
<b>Медицинское обслуживание</b>						
Численность врачей на 1000 человек населения	4,4	4,7	4,9	5,0	4,9	4,9
Число больничных коек на 10000 человек населения	125,8	115,0	110,9	93,8	90,6	86,6
<b>Правонарушения</b>						
Число зарегистрированных преступлений за год, тыс.	2756	2952	3555	2629	2206	2191
Коэффициенты смертности от убийств (число умерших на 100 000 человек населения)	30,8	28,2	24,8	13,3	10,1	9,0

### Литература

1. Указ Президента Российской Федерации от 31.12.2015 № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации».
2. Статистический сборник «Социальное положение и уровень жизни населения России» [Электронный ресурс] – URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения 14.03.2016).

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ В МЕЖДУНАРОДНОМ КОНТЕКСТЕ

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 31.12.2015 № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» стратегическими целями обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования являются [1]:

- ✓ сохранение и восстановление природных систем, обеспечение качества окружающей среды, необходимого для жизни человека и устойчивого развития экономики;
- ✓ ликвидация экологического ущерба от хозяйственной деятельности в условиях возрастающей экономической активности и глобальных изменений климата.

В свою очередь, в целях противодействия угрозам в области экологической безопасности и рационального природопользования государством принимаются меры, направленные на развитие международного сотрудничества в области охраны окружающей среды, в том числе в целях снижения экологических рисков на приграничных территориях Российской Федерации.

К основным стратегическим документам в этой области относятся [2]:

- ✓ Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года;
- ✓ Экологическая доктрина Российской Федерации;
- ✓ Климатическая доктрина Российской Федерации;
- ✓ Концепция развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года;
- ✓ Стратегии деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях на период до 2030 года;
- ✓ Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года;
- ✓ Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2020 года;
- ✓ Основы государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года;
- ✓ Комплексная стратегия обращения с твердыми бытовыми отходами в Российской Федерации и план ее реализации.

С целью обеспечения реализации международных обязательств Российской Федерации, вытекающих из участия нашей страны в международных природоохранных конвенциях и соглашениях в рамках основных направлений экологической политики России по инициативе Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России) разработаны государственные программы [2]:

- ✓ «Охрана окружающей среды на 2012- 2020 гг.»;
- ✓ «Воспроизводство и использование природных ресурсов» (включены подпрограммы: «Воспроизводство минерально-сырьевой базы, геологическое изучение недр», «Использование водных ресурсов», «Сохранение и воспроизводство охотничьих ресурсов», «Обеспечение реализации государственной программы», а также паспорт федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 гг.»);
- ✓ «Развитие лесного хозяйства».

Приняты и реализуются следующие федеральные целевые программы [2]:

- ✓ Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012-2020 годы;
  - ✓ Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 г.
- Непосредственно к компетенции Минприроды России отнесены следующие

международные конвенции и многосторонние соглашения, которые можно объединить в 4 группы по условной сфере применения [2]:

*I. Защита морской среды, трансграничные водотоки:*

- ✓ Конвенция по защите морской среды района Балтийского моря (Хельсинская конвенция, Хельсинки, 1992),
- ✓ Конвенция по защите Черного моря от загрязнений (Бухарестская конвенция, Бухарест, 1992),
- ✓ Рамочная конвенция по защите морской среды Каспийского моря (Тегеранская конвенция, Тегеран, 2003),
- ✓ Конвенция о предотвращении загрязнения моря сбросами отходов (Лондонская конвенция, Лондон, 1972),
- ✓ Конвенция ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 1992),
- ✓ План действий по охране, управлению и развитию морской и прибрежной окружающей среды региона северо-западной части Тихого океана (далее - НОУПАП) ЮНЕП.

*II. Биоразнообразие:*

- ✓ Конвенция о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 1992),
- ✓ Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС, Вашингтон, 1973),
- ✓ Международная конвенция по регулированию китобойного промысла (Вашингтон, 1946),
- ✓ Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение (Рамсарская конвенция, Рамсар, 1971),
- ✓ Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием (Париж, 1994),
- ✓ Меморандум о взаимопонимании относительно мер об охране сибирского журавля (1993) и Меморандума о взаимопонимании относительно сохранения, восстановления и устойчивого использования антилопы сайги (2009) в рамках Конвенции об охране мигрирующих видов животных (Боннская конвенция, Бонн, 1979),
- ✓ Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия (Париж, 1972).

*III. Химические вещества и отходы:*

- ✓ Конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением (Базельская конвенция, 1989),
- ✓ Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях (Стокгольмская конвенция, Стокгольм, 2001),
- ✓ Конвенция ЕЭК ООН о трансграничном воздействии промышленных аварий (Хельсинки, 1992).

*IV. Охрана воздуха:*

- ✓ Венская конвенция об охране озонового слоя (Вена, 1985) и Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой (Монреаль, 1987),
- ✓ Конвенция ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (Женевская конвенция, Женева, 1979),
- ✓ Рамочная конвенция ООН по изменению климата (РКИК, Нью-Йорк, 1992) и Киотский протокол к РКИК (Киото, 1997).

В настоящее время Минприроды России осуществляет двустороннее сотрудничество в области охраны окружающей среды более чем с 50 зарубежными странами: с Белоруссией, Казахстаном, Арменией, Германией, Канадой, Данией, Республикой Корея, Швецией, Финляндией, Эстонией и Литвой, а также, в двустороннем формате со странами БРИКС: Бразилией, Индией и Китаем, ЮАР.

## Литература

1. **Указ Президента Российской Федерации** от 31.12.2015 № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации».
2. **Информация Департамента** международного сотрудничества о ходе выполнения международных конвенций и соглашений в сфере охраны окружающей среды, относящихся к компетенции Минприроды России (август 2014 года) [Электронный ресурс] – URL: <http://mnr.gov.ru>. (дата обращения 14.03.2016).

УДК 614.89

Студент **А.И. ГРИГОРЬЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Производственный травматизм является следствием нарушения требований безопасности труда. Совершенно безопасных производств не бывает. Любая деятельность человека сопоставлена с какой-либо опасностью, постоянно имеется риск получить заболевание, травму, материальный ущерб, инвалидность. Существует также и риск гибели.

Причины профзаболеваний и производственного травматизма на железнодорожном транспорте характеризуются: влиянием негативных факторов на человека, несоблюдением мер по формированию безопасных условий труда, неиспользованием работниками средств индивидуальной защиты от влияния вредных и опасных факторов, незнанием основ безопасности при ликвидации последствий аварийных ситуаций.

Профессиональные заболевания на железнодорожном транспорте вызывает воздействие следующих основных вредных факторов: пыли (аэрозоли), производственный шум и вибрации, тяжесть труда, воздействие высоких или пониженных температур, загазованность рабочей среды, значительные зрительные напряжения, излучения, существенные уровни ультразвука, и др. Производственный травматизм – это результат несчастного случая на производстве. На работника железнодорожной отрасли во время его трудовой деятельности могут влиять большое количество опасных факторов, которые впоследствии могут оказаться причиной травм (рис. 1). К таким факторам относятся: движущиеся транспортные средства и подвижной состав, движущиеся оборудование и их элементы, строительно-монтажные машины, разрушающиеся конструкции, механизмы, сборные конструкции, перемещаемые материалы и другие предметы, пониженная и повышенная температура инвентаря, поверхностей оборудования, инструмента, острые кромки, заусенцы на инструментах, приспособлениях и на поверхности оборудования и др. [1].

Из рис. 1 можно сделать вывод, что большинство несчастных случаев на железнодорожном транспорте за 2014 год произошло в результате воздействия на работников таких вредных и опасных факторов как воздействие электротока, а также причинение вреда работникам перемещающимися частями оборудования [3]. Основными средствами от поражения работника электрическим током являются: изолирующие и электроизмерительные клещи (рис. 2), изолирующие подставки и накладки, изолирующие штанги, диэлектрические коврики, диэлектрические боты, указатели напряжения, диэлектрические перчатки, диэлектрические колпаки, переносные заземления [2].

## Основные виды происшествий в 2014 г.



Рис. 1. Статистика травматизма на железнодорожном транспорте по видам происшествий в РФ за 2014 год



Рис. 2. Изолирующие и электроизмерительные клещи

Помимо технических решений по предотвращению несчастных случаев существуют и организационные меры, такие как разработка рациональных мероприятий по предупреждению несчастных случаев.

Эта разработка включает в себя расчет экономической оценки ущерба от производственного травматизма и профессиональных заболеваний, которая выполняется с целью анализа реального состояния охраны труда на производстве. Для оценки состояния травматизма на разных производствах используются относительные показатели (коэффициенты) частоты, тяжести несчастных случаев и нетрудоспособности [4]. Показатели рассчитываются на основе данных отчета о пострадавших при несчастных случаях.

Показатель частоты несчастных случаев  $k_{\text{ч}}$ :

$$k_{\text{ч}} = N * 1000 / P \quad (1)$$

где:  $N$  – число несчастных случаев за рассматриваемый период с потерей трудоспособности на один день и более;  $P$  — среднесписочное число работающих за этот же период.

Показатель тяжести несчастных случаев  $k_{\text{т}}$ :

$$k_{\text{т}} = D / N \quad (2)$$

где  $D$  – суммарное число дней нетрудоспособности из-за несчастных случаев, произошедших в подразделении за рассматриваемый период.

Показатель нетрудоспособности  $k_{\text{л}}$ :

$$k_{\text{л}} = D * 1000 / P \quad (3)$$

На примере подразделения «Эксплуатационное локомотивное депо г. Дно» рассмотрим экономические показатели по нетрудоспособности, частоты и тяжести несчастных случаев.

На предприятии «Эксплуатационное локомотивное депо г. Дно» с численностью персонала 3 тыс. человек за год возникло 57 несчастных случаев, в результате которых сумма дней нетрудоспособности составила 645 рабочих дней. Необходимо определить коэффициенты частоты и тяжести травматизма.

$$k_{\text{ч}} = 57 * 1000 / 3000 = 13$$

$$k_{\text{т}} = 645 / 57 = 11,3$$

$$k_{\text{л}} = 645 * 1000 / 3000 = 215$$

Данный расчет показателей травматизма на предприятии способствует ответственному за это работнику, анализировать производственный травматизм. Если за отчетный период он выше, чем за предыдущий, то непременно следует провести анализ и подготовить мероприятия по его уменьшению.

Итак, для эффективного снижения профессиональных заболеваний и производственного травматизма на железнодорожном транспорте каждый работник должен соблюдать определенные правила взаимодействия человека с производственной средой и техникой, знать о грозящих ему вредных факторах и опасностях производственной среды, использовать средства коллективной и индивидуальной защиты.

## Литература

1. ГОСТ 12.0.003 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
2. ГОСТ 12.1.019 ССБТ «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» (с изменениями от 01. 01.1986 г.).
3. **Охрана труда.** [Электронный ресурс] // Охрана труда / Захарьев Ю.Д. [2014 г.] URL: <http://scbist.com/xx2/32606-12-2013-povysim-vnimanie-k-ohrane-truda-pozharnoi-i-ekologicheskoi-bezopasnosti.html> (дата обращения: 05.03.2016).
4. **Шкрабак В.С.** Экономика безопасности труда: Учебное пособие. – СПб: Изд-во Типография СПбГАУ, 2011. – С. 12-15.



## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ МАРШРУТИЗАТОРОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Век информационных технологий – это 21 век. Так за последние 10-15 лет информационные технологии стали неотъемлемой частью жизни современного человека. Их развитие, в первую очередь, связано с обработкой и передачей большого объема информации. Для этого сначала использовались проводные технологии передачи информации, но в связи с дорогостоящей и не всегда возможной прокладкой оптоволоконного или медного кабеля появилась беспроводная технология передачи информации при помощи специальных устройств. К ним относятся модемы и Wi-Fi роутеры (беспроводные маршрутизаторы).

В настоящее время применение беспроводных маршрутизаторов предоставляет многим людям, пользующимся Интернетом, простоту, свободу и гибкость подключения к сети и работы в ней. Появление гаджетов или девайсов (планшеты, смартфоны, ноутбуки, GPS, накопители и многое др.) заметно облегчило жизнь человека. Гаджет (от англ. gadget) - прибор, обладающий такими свойствами, как портативность (небольшой размер и вес) и функциональность (наличие набора различных функций) [1].

Современные девайсы, появившиеся сравнительно недавно, быстро стали предметом ежедневного пользования современного человека. В настоящее время большое количество людей и в особенности молодых людей проводят большую часть рабочего дня и свободного времени перед экраном гаджетов. На рис. 1 представлены результаты исследований внедрения Интернета в жизнь человека. Из рис. 1 видно, что за исследуемые годы с 2005 по 2014 г. в России, наблюдается стремительный рост пользователей интернета, а годовой прирост в среднем из года в год увеличился на 60%.

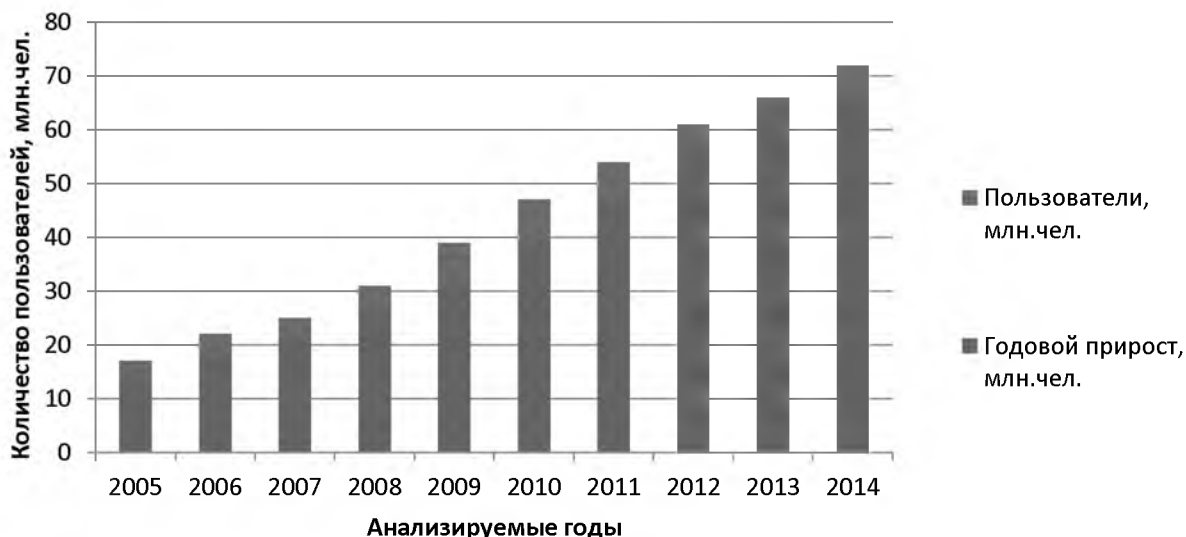


Рис. 1. Количество пользователей и годовой прирост числа пользователей Интернета в России за 2005-2014 гг.

Беспроводной доступ в Интернет стал популярен и служит методом привлечения потребителей в современном обществе, так как он дает человеку возможность бесплатно получать всю необходимую и важную информацию, находясь в отдаленном от дома месте. И на данный момент в мире современных технологий ни одна компания или организация не

осуществляет свою деятельность без выхода в глобальную компьютерную сеть Интернет. Одним из компонентов создания такой беспроводной сети служит беспроводной маршрутизатор (Wi-Fi роутер), который обеспечивает беспроводной доступ в Интернет с помощью технических устройств, таких как планшеты, смартфоны, компьютеры, ноутбуки, нетбуки.

На рис. 2 показана общая схема принципа работы беспроводной сети с помощью беспроводного маршрутизатора, со встроенным модулем приема-передачи радиосигналов и аналогичным модулем, вмонтированным в компьютер, ноутбук, смартфон и другие приборы. Беспроводной маршрутизатор (роутер) подключается к сети Интернет по сетевому кабель-каналу. По кабель-каналу цифровой сигнал из Интернета подается на маршрутизатор, где он преобразуется в радиоволны. Роутер посылает радиосигнал на модуль приема компьютера, который снова преобразует его в цифровой. Аналогично цифровой сигнал из ноутбука и любого другого устройства, кодируется модулем передачи в радиосигнал, передается "по воздуху" на роутер, преобразуется там в цифровой и отправляется во всемирную сеть Интернет [2].

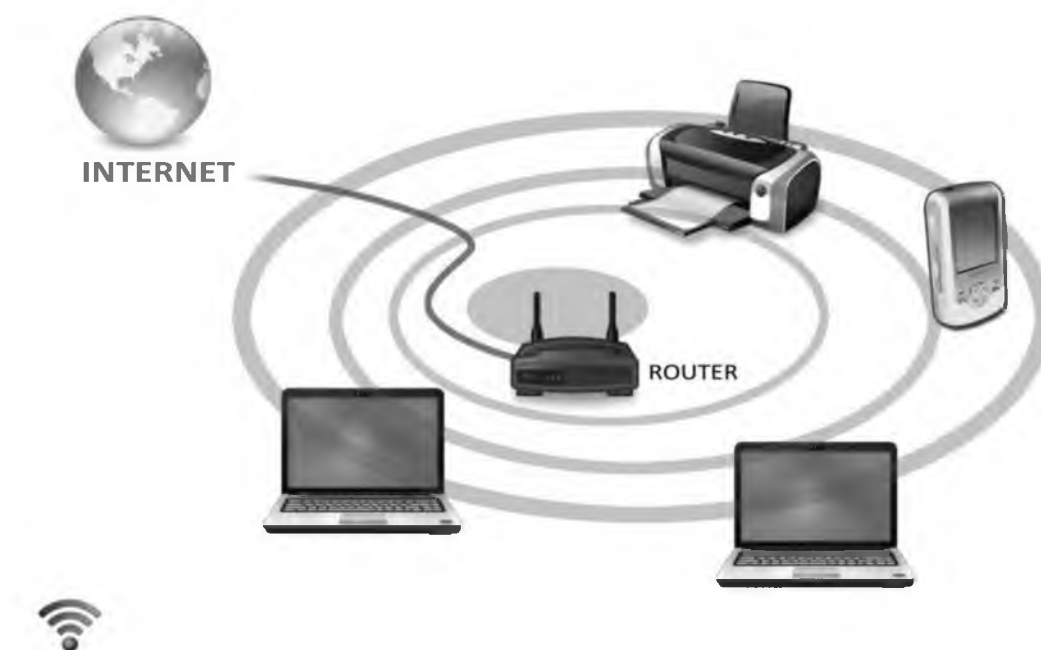


Рис. 2. Общая схема принципа работы беспроводной сети с помощью беспроводного маршрутизатора (роутера)

В свою очередь, беспроводной доступ в Интернет имеет ряд положительных и отрицательных сторон. На рис. 3 представлена предлагаемая схема основных преимуществ при использовании беспроводной сети.

Кроме отмеченных при использовании беспроводного интернета положительных сторон имеется ряд отрицательных. К ним относится: отсутствие проводной связи означает передачу информации посредством электромагнитного излучения (ЭМИ), при использовании беспроводного маршрутизатора. Поскольку маршрутизаторы работают на сверхвысоких частотах, возникает вопрос – вредно ли излучение от Wi-Fi роутеров. В литературе и на различных Интернет-ресурсах затрагивается вопрос о вреде беспроводных сетей на здоровье человека. В это же время многие научно-исследовательские институты приводят целый ряд доводов, которые опровергают мнение о том, что использование роутера опасно для здоровья человека.

Самым актуальным вопросом на сегодняшний день является вопрос - можно ли обеспечить безопасность человека, расположив беспроводной маршрутизатор на безопасном расстоянии от человека.



Рис. 3. Предлагаемая схема основных преимуществ при использовании беспроводной сети

Некоторые учёные считают, что если цифровое устройство, в том числе и беспроводной маршрутизатор, находясь на расстоянии 0,7 м и более, то воздействие ЭМИ минимально и не отражается на здоровье человека.

Для доказательства этих предположений нами были проведены исследования по замерам ЭМИ от 3 типов беспроводных маршрутизаторов: D-Link DIR-300; TP-Link TL-WR740N; TP-Link TL-WA830RE. Характеристики и выходные параметры которых представлены табл. 1.

Измерения проводились с помощью поверенного прибора «ВЕ-МЕТР-АТ-002», предназначенного для контроля норм по электромагнитной безопасности цифровых устройств в диапазоне от 5 Гц до 400 кГц.

Таблица 1. Характеристика беспроводных маршрутизаторов

Название	Выходные параметры	Скорость передачи, Мбит/сек	Диапазон частот, ГГц
D-Link DIR-300	5V/1.2A	150	2,4-2,46ГГц
TP-Link TL-WR740N	-	150	2,4-2,48
TP-Link TL-WA830RE	-	300	2,4

Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений и допущен к применению в РФ. Опыт состоял из двух этапов: на первом этапе работы измерялся уровень ЭМИ на расстоянии 0,7 м от роутера, подключенного в сеть; на втором – замеры ЭМИ проводились на расстоянии 1,5 м от устройства. Измерения проводились по 3 направлениям от беспроводного маршрутизатора с трехкратной повторностью, затем вычисляли средние арифметические значения, на основании которых проводились сравнения. Результаты проведенных исследований сведены и представлены в табл. 2.

**Таблица 2. Результаты измерений плотности потока энергии от беспроводных маршрутизаторов, мкВт/см<sup>2</sup>**

№ опыта	Напряженность электрического поля, мкВт/см <sup>2</sup>					
	На расстоянии 0,7 м.			На расстоянии 1,5 м.		
	D-Link DIR-300	TP-Link TL-WR740N	TP-Link TL WA830RE	D-Link DIR-300	TP-Link TL-WR740N	TP-Link TL WA830RE
1	20	23	19	7	4	4
2	18	19	21	14	12	14
3	14	15	15	6	4	4
$n_{cp}$	17	19	18	9	7	7

По действующим требованиям СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 плотность потока энергии не должна превышать 25 мкВт/см<sup>2</sup> [3].

На основании проделанной работы и сравнении средних значений результатов эксперимента, представленных в табл. 2, можно сделать вывод, что значения плотности потока энергии исследуемых беспроводных маршрутизаторов близки к допустимым на расстоянии 0,7 м, при увеличении расстояния эти значения уменьшаются в 2,5 раза. Следовательно, можно считать, что расстояние в 0,7 м является безопасным для здоровья человека и оказывает на него минимальное воздействие.

#### Литература

1. **Что такое гаджет?** [Электронный ресурс] – URL: <http://www.rusarticles.com/kompyutery-statya/chto-takoe-gadzhet-735774.html>. дата обращения 10.03.16
2. **Как работает Wi-Fi роутер?** [Электронный ресурс] – URL: <http://elhow.ru/internet/kak-rabotaet-wifi>. дата обращения 01.03.16
3. **Овчаренко М.С., Кольцов А.С., Полевая М.А.** Изучение влияния электромагнитного излучения компьютерной техники на организм человека // Научный вклад молодых исследователей в инновационное развитие АПК: Сб. науч. трудов по материалам Междунар. научно-практической конференции молодых ученых и студентов. Ч.3. – СПб., 2014. – С. 136-138.
4. **СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96** “Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ)”.

УДК 311:006 (378)

Студент **М.Р. ЕРМАКОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

Студент **А.С. ИВАНОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

Канд. техн. наук **М.С. ОВЧАРЕНКО**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 20.03.01 – «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

Выбор будущей профессии любого человека начинает формироваться ещё в период обучения в школе. На этот выбор большое влияние оказывают различные обстоятельства, а именно заинтересованность в будущей профессии, социальная среда, личные потребности, одноклассники и, безусловно, родители. В большинстве случаев будущая профессия

выбирается случайно. Высказывание Карла Маркса: «Если же мы избрали профессию, для которой у нас нет необходимых способностей, то мы никогда не исполним её достойным образом и вскоре с чувством стыда должны будем убедиться в своей собственной неспособности и сказать себе, что мы бесполезные существа на свете» остаётся актуальным и в настоящее время [1].

На протяжении всей жизни человека, именно профессия дает ему возможность реализовывать свой творческий потенциал и создавать условия для его развития, а также развития личностных и профессиональных качеств и возможностей, в том числе и карьерного роста.

Одним из наиболее значимых периодов становления будущего профессионального работника можно смело считать период обучения в университете по выбранному направлению подготовки или специальности. Именно в это время формируются необходимые общекультурные и профессиональные компетенции, а также знания, умения и навыки – как основа предстоящей профессиональной деятельности. Своевременное выявление личностных особенностей обучающихся является важным условием организации учебно-педагогической деятельности с целью прогноза дальнейшей успешности профессионального обучения и удовлетворённости избранной профессии в будущем [1].

