

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# АГРАРНАЯ НАУКА И ИННОВАЦИИ В РАБОТАХ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Труды Всероссийского совета  
молодых ученых и специалистов  
аграрных образовательных  
и научных учреждений



Москва 2017

# Техника и оборудование для села

Сельхозпроизводство • Переработка • Агротехсервис • Агробизнес

ЖУРНАЛ

## «ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛА» –

ВАШ ПОМОЩНИК В НАУЧНОЙ, ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ, УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ И УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ!



Ежемесячный полнокрасочный научно-производственный и информационно-аналитический журнал «Техника и оборудование для села», учредителем и издателем которого является ФГБНУ «Росинформагротех», выпускается с 1997 г. при поддержке Минсельхоза России и Россельхозакадемии. За это время журнал стал одним из ведущих изданий в отрасли и как качественное и общественно значимое периодическое средство массовой информации в 2008, 2009 и 2011 гг. удостоен знака отличия «Золотой фонд прессы». В редакционный совет журнала входят 7 академиков РАН.

В журнале освещаются актуальные проблемы технической и технологической модернизации АПК: инновационные проекты, технологии и оборудование, энергосбережение и энергоэффективность; механизация, электрификация и автоматизация производства и переработки сельхозпродукции; агротехсервис; аграрная экономика; информатизация в АПК; развитие сельских территорий; технический уровень сельскохозяйственной техники; возобновляемая энергетика и др.

Журнал является постоянным участником большинства международных и российских выставок, конференций и других крупных мероприятий в области АПК, проходящих в России, неоднократно отмечался почетными грамотами, дипломами и медалями (более 10).

Журнал включен в международную базу данных AGRIS ФАО ООН, входит в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук. Кроме того, журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Регионы распространения журнала: Центральный, Центрально-Черноземный, Поволжский, Северо-Кавказский, Уральский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский, Северный, Северо-Западный, Калининградская область, а также государства СНГ (Украина, Беларусь, Казахстан).

Индекс в каталоге агентства «Роспечать» – 72493, в объединенном каталоге «Пресса России» – 42285.

Стоимость подписки на 2017 г. с доставкой по Российской Федерации – 6864 руб. с учетом НДС (10%), по СНГ и странам Балтии – 7800 руб. (НДС – 0%).

Приглашаем разместить в журнале «Техника и оборудование для села» информационные (рекламные) материалы, соответствующие целям и профилю журнала.

Подписку и размещение рекламы можно оформить через ФГБНУ «Росинформагротех» с любого месяца, на любой период, перечислив деньги на наш расчетный счет.

Банковские реквизиты: УФК по Московской области (Отдел №28 Управления Федерального казначейства по МО)  
ИНН 5038001475/КПП 503801001 ФГБНУ «Росинформагротех», л/с 20486Х71280,  
р/с 40501810300002000104 в Отделении 1 Москва, БИК 044583001  
В назначении платежа указать код КБК (000 000 0000000 000 440), ОКТМО 46647158.  
Адрес редакции: 141261, Московская обл., пос. Правдинский, ул. Лесная, 60,  
Росинформагротех, журнал «Техника и оборудование для села».  
Справки по телефонам: (495), 993-44-04, (496) 531-19-92;  
E-mail: r\_technica@mail.ru, fgnu@rosinformagrotech.ru



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

## **АГРАРНАЯ НАУКА И ИННОВАЦИИ В РАБОТАХ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**

**Труды Всероссийского совета  
молодых ученых и специалистов  
аграрных образовательных  
и научных учреждений**

Москва 2017

УДК 631:001

ББК 40

А 25

Рецензенты:

**Н.А. Балакирев**, проректор по науке и инновациям  
ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины  
и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», акад. РАН, д-р с.-х. наук, проф.;

**С.В. Золотарев**, проректор по учебно-методической и воспитательной работе  
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева», д-р техн. наук, проф.

Составители:

**И.М. Сутугина**, вед. советник отдела образования  
Депнауцтехполитики Минсельхоза России; **Н.В. Пименов**, д-р биол. наук, проф.,  
председатель Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных  
образовательных и научных учреждений, почетный работник АПК России;

**Э.Ш. Идрисова**, начальник центра студенческих бизнес-инициатив  
и социокультурных проектов, председатель Совета молодых ученых  
и специалистов ФГБОУ ВО «Российский государственный  
аграрный заочный университет»

Ответственный за выпуск

**Ю.Н. Егоров**, зам. директора Депнауцтехполитики  
Минсельхоза России, канд. техн. наук

**Аграрная наука и инновации в работах молодых ученых:** труды Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 204 с.