В настоящее время федеральный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 280700 (20.03.01) – «Техносферная безопасность» [2], обеспечивает подготовку к профессиональной деятельности выпускника в области обеспечения безопасности человека в современном мире, формированию комфортной для жизни и деятельности человека техносферы, минимизацию техногенного воздействия на природную среду, сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования [2].

Завершая процесс обучения, по вышеуказанному направлению подготовки, обучающиеся приобретают квалификацию, и имеют право работать специалистами в области охраны труда.

Специалист в области охраны труда – это профессионал, основной целью вида профессиональной деятельности которого, является профилактика несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, снижение уровня воздействия (устранение воздействия) на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, уровней профессиональных рисков [2].

Кроме этого, новым в России инструментом определения квалификации и компетенций участников профессиональной деятельности являются Профессиональные стандарты. Для специалиста в области охраны труда Минюстом России от 20 августа 2014 г. зарегистрирован Приказ № 33671, а Минтрудом России от 4 августа 2014 г. № 524н об утверждении Профессионального стандарта специалиста в области охраны труда [3].

В структуре данного Профессионального стандарта дано описание трудовых функции (функциональная карта вида профессиональной деятельности) специалистов и руководителей служб охраны труда, представлены необходимые знания и навыки, а также требования к образованию и опыту работы специалиста в области охраны труда (табл. 1).

Начиная с 2011 года, выпускающая кафедра «Безопасность технологических процессов и производств» Института технических систем, сервиса и энергетики, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО СПбГАУ) осуществляет подготовку обучающихся, согласно ФГОС ВПО по направлению подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность» по очной и заочной формам обучения с присвоением квалификации (степени) – «бакалавр» по направлению подготовки «Техносферная безопасность».

Т а б л и ц а 1. Описание трудовых функций специалиста по охране труда

Наименование трудовых функций	Описание требований к трудовой функции
Трудовые действия специалиста по охране труда	Разрабатывать проекты локальных нормативных актов, которые обеспечивают создание и функционирование системы управления охраной труда

Таблица 1. Продолжение

Наименование трудовых функций	Описание требований к трудовой функции
Трудовые действия специалиста по охране труда	Подготавливать предложения в разделы коллективного договора, соглашения по охране труда и трудовых договоров с работниками по вопросам охраны труда
	Взаимодействовать с представительными органами работников по вопросам условий и охраны труда и согласовывать локальную документацию по вопросам охраны труда
	Перерабатывать локальные нормативные акты по вопросам охраны труда в случае вступления в силу новых или внесения изменений в действующие нормативные правовые акты, содержащие нормы трудового права
Необходимые умения специалиста по охране труда	Применять государственные нормативные требования охраны труда при разработке локальных нормативных актов
	Применять нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию для адаптации и внедрения в локальную нормативную документацию по охране труда
	Анализировать и оценивать предложения и замечания к проектам локальных нормативных актов по охране труда
	Анализировать изменения законодательства в сфере охраны труда
	Пользоваться справочными информационными базами данных, содержащими документы и материалы по охране труда

Для проведения исследований о готовности студентов к профессиональной деятельности по направлению подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность» нами была разработана и составлена анкета, включающая вопросы, разбитые на 2 группы:

Группа 1 - вопросы по оценке удовлетворённости при обучении по выбранному направлению подготовки;

Группа 2 – вопросы по наличию сформированных, на взгляд студентов, профессиональных компетенции по видам профессиональной деятельности [2]: проектно-конструкторская; сервисно-эксплуатационная; организационно- управленческая; экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская.

В анкетировании принял участие 41 студент: из них 15 человек, обучающиеся 1 курса; 12 чел. - 2 курса; 8 чел. - 3 курса; 6 человек, обучающиеся 4 курса.

На рис. 1 представлены результаты анкетирования обучающихся о целенаправленности поступления в университет. Из рис. 1 видно, что 41% обучающихся целенаправленно поступили и успешно продолжают обучение в университете.

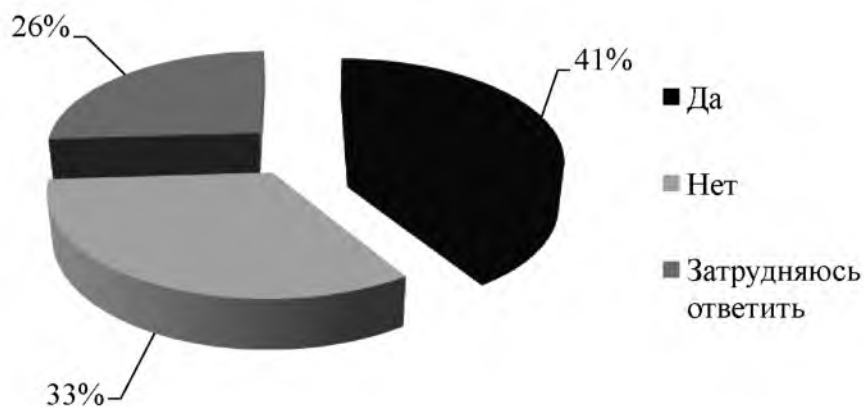


Рис.1. Распределение результатов опроса обучающихся о целенаправленном поступлении в Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

На рис. 2 представлены результаты анкетирования обучающихся о поступлении в университет на направление подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность». Из рис. 2 видно, что 55% обучающихся проявили интерес, целенаправленно поступили и успешно продолжают обучение по выбранному направлению и лишь 36 % поступили на данное направление подготовки случайно.

На рис. 3 представлены результаты исследований по наличию сформированных профессиональных компетенций у студентов 2-4 курса, согласно ФГОС ВПО.

На основании проведенного анкетирования выявлено, что практически все студенты имеют знания, умения и навыки в области профессиональной компетентности, предусмотренные ФГОС ВПО по направлению подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность», а также представление о своей будущей профессии и способны проявить себя в своей профессиональной деятельности в будущем.

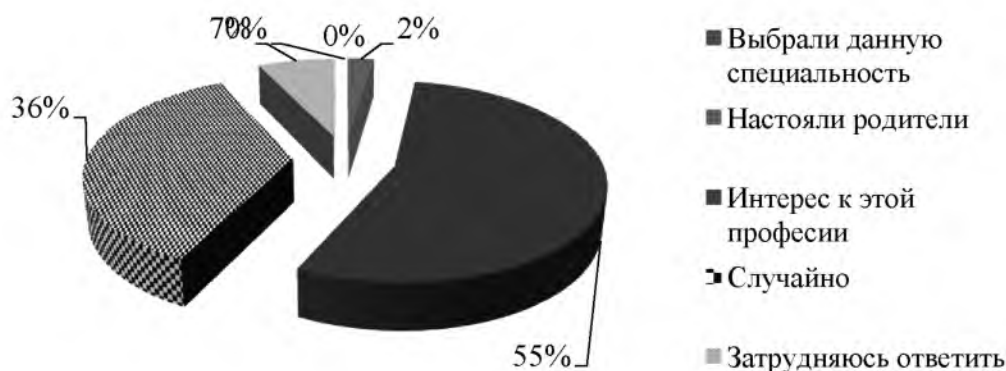


Рис. 2. Результаты анкетирования обучающихся о поступлении на направление подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность»

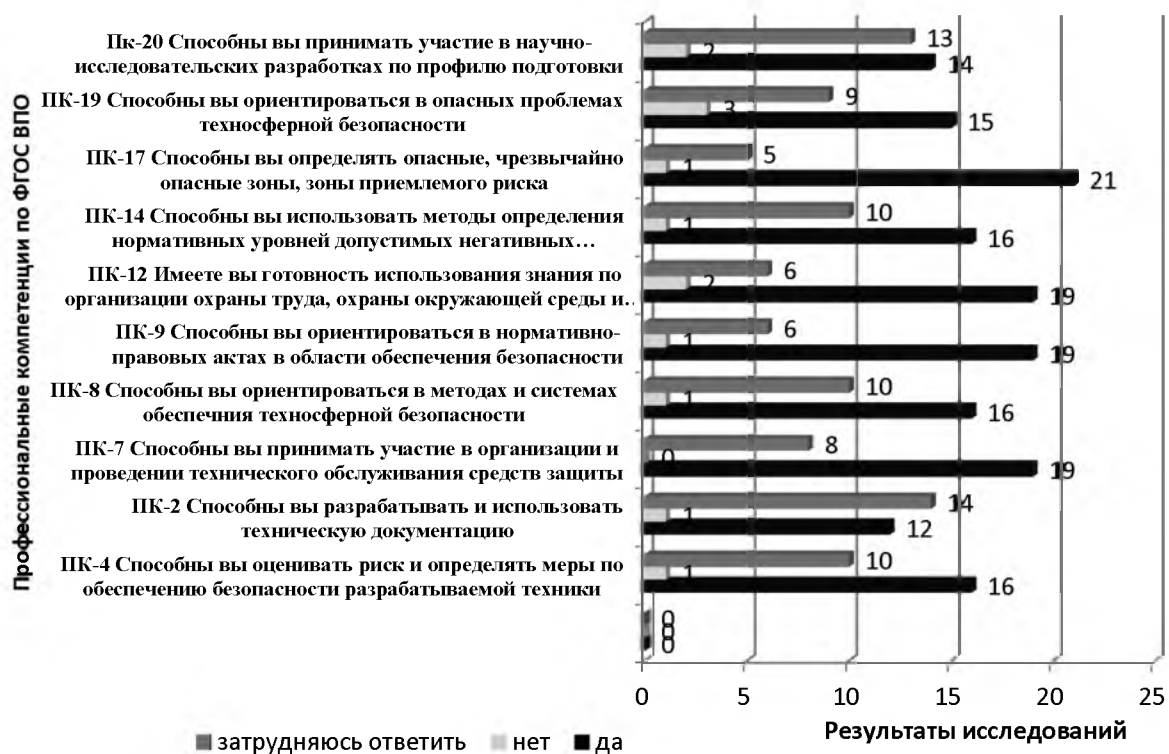


Рис.3. Результаты тестирования по наличию профессиональных компетенций у студентов 2-4 курса по направлению подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность»

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что в настоящее время обучающиеся по направлению подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность» полностью удовлетворены выбранной в будущем профессией. Условия для приобретения и развития профессиональных компетенций в системе комплексной безопасности, направленные на готовность обучающихся к применению профессиональных знаний для обеспечения безопасности и улучшения условий труда на рабочих местах в период своей будущей трудовой деятельности можно считать достаточными.

### Литература

1. **Занько Н.Г., Носова А.О.** К вопросу формирования психологической готовности студентов к профессиональной деятельности // Безопасность в строительстве: матер. II Международной конференции. – СПбГАСУ, 2014. – 172 с.
2. **Федеральный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 280700 – «Техносферная безопасность»** (квалификация (степень («бакалавр»)), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ №723 от 14.12.2009 г.
3. **Профессиональный стандарт специалиста в области охраны труда:** утвержден приказом Министерством труда РФ от 4 августа 2014 г. №524н и зарегистрирован Министерством юстиции РФ 20 августа 2014 г. № 33671.



**БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТАХ КРАНАМИ**

В современном мире ежедневно ведётся огромное количество работ, связанных с погрузочно-разгрузочными работами кранами. Не сложно понять, что эти работы представляют большую опасность как для людей, так и для объекта строительства, поэтому необходимо в полной мере следовать инструкциям и требованиям по безопасной эксплуатации грузоподъёмных машин.

Основными опасными факторами являются:

- Удары падающего груза при неправильном закреплении;
- Контакт человека с грузом во время его перемещения;
- Падение грузоподъёмной машины;
- Повреждение и наезд на человека при передвижении грузоподъёмной машины [1].

Из статистики хорошо видно, что число смертельных случаев стремительно уменьшается, но следует стремиться к тому, чтобы они были равны 0.

Ниже (табл. 1) приведены основные причины несчастных случаев при работе с кранами.

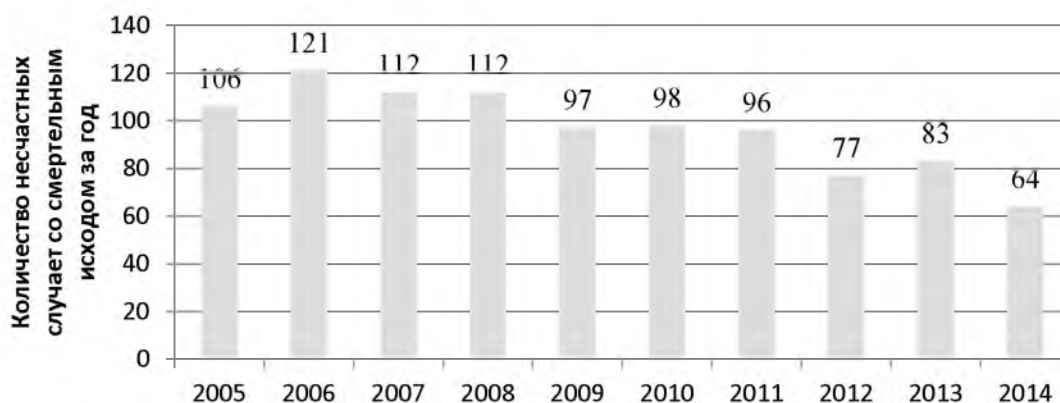


Рис. 1. Количество несчастных случаев со смертельным исходом в Российской Федерации с 2005 по 2014 год.

Таблица 1. Причины несчастных случаев при погрузочно-разгрузочных работах

Причина	Число погибших, чел	
	2013 г.	2014 г.
Падение груза из-за нарушения схем строповки	13	10
Падение крана при его неправильной установке	2	7
Травмирование людей механизмами работающих кранов при выходе на крановые пути	3	3
Травмирование грузом при нахождении людей в опасной зоне работы кранов	24	11
Разрушение кранов или их механизмов из-за содержания технического устройства в неисправном состоянии	7	2

Опасность падения груза одна из самых распространённых опасностей при эксплуатации грузоподъёмных машин. Чаще всего эта опасность связана с неправильной строповкой груза, разрывом канатов и неисправности грузозахватных механизмов [2].

Травмирование человека вследствие падения груза может произойти при стечении следующих обстоятельств: падение груза и нахождении человека в опасной зоне.

Исключить падение груза на 100% невозможно, т.к. вероятность обрыва возможна даже при выполнении всех условий правильной эксплуатации крана.

Поэтому следует исключить нахождение человека в опасной зоне.

Это достигается путем использования:

- обозначений опасных зон (рис. 2);
- вспомогательных инструментов для контроля груза (оттяжки, багры) (рис. 3, 4).



Рис. 2. Обозначение опасной зоны

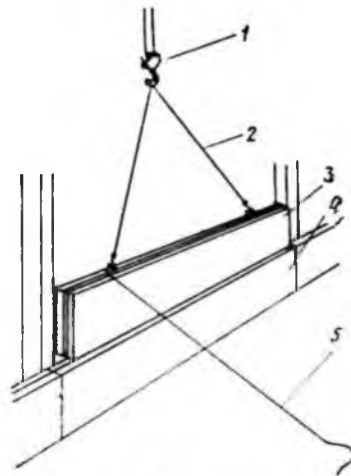


Рис. 3. Оттяжка



Рис. 4. Багор

Минимальное расстояние от человека до опасной зоны должно быть не менее 1/3 от высоты от земли до груза и должно быть не менее 2000 мм.

Оттяжка должна иметь длину не менее 12000 мм, а длина багры не менее 2000 мм [3].

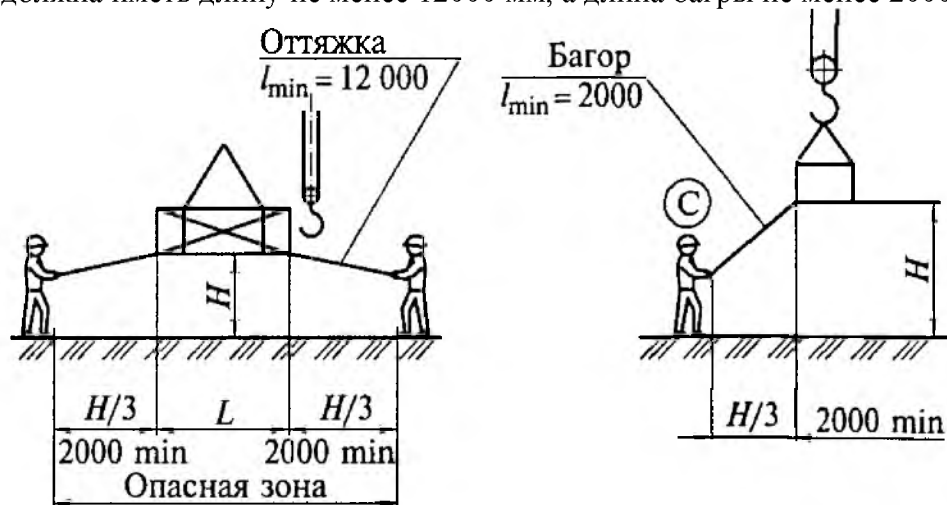


Рис. 5. Расстояние от опасной зоны до человека

При высоте от груза до земли  $H = 9$  метров, расстояние от человека до опасной зоны должно быть  $H/3 = 9/3 = 3$  метра.

### Литература

1. Бектобеков Г.В. Производственная безопасность. – СПб., 2010. – 160 с.
2. БЖД [Электронный ресурс]// Интернет-портал/. URL: <http://ohrana-bgd.narod.ru> (дата обращения 28.02.2016).
3. "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" ПБ-10-382-00.

Студент **Е.А. КОМАРОВА**  
 Студент **А.С. ОХВАТ**  
 Аспирант **А.Г. ЛЕБЕДИНСКИЙ**  
 (ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## СОСТОЯНИЕ АВАРИЙНОСТИ НА ДОРОГАХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Транспортная отрасль является одной из крупнейших отраслей хозяйства и важнейшей составляющей частью производственной и социальной инфраструктуры. В настоящее время транспорт является одной из самых потенциальных угроз для здоровья и жизни человека [1].

Ситуация на дорогах была и остается очень тревожной и напряженной. За период 2010-2015 гг. на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области произошло большое количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Распределение количества ДТП, раненных и погибших в Санкт-Петербурге и Ленинградской области за период 2010-2015 гг., представлено на рис. 1 [2, 4].

Из представленных данных на рис. 1 видно, что итого за 5 лет на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области произошло 68 878 случаев ДТП, в которых погибло 6 325 человек и получили травмы 85 137 человек [2].

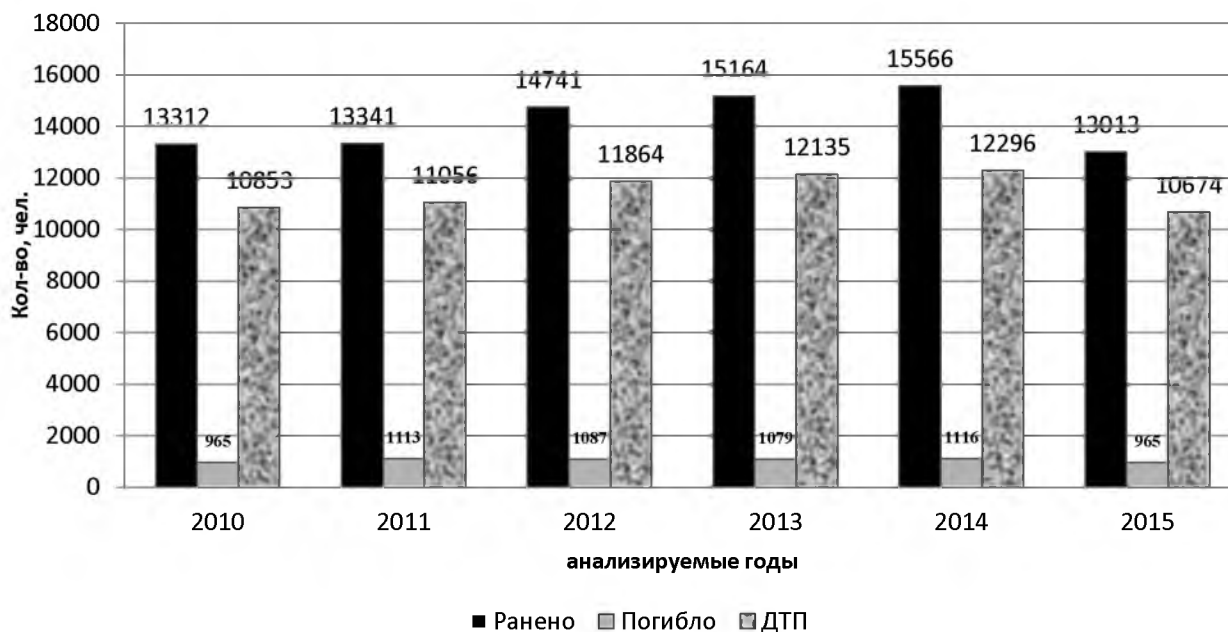


Рис 1. Распределение количества ДТП, раненных и погибших людей в Санкт-Петербурге и Ленинградской области за 2010-2015 гг.

Таким образом, можно констатировать, что статистика ДТП остается на высоком уровне, а пик по количеству ДТП, раненных и погибших пришелся на 2014 год [4].

Кроме этого, большинство аварий в Санкт-Петербурге и Ленинградской области приходится на темное время суток. Так, за январь-февраль текущего 2016 года уже произошло 417 случаев ДТП, в них погибло 58 человек и 604 человека получили ранения [2]. Рассмотрим статистические данные ДТП по Санкт-Петербургу и Ленинградской области за начало 2016 года, которые представлены в табл. 1 [2].

**Таблица 1. Распределение числа ДТП и пострадавших в них людей по времени суток по Санкт-Петербургу за январь-февраль 2016 года [2]**

По времени суток (часов)	ДТП	Погибло	Ранено	По времени суток (часов)	ДТП	Погибло	Ранено
С 00 по 01	4	0	4	С 12 по 13	26	1	30
С 01 по 02	8	1	12	С 13 по 14	29	1	46
С 02 по 03	6	1	10	С 14 по 15	27	1	38
С 03 по 04	5	0	6	С 15 по 16	19	3	33
С 04 по 05	0	0	0	С 16 по 17	21	2	25
С 05 по 06	6	0	13	С 17 по 18	27	11	35
С 06 по 07	10	1	13	С 18 по 19	35	3	48
С 07 по 08	20	4	21	С 19 по 20	28	4	32
С 08 по 09	39	6	43	С 20 по 21	24	3	30
С 09 по 10	22	2	51	С 21 по 22	23	5	30
С 10 по 11	12	1	21	С 22 по 23	12	4	15
С 11 по 12	25	2	33	С 23 по 24	14	2	15
<b>Итого:</b>	<b>132</b>	<b>18</b>	<b>227</b>	<b>Итого:</b>	<b>285</b>	<b>40</b>	<b>377</b>

По данным табл. 1 видно, что большинство аварий приходится на утренние часы с 08:00 – 09:00, когда основная масса людей появляется на дорогах по пути на работу и в конце рабочего дня с 18:00 – 19:00, когда возвращается домой.

В таблице 2 представлены данные по категориям пострадавших по Санкт-Петербургу за январь-февраль 2016 года [2].

**Таблица 2. Дорожно-транспортные происшествия по категориям пострадавших по Санкт-Петербургу за январь-февраль 2016 года**

Наименование	ДТП	Погибло	Ранено
Водители (лицам управляющими механическими и транспортными средствами)	224	25	233
Пассажирами	1	0	1
Пешеходами	122	15	235
Велосипедистами	64	18	100
Иными участниками движения	5	0	3
С особо тяжкими последствиями	1	0	22
<b>Итого:</b>	<b>417</b>	<b>58</b>	<b>604</b>

Из табл. 2 видно, что на начало 2016 года в ДТП в большинстве случаев пострадали водители, на втором месте находятся пешеходы, на их долю приходится 20% всех случаев ДТП.

На фоне общих показателей [2] есть немало и тех, где наблюдается медленная и очень печальная тенденция снижения [3-5]. По данным [5], наиболее заметно выражена аварийность с участием детей. Динамика ДТП с участием детей за период 2010-2015 гг. по Санкт-Петербургу и Ленинградской области, представлена на рис. 2 [2, 5].

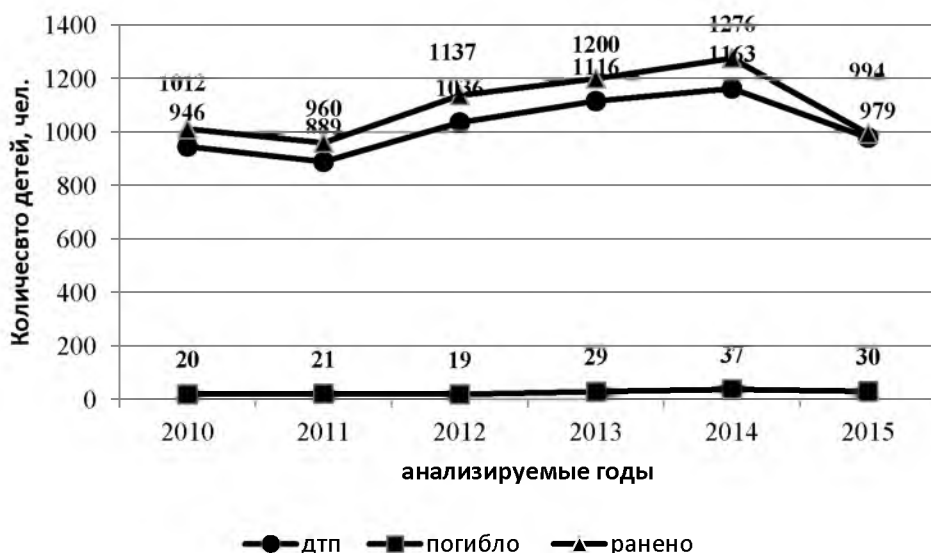


Рис 2. Динамика ДТП с участием детей по Санкт-Петербургу и Ленинградской области за 2010-2015 гг.

Из рис. 2 видно, что несмотря на снижение анализируемых показателей ситуация с детским ДТП остается тревожной.

Так за 5 лет в ДТП пострадало 6 579 детей. Ребенок – участник каждого десятого ДТП [5]. Динамика количества ДТП, числа раненных и погибших детей по Санкт-Петербургу и Ленинградской области за январь-февраль 2016 года, представлена на рис. 3.

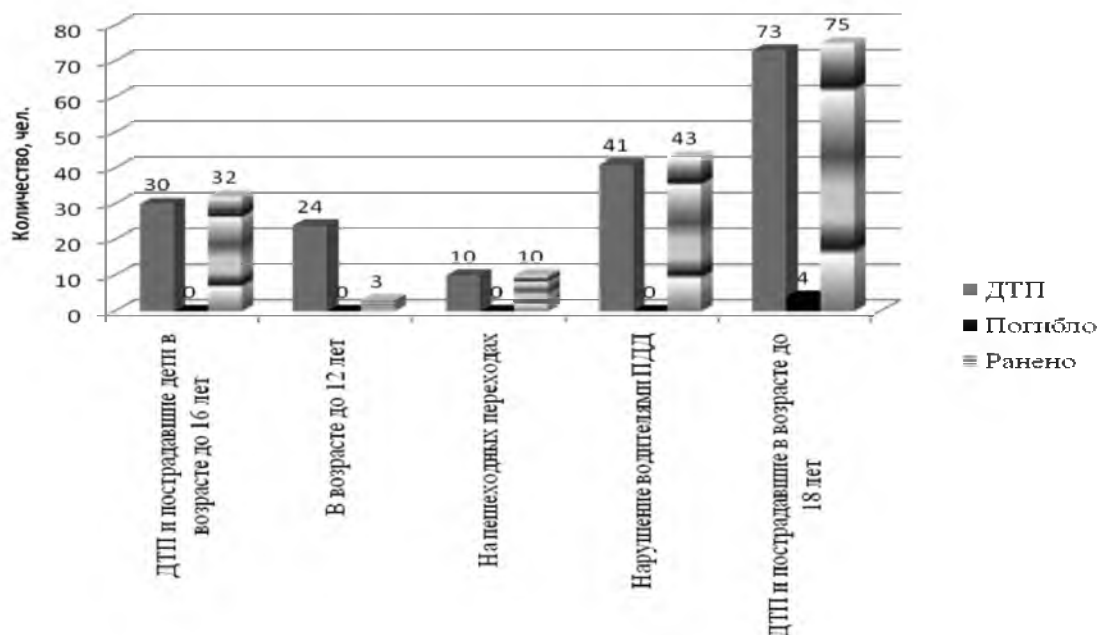


Рис. 3. Динамика количества ДТП, числа раненных и погибших детей по Санкт-Петербургу и Ленинградской области за январь-февраль 2016 года

Из рис. 3 видно, что в ДТП страдают маленькие граждане в возрасте до 16 лет. Анализ числа ДТП и пострадавших детей в возрасте до 16 лет по районам Санкт-Петербурга за 2015 год, представлен на рис. 4.

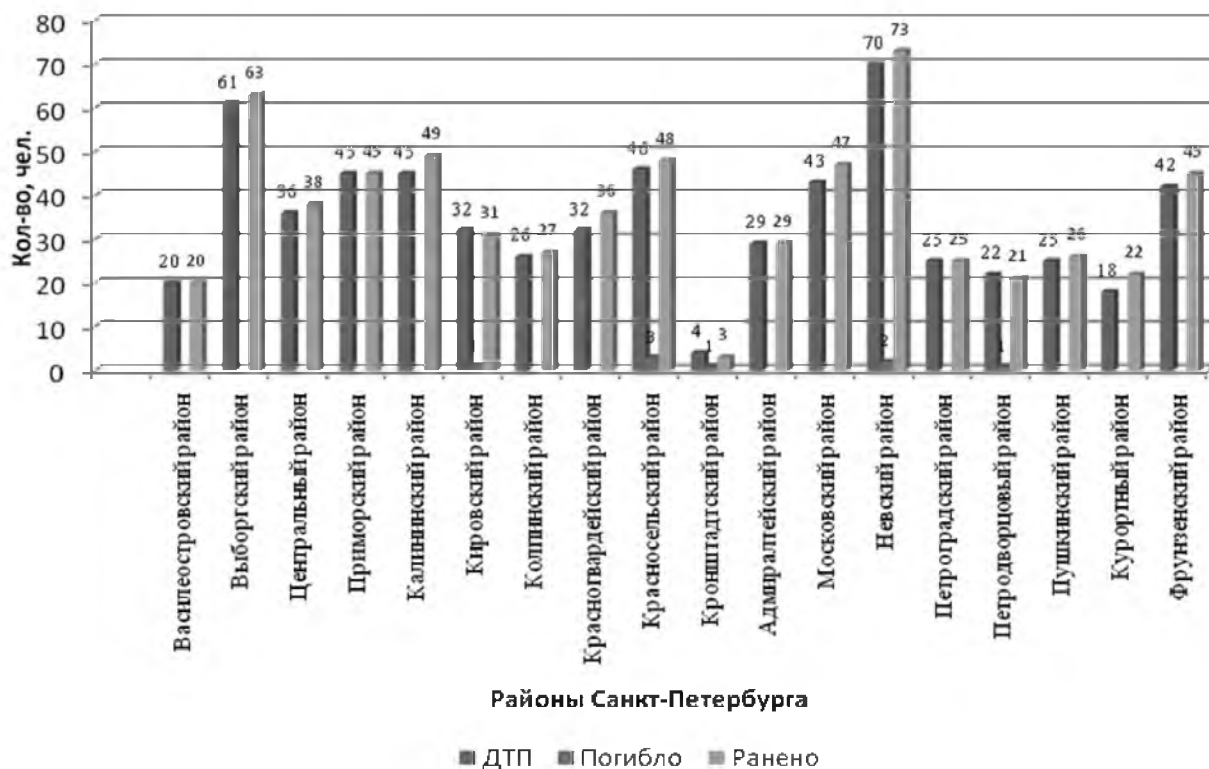


Рис. 4. Распределение числа ДТП и пострадавших детей в возрасте до 16 лет по районам Санкт-Петербурга за 2015 год

Из всего вышесказанного очевидно, что ДТП уносят жизни людей, и что очень печально маленьких детей, а также оставляет их инвалидами каждый день. Поэтому, проблема обеспечения безопасности на дорогах на сегодняшний день актуальна и требует поиска эффективных инновационных путей решения, мер, способов и средств защиты.

### Литература

1. **Овчаренко М.С.** Повышение безопасности операторов транспортной сельскохозяйственной техники за счет разработки и внедрения инженерно-технических и организационных мероприятий: дис. канд. техн. наук. – СПб., 2007. – 196 с.
2. **Госавтоинспекция МВД России** «Сводка происшествий в регионе» [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://gibdd.ru> (дата обращения 15.03.2016).
3. **Рыбаков М.Р., Лукьянов М.Н., Надеждин В.С., Гребенкина М.И.** Анализ причин и разработка мероприятий по снижению числа ДТП // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru> (дата обращения: 18.03.2016).
4. **Овчаренко А.А., Овчаренко М.С., Арефьев А.С.** Изучение состояния травматизма в результате дорожно-транспортных происшествий: Сб. науч. трудов по материалам международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского «Научное обеспечение инновационного развития АПК», Ч.II. – СПб.: СПбГАУ, 2014. – С.217-220.
5. **Овчаренко М.С., Овчаренко А.А., Кольцов А.С.** Анализ и прогноз дорожно-транспортных происшествий с участием детей в РФ // Известия СПбГАУ. 2015. – №39. – СПб.: Изд-во Типография СПбГАУ. – С. 393-398.

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ В СЛУЧАЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

С ростом количества опасных и чрезвычайных ситуаций (ЧС) одной из важнейших задач общего и профессионального образования становится формирование безопасной среды.

За последнее десятилетие трагические события, которые произошли по всему миру в Москве, Беслане, Нью-Йорке, Лондоне и других европейских странах, показали важнейшую роль в подготовке населения, в т. ч. персонала образовательных учреждений, учащихся, студентов и их родителей к выживанию при проявлениях терроризма и в иных опасных ситуациях.

Дорогостоящие технические средства, охрана не снижает последствий ЧС, если учащиеся, студенты, родители и педагоги не готовы к адекватным действиям.

В настоящее время, в стране насчитывается почти 30 млн. обучающихся и педагогов, это примерно пятая часть населения, а если учесть членов их семей, то это более половины населения страны. Поэтому этим определяется место и роль обеспечения безопасности образовательных учреждений в системе национальной безопасности России.

Опасные и чрезвычайные ситуации, которые могут возникнуть в образовательных учреждениях (ОУ) представлены на рисунке 1.

Опасные ситуации и негативные процессы, явления, снижающие уровень безопасности и благополучия населения России, в т. ч. и молодежной среде, можно характеризовать следующими усредненными данными о ежегодных людских потерях:

- на дорогах погибает 34 тыс. человек;
- 200 тыс. человек получает телесные повреждения (10–15 % умирает);
- на пожарах погибает 18 тыс. человек;
- 20 тыс. человек получает телесные повреждения (около 10 % умирает);
- от криминальных действий убитых 34 тыс. человек;
- 50 тыс. человек пропавших без вести (20 % из них – убитые); 180–190 тыс. человек получает тяжкие телесные повреждения (20 % из них умирает);
- всего около 15 млн человек страдает от различных криминальных посягательств;
- от терактов в ОУ – десятки (сотни) человек, правда, не каждый год;
- от неумеренного употребления алкоголя и наркотиков погибает 80 тыс. человек – от передозировки наркотиков; 40 тыс. человек – от отравления алкоголем;
- от утопления погибает 20 тыс. человек;
- от суицидов погибает 50 тыс. человек;
- от болезней, спровоцированных табакокурением, умирает более 1 млн человек;
- от бытового и производственного травматизма погибает 100 тыс. человек.



Рис. 1. Опасные и чрезвычайные ситуации в образовательных учреждениях

В ЧС ежегодно погибает до 2–3 тыс. человек, а основные потери примерно до 250 тыс., происходят не в чрезвычайных, а в повседневных, менее опасных ситуациях, которые при своей обыденности не попадают в статистику.

Актуальность проблемы безопасности в образовательных учреждениях обусловлена многочисленными фактами опасных ситуаций и высокой смертностью в этих ситуациях.

Социально-криминальных опасностей в ОУ чаще отмечаются конфликты среди учащихся, факты вандализма и хулиганства, кражи, грабежи, вымогательство, телесные повреждения, ложные сообщения о готовящихся терактах; реже имеют место реальные взрывы, поджоги, убийства, захват заложников из числа обучающихся.

Техногенный ущерб чаще всего связан с ДТП, пожарами, протечками и авариями с водой, происшествиями с электропроводкой и приборами.

Социальные опасности возникают в тысячи раз чаще, чем природные. Количество пострадавших от всех видов криминальных опасностей по отечественной статистике – около 3 млн. человек ежегодно, а с учетом скрытых и незаявленных фактов преступлений – около 10 млн. человек. А если учесть страдания близких и членов семей потерпевших, эту цифру можно увеличить в пять-шесть раз.

От природных и техногенных опасностей пострадавших в сотни раз меньше.

Часто относительно малоопасные ситуации - занятия в спортзале, дискотека, поездка на автобусе, в метро, могут мгновенно перерасти в опасные. Например, завязалась драка, машину начало заносить на скользкой дороге, загорелся электроприбор, и т. д.

Чаще всего образовательные учреждения сталкиваются со смешанными происшествиями: социально-криминальными, социально-природными и социально-техногенными.

В ОУ необходимо прогнозировать следующие возможные виды угроз (происшествий, опасностей, несчастных случаев, ЧС):

#### **Социально-политические:**

- массовые беспорядки и нарушения общественного порядка; угрозы правам и свободам граждан;
- акты политического, религиозного экстремизма и терроризма.

#### **Угрозы военного характера:**

- военные конфликты и противостояния;
- действия вооруженных сил против незаконных вооруженных формирований.

#### **Социально-криминальные:**

- противоправное проникновение посторонних в ОУ; хищения имущества обучающихся, воспитанников, работников ОУ;
- хулиганские действия, насилие, вандализм; причинение вреда здоровью, вымогательство, мошенничество; употребление и распространение наркотиков;
- наличие преступных группировок;
- теракты криминального характера (взрывы, поджоги, применение отравляющих веществ, захват заложников и иные).

#### **Техногенные и социально-техногенные:**

- транспортные аварии (катастрофы);
- пожары, взрывы газа;
- разрушение, обрушение конструкций зданий, сооружений;
- отключения и аварии в системах теплоэнергоснабжения, жизнеобеспечения и многое другое.

#### **Природные и социально-природные:**

- стихийные бедствия (шторм, холод, эпидемии); эпидемии и заболевания, заражения людей, животных и растений возбудителями опасных инфекций;
- метеорологические опасные явления; природные пожары.

#### **Угрозы экологического характера:**



– деградация суши (почвы, недр, ландшафта). Смог. Превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных примесей в атмосфере в 30 раз и т.д.

Угрозы социально-биогенного и зоогенного характера:

– групповые случаи опасных инфекционных заболеваний с уровнем смертности или заболеваемости, превышающим среднестатистический в 3 и более раз. Инфекционные или лихорадочные заболевания невыясненной этиологии;

– массовые отравления некачественными продуктами питания и водой, опасными химическими веществами в быту;

– появление опасных для человека больных диких животных и птиц.

Если изучить причины и механизмы возникновения разных опасностей, научиться предвидеть возможные последствия, то будет легче их избежать.

Из проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

1. От обычных происшествий и опасных ситуаций погибает обучающихся в сто раз больше, чем от ЧС, но они не попадают в статистику МЧС и не вызывают повышенного внимания в руководящих документах.

2. Значительную часть этих потерь можно уменьшить, поскольку более 70 % пострадавших погибает не от стихийных бедствий, а от отсутствия элементарной культуры безопасного поведения и недостаточности необходимых знаний и умений у населения, в том числе и у части медработников. Особенно ярко это проявилось при терактах в Каспийске, Махачкале, на Дубровке и в десятках тысяч ДТП.

3. Дорогостоящее укрепление технической и тактической готовности к защите ОУ от терактов и иных ЧС не приведет к снижению общих потерь, если эти меры не будут одновременно защищать ОУ от множества других обыденных (не чрезвычайных) опасностей социального характера.

Для обеспечения безопасности ОУ, защиты от возможных террористических и криминальных угроз всем ОУ рекомендуется организовывать охрану с привлечением специализированных организаций.

Перспективным направлением повышения эффективности и экономичности систем безопасности ОУ является использование технических средств. Они позволяют обнаружить опасность в темноте, далеко от места нахождения работников или сотрудников охраны ОУ, способны заменить сторожей, могут быстро передавать сигнал опасности (охранно-пожарная сигнализация, средства и системы связи, телевизионные системы безопасности и др.)

Все это способствует успешному решению задач по охране объектов образовательных учреждений.

## Литература

1. **Петров С.В.** Концепция безопасности образовательного учреждения. // ОБЖ. Основы безопасности жизни. – № 10. – 2014. – С. 11-16.
2. **Действия при угрозах** и осуществлении террористических актов: Памятка для руководителей и работников организаций и производственных объектов. – М.: НЦ ЭНАС, 2010.

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ**

Безопасные условия труда регламентируются законодательством РФ, так согласно разделу X Трудового кодекса РФ осуществляется организация, работа и ответственность за несоблюдение положений охраны труда, в частности, нарушение прав работников за условия труда, отвечающие технике безопасности, предоставленному ст. 219 Трудового кодекса [1].

Вредные и опасные условия труда способствуют увеличению рисков и темпов развития профессиональных заболеваний, возникновению несчастных случаев различной степени тяжести. Последние характеризуются показателями травматизма.

Строительство характеризуется повышенной опасностью выполняемых работ, в процессе строительства работники сталкиваются с большим количеством опасных и неблагоприятных факторов - это может быть работа на высоте, работа на открытом воздухе, в том числе при неблагоприятных погодных условиях, с горючими и взрывоопасными материалами. Кроме того работа на стройке сопряжена с физически напряженной работой, связанной с подъемом тяжестей и большим количеством перемещений. В процессе строительства используется большое количество разнообразного оборудования, пневмо- и электроинструмента, специализированного автотранспорта и других агрегатов, требующих дополнительного обучения персонала и повышенного внимания при работе. Повышенная опасность строительных работ ведет к тому, что даже незначительное, нарушение норм безопасности может стать причиной гибели людей и тяжелых травм, а также значительного материального ущерба.

Наибольшее количество несчастных случаев (29,5 %) наблюдается на предприятиях строительной отрасли.

Высок уровень травматизма (20,4 %) среди работников предприятий отрасли «Обрабатывающие производства».

Из таблицы 1, можно сделать вывод, что строительная отрасль является одной из наиболее травмоопасных и требует повышенного внимания к вопросам техники безопасности и условиям труда работников.

**Таблица 1. Относительные показатели распределения количества несчастных случаев по видам экономической деятельности за 12 месяцев 2015 года**

Вид экономической деятельности (ВЭД)	2015	%
Обрабатывающие производства	36	20,4
Транспорт и связь	22	12,5
Операции с недвижимым имуществом	20	11,3
Строительство	52	29,5
Оптовая и розничная торговля	12	6,8
Деятельность лечебных учреждений	12	6,8
Другие виды деятельности	22	12,5

Одним из важнейших условий борьбы с производственным травматизмом является систематический анализ причин его возникновения.

Что касается результатов анализа травматизма, то в значительной степени они зависят от достоверности и тщательности оформления актов о несчастных случаях в строительной отрасли, особенно, что касается формулировки причины несчастного случая.

Целью проведения анализа причин несчастных случаев в строительстве является выработка мероприятий по устранению и предупреждению несчастных случаев.

Любой травме обязательно предшествует причина (рис. 1) приведённые данные по причинам возникновения травм в строительной отрасли в период с 2011 по 2015 год.

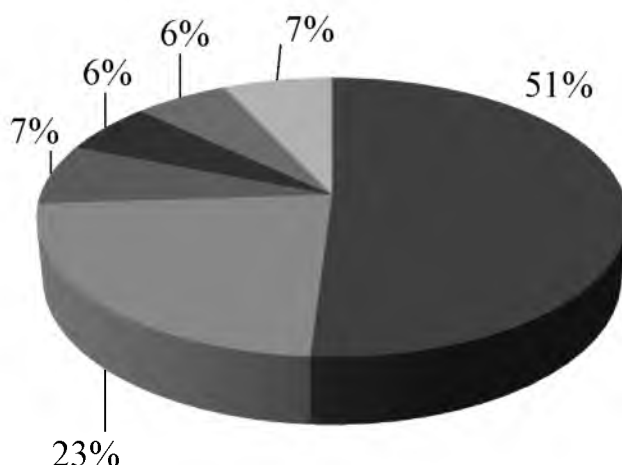


Рис. 1. Причины травматизма

Согласно статистики травматизма при рассмотрении причин (рис. 1) возникновения несчастных случаев на первом месте находится падение с высоты 51 %, второй по значимости причиной - 23% является неудовлетворительная организация работ на строительной площадке, остальные причины на которые приходится от 7 до 6% несчастных случаев – это нарушение технологического процесса, недостатки в организации и проведении подготовки работников по охране труда, отсутствие необходимых средств защиты, в т.ч. и средств индивидуальной защиты и другие причины.

Из этих данных можно сделать вывод, что самой серьёзной проблемой в строительной отрасли РФ является падение с высоты и неудовлетворительная организация работ на строительной площадке.

Решая проблемы травмирования, в первую очередь, нужно обратить внимание на два этих фактора.

Одним из основных факторов безопасного труда строителей и обслуживающего персонала можно назвать правильную организацию территории строительной площадки и правила соблюдения проведения строительно-монтажных работ. Для соблюдения всех правил техники безопасности при строительных работах также необходимы [2]:

- рациональная организация хранения строительных материалов (кирпич, бетонные блоки, арматура, строительные смеси и т.д.) и разнообразных деталей, обеспечение безопасных проходов по строительной площадке;
- организация рабочего и аварийного освещения строительной зоны;
- строжайший технический надзор за техническим состоянием оборудования, механизмов и наличием исправного инструмента;
- обязательное ограждение строительных лесов, подвижных и вращающихся частей крановых механизмов;
- тщательное соблюдение норм эксплуатации кранов;
- обеспечение электробезопасности.

Однако многие организации, занимающиеся строительством, не уделяют охране труда должного внимания, даже несмотря на то, что не внимание к этим вопросам может повлечь за собой лишение лицензии, штрафы, остановку работ и даже уголовное наказание сроком от 1 до 7 лет лишения свободы.

Указанные две особенности охраны труда в строительстве тесно взаимосвязаны между собой. Нарушение норм охраны труда в процессе производства работ ведет к несоблюдению нормативных требований для конечного объекта строительства. Поэтому

очень важным является обеспечение требуемых стандартов, норм и правил охраны труда на всех этапах работы, начиная с разработки проектной документации и заканчивая сдачей готового объекта строительства в эксплуатацию.

### Литература

1. **Трудовой Кодекс РФ.**
2. **Иванов Д.** . Техника безопасности в строительстве // Строительный вестник. – 2013.
3. URL: <http://www/securpress.ru>

УДК 636.4.087.61

Канд. техн. наук **М.С. ОВЧАРЕНКО**  
Студент **Н.П. ГОРШКОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗОВ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ТРУДА**

Трудовая деятельность преподавателей высших учебных заведений (ВУЗ) относится к сфере деятельности, которая не участвует непосредственно в производственном процессе, а продолжает оставаться одной из наиболее массовых разновидностей умственного труда. Общеизвестно, что умственные нагрузки значительно быстрее приводят к усталости, чем физические [1, 2].

Сегодня роль преподавателя в ВУЗе является ключевой фигурой учебно-воспитательного процесса, эффективность которого определяется не только профессиональной компетентностью, но и во многом зависит от его психического и физического здоровья [3]. Профессия преподавателя заслуживает всестороннего и глубокого изучения.

Проанализировав большое количество периодической литературы, можно сказать, что на сегодняшний день работ по изучению условий труда преподавателей вузов, состояния их здоровья крайне недостаточно, относятся они в основном к периоду 60-80-х годов прошлого столетия. В этих работах отмечены неблагоприятные санитарно-гигиенические условия труда преподавателей образовательных учреждений [2, 4].

Все это, в первую очередь, связано со снижением уровня финансирования образования. Было заметно сокращено строительство новых учебных помещений, лабораторий и комплексов, невозможность проведения ремонта и реконструкции существующих, замены оборудования, мебели, что привело к невозможности обеспечения требуемых уровней освещенности и воздушно-теплого режима в лекционных (учебных) аудиториях.

Кроме того, в последние годы произошло существенное изменение трудового процесса в образовательных учреждениях, за счет внедрения ряда инноваций в учебный процесс, а условия труда педагогов остались те же, что и 20-30 лет назад.

Существует мнение, что уровень временной нетрудоспособности работников высших учебных заведений в целом выше, чем в других отраслях народного хозяйства [2].

Поиск путей повышения эффективности труда преподавателей вузов при максимальном сохранении их здоровья требует проведения большого объема научных исследований, раскрывающих существо, содержание профессии и условий, в которых осуществляется повседневная умственная работа преподавателя, чему и посвящена настоящая работа.

Возможными факторами риска, негативно влияющими на состояние здоровья профессорско-преподавательского состава (ППС) ВУЗа в процессе трудовой деятельности, на наш взгляд, являются три укрупненных блока, которые разделены на: физические,

психофизиологические, стрессогенные. Каждый фактор может стать причиной профессионального и профессионально- обусловленного заболевания преподавателя. Остановимся подробнее на исследованиях каждого из них.