**ISBN 978-5-7367-1251-9**

В сборник вошли труды молодых ученых и специалистов аграрных вузов России. Отражены различные направления агропромышленной науки (селекция, генетика, экономика в АПК, зооветеринария, вопросы развития агроинженерной науки, проблемы природообустройства и землеустройства в АПК и др.).

Материалы подготовлены при поддержке Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, ассоциации «Агрообразование» и Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. Предназначен для широкого круга специалистов в области сельского хозяйства.

Рекомендован к изданию Научно-техническим советом Минсельхоза России (протокол № 7 от 6 июня 2017 г.).

---

**Agrarian science and innovations in young scientists' research works:** the transactions of the All-Russian Council of Young Scientists and Specialists of Agrarian Educational and Scientific Institutions. – Moscow: FGBNU Rosinformagrotekh, 2017. – 204 pp..

The collection includes the research works of young scientists and specialists of agrarian higher educational institutions of Russia. Different directions in the field of agro-industrial science are reflected (selection, genetics, economics in agribusiness, veterinary science, the development of agro-engineering science, problems of environmental and land management in agribusiness, etc.). The materials were prepared with the support of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, the Association of Agricultural Institutions of Agribusiness and the All-Russian Council of Young Scientists and Specialists of Agrarian Educational and Scientific Institutions.

It is intended for a wide range of specialists in the field of agriculture and recommended for publication by the Scientific and Technical Council of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation (Minutes No. 7 of June 6, 2017).

УДК 631:001

ББК 40

ISBN 978-5-7367-1251-9

© Минсельхоз России, 2017

---

## Раздел 1.

# АГРОНОМИЧЕСКАЯ НАУКА, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА

---

УДК 631.81

Dmitry\_Belozerov@mail.ru

### **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Д.А. Белозёров*, ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА»  
(г. Вологда-Молочное)

*Аннотация.* В условиях Северного района Нечерноземной зоны Европейской части России при подборе оптимальной системы удобрения для озимой пшеницы Московская 56 можно получить урожайность до 75,6 ц/га с достоверной прибавкой к контролю 38,9 ц/га и зерно не ниже 3 класса с содержанием белка 12,05-14,25% и клейковины 23,1-32,1%.

Достигнутый в настоящее время уровень урожайности озимой пшеницы в Вологодской области 20,9-37,6 ц/га нельзя считать удовлетворительным [1]. При несоблюдении оптимальной агротехники, особенно в неблагоприятные годы, происходят изреживание и гибель посевов озимой пшеницы. В то же время за счёт оптимизации питания растений в Московском НИИСХ «Немчиновка» получают урожайность озимой пшеницы 70-90 ц/га с содержанием сырого белка в пределах 11-13% [2].

Целью настоящего исследования является изучение влияния различных систем удобрения на урожайность и качество зерна озимой пшеницы Московская 56 в условиях Вологодской области.

Двухфакторный полевой опыт заложен на опытном поле ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА» осенью 2014 г. в пятипольном полевом

севообороте: викоовсяная смесь – озимая пшеница – ячмень с подсевом клевера лугового – клевер луговой – овёс. Опыт развёрнут в пространстве на трёх последовательно вводимых полях. В настоящей работе приводятся результаты по первому полю севооборота. Площадь делянок – 100 м<sup>2</sup>, повторность – трёхкратная, размещение вариантов – систематическое. В опыте различные системы удобрения (фактор В): органическая – вариант 2, минеральная – вариант 3, органо-минеральная – варианты 4-6 изучаются на двух фонах (фактор А): известкованном и без внесения CaCO<sub>3</sub>. Все системы удобрения уравновешены по азоту.

В опыте использовали компост на основе навоза КРС; азотно-фосфорно-калийное удобрение марки 15 : 15 : 15 + 7% S; органо-минеральное удобрение – ОМУ универсальное (7 : 8 : 8 + микроэлементы), модифицированное биопрепаратом бисолбифит. В качестве известкового удобрения применяли известняковую муку (98% CaCO<sub>3</sub>) [3].

Органические и известковые удобрения внесены весной 2015 г., в занятый викоовсяный пар под вспашку, минеральные удобрения – в дозе N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>60</sub> осенью до посева и N<sub>50</sub> – весной в подкормку (3-6 варианты) в период возобновления весенней вегетации озимой пшеницы.