Для исследования физических факторов нами составлена общая методика исследований, включающая: сводную таблицу исследуемых факторов (табл. 1), выбранную измерительную аппаратуру (средства измерения (приборы)), представленную в табл. 2, подобранную нормативную документацию для сравнения полученных результатов исследований с нормативными.

**Таблица 1. Исследуемые физические факторы риска, негативно влияющие на состояние здоровья ППС ВУЗа**

Наименование фактора	Единицы измерения	Продолжительность воздействия	Нормативное значение
Относительная влажность воздуха	%	3 часа	От 15 до 75
Скорость движения воздуха	м/с	3 часа	От 0 до 0,1
Температура воздуха	°С	3 часа	От 19 до 24

Нормативными документами для сравнения результатов исследований явились:

- ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
- ГОСТ 30494 – 2010 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
- СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
- МУК 4.3.2756 – 10 Методические указания по измерению и оценке микроклимата производственных помещений.

**Таблица 2. Средства измерения исследуемых факторов**

Общий вид СИ	Основные характеристики СИ
	Люксметр + Измеритель температуры и влажности ТКА-ПКМ (модель 43). Прибор для измерения - освещённости - температуры воздуха, - относительной влажности воздуха. Основные технические данные и характеристики: Диапазоны измерения: – освещенности, лк - 10 - 200 000 – температуры, °С - 0 - 50 – относительной влажности, % отн. - 10 - 98
	Анемометр "ТКА-ПКМ" (50) Основные технические и эксплуатационные характеристики: Диапазон измеряемых скоростей, м/с.- 0,1-20 Погрешность, м/с: – в диапазоне скоростей v от 0,1 до 1,0.- ..±(0,045-0,05v)

Для исследований психофизиологических и стрессогенных факторов установлено, что основная причина напряженности труда любого преподавателя сопряжена со спецификой объекта труда обучающихся, требующих внимания и участия, часто непредсказуемых, эмоциональных, конфликтных, в том числе откровенно проблемных. Преподаватели несут повышенную ответственность за качество образования и выполняют большое количество неоднородных задач и обязанностей, что может привести к развитию различного вида негативных психологических проявлений.

В результате проведенных исследований [2] нами выявлено, что практически все преподаватели отмечают существенной причиной отклонений в состоянии их здоровья особенности своей профессиональной деятельности, а именно нервно-эмоциональное перенапряжение и психологические перегрузки.

Для решения данной проблемы с целью профилактики психоэмоционального перенапряжения и развития психологического стресса в процессе педагогической деятельности предлагается в обязательном порядке организовывать в ВУЗах комнаты психологической разгрузки (КПР) или комнаты релаксации (КР).

На рис. 1 представлены примеры, изученных комнат психологической разгрузки (КПР).



Рис. 1. Некоторые изученные примеры комнат психологической разгрузки (КПР)

На основании проведенного системного критического анализа существующих КПР был предложен новый проект комнаты психологической разгрузки [2].

Таким образом, организация таких комнат в ВУЗах позволит снять нервного напряжения преподавателей, усталость, психологическое утомление; поможет восстановить психическое равновесие и работоспособность; обеспечить профилактику эмоционально-стрессового состояния.

### Литература

1. **Статья** «Изучение особенностей профилактики и преодоления усталости» [Электронные ресурсы] – URL: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=581456>;
2. **Овчаренко, М.С., Горшкова Н.П.** Анализ профессиональной деятельности преподавателей вузов и поиск путей повышения эффективности их труда // Научно-методический

электронный журнал «Концепт». – 2016. – Современные научные исследования. Выпуск 4. - С. 2926-2930 – URL: <http://e-koncept.ru/2016/86616.htm>.

3. **Статья** «Особенности профессиональной деятельности и состояние здоровья преподавателей вузов» [Электронные ресурсы] – URL: [http://www.amursu.ru/ attachments/article/11778/53-55.pdf](http://www.amursu.ru/attachments/article/11778/53-55.pdf);
4. **Рыжов, А.Я.** Физиологическая характеристика преподавательского труда и его оптимизация в условиях вуза. – Тверь, 2009. – 224 с.

УДК 625:614.86

Студент **А.В. ПРИЩЕНКО**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)  
Студент **А.Р. ЯСАВЕЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **О ВОЗДЕЙСТВИИ СОТОВЫХ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ И СМАРТФОНОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**

Сотовый телефон – мобильный телефон, предназначен для работы в сетях сотовой связи; использует приёмопередатчик радиодиапазона и традиционную телефонную коммутацию для осуществления телефонной связи на территории зоны покрытия сотовой сети [1].

Смартфон (англ. *smartphone* – умный телефон) – мобильный телефон, дополненный функциональностью карманного персонального компьютера [1].

В настоящее время сотовая связь самая распространённая из всех видов мобильной связи, поэтому обычно мобильным телефоном называют именно сотовый телефон.

Сегодня невозможно представить повседневную жизнь без портативных мобильных устройств: мобильного телефона, смартфона, ноутбука, планшета и др. Динамика мировых поставок мобильных телефонов и смартфонов в Россию за 2009-2015 гг., представлена на рис. 1 [2].

Согласно данным [3] в 2015 году число абонентов сотовой связи впервые превысило мировое население. Согласно их оценке, в 2015 году количество людей на Земле составила 7,4 млрд, а подписчиков мобильной связи - чуть более 7,5 млрд.



Рис.1. Динамика мировых поставок мобильных телефонов и смартфонов в Россию за 2009-2015 гг.

Специалисты также подсчитали, что в период с 1999 по 2018 годы количество мобильных абонентов будет в среднем увеличиваться на 16% в год. Предполагается, что к концу прогнозируемого периода - в 2018 году - их число в мире достигнет 8,2 млрд. В целом ряде регионов Земли количество подписчиков сотовой связи уже сейчас значительно превышает 100%-ую численность населения. Например, в России соотношение составляет

185%, в Италии - 151%, в Бразилии - 141%, в Германии - 140%, в Великобритании - 128%. Одной из причин этого является то, что люди, часто пользуются услугами разных мобильных операторов связи и приобретают сразу несколько SIM-карт. Каждая из "симок" считается за отдельного абонента. Таким образом, фактический показатель проникновения сотовой связи в стране гораздо ниже [3].

В тоже время практически все ученые, врачи, физики очень обеспокоены проблемой воздействием мобильных телефонов, смартфонов на организм человека. Это связано с тем, что, во-первых, количество пользователей сотовой связью возрастает ежедневно и ежечасно в геометрической прогрессии, во-вторых, растет количество базовых станций, а они тоже являются непосредственным источником излучения. И, наконец, близость трубки телефона к голове, и регистрирующееся повышение случаев опухолей головного мозга тоже заставляют насторожиться и связать телефон и ухудшение здоровья человека воедино.

Зачастую люди думают, что если опасность нельзя ощущать органами восприятия, значит, она отсутствует, и это заранее ошибочное суждение.

Известно, что микроволновое излучение или сверхвысокочастотное излучение (СВЧ - излучение) это электромагнитное излучение, включающее в себя сантиметровый диапазон радиоволн (от 1 см – частота 30 ГГц до 1 мм – 300 ГГц) [4].

Последствия острых интенсивных сверхвысокочастотного электромагнитного излучения СВЧ облучений человека заключается в действии высоких ("тепловых") уровней ЭМИ СВЧ-диапазона, которые могут вызывать тяжелые патологические реакции со структурными нарушениями: ожоги, катаракту хрусталика глаза, язву желудка и кишечника, выраженные острые расстройства ЦНС, нарушения слуха, слепоту, вестибулярные расстройства и т.п. [4].

Ученые из Шведского национального института труда и Норвежского управления по защите от излучения: Опросив 11 тысяч владельцев сотовых телефонов, обнаружили побочные эффекты даже у людей, пользующихся телефоном меньше двух минут в день. Так 84% опрошенных жаловались на то, что при разговоре по мобильному телефону у них нагревается кожа за ухом, иногда дело доходило до ожогов. Часть испытуемых страдала провалами в памяти, головокружением, головной болью и повышенной утомляемостью. Больше половины опрошенных испытывали сонливость. Трети абонентам было трудно сконцентрировать внимание на каком-либо предмете во время или сразу после разговора.

Российскими учеными из Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН подтверждено, что работающий в режиме ожидания мобильный телефон способствует расстройству сна. В ходе экспериментов, проведенных в Институте биофизики ГОСНЦ Минздрава РФ, было установлено, что после разговора по сотовому телефону изменяется электрическая активность головного мозга. Кроме этого, детский мозг поглощает на 50-70% больше энергии излучения мобильного телефона из-за меньших размеров черепной коробки. На рис. 2. Согласно прогнозу Национального комитета по защите от неонизирующих излучений визуально представлены последствия влияния мобильного телефона на мозг взрослого человека и ребенка.





Рис. 2. Визуальное представление последствий влияния мобильного телефона на мозг взрослого человека и ребенка

Из проведенных собственных социологических исследований на вопрос: «Сколько времени в сутки Вы тратите на общение по телефону?» (рис. 3) выявлено, что 55% опрошенных в сутки разговаривают по телефону более 4 часов.

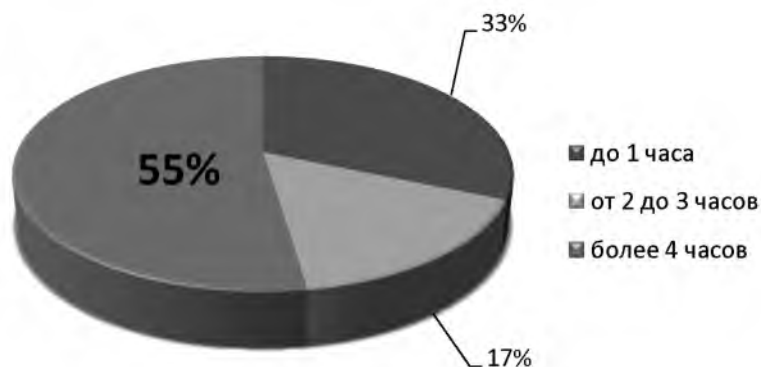


Рис. 3. Результаты социологических исследований на вопрос: «Сколько времени в сутки Вы тратите на общение по телефону?»

Одной из серьезных мер по снижению вредного влияния электромагнитного излучения от мобильного телефона на организм человека считается ограничение по времени пользования мобильным телефоном. На сегодняшний день эта мера приобретает серьезное значение на законодательном уровне. Для этого, нами было изучено и проанализировано зарубежное и Российское законодательство, что позволило выделить ключевые моменты, регламентирующие требования по использованию мобильных телефонов в различных странах мира, представленные в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Анализ зарубежного и российского законодательства

Страна	Краткое содержание.
Франция	Законодательный орган страны одобрил законопроект, согласно которому ученики младших и средних классов не могут носить и использовать телефоны в стенах учебных заведений. Причиной такого решения является защита детей от электромагнитного излучения. В будущем власти страны планируют увеличить уровень защиты от электромагнитного излучения для тех людей, чья работа связана с ежедневным использованием мобильных телефонов. Мобильные операторы должны будут использовать специальное оборудование, снижающее уровень излучения. Кроме того, операторы обязаны будут опубликовать информацию об уровне излучения от телекоммуникационных приборов.
Великобритания	В стране запрещено использование сотовых телефонов в школах; при их продаже в коробку вкладывают информационные брошюры о возможных последствиях общения по мобильным телефонам.
Бангладеш	Родители несут уголовную ответственность за то, что дают пользоваться мобильными телефонами своим детям.
США	Действует Закон, который запрещает все средства электронной связи в школах. В крупных школах ученики проходят через систему металлодетекторов каждое утро, но этот закон хотят отменить, так как родители считают, что они должны всегда иметь связь со своими детьми. Власти ищут компромиссный вариант. Например, установка на телефонах программного обеспечения, которое исключит возможность звонков в учебное время.
Российская Федерация	
Название правового источника	Краткое содержание.
Санитарные правила и нормы (СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03, пункт 6.9)	Рекомендовано ограничение возможности использования мобильных телефонов лицами, не достигшими 18 лет.
Пункт 2.7 Правил дорожного движения.	Накладывает ограничения на использование телефона за рулем. Водителю запрещается пользоваться во время движения телефоном, не оборудованным техническим устройством, позволяющим вести переговоры без использования рук.
КоАП (Кодекс об административных правонарушениях), статья 12.361	Пользование водителем во время движения транспортного средства телефоном, не оборудованным техническим устройством, позволяющим вести переговоры без использования рук, влечет наложение административного штрафа в размере одной тысячи пятисот рублей.
Приказ МО РФ (Министерства обороны РФ) № 010 от 2005 года	Категорически запрещает пользование сотовым телефоном, а так же другими радиопередающими и радио принимающими устройствами на территории воинской части.
Приказ МО РФ (Министерства обороны РФ) от 2009 года	Регламентирует порядок использования сотовых телефонов военнослужащими по призыву. То есть в каждой воинской части, на сборных пунктах определены перечень помещений, в которых разрешается использование сотовых телефонов, и время ведения телефонных разговоров, а именно в личное время и в выходные. В остальное время он должен храниться в установленных командиром местах.

Российская Федерация	
Название правового источника	Краткое содержание.
Федеральный закон "О внесении изменений в Закон Российской Федерации "Об образовании" и статьи 11 и 24 Федерального закона "О высшем и послевузовском профессиональном образовании". Федеральный закон принят Государственной Думой 14 января 2011 года и одобрен Советом Федерации 26 января 2011 года.	В соответствии с Федеральным законом участникам и организаторам ЕГЭ во время проведения экзамена запрещено иметь при себе и использовать средства связи и электронно-вычислительной техники за исключением случаев, предусмотренных законодательством. Использование мобильных телефонов влечет за собой то, что у выпускника не засчитывается экзамен, он удаляется с экзамена, результаты его аннулируются. Выпускник должен в обязательном порядке сдать телефон при входе в класс, где он будет сдавать экзамен. Организаторы в пункте приема экзаменов несут ответственность за то, чтобы все выпускники находились в равных условиях.
КоАП (Кодекс об административных правонарушениях), статья 19.30 п. 4	Согласно действующему законодательству, организаторы, допустившие нарушение во время сдачи ЕГЭ, в частности, пронос мобильного телефона, понесут административную ответственность в виде штрафов (от 20 до 40 тыс. руб.).

В настоящее время число мобильных телефонов и смартфонов у населения увеличивается, мощность базовых станций растёт, поэтому проблема снижения вредного влияния электромагнитных излучений мобильных телефонов на организм человека требует дальнейшего изучения и поиска эффективных путей, способов и средств защиты.

#### Литература

1. **Википедия Свободная Энциклопедия** [Электронный ресурс]: Мобильные и сотовые телефоны – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения 10.03.2016).
2. **Поставки смартфонов превысят продажи обычных телефонов** [Электронный ресурс]: РБК daily – Режим доступа: <http://www.advertology.ru/print93363.htm> (дата обращения 14.01.2016).
3. **В 2015 году число абонентов сотовой связи превысит население Земли** [Электронный ресурс]: Источник: DailyComm – Режим доступа: <http://www.dailycomm.ru/m/29234/> (Дата обращения: 25.02.2016).
4. **Овчаренко М.С., Кольцов А.С., Полевая М.А** Изучение влияния электромагнитного излучения компьютерной техники на организм человека // Научный вклад молодых исследователей в инновационное развитие АПК: Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов Ч.3. – СПб., 2014. – С. 136 – 138.
5. **Арефьев А.С., Овчаренко М.С.** Изучение влияния микроволнового излучения мобильных телефонов на организм человека // Вестник студенческого научного общества СПбГАУ. – СПб., 2012. – С. 252-258.

## ЗАТРАТЫ НА МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ОХРАНЫ ТРУДА

Охрана труда на предприятии нередко воспринимается как некая “затратная деятельность”, не приносящая дохода. Однако несчастный случай, произошедший на предприятии, приводит к существенным экономическим затратам, помимо негативного социального и морального ущерба.

Расходы на охрану труда работодателем производятся в соответствии с требованиями ст. 212 Трудового кодекса РФ [1] и с учетом «Рекомендаций по планированию мероприятий по охране труда», утвержденных постановлением Минтруда РФ от 27 февраля 1995 года № 11 [2].

По данным Роструда за 2015 г. в России зафиксировано более 2700 несчастных случаев на производстве с тяжелыми последствиями. В результате травм, полученных на работе, погибло 765 человек.

Сведения по извещениям, полученным от работодателей о происшедших несчастных случаях в 2004-2015 годах и взятых на учет Государственной инспекцией труда в г. Санкт-Петербурге, представлены на рис. 1 [3].

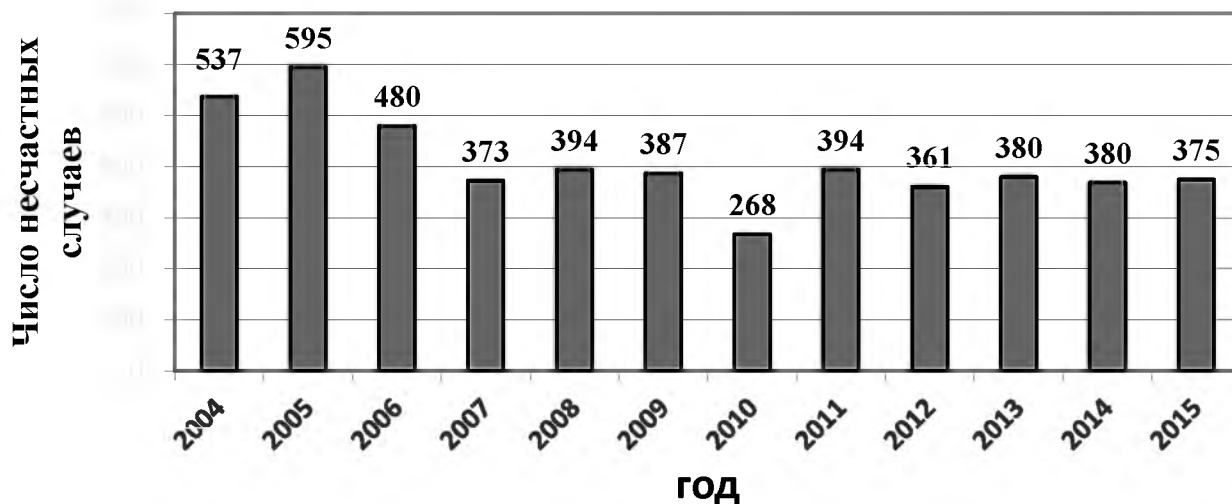


Рис. 1. Число несчастных случаев в Санкт-Петербурге на период с 2004 по 2015 год

Из статистики видно, что число несчастных случаев уменьшается. Но эти цифры все равно далеки от идеала, ведь многие так и продолжают пренебрегать техникой безопасности.

Для примера рассмотрим данные ОАО Межрегиональной распределительной сетевой компании Северо-Запада (МРСК С-3) [4].

Суммарный ущерб в результате случаев производственного травматизма, куда вошли затраты на проведение различного рода экспертиз, оплату транспорта, обеспечение условий для работы комиссий по расследованию, а также судебные решения по несчастным случаям прошлых лет, представлен на рис. 2.

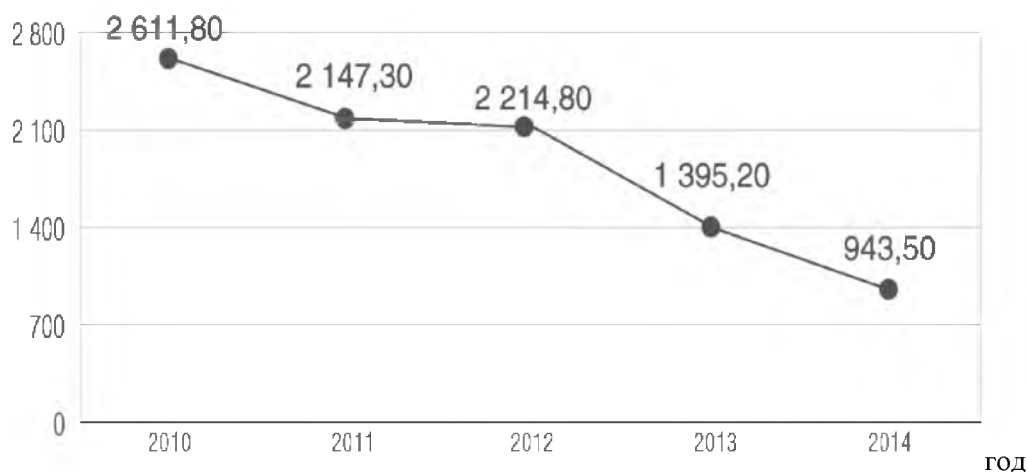


Рис. 2. Динамика суммарного ущерба МРСК С-3 в результате случаев производственного травматизма (тыс. руб.)

Как видно из примера, компания проанализировала свой экономический ущерб в результате случаев производственного травматизма и увеличила затраты по охране труда (табл. 1), что привело к снижению несчастных случаев в организации.

Таблица 1. Затраты на охрану труда в МРСК С-3

Год	Израсходовано на мероприятия по охране труда, всего, млн руб.	В том числе:			
		на мероприятия по предупреждению несчастных случаев	на проведение санитарно-гигиенических мероприятий по предупреждению заболеваний на производстве	на мероприятия по общему улучшению условий труда	на обеспечение работников средствами индивидуальной защиты
2010	207,1	16,3	37,9	13,7	139,1
2011	241,1	21,3	41,3	17,0	161,5
2012	289,2	21,9	56,0	13,2	198,1
2013	323,0	24,3	61,8	15,9	221,0
2014	335,1	18,0	67,5	13,3	236,3

Для сохранения жизни и здоровья людей, на производстве необходима система охраны труда. Если она отсутствует или работает не эффективно, то ежедневно гибнут и калечатся люди на рабочих местах из-за несоблюдения техники безопасности. При чем, в современных условиях воздействия самых различных факторов проведение мероприятий по охране труда необходимо не только производственным предприятиям, но и учреждениям, где работает офисный и административный персонал.

### Литература

1. Трудовой кодекс РФ ст. 212 “Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда”
2. Минтруда РФ от 27 февраля 1995 года № 11 «Рекомендации по планированию мероприятий по охране труда».
3. Государственная инспекция труда г. Санкт – Петербурга [Электронный ресурс] // Уровень травматизма. – URL: <http://git78.rostrud.ru/> (дата обращения: 22.02.2016).
4. ОАО «Межрегиональная распределительная сетевая компания Северо-Запада» [Электронный ресурс] // Данные по травматизму. Режим доступа: <http://www.mrsksevzap.ru/> (дата обращения: 24.02.2016).

## ОЦЕНКА УЩЕРБА ОТ ТРАВМ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ РАБОТЕ НА ВЫСОТЕ

В год от производственного травматизма погибает до миллиона человек.

По данным Международной ассоциации охраны труда, Россия занимает 3 место в мире, после Америки и Европы по количеству производственного травматизма.

По данным Росстата основной проблемой производственного травматизма оставалась и остаётся одна причина – падение с высоты. Об этом говорят статистические данные, приведенные на рис. 1.

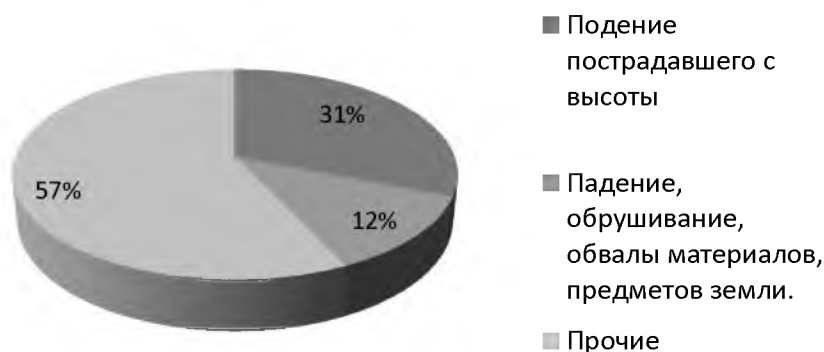


Рис. 1. Анализ типологии несчастных случаев на производстве в России за 2014 год

Работами на высоте считаются все работы, которые выполняются на высоте от 1,5 до 5 м от поверхности грунта, перекрытия или рабочего настила, над которым производятся работы с монтажных приспособлений или непосредственно с элементов конструкций, оборудования, машин и механизмов, при их эксплуатации, монтаже и ремонте [1].

Одной из самых травмоопасных отраслей промышленности в РФ является строительство. Если в 2012 году при строительных работах пострадало 5361 человек, из них 509 погибло, то от падения с высоты пострадало 2305 человек. Говоря о причинах травматизма при работе на высоте наибольшую популярность – до 55 % имеют причины, связанные с отсутствием или неправильной страховкой (рис. 2).