Норма высева озимой пшеницы сорта Московская 56 составляла 5 млн всхожих семян/га. Почва – дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая на покровном суглинке со следующими агрохимическими показателями: повышенной обеспеченностью гумусом – 3,1%, слабокислой реакцией среды pH<sub>соч</sub> 5,1-5,2, высоким содержанием подвижного фосфора – 261 мг/кг и средним калия – 125 мг/кг (по Кирсанову) [4]. Результаты учета урожайности подвергли статистической обработке дисперсионным методом анализа [5]. Качество зерна озимой пшеницы определяли в лаборатории технологии и биохимии зерна ФГБНУ «Московский НИИСХ «Немчиновка» [6].

Благоприятные погодные условия в 2016 г. способствовали формированию высокой урожайности озимой пшеницы (см. таблицу).

## Влияние систем удобрения на урожайность зерна озимой пшеницы, ц/га

Фактор А – известкование	Фактор В – удобрения	Урожайность	Прибавка к контролю	
			ц/га	%
Без известкования	1а. Контроль (без удобрений)	30,4	-	100,0
	2а. Навоз, 50 т/га	44,7	14,3	146,9
	3а. NPK, эквивалентно варианту 2	55,4	25,0	182,2
	4а. Навоз – 50% дозы + NPK, эквивалентно 50% дозы варианта 2	60,1	29,7	197,6
	5а. Навоз +NPK, в сумме двойная доза, эквивалентно варианту 2	64,6	34,2	212,3
	6а. ОМУ + бисолбифит	61,8	31,4	103,1
Известь по 1,0 Нг	1б. Контроль (без удобрений)	36,8	-	100,0
	2б. Навоз, 50 т/га	55,5	18,8	151,0
	3б. NPK, эквивалентно варианту 2	65,6	28,9	178,5
	4б. Навоз – 50% дозы + NPK, эквивалентно 50% (вариант 2)	68,8	32,0	187,0
	5б. Навоз +NPK, в сумме двойная доза, эквивалентно варианту 2	75,6	38,9	205,7
	6б. ОМУ+ бисолбифит	67,8	31,0	184,4
<i>Частное различие НСР<sub>05</sub> = 6,2 ц/га</i>				

По системам удобрений относительно контроля все варианты показали значительную прибавку. Внесение навоза и NPK в двойной дозе на фоне известкования обеспечило максимальную урожайность озимой пшеницы – 75,6 ц/га. Применение минеральных и органо-минеральных систем удобрения способствует значительному повышению содержания белка в зерне озимой пшеницы (рис. 1).

Наибольшее содержание белка – 14,3% отмечается при внесении компоста КРС совместно с минеральными удобрениями в варианте 5. Изучаемые системы удобрения существенно повышают содержание сырой клейковины в зерне, особенно на известкованном фоне (рис. 2).

При этом в пятом варианте на фоне известкования зерно пшеницы по данному показателю соответствует 1-му классу (32,1%).

Таким образом, при оптимизации питания озимой пшеницы за счёт совместного внесения органических и минеральных удобрений

на фоне известкования, а также подкормке азотом в дозе  $N_{50}$  весной даже в условиях Вологодской области возможно получение зерна 1-го класса (по содержанию белка и сырой клейковины) при урожайности 75,6 ц/га.