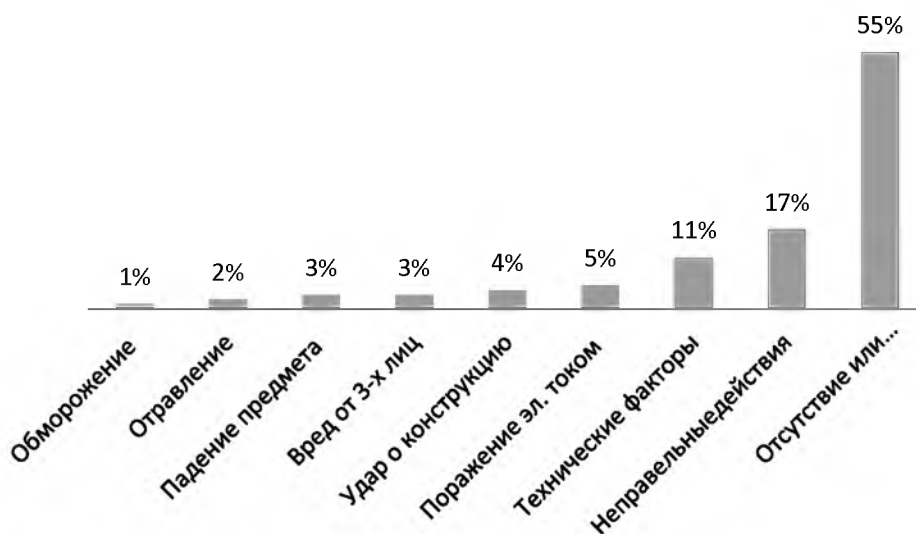


Рис. 2. Причины травматизма при работе на высоте

По степени тяжести травм после падения статистика следующая. Легкой считается, травма без отрыва от производства, либо которая проходит в течении 3 дней. Тяжелая травма ведет к инвалидности или длительному лечению [1].

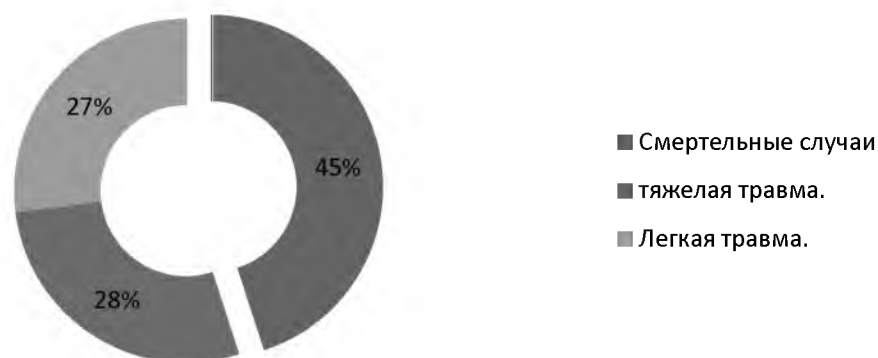


Рис. 3. Вероятность летального исхода при падении с высоты

Как видно (рис.3.) вероятность летального исхода при падении даже с незначительной высоты, очень велика [2].

Можем рассчитать приблизительный экономический ущерб предприятия от травмирования рабочего, произошедшего при работе на высоте [3].

В ходе расчёта экономического ущерба от травматизма был выполнен анализ фактического состояния охраны труда на предприятии. Также были сопоставлены средства, перечисленные предприятием в Фонд Социального Страхования (равные 46 018 560 руб.), и средства, полученных из этого Фонда на оказание социальной помощи пострадавшим от несчастных случаев (равные 5,935 млн руб.), их разность определяет величину затрат, связанных с компенсацией пострадавшим последствий несчастного случая и равна 40,083 млн. руб. В итоге была посчитана потеря предприятием прибыли в результате несчастного случая, которая составила 59,437 млн. руб., что и является основным показателем для определения экономического ущерба от травматизма и профзаболеваний.

### Литература

1. **Причины травматизма в РФ** [Электронный ресурс] // Федеральная служба статистики РФ. – URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения 04.03.2016).
2. **Правила по охране труда при работе на высоте** [Электронный ресурс] // URL: <http://www.bestpravo.ru/federalnoje/xg-pravo/i7w.htm> (дата обращения 03.03.2016).
3. **Лизихина И.А.** Экономика безопасности труда / СПбГАУ. СПб., – 2011. – С. 24.

УДК 614.89

Канд. техн. наук **В.А. СЕРДИТОВ**  
Студент **О.Н. СУХЛЯЕВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В агропромышленном комплексе России зарегистрировано свыше 262 тысяч крестьянских, фермерских хозяйств и около 15,5 млн личных подсобных хозяйств, которые производят свыше 56,5 % всей валовой продукции сельского хозяйства в стране [1].

Опасность травматизма и профессиональных заболеваний имеет место в различных отраслях сельскохозяйственных работ как в зерновых и животноводческих хозяйствах, так и на машинно-тракторных станциях. Сельское хозяйство занимает одно из первых мест по числу травматизма на предприятии. По данным Росстата (рис. 1) число работников травмированных в сельском хозяйстве [2].

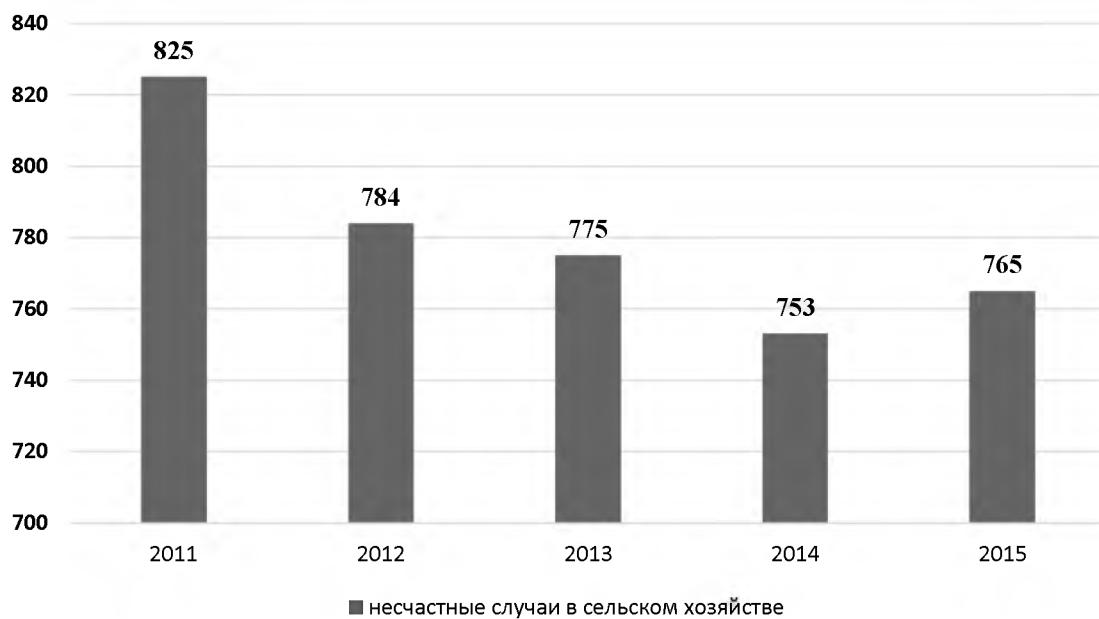


Рис. 1. Несчастные случаи в сельском хозяйстве

Из статистики видно, что число несчастных случаев в сельском хозяйстве снижается, но темп спада не велик, указывает на несоблюдение правил по охране труда, что негативно сказывается на производственных процессах.

В сельском хозяйстве к высокому уровню травматизма относится животноводство, растениеводство, работы на различных сельскохозяйственных машинах особенно при их неисправности. На примере фермы «Федосеевское» Архангельской области рассмотрим наиболее опасные отрасли производства (рис. 2).

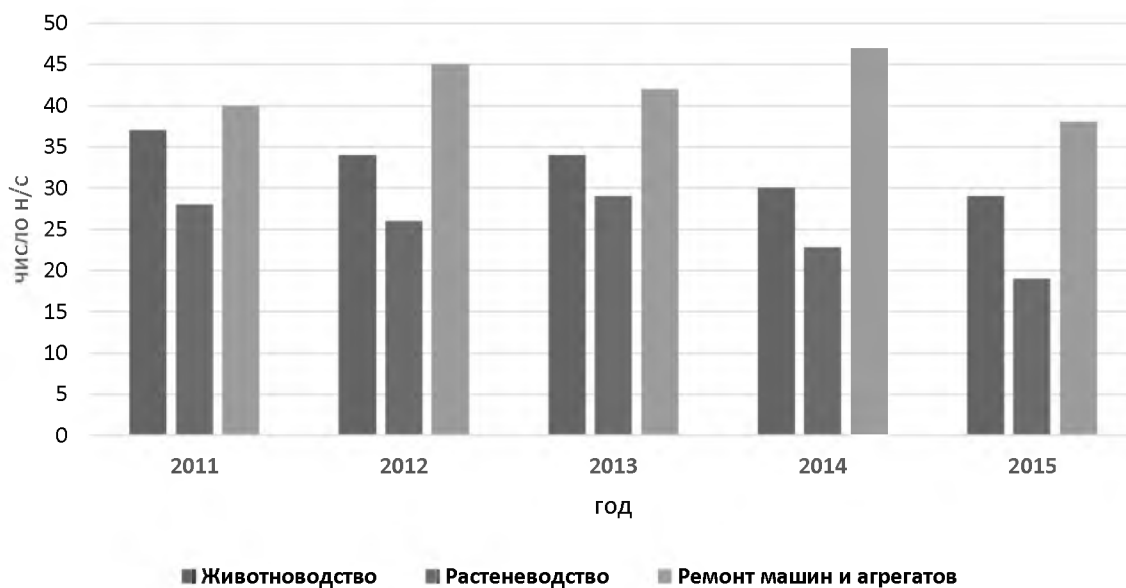


Рис. 2. Число несчастных случаев на ферме «Федосеевское»



Из рисунка 2 можно сделать вывод, что большинство профессиональных травм и заболеваний получили работники технического сервиса при ремонте и техническом обслуживании сельскохозяйственных машин. Причины повышенного травматизма показаны на (рис. 3) [3].



Рис. 3. Причины повышенного травматизма

Статистика показывает, что большой процент (более 50%) травматизма приходится на долю (не совершенствование технологических процессов) из-за неудовлетворительного состояния рабочих мест (рабочих участков) и недостаточных знаний персонала о необходимых требованиях по технике безопасности и охране труда при выполнении различных технологических процессов.

Проанализировав статистические данные, необходимо разработать мероприятия по улучшению условий труда. В основе которых снижение травматизма и профессиональных заболеваний, улучшение условий труда работников предприятий технического сервиса.

Также необходимо:

- Проводить анализ производственного травматизма и профзаболеваний в различных отраслях сельскохозяйственного производства.
- Вести контроль условий труда в АПК путем модернизации передвижных и переносных лабораторий, использование электронных средств измерений.
- Вести контроль за проведением оздоровительных мероприятий согласно законодательству РФ (медицинские осмотры, санатории, др.).
- Проводить повышение квалификации, обучение руководителей и инженеров по охране труда.
- Разрабатывать методические рекомендаций по обеспечению безопасности работников в различных отраслях агропромышленного комплекса.
- Издавать и распространять литературу по безопасности и охране труда (методические пособия, плакаты, стенды, инструкции, памятки).

### Литература

1. **Васильева Л.А., Матвеев В.Ю.** Анализ травматизма, профессиональных заболеваний и меры по повышению безопасности труда, 2014.

2. **Динамика производственного травматизма** по видам экономической деятельности в Российской Федерации за 2009-2013 гг. [Электронный ресурс] // Труд-эксперт. Управление URL: <http://www.trudcontrol.ru/press/statistics/23189/dinamika-proizvodstvennogo-travmatizma-po-vidam-ekonomicheskoy-deyatelnosti-v-rossiyskoy-federacii-za-2009-2013-gg-po-dannim-rosstata> (дата обращения 22.02.2016).
3. **Буренко Л. А.** Охрана труда в АПК требует должного внимания и заботы // Охрана труда и техника безопасности в сельском хозяйстве. – 2011.

УДК 636.4.087.61

Канд. техн. наук **В.А. СЕРДИТОВ**  
Студент **А.О. ШИРОКОВ**  
Студент **К.А. СМИРНОВА**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### **ОХРАНА ТРУДА В КОСМЕТИЧЕСКОМ САЛОНЕ**

Бурное развитие индустрии косметических услуг, в последние годы настигло и Российскую Федерацию, в связи с этим наблюдается увеличивающаяся распространенность среди населения инфекций, передаваемых с кровью, совпадающая с масштабной реорганизацией системы санитарно-эпидемиологического надзора. Это сочетание создает целый ряд потенциальных рисков и создает необходимость оценки значимости и масштаба проблемы. Проведенный анализ зарубежной и отечественной литературы доказывает актуальность проблемы обеспечения безопасности для персонала и клиентов в индустрии красоты. При этом абсолютное большинство заболеваний и травм являются предотвратимыми, так как факторы риска в косметических салонах хорошо известны, а меры по их контролю достаточно просты [1].

Первыми по распространенности из травм, получаемых в косметических салонах, можно выделить ожоги. Данный вид травмы является наиболее распространенным. Людей регулярно обжигают плойками, фенами, воском и химическими веществами. Эти травмы могут быть как незначительными, так и тяжёлыми. Нередко данный вид травм приводит к выпадению волос, рубцам, а также к физическим и моральным страданиям.

Вторыми по распространенности являются аллергические реакции к химическим веществам, и они тоже бывают различные – от крапивницы, до отека Квинке и анафилактического шока со смертельным исходом.

Третья по распространенности группа травм – это рваные и колотые раны острыми предметами: ножницами, щипчиками, бритвами, которые могут вызвать иногда длительные кровотечения и заражение различными инфекциями.

На сотрудника в процессе трудовой деятельности могут воздействовать следующие опасные и (или) вредные производственные факторы:

- поражение электрическим током в процессе использования электрического оборудования;
- острые кромки используемого в работе инструмента;
- воздействие пара и горячих жидкостей;
- применение косметических средств, химические веществ в составе которых могут содержаться вещества вызывающие аллергические реакции;
- воздействие ультрафиолетового света в соляриях, которое может приводить к поражению глаз и повышает риск заболевания раком кожи [3].

Охрана труда редко, когда рассматривается в контексте индустрии красоты, несмотря на то, что список угроз как для здоровья персонала, так и для клиентов косметических салонов достаточно велик.

Например, в США индустрия красоты входит в официальный список 20 профессий с наиболее высоким уровнем профессиональных заболеваний, занимая в нем 14 место. Здесь ежегодно регистрируется 1,7% случаев профессиональных травм и заболеваний работников косметических салонов (более 5 тысяч случаев в год).

В Польше 53% работников салонов красоты в течение 2-х последних лет получали травмы острыми инструментами на рабочем месте. Из-за регулярного контакта с химическими веществами в составе шампуней и красок для волос поражённость хроническим дерматитом кистей рук среди парикмахеров достигает 39% в Великобритании и 83% в Тайване.

По данным крупнейшего современного исследования по заражению гепатитом, в Италии за 5 лет в период с 1997 по 2002 год при получении косметических услуг более 2000 человек заразилось гепатитом В и более 500 – гепатитом С.

Об опасности заражения для персонала красноречиво свидетельствует тот факт, что в Австралии положительные тесты на гепатит В были зарегистрированы среди 48% работников тату-салонов, а вакцинация против гепатита В входит в список мероприятий для охраны здоровья профессиональных мастеров татуажа в США (рис. 1).

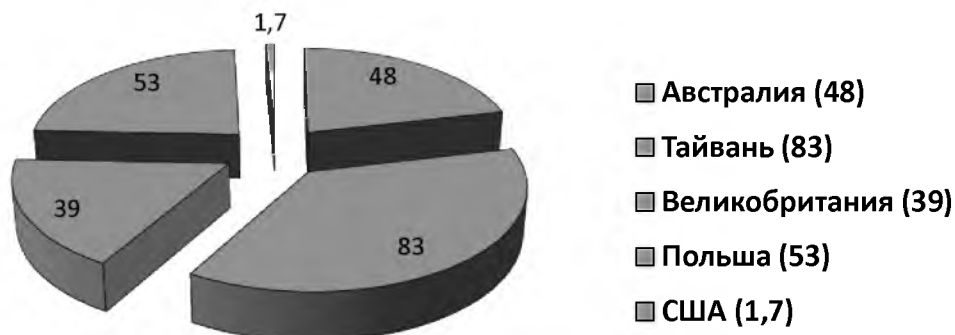


Рис. 1. Диаграмма – получение травм и заражение инфекциями

Аналогичная информация по России либо отсутствует, либо не является надежной, однако, нет никаких оснований ожидать, что ситуация с безопасностью в косметических салонах России может быть намного лучше, чем в США, Италии или Англии. Т.о., хотя вероятность несчастного случая, травмы или профзаболевания в отдельно взятом косметическом салоне относительно невелика, но она не является нулевой, а логическое заключение «ну в этом-то салоне этого уж точно не произойдет, потому что там этого никогда не было» является ошибочным. При этом следует отметить, что абсолютное большинство заболеваний и травм как для персонала, так и для клиентов салона красоты предотвратимы, т.к. факторы риска хорошо известны, а меры по их контролю достаточно просты.

К основным мероприятиям по предотвращению возникновения профессиональных заболеваний можно отнести следующие:

- использование перчаток для защиты кожного покрова рук от акриловой пыли;
- использование масок для защиты лёгких от вдыхания ногтевой пыли;
- применение одежды из натуральной ткани, которая задерживает пыль и не пропускает ее к коже;
- чередование работы стоя и сидя, с периодической разминкой в перерыве между клиентами и гимнастикой для глаз;
- регулярная мойка помещения с применением дезинфицирующих средств;
- соблюдение гигиены рабочего места, обработка поверхности оборудования после каждого клиента;

- использование вытяжной вентиляции в кабинете и применение специальных устройств, обеззараживающих воздух ультрафиолетовым облучением.

Для обеспечения сохранности здоровья граждан были разработаны специальные средства индивидуальной защиты (СИЗ).

СИЗ бывают следующих видов:

- для защиты органы дыхания;
- для защиты кожного покрова;
- для защиты лица и области глаз;
- для защиты головы;
- медицинские препараты.

При выборе СИЗ необходимо учитывать все возможные риски и вредные факторы, которым будет подвергаться сотрудник косметического салона при контакте с вредной и агрессивной средой во время трудовой деятельности:

- верхнюю одежду, обувь;
- шапочки, марлевые повязки, очки;
- нарукавники, фартуки и т. д.;

Процесс получения и предоставления косметических услуг в салонах красоты несет целый ряд потенциальных рисков для здоровья персонала и клиентов, включая возможность травмирования и заражения инфекциями.

Повышение уровня инфекционной безопасности в индустрии красоты невозможно без изменения общей корпоративной культуры салонов.

Учитывая опыт медицинских учреждений, целесообразно ориентировать персонал косметических салонов на обязательное применение индивидуальных барьерных средств защиты при всех процедурах с нарушением кожного покрова, аккуратное обращение с острыми отходами, а также соблюдение стандартных (универсальных) мер предосторожности, которые подразумевают, что работа с любым клиентом должна строиться так, как если бы он или она были ВИЧ инфицированы.

Соблюдение правил по ОТ и правил гигиены может уменьшить риск возникновения профессиональных заболеваний и несчастных случаев во время работы.

### Литература

1. **Бобрик А. В., Федорова Л. С.** Безопасность в салоне красоты: обзор литературы и оценка существующей практики. – М., 2008. – 40 с.
2. **СанПин 2.1.2.2631-10** «Санитарно-эпидемиологические требования к размещению, устройству, оборудованию, содержанию и режиму работы организаций коммунально-бытового назначения, оказывающих парикмахерские и косметические услуги» (утв. постановлением Главного государственного врача РФ от 18 мая 2010 г. N 59).
3. **Бобрик А.В.** Обеспечение безопасности персонала и охрана здоровья клиентов в салоне красоты. – М., 2007.

УДК 632.4

Студент **И.П.СИНЕВ**  
Студент **В.А.САРАЕВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

### АНАЛИЗ ТРАВМАТИЗМА В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

В данной статье будет рассмотрена отрасль «Автомобилестроение», так как она занимает 3 место по количеству несчастных случаев среди других сфер деятельности (табл. 1), а именно: зафиксировано 47 случаев, что составляет 17,03% от всех сфер [1].

Таблица 1. Относительные показатели распределения количества несчастных случаев по видам экономической деятельности за 2015 год

№	Вид экономической деятельности (ВЭД)	2015	%
1	Обрабатывающие производства	47	17,03
2	Транспорт и связь	41	14,86
3	Операции с недвижимым имуществом	9	3,26
4	Строительство	63	22,83
5	Оптовая и розничная торговля	35	12,68
6	Деятельность лечебных учреждений	22	7,97
7	Другие виды деятельности	59	21,38

Анализируя, мы выявили ряд причины и наиболее опасные моменты при выполнении технического обслуживания и ремонта на автомобильных предприятиях.

Во время технического обслуживания происходит около 40%, а при текущем ремонте около 35% от всех несчастных случаев. Удельный вес крепежных работ в общей трудоемкости технического обслуживания грузовых автомобилей составляет 18- 20%. Около 50% от объема травм при техническом обслуживании автомобилей рабочие получают при этих работах.

Из общего числа несчастных случаев при текущем ремонте автомобилей до 20% их происходит при смене рессор, до 15% - при смене колес, до 14% - при работах по замене и ремонту двигателей, около 13% - при замене и ремонте кузова, кабины и оперения, около 10% при снятии и постановке коробок передач и ремонте тормозной системы [2].

Смена рессор производится «съемниками» (рис. 1).



Рис 1. Съемник рессорных втулок газель

Принцип действия: приспособление состоит из силового корпуса, который размещается непосредственно на рессорном ухе. Корпус – это сварная конструкция из обрезков труб и шестигранника, в котором нарезана метрическая резьба М28х1. Внутри корпуса вращается винт, благодаря которому осуществляется выпрессовка втулок. Винт имеет рукоятку. Сама рессорная втулка центрируется относительно корпуса приспособления штоком, который ввинчивается в винт и закрепляется при помощи гайки и шайбы. Шайба несет в себе подстраховочный характер. В случае если втулка резко «выстреливает» из уха рессоры, то она не дает винту соскочить из корпуса и повредить его внутреннюю резьбу. На шток крепится упорная шайба и фиксируется фиксатором [3].

Для обеспечения безопасных условий труда работников следует применить следующие инженерно-технические мероприятия:

1) Оснастить всех работников, контактирующих с тяжелыми не устойчивыми частями автомобилей и инструментами, специализированной обувью с жесткими, стальными носками, это поможет уменьшить ушибы и отруб частей нижних конечностей.

2) Оснастить респираторными масками для исключения попадания мелкой стружки и металлической пыли в дыхательные пути.

Анализируя организационные причины в следствие которых происходит травматизм, можно сделать вывод, что основными причинами являются:

- недостаточное обучение рабочих безопасным приёмом труда и некачественный инструктаж;
- использование рабочих не по специальности;
- нарушение технологического процесса; нарушение режима труда и отдыха рабочих;
- неудовлетворительная организация и содержание рабочих мест, проходов и территорий;
- использование несоответствующих инструментов;
- отсутствие и несоответствие установленным нормам индивидуальных защитных средств;
- отсутствие предупредительных плакатов и надписей об опасности.

Для профилактики травматизма, ниже предложены следующие организационные мероприятия:

- 1) Увеличить количество инструктажей;
- 2) Проводить мастер класс: приглашать специалистов по ряду профессий, для передачи опыта и усвоения тонкостей профессии.
- 3) Организовать место отдыха для работников завода.

Мы предлагаем выделить помещение для зоны отдыха, где работники в свой перерыв могут расслабиться и отдохнуть.

Зона отдыха может включать в себя:

- 1) Читальная зона - обустроить зону небольшой библиотекой и индивидуальными местами для чтения.
- 2) Игровая зона - обустроить зону игровыми комплексами (столы для пин-понга, и другое, на усмотрение человека, ответственного за обустройство помещения, и исходя из пожеланий коллектива);
- 3) Интернет зона с компьютерами с доступом в интернет;
- 4) Зона общения зона с местами где рабочие могут собраться в перерыв и пообщаться.

Контроль за временем, проведенным в помещении для отдыха, осуществлять с помощью ключ-карты (карта прикладывается на входе в зону, и при выходе из неё, благодаря её можно время отслеживать время, проведенное в помещении) и при превышение отпущенного времени для отдыха, оказывать наказания разного рода.

Проанализировав статистику по травматизму на автотранспортных предприятиях, мы смогли подобрать ряд технических и организационных мероприятий, которые позволят нам в дальнейшем снизить уровень травматизма.

## Литература

1. **Производственный травматизм и основные его причины на предприятиях автомобильного транспорта** [Электронный ресурс]// Дайджест- промышленная безопасность. URL: <http://ru-safety.info/post/102149802510019/> (дата обращения: 04.03.2016).
2. **Оперативные данные о несчастных случаях** Государственная инспекция труда Санкт-Петербурга. URL: [http://git78.rostrud.ru/osnov/operativnye\\_dannye/?sphrase\\_id=268383](http://git78.rostrud.ru/osnov/operativnye_dannye/?sphrase_id=268383) (дата обращения: 04.03.2016).
3. **Конструкторские разработки, чертежи и эскизы для студентов (автотранспорт)** [Электронный ресурс] // Авточертеж URL: <http://avtocherteg.ru/products/8166581> (дата обращения: 04.03.2016).

## **ОПАСНЫЕ АНТРОПОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ (ВИДЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ, ПРИЧИНЫ, УМЕНЬШЕНИЕ)**

Известно, что под термином "антропогенное воздействие" понимаются результаты человеческой деятельности в отношении природы. Они могут быть как положительными, так и отрицательными. В настоящее время последние вызывают серьезные опасения в обществе, т.к. негативно влияют на окружающую природную среду, одной из составляющей которой является гидросфера. Её биоресурсы - это один из факторов, необходимых для нормальной жизнедеятельности (в основном питания) человека, животных, птиц и даже растений. Известно, что в водной среде обитает примерно 150 тысяч видов животных (т.е. около 7% от общего их количества) и 10 тысяч видов растений (или 8% от общего количества). Их совокупность и составляет понятие биоресурсы [1]. Для обеспечения нормальной жизнедеятельности всех слагающих биоты, необходимо выявить причины и способы устранения опасного воздействия на состояние биосферы.

Говоря о причинах негативного воздействия следует разделить их на прямые и косвенные.

Основными (прямыми) многие считают загрязнение водных источников (гидросферы) физическими, химическими, биологическими, радиоактивными веществами, содержащимися в промышленных, сельскохозяйственных и бытовых сточных водах.

Физическое загрязнение обусловлено увеличением в воде нерастворимых примесей, таких как песок, глина (из-за смыва дождевыми водами с распаханых участков полей), а также в результате поступления жидких суспензий с действующих предприятий горно-рудовой промышленности. Пыль, переносимая ветром в сухую погоду и т.п.

Попадающие в воду твердые частицы делают её мутной, отрицательно влияют на развитие водных растений (ввиду ухудшения фотосинтеза), забивают жабры рыб и других водных обитателей. При этом ухудшаются органолептические свойства воды, такие как вкус, запах и она становится непригодной для употребления в пищевых целях.

Химическому загрязнению воды способствует поступление в реки, озёра, водохранилища со стоячими водами различных токсических соединений, таких как: органические – моющие средства, пестициды и т.п., неорганические – кислоты, щёлочи, агрохимикаты. Всё это является продуктами вредного антропогенного воздействия и способствует загрязнению озёр, морей, морских заливов, и особенно рек.

В настоящее время к числу сильно загрязнённых относятся многие реки: Волга, Ока, Кама, Томь, Иртыш, Тобол, Исеть, Тура и другие - в России, а за рубежом: Рейн, Дунай, Сена, Огайо [3].

Замечено, что не смотря на уменьшение сброса сточных вод из-за спада уровня производства, наблюдается рост загрязнения рек. Объяснение этому следует искать в нарушении принципа самоочищения водной акватории. Ведь река (вода в ней) может самоочищаться при отсутствии объектов, препятствующих движению воды на расстоянии 30 км [1]. Препятствием являются плотины, шлюзы, пирсы и другие сооружения, возводимые человеком.

Источником загрязнения гидросферы являются также попадания в воды морей и океанов большого количества нефтепродуктов в результате судоходства, в том числе аварий танкеров.

По оценкам специалистов, нефтью уже загрязнено 20% акватории Мирового океана. Отрицательное действие на обитателей воды сказывается в образовании нефтяной пленки, которая приводит к гибели живых организмов, млекопитающих и птиц, нарушает газообмен между гидросферой и атмосферой из-за нарушения процесса фотосинтеза [4]. Со временем из пленки образуется эмульсия нефти в воде или воды в нефти. Позже возникают долгоплавающие на поверхности моря нефтяные агрегаты, возникающие из комочков

мазута. Они прикрепляются к различным мелким обитателям, которыми питаются рыбы и усатые киты. Так они заглатывают и нефть. Одни из рыб гибнут, другие пропитываются нефтью и становятся непригодными для употребления в пищу из-за неприятного запаха и вкуса [4]. При этом растёт биомасса морских микроорганизмов, фитопланктона, из-за чего уменьшается содержание кислорода в воде, что приводит к гибели водоплавающих и образуются огромные массы гниющих остатков, которые отравляюще действуют на водную составляющую морей. Это явление получило название эвтрофикации морских водоёмов [2].

Вредное действие токсинов, попавших в водоём, усиливается за счёт кумулятивного эффекта, заключающегося в том, что в тканях обитателей накапливается в несколько раз больше опасных соединений и веществ, чем их содержится в окружающей среде. Так, в фитопланктоне содержание вредных соединений в 10 раз больше, чем в воде. В зоопланктоне (личинки, мелкие рачки и т.п.) – ещё в 10 раз больше, чем в фитопланктоне. В рыбе, питающейся зоопланктоном – ещё в 10 раз. А в организме хищных рыб (щука, судак) содержание яда увеличивается ещё в 10 раз. Таким образом, накопления вредных (токсических) соединений в обитателях водной среды идёт в геометрической прогрессии, что является весьма опасным для жизнедеятельности в аспекте здоровья человека.

Например, в одном из недавних сообщений СМИ было заявлено, что содержание ртути в балтийской треске в некоторых регионах составляет 800 мг/кг массы рыбы. Это значит, что в 5–8 таких рыбах ртути содержится столько же, сколько и в бытовом градуснике (медицинском термометре).

Ртуть, попав в организм человека, не выводится, а только накапливается и нарушает биосинтез белков [4]. Аналогичное происходит в биосфере. Химически вредные соединения (ртуть, кадмий, свинец, цинк, хром, мышьяк и другие тяжелые металлы) накапливаются в морепродуктах и отравляют их.

К числу косвенных причин опасного антропогенного действия на гидросферу следует отнести все факторы, оказывающие действие на глобальное изменение климата. Прежде всего это парниковый эффект, из-за выделения в атмосферу газов, таких как: углекислый газ, оксиды азота, фреоны, метан. Они образуются при сжигании отходов, деятельности металлургических заводов, работе ТЭЦ, при добыче нефти, газа, угля, при гниении органических остатков. При этом температура воды повышается или понижается, что отрицательно сказывается на условиях пребывания водных обитателей. Например, в районе острова Сахалин в ноябре 2015 года отмечен массовый выброс дальневосточной сардины на берег из-за аномально резкого падения температуры.

Не менее опасными для обитателей водной биосферы являются кислотные осадки. Причинами их появления являются: выбросы промышленными предприятиями большого количества оксидов серы и оксидов азота, а также выхлопные газы автотранспорта, ТЭЦ и металлургических производств. Кислые дожди повышают кислотность воды рек, озёр, из-за чего страдают флора и фауна этих водоёмов. Примером этому может послужить исчезновение лосося, форели и других рыб в многих озёрах в Скандинавии, Великобритании и ФРГ из-за кислотных осадков [4].

Таким образом, с целью исключения вредно-опасного действия на водные биоресурсы человеку необходимо взять под контроль прямые и косвенные причины опасного действия на гидросферу.

## Литература

1. **Николайкин А.И., Николайкина А.И., Мелехова О.П.** Экология: учебник для вузов. – М.: Дрофа, 2007. – 43 с.
2. **Стелаковских А.С.** Экология (учебник для вузов): – М.: Дрофа, 2003. – 31 с.
3. **Бесплатная библиотека** [Электронный ресурс] // URL: <http://studyspace.ru/globalnyie-problemyi> (дата обращения 14.02.16).
4. **Воздействие окружающей среды** [Электронный ресурс] // URL: <http://sys.ru/vosdeystvie-okruzhayshei-sredy> (дата обращения 12.02.16).



## ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА НА ПЛАНЕТЕ – ГЛОБАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА ГИДРОСФЕРЫ (ГИПОТЕЗЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ)

Сегодня многие составляющие биосферы находятся в нарастающем кризисе в форме глобального потепления. Причем это относится ко всем компонентам биосферы, одной из которых является гидросфера. Давно замечено, что температура воздуха окружающей среды в среднем отличается по идентичным периодам в разные годы. Нередко можно слышать такие выражения, как: «Раньше зимы были суровее». Это можно связать с глобальным потеплением. Существует мнение многих климатологов о циклическом изменении климата на планете, связанное с изменением солнечной активности. При этом выделяют 11-летние, 22-летние, а также 80-90-летние циклы солнечной активности. Это относится к одной из многочисленных гипотез изменения климата. Иными словами, потепление сменяется похолоданием.

Другой гипотезой глобального потепления считается изменения угла вращения Земли и её орбиты, как считает югославский геодезист-астроном М. Миланкович [2].

Руководствуясь своей теорией М. Миланкович, вполне точно рассчитал время продолжительности ледниковых периодов в прошлом нашей планеты, которых считается несколько. Климатические изменения, вызванные изменением орбиты Земли, происходят обычно в течение нескольких десятков и сотен тысяч лет [1].

Оригинальная гипотеза известна, как пульсационная гипотеза Уилсона. Суть её заключается в возникновении быстро движущихся потоков льда гигантских размеров, выбрасываемых в океан, что формирует шельфовый подъем и огромную массу айсбергов. За счет этого идет глобальное понижение температуры, т.е. запускается механизм нового цикла обледенения. Потепление приводит к новому ледниковому периоду.

По данным многих архивных источников в 16-18 веках Европа пережила малый ледниковый период. В те времена в Лондоне зимой замерзала Темза, в Центральной Европе значительно увеличились горные ледники, а в России отмечались особенно суровые зимы.

На основе этого возникла гипотеза об изменении климата, обусловленная океанами. Известно, что средняя температура вод океана составляет  $+3,5^{\circ}\text{C}$ , а поверхности суши  $+15^{\circ}\text{C}$ , в то же время средняя температура поверхности океана почти в 3 раза выше средней поверхности воздуха, у поверхности Земли. В связи с этим в водах океана растворено углекислого газа и других парниковых газов в 60 раз больше, чем в атмосфере. Следовательно, интенсивность тепло- и воздухообмена между толщей океана и приземным слоем атмосферы может приводить к значительным критическим изменениям.

Наиболее чувствительными к изменению климата и сильным колебаниям температуры подвержены приполярные регионы: Арктика, Гренландия и Антарктика, то есть регионы, где воды находятся на границе таяния и замерзания. Незначительное похолодание способствует увеличению площади снежного и ледового покровов, которые отражают солнечное излучение, из-за чего падает температура. В то же время потепление приводит к прогреву воды, почвы и воздуха, а площадь снегов и льдов уменьшается.

По мнению ряда климатологов, это равновесие настолько хрупко, что наблюдаемое в XX веке потепление, признают необратимым и может закончиться полным таянием льдов, особенно в Северном полушарии. Однако, большинство специалистов не разделяют это суждение [3].

В множестве гипотез изменения климата имеется и гипотеза вулканической активности. Суть заключается в поступлении в атмосферу Земли аэрозолей серной кислоты и большого количества углекислого газа, что вызывает рост среднегодовой температуры. В

дальнейшем при снижении вулканической активности прозрачность атмосферы увеличивается, а значит повышается температура на планете.

Наряду с перечисленными гипотезами изменения климата авторы приводят: неизвестные взаимодействия между Солнцем и планетами Солнечной системы, а также считают, что изменение климата может происходить само по себе, без каких-либо внешних воздействий и деятельности человека. Тем не менее, не смотря на многообразие причин и гипотез изменения климата, в качестве основной следует признать парниковый эффект, который общепризнано является основным фактором, вызывающим глобальное потепление, т.е. изменение климата. Современной аксиомой является то, что причиной парникового эффекта является повышение содержания парниковых газов в атмосфере [2].

Так, по данным исследований, повышение содержания парниковых газов в атмосфере Земли вызвало в 80-х годах прошлого столетия повышение среднегодовой температуры на планете.

Отмечено, что средняя температура поверхностного слоя на планете за последние 100 лет повысилась на 0,3-0,8°C, площадь снежного покрова в среднем полушарии уменьшилась на 8%, а уровень Мирового океана поднялся в среднем на 10-20 см.

По данным международной группы экспедиторов по изменению климата (МГЭИК) ООН средняя температура поверхности Земли в 21-м веке может повыситься на величину от 1,1 до 6,4°C [2]. Если верить прогнозам, в след за некоторым понижением (на 1°C) температуры в Европе в первом десятилетии 21 века, из-за замедления Гольфстрима, ожидается повышение к середине или к концу столетия примерно на 10°C из-за глобального потепления. В этой связи ожидается потепление и подъем уровня Мирового океана на протяжении тысячелетий и даже в случае стабилизации уровня парниковых газов в атмосфере. При глобальном потеплении реально существует опасность исчезновения многих биологических видов. Это вызовет миграцию отдельных видов флоры и фауны в другие территории и регионы, вместе с ними будет происходить миграция и переносчиков инфекций. Примером этого следует признать появление множества ранее неизвестных штаммов вирусных заболеваний человека и животных в настоящее время [3]. Кроме того, следует отметить, что изменение (потепление) климата серьезно влияет и на сушу.

На сегодня две трети площади Африканского континента превратилось в пустыню [2]. А пустыня - это серьезные изменения экологии, выражающиеся в гибели ряда культурных растений на суше и многих обитателей в воде.

## Литература

1. **Лосев К.С.** Климат: вчера, сегодня, завтра. – Л.: Гидропромиздат, 1985 – 35 с.
2. **Изменение климата** [Электронный ресурс] // URL: <http://www.usidc.org> (дата обращения 10.02.16).
3. **Соловьёв В.** Новости недели, TV канал Россия (дата обращения 13.12.15)

УДК 504.61

Канд. с.-х. наук **П.Н. ТАТАЛЕВ**  
Студент **А.В. МОРОЗОВ**  
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

## АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГИДРОСФЕРУ

Известно, что антропогенные факторы – это обстоятельства и формы, обусловленные деятельностью человека. Эти факторы в настоящее время оказывают влияние на все структуры экосистемы, вызывая изменения их режима и химического состава, в том числе и гидросферы.

К числу отрицательных антропогенных факторов необходимо отнести: вырубку лесов, осушение болот, промысел растений, рыб, птиц и зверей, создание водохранилищ,

использование техники и автотранспорта, стоки промышленных предприятий, коммунальных хозяйств городов и других населённых пунктов, стоки агропредприятий [4].

Антропогенное загрязнение гидросферы в настоящее время приобрело глобальный характер, из-за чего значительно уменьшаются запасы чистой пресной воды. Ведь для хозяйственного использования требуются внушительные объёмы пресных не загрязнённых вод, однако после использования эта вода сбрасывается с достаточно низким уровнем очистки, а иногда и вовсе без нее.

Выявлено, что в отдельных водоёмах антропогенная нагрузка гораздо выше средних значений, это ведёт к тому, что в большинстве водных объектов России качество воды не соответствует нормативным требованиям, то есть такая вода без дополнительной очистки не пригодна для употребления в пищевых и хозяйственных целях.

В настоящее время многие реки и другие водные объекты и даже грунтовые воды оказались сильно загрязнёнными из-за слабоконтролируемого процесса очистки выбросов и отходов.

В тоже время Государственной Думе находится на рассмотрении законопроект, который позволит захоранивать токсичные отходы, а также промышленные сточные воды в недрах.

Принятие этого закона позволит отравлять подземные воды токсичными веществами. А предприятия, захоранивающие свои отходы и промышленные стоки, будут освобождены от платы за загрязнение водоёмов, а значит, и лишены стимулов к внедрению новых безотходных и безопасных для окружающей среды технологий, что приведёт к неконтролируемому росту загрязнения водных систем [1].

Отдельная проблема - загрязнение озера Байкал, являющимся самым крупным в мире источником пресной воды. За последнее десятилетие количество судов на Байкале непоколебимо увеличивается. Подавляющее большинство из них не сдает скопившиеся технические воды на специальные пункты, а сбрасывает непосредственно в озеро. Ежегодно с судов в Байкал попадает более 150 тонн нефтепродуктов.

Помимо этого в водосборном бассейне производится неконтролируемая вырубка лесов, а на самих берегах Байкала тысячи туристов оставляют за собой тонны мусора [5].

Схожая ситуация наблюдается и в Финском заливе, но помимо огромного судопотока и мусора туристов здесь присутствуют и другие проблемы.

Это сельскохозяйственные стоки (в основном, нитраты и фосфаты), вызывающие избыток биогенов в заливе. Эта проблема была включена в качестве компонента в Совместную Всестороннюю Экологическую Программу Действий (Хельсинская Комиссия JCP), принятую в 1992 году. Сегодня, из-за спада сельскохозяйственного производства в Ленинградской области, объем стоков несколько уменьшился, но из-за недавно начавшегося роста АПК эта ситуация может в корне измениться.

Неочищенные промышленные и хозяйственно-бытовые стоки попадают в пресноводные водоемы бассейна и в акваторию Финского залива являются причинами эвтрофикации водоёма, сокращения биопродуктивности области, гибели гидробионтов.

Водный транспорт и его инфраструктура, требующие достаточно много пространства (включая особо уязвимые прибрежные зоны), приводят к разрушению или уничтожению ценных природных областей. В Балтийском море водный транспорт - главный источник загрязнений. Интенсивность судоходства в восточной части Финского залива является одной из самых высоких в мире.

Все возрастающие автотранспортные потоки приводят к повышению уровня загрязненности воздуха в городских зонах, отложению кислотосодержащих веществ в наземных и водных экосистемах.

Отдельной проблемой Балтики и особенно Финского залива является транспортировка нефти и продуктов её переработки. В настоящее время на берегах Финского залива проектируются и создаются новые нефтепорты как в российском секторе Балтики, так

и в соседних странах. Каждый новый порт – это новые линии судоходства, увеличение риска аварий и еще большая нагрузка на экосистемы моря и прибрежных районов [2].

Даже охраняемые зоны не могут похвастаться защищённостью от антропогенного воздействия. Исходя из моего исследования качества воды Ламских прудов в Александровском парке (музей заповедник «Царское село» г. Санкт-Петербург, Пушкинский район), можно смело утверждать, что в период с ноября по апрель вода не соответствует ПДК. Исследование проводилось с помощью биотестирования водорослью *Chlorella vulgaris* в лабораторных условиях на стандартном оборудовании (многоцветный культиватор водорослей КВМ – 05, ТУ 5100-002- 02067876-2004, измеритель плотности суспензии ИПС-03, рН-метр ГОСТ 25.7416.01-71).

Критерием токсичности пробы воды является снижение средней величины оптической плотности по сравнению с контрольным вариантом на 20% и более в случае подавления роста тест-культуры или ее повышение на 30% и более – при стимуляции ростовых процессов. Результаты исследования представлены в таблице.

Таблица. Изменения оптической плотности водоросли *Chlorella vulgaris*

№ разбавления	Разбавление (кол-во раз)	Содержание тестируемой воды(%)	Средняя оптическая плотность, н м	Прирост/подавление(%)
1 (без разбавления)	0	100	0,224	+62
2	3	33	0,179	+29,7
3	9	11	0,149	+8
4	27	3,7	0,149	+8
5	81	1,2	0,146	+5,8
6 (контроль, дистиллированная вода)	0	0	0,138	-

Изменение оптической плотности хлореллы вышло за пределы допустимого диапазона в одной серии (без разбавления) – вода токсичная. Основной причиной таких показателей я считаю использование реагентов на дорогах в области водосбора данного водного объекта.

Справедливости ради, следует отметить, что современное человеческое сообщество начинает осознавать наличие нарастающей проблемы загрязнения гидросферы и начинает принимать меры по снижению загрязнённых сбросов.

Одним из таких примеров является международный проект «Эстония –Латвия-Россия программа приграничного сотрудничества» одной из целью которого было снижение антропогенной нагрузки бассейна Псковско-Чудского озера. Программа существовала с 2007 по 2015 год и достигла значительных улучшений качества вод Псковско-Чудского бассейна. В частности, процессы летнего цветения воды и замора рыбы заметно уменьшились [3].

## Литература

1. **Законопроект № 934761-6** «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части размещения (закачки) сточных вод, промышленных сточных вод и отходов в пластах горных пород».
2. **Наши ценности среды обитания.** Регион Финского залива: Сборник информационных и методических материалов. СПб., 2005.
3. **Экономически и экологически устойчивый регион Чудского озера /** Отчет международного проекта ELR-LSP-3. 2015.
4. **Агаджанян Н.А.** Экология человека: Словарь-справочник. – М.: КРЮК, 1997. – 208 с.
5. **Другие проблемы Байкала** [Электронный ресурс] <http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/baikal/problems/> (дата обращения 22.02.2016).

## **РОБОТИЗАЦИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

Мировые тенденции развития технического прогресса показывают, что будущее за автоматизацией. Компьютеризация и техническое переоснащение производства традиционно рассматриваются как наиболее действенные способы повышения экономической эффективности, производительности и оптимизации организации труда. Особенно ярко это проявляется в молочном животноводстве.

В производстве животноводческой продукции можно выделить основные технологические процессы, характеризующиеся достаточно высоким уровнем механизации: доение коров, подача воды, раздача кормов, уборка навоза. Естественно, именно эти процессы, в первую очередь, подлежат автоматизации и роботизации. Далее рассмотрим каждый процесс с точки зрения роботизации.

Наиболее совершенный тип доения – роботизированный, когда все операции доильного цикла совершаются роботом-дойером без непосредственного участия человека. Звучит фантастично, но на самом деле все продумано: корова, движимая потребностями в еде, на протяжении суток время от времени перемещается из одного пространства коровника в другое и поэтому неизбежно проходит через специальные ворота, которые расположены на пути животного. В этот момент автоматика определяет, нужно ли доить эту корову, и если да, то она попадает в доильный бокс, где автоматическая рука-манипулятор производит все необходимые действия – начиная с предварительной обработки вымени до доения и заканчивая постдоильными процедурами [1]. Фермер же, в итоге, взаимодействует с машиной, а не с животными. Доильные роботы действуют 24 часа в сутки, из которых 21 час отводится на процесс доения, а 3 часа необходимы для двух циклов мойки и очистки лазерного сенсора. Один робот способен обслуживать 50-70 коров.

Несмотря на тот факт, что роботизированное доильное оборудование требует больших начальных инвестиций, его использование очень выгодно — адаптация и мониторинг стада позволяют значительно повысить производительность молочной фермы. Практика работы хозяйств, успешно реализовавших проекты по созданию роботизированных ферм, показывает, что хозяйства, оснащенные роботами – всегда на шаг впереди конкурентов.

Преимущества доильных роботов в том, что они полностью исключают человеческий фактор, что очень сильно влияет на качество молока. Система контроля качества молока расположена в манипуляторе. Она распознает низкокачественное, малоценное и нежелательное молоко, автоматически отделяя его, по следующим показателям: цвет молока, проводимость, время доения, время сдаивания первых струек, объем молока и скорость доения на четверть вымени. Как уже было сказано выше, установка робота значительно решила проблему с кадрами. Робот работает 24 часа в сутки, никогда не болеет, не опаздывает на работу и не нуждается в отпуске.

Основные лидеры рынка по роботизированным доильным установкам представлены компаниями, такими как голландская фирма «Lely» (Astronaut A4), шведская фирма «De'Laval» (VMS), немецкая фирма «GEA Farm Technologies» (Mlone), датская фирма «SAC» (RDS Futureline), объединенное королевство «Fullwood» (Merlin) и американская компания «BuoMatic» (MR-S1).

В современном животноводстве невозможно также обойтись и без автоматической системы кормления. Для повышения эффективности раздачи кормов и обеспечения животных бесперебойным питанием созданы специальные кормовые роботы.

Кормовые роботы – станции предназначены для кормления КРС как на больших, так и на маленьких молочных фермах. Данная система кормления имеет подвесной механизм – движение робота осуществляется по монорельсе, установленной сверху коровника, а также

мобильного исполнения на аккумуляторных батареях. Управление роботом происходит при помощи компьютера. Основная задача робота – обеспечение каждой коровы индивидуальным кормлением, осуществляемое по заданной компьютерной программе. Позволяет подобрать для каждой коровы индивидуальный рацион питания и обеспечить корову полноценными кормами по заданному расписанию. Таким образом, использование для раздачи концентрированных кормов кормовых роботов повышает эффективность кормления и способствует повышению производительности каждой коровы и в целом всего стада.