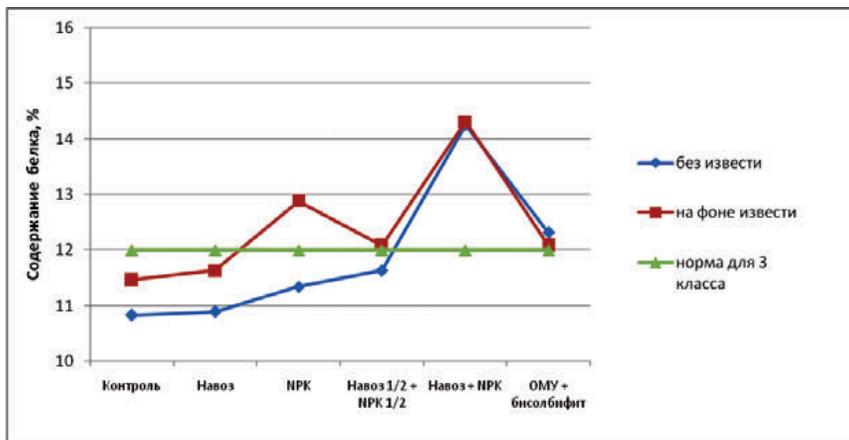


Рис. 1. Содержание белка в зерне озимой пшеницы Московская 56

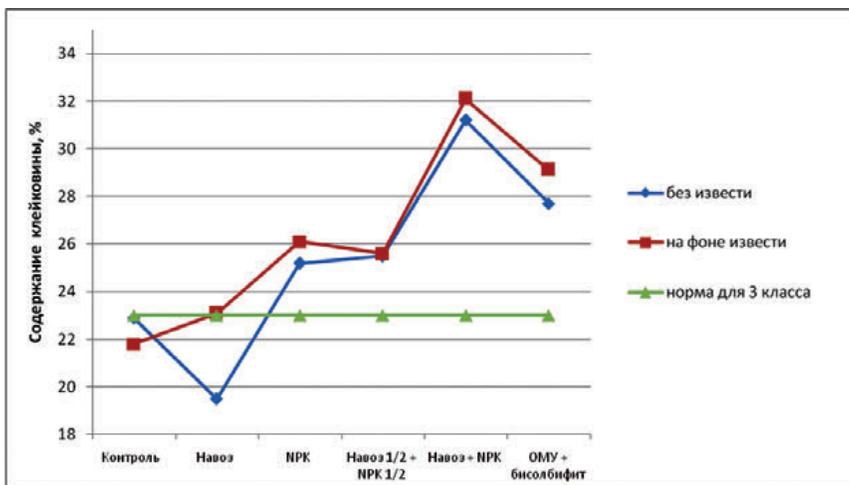


Рис. 2. Содержание клейковины в зерне озимой пшеницы Московская 56

## Литература

---

1. Посевные площади в Вологодской области / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ab-centre.ru/page/selskoe-hozyaystvo-vologodskoy-oblasti>, свободный.
2. **Конончук В.В.** Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания при разных погодных условиях в Центральном Нечерноземье / В.В. Конончук, В.Д. Штырхун, С.М. Тимошенко, С.В. Соболев, Т.О. Назарова // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – № 9. – С. 73-77.
3. **Налиухин А.Н.** Эффективность биологической модификации гранул органоминеральных удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур / А.Н. Налиухин, О.А. Власова, О.В. Силуянова // Роль молодых учёных в решении актуальных задач АПК: сб. науч. трудов Межд. науч.-практ. конф. – СПб.: СПбГАУ, 2016. – С. 67-70.
4. **Налиухин А.Н.** Почвы опытного поля ВГМХА имени Н.В. Верещагина и их агрохимическая характеристика / А.Н. Налиухин, О.В. Чухина, О.А. Власова // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – № 3 (19). – С. 35-46.
5. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. ГОСТ Р 52554-2006 Пшеница. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2006.

УДК 633

*lipshin@rambler.ru*

## СЕЛЕКЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ВАЖНЫХ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ОВСА ДЛЯ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

*А.Г. Липшин*, КрасНИИСХ, ФИЦ КНЦ СО РАН, ФГБОУ ВО  
«Красноярский ГАУ» (г. Красноярск)

*Аннотация.* В результате изучения 90 образцов овса коллекции ВИР (г. Санкт-Петербург) исследованы основные показатели скороспелости, продуктивной кустистости, озерненности, крупнозерности, массы 1000 зерен, массы зерна одного растения и, собственно, урожайности.

Красноярский край – огромная территория с различными климатическими сельскохозяйственными зонами (тайга, подтайга, лесостепь и степь). В зависимости от зоны и обеспеченности климатическими ресурсами наблюдается сильное колебание урожайности зерновых – от 12 до 50 ц/га при среднем показателе по региону 24 ц/га [1].

Резкоконтинентальность климата, выраженная сильным колебанием температур в течение года, проявлением весеннего возврата заморозков (III декада мая – I декада июня) и раннего наступления осенью (III декада августа – I декада сентября), ограничивает разнообразие сельскохозяйственных культур, возможных к возделыванию. Продолжительность безморозного периода, ограничивающего вегетационный период по зонам, колеблется от 80 до 120 суток. Поэтому необходимо не просто повышать общую урожайность и адаптивность, но и сокращать продолжительность вегетационного периода. Решение этих актуальных задач по праву принадлежит селекции [2-5].