Принцип работы кормового робота основывается на автоматическом дозировании и загрузки компонентов из бункера, далее производится тщательное смешивание этих компонентов и последующая раздача кормосмеси. Система снабжена датчиком взвешивания каждого кормового компонента, кроме того, позволяет смешивать до 6 различных компонентов. Технология работы тщательно протестирована и эффективность применения данной системы кормления доказана на практике в различных условиях эксплуатации [2].

Робот экономит деньги, время, энергию и трудозатраты. Работая на электричестве и передвигаясь на аккумуляторных батареях, он позволяет экономить до десяти тысяч литров дизельного топлива в год и до шести тысяч рабочих часов в год по сравнению с привычными способами кормораздачи.

Испытания на фермах показали, что экономия трудозатрат, связанных с применением двух и более рационов, огромна. Робот никогда не ошибается в подборе кормов, никогда не устает и дает возможность избежать пресловутого "человеческого фактора" что, в конечном счете, благотворно сказывается на здоровье стада. Теперь нужно только регулярно очищать склад кормов и заполнять его заново. Кроме того, робот благодаря электрической системе управления бесшумен, экологически безвреден и не мешает ни коровам, ни человеку. Теперь тяжелые металлы из выхлопных газов в коровнике никогда не попадут в окружающую среду, а главное в молоко.

Удобная система управления позволяет контролировать процесс кормления, снижая трудовые затраты обслуживающего персонала, что повышает безопасность труда при выполнении процесса кормления.

С помощью кормовагонов можно раздавать корма до восьми раз в сутки при минимальных затратах энергии.

Основная линейка производителей роботов-кормораздатчиков: голландская компания «Lely» (LELY Vector), финская компания «Pellon» (Pellon Sikasukkula), шведская фирма «De'Laval» (Кормовагоны Feedmaster, RA135, FM460/1300, FW200, FS1600), немецкая фирма «GEA Farm Technologies» (MixFeeder, Belt Feeder), голландская компания «Trioliet» (Triomatic T30), французская фирма «Jeantil» (JEANTIL Automatic Feeding), объединенное королевство «Fullwood», австрийская компания «Wasserbauer».

Постоянный доступ коров к свежему корму повышает потребление сухого вещества и, тем самым, молочную продуктивность, является неоспоримым фактом. Кроме того, частое кормление оказывает положительное влияние на общее состояние здоровья коров. Но часто количество работы и нагрузка, требуемые для круглосуточного обеспечения животных кормами, просто неприемлемы [3]. Благодаря роботам - пододвигателям кормов эта проблема ушла в прошлое. Робот - пододвигатель кормов автоматически перемещается по кормовому столу вдоль кормовой решетки. Он по необходимости пододвигает корм к решетке, не мешая при этом коровам. Робот - пододвигатель – независимая мобильная установка, которая редко требует каких-либо дополнительных перестроек в коровнике. Поэтому робот - пододвигатель идеально подходит для любого коровника. Робот обладает исключительными энергосберегающими свойствами и выделяет незначительное количество углекислого газа. Трактор или погрузчик потребляют в десять раз больше энергии в год и выделяют примерно в четыре раза больше углекислого газа, нанося вред окружающей среде и здоровью человека.

На рынке производителей роботов - пододвигателей кормов представлены такие компании как: голландская компания «Lely» (LELY Juno), немецкая фирма «GEA Farm

Technologies», голландская компания «JOZ» (Moov Feed pusher), объединенное королевство «Fullwood».

И последний технологический процесс, на котором хотелось остановиться это уборка навоза. Эффективное удаление навоза способствует лучшему поддержанию гигиены доения и здоровья коров. Кроме того, оно улучшает микроклимат в коровнике, поскольку при этом снижается уровень содержания аммиака, углекислого и других газов в воздухе, улучшаются условия труда, снижается нагрузка на окружающую среду.

Удаление навоза из коровника является одним из наиболее трудоемких процессов при содержании КРС. Данная работа занимает почти 50% от трудовых затрат. Помимо этого, удалять навоз из коровника необходимо регулярно. В связи с этим многие животноводческие комплексы и фермы переходят на автоматизированную систему навозоудаления. К таковым относятся роботы для уборки навоза, которые набирают популярность среди фермеров.

Роботы для уборки навоза отличаются своей практической выгодой для фермеров, и выделяются своей внешней отделкой, качеством и гибкостью. Робот сделан из высококачественных, износостойких деталей и имеет аккумулятор высокой мощности. Аккумулятор заряжается автоматически на специальном терминале зарядки, которую можно установить в любом месте коровника, куда робот сам при необходимости заезжает. Они гигиеничны и безопасны для животных, бесшумны [4]. Роботы для уборки навоза особенно подходят для решетчатых полов. Маневренны и могут вращаться вокруг своей оси, благодаря чему устройство может тщательно чистить даже самые узкие проходы и пересечения аллей. Важным преимуществом является то, что пол остаётся абсолютно свободным от таких препятствий для коров, как «направляющие балки», скреперы для удаления навоза, угловые шкафы или цепи. Благодаря использованию уникальной системы управления устройство не оставляет в конце навозной аллеи никаких остатков навоза. Роботы используют запатентованную сенсорную технологию. По этой причине роботы для уборки навоза, находясь даже среди коров или в неблагоприятных условиях, работают очень надежно. Обширные поверхности не создают проблем. Безопасность коров контролируют датчики. При касании коровы, робот отъезжает назад, чтобы дать возможность корове пройти.

Основные производители навозоуборочных роботов: голландская компания «Lely» (Lely Discovery), немецкая фирма «GEA Farm Technologies» (SRone), голландская компания «JOZ» (JOZ Tech) и шведская фирма «De'Laval» (RS420S).

Многие руководители хозяйств убеждены, что с появлением роботов отечественное животноводство выходит на принципиально новый уровень. И очевидно, что в дальнейшем количество хозяйств, использующих роботов, вырастет.

### Литература

1. Доильное оборудование в России: от ведра до «карусели» // Аграрное обозрение. – 2011. – №1 (23). – С. 26-33.
2. Агромолтехника-Сибирь: URL: <http://sib-agro.com/Оборудование-для-крс/Робот-кормораздатчик.html>
3. Lely: URL: <http://www.lely.com/ru>
4. Мишуров Н.П. Роботизированные системы для удаления навоза из животноводческих помещений // Вестник ВНИИМЖ. – 2013. – №4 (12). – С. 122-126.

## АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ ИЗ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ ПРИ ПОЖАРЕ

За последние 10 лет (2005-2015 гг.) в Российской Федерации (РФ) зарегистрировано 2014001 случаев пожаров и возгораний, которые сопровождались гибелью и травмированием людей. Динамика количества пожаров в РФ за 2005-2015 гг., представлена на рис. 1 [1].

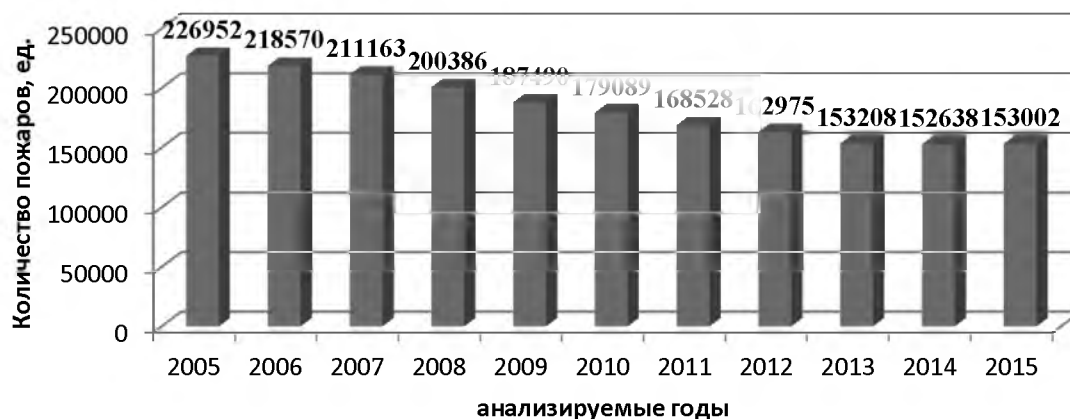


Рис. 1. Динамика количества пожаров в РФ за 2005-2015 гг.

Распределение количества погибших и травмированных людей при пожарах в РФ за 2005-2015 гг. представлено на рис. 2. [1].

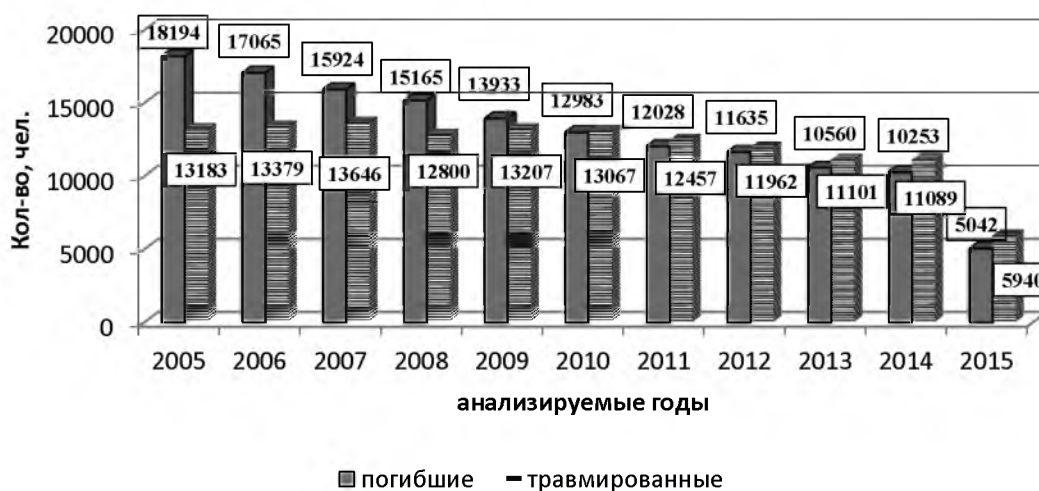


Рис. 2. Распределение количества погибших и травмированных людей при пожарах в РФ за 2005-2015 гг.

Из рис. 1 - 2 видно, что в целом, пожарная безопасность в РФ, а именно статистическая отчетность, на протяжении последних лет имеет устойчивую положительную динамику, выраженную в снижении количества пожаров, погибших и числа травмированных при пожарах людей.

Однако не секрет, что статистические данные порой занижены и разнятся с реальными. На основании высказываний работников высших учебных заведений МЧС



России [2] в нашей стране есть ряд проблем по сбору и представлению информации о пожарах, заключающихся в несовершенстве утвержденных форм предоставления отчетности, частых утаиваний информации руководством объекта, где произошел пожар или сотрудниками пожарных подразделений, а также в точности и получении достоверности информации [2].

Кроме этого, из собственных наблюдений имеется существенная разница статистических данных в различных источниках имеющейся информации.

Для сравнения (рис. 2), согласно официальным данным МЧС России в 2005 году при пожарах погибло 18194 человек; в 2015 году гибель людей сократилась до 5042 человек, то есть на лицо, значительное сокращение числа погибших в РФ при пожарах людей на 13152 человека (на 72%). По другому официальному источнику «Электронная энциклопедия пожарной безопасности» в 2015 году гибель людей составила 9377 человек, что составляет сокращение только на 52%.

В табл. 1 приведены усредненные значения числа жертв за 2004-2008 гг. в 25 зарубежных странах мира [3]. Из табл. 1 видно, что РФ имеет наибольшее среднее значение пожарного риска в отличие от некоторых зарубежных стран.

Основными причинами пожаров в РФ из года в год остаются: поджоги; нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов; неисправность производственного оборудования; нарушение технологического процесса производства; неосторожное обращение с огнем, в том числе шалость детей с огнем; нарушение правил пожарной безопасности при проведении электрогазосварочных работ; взрывы самовозгорание веществ и материалов; неисправность и нарушение правил эксплуатации печного отопления.

Большинство пожаров происходят в административных зданиях, учебных заведениях, зданиях общественного назначения и жилого сектора, что нередко сопровождается массовым отравлением, травмированием и гибелью людей [1, 3]. В мире около 80% людей погибает в жилых домах [3]. В нашей стране на пожары в зданиях жилого назначения, в том числе высотных строений приходится около 90% погибших.

Например, в 2014 г. в зданиях жилого назначения произошло 103790 пожаров (68,82% всех пожаров), при пожарах погибли 9354 чел. (92,27% всех жертв пожаров) [3].

В последние годы в крупных городах РФ активно ведется строительство зданий повышенной этажности и высотных зданий. По существующим нормам любые здания, количество этажей в которых превышает 10, считаются высотными. В силу своей специфики такие здания имеют большую степень потенциальной пожарной опасности, так как в них сильно затруднена эвакуация людей, а также возрастает сложность борьбы с пожарами для людей, находящихся в них по сравнению со зданиями обычной этажности.

Таблица 1. Средние значения пожарного риска в 25 странах мира

№ п/п	Страна	Среднее значение погибших при пожарах			Диапазон значений риска, R
		в год	на 1 млн. чел.	на 100 пожаров	
1	Италия	95	1,6	0,04	1,0x10 <sup>-6</sup> – 5,0x10 <sup>-6</sup>
2	Малайзия	72	2,9	0,31	
3	Нидерланды	64	3,9	0,51	
4	Швейцария	31	4,1	0,21	
5	Германия	429	5,2	0,24	
6	Австрия	44	5,2	0,13	
7	Испания	221	5,5	-	6,0x10 <sup>-6</sup> – 9,0x10 <sup>-6</sup>
8	Греция	68	6,1	0,20	
9	Франция	411	6,5	0,12	
10	Великобритания	480	7,9	0,12	
11	Хорватия	44	9,7	0,61	1,0x10 <sup>-5</sup> – 2,0x10 <sup>-5</sup>
12	Словакия	53	9,8	0,46	
13	Швеция	93	10,3	0,34	
14	Румыния	227	10,5	3,81	

Таблица 1. Продолжение

№ п/п	Страна	Среднее значение погибших при пожарах			Диапазон значений риска, R	
		в год	на 1 млн. чел.	на 100 пожаров		
15	<b>США</b>	<b>3514</b>	<b>11,5</b>	<b>0,23</b>	$1,0 \times 10^{-5} - 2,0 \times 10^{-5}$	
16	Чехия	124	12,1	0,61		
17	Болгария	104	13,7	0,35		
18	Венгрия	143	14,2	0,63		
19	Польша	576	14,9	0,35		
20	Дания	83	15,2	0,47		
21	Финляндия	96	18,4	0,68		
22	<b>Украина</b>	<b>3982</b>	<b>86,0</b>	<b>8,06</b>		$0,8 \times 10^{-4} - 1,2 \times 10^{-4}$
23	Латвия	207	91,7	1,86		
24	Эстония	130	96,6	1,14		
25	<b>Беларусь</b>	<b>1142</b>	<b>117,4</b>	<b>11,0</b>		
26	<b>Россия</b>	<b>17147</b>	<b>121,3</b>	<b>7,81</b>		

К мерам направленным на обеспечение личной безопасности людей при пожарах в высотных зданиях предлагается использовать комплект средств экстренной самостоятельной эвакуации (КСЭСЭ), представленный на рис. 3. КСЭСЭ можно условно разбить на основные составляющие:

- Спусковое устройство.
- Трос страховочно-спасательный (полиамидный, кевларовый, стальной, комбинированный).
- Косынка спасательная (перевязь страховочная). Это система ремней, которая легко одевается на эвакуируемого (даже обездвиженного) и фиксирует тело спасаемого в вертикальном положении. Косынка посредством карабинов соединяется с тросом или спусковым устройством.
- Анкерное устройство - для фиксации верхнего конца троса или спускового устройства.
- Перчатки защитные - для предотвращения повреждения кожи рук при спуске.



Рис. 3. Пример использования КСЭСЭ при пожаре в высотном здании

С точки зрения инновационных подходов, в настоящее время, российскими разработчиками компании «Космические системы спасения», создана уникальная система спасения людей при пожарах в высотных зданиях, а именно принципиально новое спасательное средство – СПАРС, работающее как индивидуальная парашютирующая система с надувным каркасом [2].

Общий вид спасательного средства СПАРС, представлен на рис. 4. В основе данной разработки лежат отечественные космические технологии надувных, «наполняемых» тормозных и посадочных устройств. Они применяются, например, в межпланетных зондах - для торможения в атмосферах планет и мягкой посадки на поверхность.



Рис. 4. Общий вид спасательного средства СПАРС

Спасательное средство представляет собой ранец-контейнер (рис. 4), разных размеров и веса, как у одежды - S, M и L, одеваемый как заплечный ранец, и застегиваемый на человеке пятиточечным ремнем безопасности, как на детском кресле в автомобиле. Находя подходящее окно и зацепляясь страховочным шнуром за батарею или дверь, человек садясь на подоконник спиной наружу и дернув кольцо средства обеспечивая его срабатывание, позволяя человеку безопасно выпрыгнуть из горящего высотного здания.

#### Литература

1. **МЧС РОССИИ:** Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/ctivities/stats/Pozhari/> (дата обращения 20.03.2016).
2. **Кокорин В.В., Халиков В.Д., Удилов И.Я., Шевцов С.А.** Проблемы сбора информации о пожарах и авариях на производственных объектах: пути их решения // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. – 2014. – С. 21-24.
3. **Иорданов А.А.** Проблема гибели людей при пожарах как основание проведения пожарного аудита // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2015: Сборник научных статей 4-й Международной молодежной научной конференции (19-20 ноября 2015 года), в 4-х томах, Том 2. – Курск, 2015. – С. 227-232.
4. **Рыбаков Я.** Безопасный прыжок из горящего небоскреба [Электронный ресурс]: Общество русская планета – Режим доступа: <http://rusplt.ru/society/bezopasnyiy-pryijk-iz-goryaschego-neboskreba-18969.html> (дата обращения 15.03.2016).

### АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Электроэнергетика – отрасль экономики Российской Федерации, включающая в себя комплекс экономических отношений, возникающих в процессе производства, передачи электрической энергии, оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, сбыта и потребления электрической энергии с использованием производственных и иных имущественных объектов, принадлежащих на праве собственности или на ином предусмотренном федеральными законами основании субъектам электроэнергетики или иным лицам. Электроэнергетика является основой функционирования экономики и жизнеобеспечения [1].

В общей структуре травматизма поражение электрическим током за 9 месяцев 2015 года занимает 1 место, оно составляет 28 пострадавших, в том числе 11 – смертельных, а по сравнению со статистикой травматизма на 2014 год поражение электрическим током занимает 3 место, оно составляет 28 пострадавших, в том числе 10 – смертельных (рис. 1).

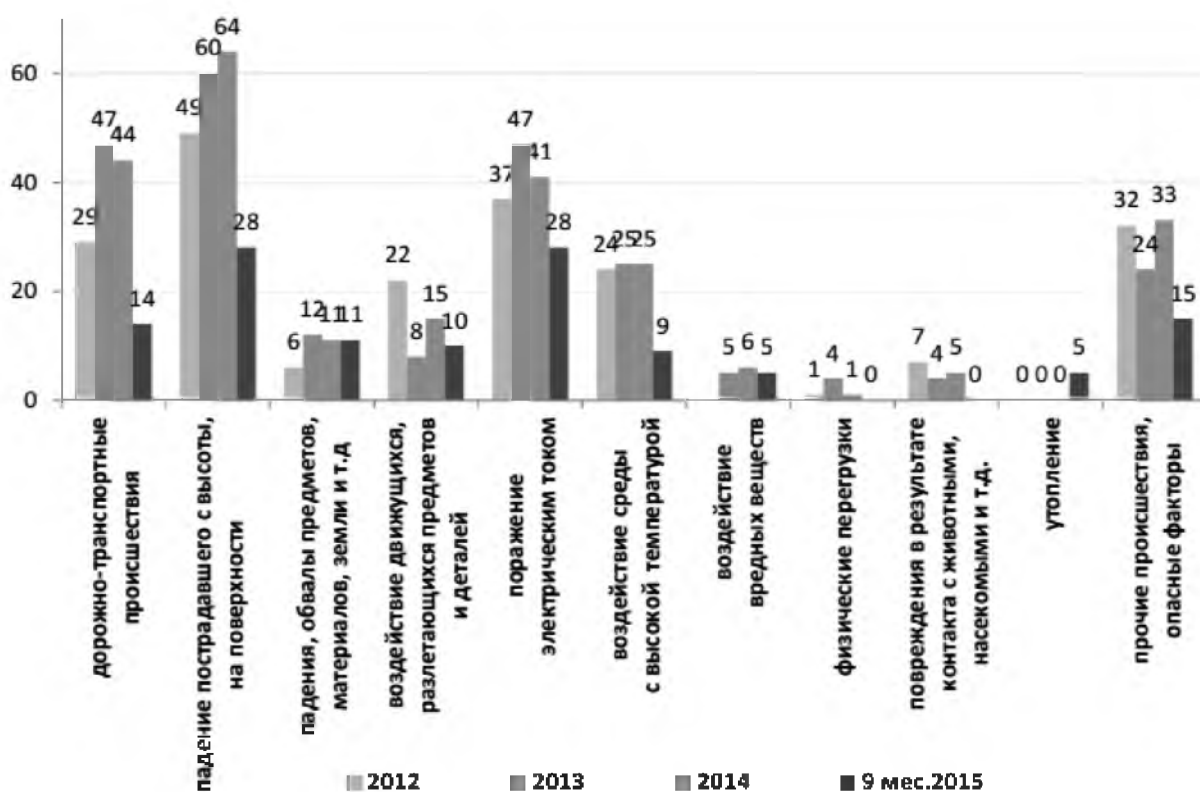


Рис. 1. Сведения о количестве пострадавших, по видам происшествий и факторам воздействия

Проведя анализ можно сказать, что поражение электрическим током за 2014 год и за 9 месяцев 2015 года одинаковы.

В данной статье речь пойдет о производственном травматизме в электроэнергетике, потому что эта проблема весьма актуальной в наше время, так как эта сфера является весьма травма опасной (таблица 1).

Таблица 1. Уровень травматизма в РФ в отрасли электроэнергетики по годам

	2012	2013	2014	9 мес.2015
Число несчастных случаев на производстве				
Генерирующие компании	104	97	101	63
Электросетевые компании	85	116	121	56
Всего	189	213	222	119
Количество пострадавших при несчастных случаях на производстве (всего/в т.ч. со смертельным исходом)				
Генерирующие компании	114/11	107/7	112/5	66/7
Электросетевые компании	93/26	129/28	133/28	59/24
Всего	207/37	236/35	245/33	125/31

Согласно таблице 1, основными причинами производственного травматизма за 9 месяцев 2015 года в РФ явились:

- поражение электрическим током – 28 пострадавших, в том числе 11 – смертельно;
- падение пострадавшего с высоты, на поверхности – 28 пострадавших, в том числе 3 – смертельно;

В сравнении с аналогичным периодом 2014 года в РФ, основные причины производственного травматизма не изменились:

- падение пострадавшего с высоты, на поверхности – 47 пострадавших, в том числе 5 – смертельно;
- поражение электрическим током – 28 пострадавших, в том числе 10 – смертельно [2].

Исходя из анализа обстоятельств и причин смертельных, групповых и тяжелых несчастных случаев на энергоустановках, Ростехнадзор рекомендует руководителям организаций:

- доводить до работников материалы настоящего анализа при проведении всех видов занятий и инструктажей по охране труда;
- повысить уровни организации производства работ на электрических и тепловых установках. Исключить допуск персонала к работе без обязательной проверки выполнения организационных и технических мероприятий при подготовке рабочих мест;
- обеспечить проверку знаний персоналом нормативных правовых актов по охране труда при эксплуатации энергоустановок. Персонал, не прошедший проверку знаний, к работам в энергоустановках не допускать;
- обеспечить установленный порядок содержания, применения и испытания средств защиты;
- усилить контроль за выполнением мероприятий, обеспечивающих безопасность работ;
- проводить разъяснительную работу с персоналом недопустимости самовольных действий, повышать производственную дисциплину. Особое внимание обратить на организацию производства работ в начале рабочего дня и после перерыва на обед;
- повысить уровень организации работ по монтажу, демонтажу, замене и ремонту энергооборудования;
- усилить контроль за соблюдением порядка включения и выключения энергооборудования и его осмотров;
- не допускать персонал проведению работ в особо опасных помещениях и помещениях с повышенной опасностью без электротехнических средств.

При эксплуатации воздушных линий должны соблюдаться правила охраны электрических сетей и контролироваться их выполнение. При ремонте воздушных линий составляется график отключения воздушных линий электропередачи для проведения ремонта.

Таким образом, если выполнять все меры по предотвращению несчастных случаев на производстве, а так же пользоваться спец. оборудованием и спец. одеждой при монтаже мы можем свести к нулю производственный травматизм.

### **Литература**

1. **Федеральный закон** от 26.03.2003 N 35-ФЗ (ред. от 30.12.2015) "Об электроэнергетике".
2. **Производственный травматизм в электроэнергетике** [Электронный ресурс] // URL: <http://www.bigpowernews.ru/photos/0/032UIMP5rHb8Wsj0DMAYX4jSVKfC3uTXO.pdf> (дата обращения: 27.02.2016).

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И ЭКОЛОГИИ

<b>Апыхтин Н.Н., Филиппов Е.Е.</b> Экологическое состояние рек Калининградской области.....	3
<b>Базыкина А.Н., Лохматова А.А.</b> Оценка состояния почв сельскохозяйственных угодий Приозерского района Ленинградской области.....	4
<b>Власов Д.Ю., Афанасьева А.И., Сидельникова М.В.</b> Паразитические и эпифитные грибы на деревьях и кустарниках в Павловском парке .....	7
<b>Ефремова М.А., Мирончук К.М.</b> Динамика фракционного состава фосфатов в дерново-подзолистой почве при использовании Мизорина.....	9
<b>Киселёв М.В., Алтаева Д.Б., Горбенко Д.В.</b> Влияние органического удобрения “Лигногумат” на продуктивность при возрастающих дозах питательных элементов на урожайность яровой пшеницы сорта «Ленинградская-6» и гороха посевного.....	12
<b>Киселёв М.В., Казадаева Ю.С., Башарина М.В.</b> Применение почвенных микроорганизмов-деструкторов как метод восстановления загрязнённых почв в сельском хозяйстве .....	15
<b>Кошман А.И., Кошман М.Е.</b> Применение голубики высокорослой для рекультивации выработанных торфяников Республики Беларусь .....	17
<b>Литвинович А.В., Макаренко В.В.</b> Вымывание водорастворимого органического вещества из дерново-подзолистой почвы, мелиорируемой различными дозами отсева доломита .....	20
<b>Моисеенко Е.В., Пошивайлова М.С.</b> Подходы к определению антропогенной нагрузки на природные комплексы при оценке их устойчивости и степени изменений.....	22
<b>Пархоменко О.А., Худякова Е.М.</b> Эффективность рыхления подпахотного горизонта серых лесных почв с размещением в нем удобрений при возделывании картофеля.....	24
<b>Таталев П.Н., Петушок А.В.</b> Состояние почвы – фактор влияния на здоровье человека (факторы, последствия) .....	28
<b>Таталев П.Н., Пинаева А.С.</b> Уничтожение лесов – глобальная экологическая проблема (масштабы, причины, меры защиты).....	30

### СЕКЦИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВА

<b>Ермаков С.А., Рожкова Т.В., Гормаш А.А., Вагина М.А.</b> Влияние удобрения, иммуномодулятора и росторегулятора на формирование урожая льна масличного сорта «Ручеёк» в Калининградской области.....	32
<b>Кононенко А.Н., Уманец М.С.</b> Влияние микробиопрепаратов на количественные показатели и качество мини-клубней.....	34
<b>Краснопёров А.Г., Волков К.В.</b> Выпадение красного клевера в посевах Калининградской области...37	
<b>Носевич М.А., Хабибуллина Р.Р.</b> Агробиологическая оценка сортов льна-долгунца и льна-межеумка в зависимости от сроков сева и применения биопрепаратов в условиях Ленинградской области.....	40
<b>Орлова А.Г., Беула А.Л.</b> Сравнительная продуктивность различных сортов фасоли обыкновенной в условиях Ленинградской области.....	43
<b>Савоськина О.А., Курбанова З.К.</b> Влияние длительного применения удобрений и извести на формирование сорного компонента агрофитоценозов льна-долгунца.....	46
<b>Тырышкин Л.Г., Сидоров А.В., Мамадбокирова Ф.Т.</b> Изменение вирулентности возбудителя листовой ржавчины пшеницы под действием химических факторов: проверка специфичности взаимодействия с эффективными <i>lg</i> генами устойчивости пшеницы .....	49

<b>Кокорина А.Л., Медникова В.А.</b> Агроэнергетическая эффективность инокуляции семян микробными препаратами при двухукосном использовании старовозрастных травостоев козлятника восточного с. Надежда .....	51
<b>Найда Н.М., Никитина Е.В., Курбатова А.В.</b> Рост и развитие видов из семейства яснотковых в питомнике СПбГАУ .....	53
<b>Полякова М.Н., Хабарова Л.Н.</b> Влияние различных источников кремния на растения оздоровленного семенного картофеля в культуре <i>in vitro</i> .....	54
<b>Тырышкин Л.Г., Мамадбокирова Ф.Т., Сидоров А.В.</b> Влияние химических факторов на вирулентность возбудителя листовой ржавчины пшеницы к эффективным Ig генам устойчивости .....	56
<b>Тырышкин Л.Г., Эзе И.Н., Сидоров А.В.</b> Влияние pH на вирулентность и агрессивность возбудителя листовой ржавчины пшеницы .....	58

## СЕКЦИЯ ПЛОДООВОЩЕВОДСТВА И ДЕКОРАТИВНОГО САДОВОДСТВА

<b>Адрицкая Н.А., Лебедева А.С.</b> Озеленение и благоустройство территории лечебного учреждения ..	61
<b>Адрицкая Н.А., Шкарина А.В.</b> Проект реконструкции парка Интернационалистов во Фрунзенском районе Санкт-Петербурга .....	63
<b>Горбачёва Н.Н., Блинова М.А.</b> Выход и качество подвоев вишни при вегетативном размножении ..	65
<b>Горбачёва Н.Н., Крикунова П.В.</b> Качество подвоев вишни при доращивании зелёных черенков....	67
<b>Горбачёва Н.Н., Опалихина В.А.</b> Слива на клоновых подвоях в условиях Ленинградской области...	69
<b>Осипова Г.С., Андреева И.Н., Войнолович А.Л.</b> Сравнительная оценка сортов и гибридов томата в пленочных теплицах Ленинградской области .....	71
<b>Осипова Г.С., Апалько А.Д., Кондратьев В.М.</b> Агробиологическая оценка салата сорта балет в условиях светокультуры .....	73
<b>Осипова Г.С., Кузнецова И.В., Зайвая А.В.</b> Сравнительная оценка гибридов огурца в пленочных теплицах Ленинградской области .....	74
<b>Осипова Г.С., Погодина О.В., Лаврищева Т.А.</b> Происхождение и морфологические особенности салата цикорного.....	77
<b>Сергеева О.В., Лепп Н.В., Рачеева А.И.</b> Изучение технологии выращивания и размножения флокса метельчатого ( <i>Phlox Paniculata T.</i> ) .....	80
<b>Скрипниченко М.М., Степанова О.А.</b> Размножение актинидии и ирги зелёными черенками .....	83
<b>Хайрова Л.Н., Дранец Ю.Н.</b> Сравнительная оценка разных сортов флокса метельчатого в условиях Ленинградской области .....	84
<b>Хайрова Л.Н., Богородская Т.А.</b> Сравнительная оценка разных сортов космоса дваждыперистого в условиях Ленинградской области .....	86
<b>Хайрова Л.Н., Некрасова О.А.</b> Биологические особенности и приёмы выращивания растений в висячих садах.....	88
<b>Шапиро Я.С., Пуолокайнен А.А., Чарторийская А.В., Макарова М.Ю.</b> Предпосылки культивирования и использования кипрея узколистного как овощной культуры .....	90

## СЕКЦИЯ ЗАЩИТЫ И КАРАНТИНА РАСТЕНИЙ

<b>Анисимов А.И., Рогозева У.Б., Доброхотов С.А.</b> Выращивание и защита белокочанной капусты в органическом земледелии .....	93
<b>Доброхотов С.А., Петров Г.С., Анисимов А.И.</b> Использование минеральных удобрений, микроэлементов и экстрасола для повышения урожайности озимых зерновых.....	97
<b>Долженко О.В., Тонаканян А.М., Кривченко О.А.</b> Эффективные средства защиты картофеля от вредителей и болезней .....	100
<b>Макаренко Е.В., Лиукконен К.А., Киндрат М.В.</b> Эффективность применения новых фунгицидов против листовых пятнистостей на пшенице яровой в Ленинградской области .....	103



<b>Радченко Е.Е., Кузнецова Т.Л., Красавина И.А., Чумаков М.А.</b> Устойчивость коллекционных образцов овса из Монголии к обыкновенной злаковой тле.....	106
<b>Семенова А.Г., Красавина П.А.</b> Устойчивость местных форм ячменя из Дагестана к вредным организмам .....	108
<b>Сергеева О.В., Баринов М.К., Медведева К.Д.</b> Изучение вредоносности обыкновенного паутинного клеща на розах в ГМЗ «Павловск» .....	110
<b>Шапиро Я.С., Зайцева Ю.В., Ильина Н.Б.</b> Сортовая устойчивость крыжовника к антракнозу .....	113

## СЕКЦИЯ ЗООИНЖЕНЕРНАЯ

<b>Ахмед Д.Д., Грачев В.С.</b> Продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от надоя за 1-ю лактацию.....	115
<b>Безрукова Д.В., Брагинец С.А.</b> Влияние возраста первого осеменения на последующую продолжительность хозяйственного использования черно-пестрых голштинизированных коров .....	116
<b>Васильева Е.Г., Васильева Л.Т.</b> Влияние возраста родителей на рост и развитие молодняка кур кросса Ломанн Классик .....	117
<b>Васильева О.К., Виноградова Н.Д., Сафронов С.Л.</b> Продолжительность хозяйственного использования и молочная продуктивность коров разного происхождения в ООО «Петроходод. Аграрные технологии» .....	120
<b>Васильева Л.И., Митюшко В.И.</b> Полиморфизм групп крови линий крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы.....	123
<b>Геймерлин А.А., Виноградова Н.Д.</b> Условия получения доброкачественного молока в АО «Заречье».....	125
<b>Геворкян Н.М., Васильева Л.Т.</b> Влияние кормовой добавки «Элесол» на качество пищевых яиц.....	128
<b>Дмитриева М.С., Зернина С.Г.</b> Молочная продуктивность коров разных линий в ОАО «Агрофирма “Индустрия”» Мурманской области .....	132
<b>Добрянская С., Суязова И.В.</b> Морфологические особенности легких сельскохозяйственной птицы .....	134
<b>Журов В.Д., Грачев В.С.</b> Продуктивные и воспроизводительные функции самцов Ладожской палии в ФГЦР «Ропша» .....	135
<b>Захарова А.П., Сафронов С.Л.</b> Продуктивное долголетие коров как фактор увеличения производства молока в Северо-Западном регионе.....	138
<b>Кагукина С.А., Рыбалова Н.Б.</b> Сравнительная характеристика продуктивных качеств пород форели Рофор и Росталь.....	141
<b>Карпов В.В., Виноградова Н.Д.</b> Характеристика молочной продуктивности коров разного возраста в стаде АО ПЗ «Ополье» .....	143
<b>Кузина Н.И., Алексеева Е.И.</b> Сравнительная характеристика молодняка лошадей, прошедших заводские испытания в Ленинградской области .....	145
<b>Куртанидзе Ю.С., Турицин В. С.</b> Изучение паразитофауны окуня речного ( <i>Perca fluviatilis l.</i> ) и ерша обыкновенного ( <i>Gimnocephalus cernual.</i> ), обитающих в Финском заливе .....	147
<b>Магель Я.А., Виноградова Н.Д.</b> Сроки продуктивного использования молочных коров в стаде ООО «СХП Лосево» .....	149
<b>Мелешко Т.С., Кныш И.В.</b> Качество силоса, заготавливаемого в хозяйствах Ленинградской области .....	151
<b>Морозов А.В., Костромин Е.А.</b> Биотестирование воды Нижнего Ламского пруда <i>Daphnia magna</i> и <i>Chlorella vulgaris</i> .....	154
<b>Назаров С.А., Смирнова М.Ф.</b> Особенности технологии производства молока в фермерском хозяйстве Е.А. Ермолаевой Ленинградской области .....	157
<b>Недогреев И.А., Васильева Л.Т.</b> Особенности содержания кур промышленного стада в вольерах и евроклетках на птицефабрике «Роскар» .....	159
<b>Нечаев В.С., Темирова С.У.</b> Инкубация икры и подрачивание молоди радужной форели .....	161
<b>Овчинникова А.А., Бычаев А.Г.</b> Породы бойных голубей.....	164
<b>Осьмирко Е.В., Бычаев А.Г.</b> Породы декоративных голубей .....	167

<b>Пашехонов Е.А., Сафронов С.Л.</b> Молочная продуктивность айрширского скота в условиях Северо-Запада России .....	169
<b>Петрова А. Г., Нечаева Т. А.</b> Инкубация икры атлантического лосося ( <i>Salmosalar L.</i> ) на Нарвском рыбноводном заводе (Ленинградская область) .....	172
<b>Помельцева Г.А., Виноградова Н.Д.</b> Влияние продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность коров в ПЗ «Раздолье» .....	175
<b>Рожкова К.В., Кныш И.В.</b> Оценка качества реализуемой рыбы .....	177
<b>Ростовский И.О., Смирнова М.Ф.</b> Особенности технологии производства говядины в ЗАО «Яровое» Ленинградской области .....	179
<b>Рыбаков Д.А., Кныш И.В.</b> Причины бесплодия молочных коров в современных условиях.....	181
<b>Савенцева К.И., Смирнова М.Ф.</b> Эффективность производства молока при существующей системе содержания коров в ЗАО «Сельцо» .....	184
<b>Светашова А.А., Темирова С.У.</b> Динамика роста и развития <i>Artemia salina</i> .....	186
<b>Сень М.Н., Горелик О. В., Неверова О.П.</b> Повышение эффективности производства свинины .....	189
<b>Симанов В.А., Рыбалова Н.Б.</b> Выращивание молоди гибрида « <i>Huso huso</i> × <i>Acipenser ruthenus</i> » в условиях ООО «Рыботоварная ферма».....	191
<b>Соколов Е.Ю., Смирнова М.Ф.</b> Анализ технологии производства молока в ЗАО ПЗ «Рабитицы» Ленинградской области .....	195
<b>Урупа Я.А., Алексеева Е.И.</b> Характеристика и основные виды деятельности конного клуба «Арагон» .....	197
<b>Уткин А.С., Митютько В.И., Дементьева Н.В., Митрофанова О.В.</b> SNP-маркеры в гене миостатина, связанные с селекционными признаками птицы .....	200
<b>Фарыкина Д.Д., Турицин В.С.</b> Изучение паразитофауны густеры ( <i>Blicca bjoerkna l.</i> ) и плотвы ( <i>Rutilus rutilusl.</i> ), обитающих в Финском заливе .....	202
<b>Филиппова И.Н., Алексеева Е.И.</b> Условия содержания спортивных лошадей на конеферме ЗАО ПЗ «Гомонтово» .....	205
<b>Фролов А.А., Смирнова М.Ф.</b> Эффективность переработки молока в ЗАО «Сельцо» .....	207
<b>Чеповская В.А., Кныш И.В.</b> Влияние условий реализации на качество столовых куриных яиц.....	210
<b>Шафорост О.Н., Брагинец С.А.</b> Молочная продуктивность и воспроизводительные качества первотелок, принадлежащих к разным линиям голштинской породы в СПК ПЗ «Детскосельский» .	213
<b>Щербаков Ю.С., Темирова С.У.</b> Оценка качества яиц артемии салина ( <i>Artemia salina</i> ) .....	215

## СЕКЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

<b>Костко И.Г., Каданту М.</b> Культура брюквы: распространение, биологические особенности, пищевая ценность.....	218
<b>Кузнецова Н.М., Андросова А.С.</b> Исследование насыщенности и яркости антоцианового пигмента из ягод клюквы.....	220
<b>Смотраева И.В., Шерзоди Шероли</b> Влияние активности внутриклеточных ферментов и глубины измельчения мясного сырья на формирование структуры вареных колбас.....	221
<b>Степанова Н.Ю., Горлач К.Г.</b> Использование эмульгирующего действия молочных белков для совершенствования технологии вареных колбас .....	224
<b>Степанова Н.Ю., Михайлова В.С.</b> Разработка технологии производства сыровяленых колбас, обогащенных добавкой на основе хитина .....	226
<b>Третьяков Н.А., Светличная В.Д.</b> Использование показателя цветового тона для исследования вареных колбас .....	228
<b>Фёдорова Р.А., Махаева Г.А.</b> Разработка технологии хлеба с пряными травами .....	229
<b>Чепуштанова О.В., Зайцев В.В.</b> Разработка технологии производства пельменей для детского питания .....	232

## СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, СЕРВИСА И ЭНЕРГЕТИКИ

<b>Калинин А.Б., Гринько С.В.</b> Критерии рационального выбора пропашных культиваторов при возделывании картофеля.....	235
<b>Дзюба Е.Ю.</b> Характеристики теплообменных аппаратов мобильных энергетических установок.....	237
<b>Зуза В.Н.</b> Автономное энергообеспечение газораспределительных станций .....	239
<b>Кудрявцев П.П., Шрайнер М.А.</b> Выбор рациональных параметров расстановки рыхлительных рабочих органов чизельного плуга .....	242
<b>Николаев А.И., Борисов А.Н., Бородавский Н.Н., Боровик Ю.В., Рожков А.С.</b> Неметаллические материалы в машиностроении .....	245
<b>Пешков А.А., Анисимов Н.М.</b> Применение современных средств термографии для оценки энергоэффективности строительных объектов .....	249
<b>Симонова Е.С., Залевская Ю.В.</b> Парадокс браесса в сетях передачи электроэнергии .....	252
<b>Тугарин А.П.</b> Влияние состава и характеристик топлива на процессы теплопереноса энергоустановок .....	255
<b>Че Боя, Салова Т.Ю.</b> Разработка системы теплоснабжения с применением тепловых насосов для условий Китая .....	256
<b>Чернова В.А., Наумова О.В., Чесноков Б.П.</b> Повышение износостойкости покрытий почвообрабатывающих орудий .....	259
<b>Шамигулов И.И., Зейнетдинов Р.А.</b> Влияние неравновесности внутрицилиндровых процессов в дизеле на динамику тепловыделения.....	261
<b>Шапкин Д.В., Зейнетдинов Р.А.</b> Использование парогазовых установок в энергетике.....	263
<b>Шилин Е.В., Самарин Г.Н., Шилин В.А., Попова М.Н.</b> Сохранение молока без пастеризации в условиях малых форм хозяйствования.....	266
<b>Филатов В.В.</b> Блок управления для измерения и контроля уровня влажности.....	269
<b>Глюкова В.Н., Колосовский В.В.</b> Эффективность применения индивидуальных тепловых пунктов .....	271
<b>Баландов И.А., Баландов Н.А., Суворов И.О., Дудаев Г.Ф., Федулеев В.Е. Рожков А.С.</b> Сервисные работы по монтажу вертикального шнека разгрузки и его редуктора комбайна <i>John deere</i> .....	274

## СЕКЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

<b>Годизов З.О., Корольков Д.И.</b> Самовосстанавливающиеся материалы .....	279
<b>Захаренко Е.А., Цепляев А.В., Гуляева А.Л.</b> Возможность реализации проекта «Эко-город 2020» в условиях развития современных технологий .....	281
<b>Чугунов А.С., Дадайкина Д.В.</b> К вопросу выбора гидроизоляции чаши бассейна .....	283
<b>Лопухов В.Ю., Етчо М.М., Шевченко А.О.</b> Анализ эффективности применения лазерного сканера в строительстве при выполнении геодезических работ .....	287
<b>Колмогоров С.Г., Пальдяев Н.В., Жуган Е.Ю.</b> Определение влажности без удаления воды из пор грунта.....	290
<b>Желтова Е.В., Корольков Д.И.</b> Метод очистки воды с использованием обратного осмоса .....	292
<b>Жадан О.В., Евдокимов В.В., Костенко В.В.</b> Управление градостроительным развитием города.....	294
<b>Куправа Л.Р., Махарадзе Д.А., Таскаев М.А.</b> Причины снижения термического сопротивления ограждающих конструкций из-за использования неэффективных кладочных растворов .....	297
<b>Лопухов В.Ю., Потанина Е.В.</b> Анализ оптимального водоцементного отношения для бетонной смеси .....	301
<b>Маслова К.И., Кархер К.Е.</b> Анализ фракционного отсева мелкого заполнителя в самоуплотняющейся бетонной смеси.....	303
<b>Куправа Л.Р., Зверев В.Б., Садовникова Е.А.</b> Стекланные материалы: прошлое, настоящее и будущее .....	305

## СЕКЦИЯ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

<b>Бурак А.А., Соловьева В.П.</b> Анализ уровня и причин производственного травматизма и заболеваемости работников птицефабрик .....	307
<b>Балацкая В.П., Веселкова Е.М., Овчаренко А.А.</b> Состояние и защита населенных пунктов от лесных пожаров.....	309
<b>Веденёва А.А., Комиссарова В.Ю. Гражбовская С.Н.</b> О понятии «катастрофа» .....	313
<b>Веденёва А.А., Зубкова А.А.</b> Изменения в законодательстве о плате за негативное воздействие на окружающую среду .....	316
<b>Веденёва А.А., Сайб Н.И.</b> Оценка безопасности жизнедеятельности населения Российской Федерации .....	319
<b>Веденёва А.А., Шатов Д.Э.</b> Экологическая безопасность России в международном контексте .....	323
<b>Григорьева А.И.</b> Производственный травматизм на железнодорожном транспорте .....	325
<b>Гусейханова Л.А., Овчаренко М.С.</b> Исследование влияния беспроводных маршрутизаторов на организм человека .....	328
<b>Ермакова М.Р., Иванова А.С., Овчаренко М.С.</b> Результаты исследований готовности студентов к профессиональной деятельности по направлению подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность» .....	331
<b>Иванов Ю.Р.</b> Безопасность при погрузочно-разгрузочных работах кранами .....	336
<b>Комарова Е.А., Охват А.С., Лебединский А.Г.</b> Состояние аварийности на дорогах Санкт-Петербурга и Ленинградской области .....	338
<b>Лизихина И.А., Ермакова М.Р.</b> Обеспечение безопасности в образовательных учреждениях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций .....	342
<b>Лизихина И.А., Мельничук В.Н.</b> Анализ состояния охраны труда в строительной отрасли .....	345
<b>Овчаренко М.С., Горшкова Н.П.</b> Анализ условий труда преподавателей вузов и пути решения по повышению эффективности их труда .....	347
<b>Прищенко А.В., Ясавеева А.Р.</b> О воздействии сотовых мобильных телефонов и смартфонов на здоровье человека .....	350
<b>Сердитов В.А., Внукова А.Э.</b> Затраты на мероприятия по улучшению охраны труда .....	355
<b>Сердитов В.А., Дьяченко Д.Н.</b> Оценка ущерба от травм, полученных при работе на высоте .....	357
<b>Сердитов В.А., Сухляева О.Н.</b> Анализ производственного травматизма в сельском хозяйстве .....	358
<b>Сердитов В.А., Широков А.О., Смирнова К.А.</b> Охрана труда в косметическом салоне .....	361
<b>Синев И.П., Сараев В.А.</b> Анализ травматизма в автомобилестроении .....	363
<b>Таталёв П.Н., Разна М.Д.</b> Опасные антропогенные воздействия на водные биоресурсы (виды, последствия, причины, уменьшение) .....	366
<b>Таталёв П.Н., Разна М.Д.</b> Изменение климата на планете – глобальная проблема гидросферы (гипотезы, последствия) .....	368
<b>Таталев П.Н., Морозов А.В.</b> Антропогенное воздействие на гидросферу .....	369
<b>Широков А.О., Миронов В.Н.</b> Роботизация в животноводстве .....	372
<b>Шпак В.И., Овчаренко М.С.</b> Анализ состояния пожарной безопасности в Российской Федерации и пути решения проблемы спасения людей из высотных зданий при пожаре .....	375
<b>Эрхитуев Д.Л., Притужальников М.В.</b> Анализ производственного травматизма в электроэнергетике .....	379

Научный вклад  
молодых исследователей  
в сохранение традиций  
и развитие АПК

ЧАСТЬ I

Сборник научных трудов

Главный редактор  
кандидат экономических наук, доцент *С.Н. Широков*

Подписано к печати 05.09.2016 г.  
Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>8</sub> П. л. 48,5 Тираж 50 Заказ 148

Отпечатано в типографии  
Санкт-Петербургского государственного аграрного университета  
г. Пушкин, Академический пр., д 31