**Цель исследований** – выделить ценные источники овса для использования в гибридизации в Средней Сибири при создании сортов, способных к максимальной адаптации в биоклиматических условиях региона.

**Условия, материал и метод исследований.** В 2015-2016 гг. в селекционном севообороте Красноярского НИИСХ было изучено 90 образцов овса. Содержание гумуса в пахотном слое 0-20 см в среднем 6,33%. Почва с повышенным содержанием фосфора ( $P_2O_5$  – 4 мг/100 г по Мачигину), очень высоким содержанием калия ( $K_2O$  – 24,9 мг/100 г), средним содержанием азота (8-10 мг/100 г почвы) рН 7,5. Предшественник – чистый пар. Посев проводили в оптимальные сроки для Красноярской лесостепи: во II-III декадах мая (22-30 мая) селекционной сеялкой ССФК – 7, в 3-й повторности с нормой высева 500 всхожих зерен на 1 м<sup>2</sup> на делянках с учетной площадью 2 м<sup>2</sup>. Полевая и лабораторная оценки селекционного материала во всех звеньях селекционного процесса осуществлялись по методикам ВИР им. Н.И. Вавилова (2012) и Б.А. Доспехову [6-7].

Погодные условия вегетационного периода 2015-2016 г. были в целом благоприятными для формирования высокого урожая.

**Результаты исследований.** По *скороспелости* выделены *пленчатые* – 62-69 суток (скороспелей стандарта Тубинский на 7-11 сутки) – Envis, Troy, Karma, 2h10, V-14-s-4, Альтаир, Першерон, Анак, PA 7836-416, 23h2201, Сельма и *голозерные* 59-69 суток (скороспелей стандарта Голец – на 3-11 суток) – А3-ВМ0584, MF-9018-117, MF 9224-359, А3 ВМ0586, 14h120.

Повышенная *продуктивная кустистость* наблюдалась у *пленчатых* (1,9-3,3 шт.) – АНМ, Wihtaroo, Акрам, Envis, PA 7836-416 и *голозерных* (2,4-3,7 шт.) – Крепыш, MF 9521-280, MF 9018-117, MF 9714-35, MF 9521-19, MF 9714-32, MF 9521-462.

*Повышенная озерненность* главной метелки характерна для *пленчатых* (57,5-79,4 зерна) – Л-410-09, Л-257-09, 23h2201, 2h10, Envis, Сельма, Талисман, Льговский 72, Эклипс и *голозерных* (54,1-63,8 зерна) – MF 9521-462, Тайдон, А3 ВМ0584, Местный Китай, А3 ВМ0586, Крепыш.

По показателю *крупнозерности* (масса 1000 зерен) наиболее заметными стали образцы *пленчатых* (40-48 г) – Альтаир, Wihtaroo, Пегас, Медведь, Корифей, Valentin, Wittebe RG, SW Betania, Яков, Саян, Льговский 72 и *голозерных* (29-39,6 г) – А3 ВМ0584, Керечет, А3 ВМ0586, Местный Китай, MF 9521-19, MF 9424-15, Тайдон, Крепыш, MF 9714-35, MF 9521-280.

Повышенной *массой зерна с одного растения* обладают *пленчатые* (2,8-5 г) – Envis, Л-257-09, Акрам, Л-410-09, АНМ, Анак, 2h10, Сельма, Льговский 72, 23h2201, Талисман и *голозерные* (3-4,6 г) – А3 ВМ0584, MF 9521-280, Крепыш, Тайдон, MF 9521-462, MF 9018-117, Местный Китай, А3 ВМ0586.

Интегрированным показателем общей продуктивности сорта, несомненно, является, собственно, *урожайность*. Наиболее высокую *урожайность* сформировали из числа *пленчатых* (705-896 г) – Местный Тунис 1, Л-337-08, Л-217-09, 50h2035, Л-410-09 и *голозерных* (564-634 г) – Керечет, 735h85, А3 ВМ0584.

*Вывод.* Оценка образцов коллекции ВИР позволила выделить источники по скороспелости, продуктивной кустистости, озерненности, крупнозерности (масса 1000 зерен), массе зерна одного растения и, собственно, урожайности. Они будут включены в программу скрещивания в 2017 г.

1. **Липшин А.Г.** Сибирский генофонд ячменя и его использование для селекции в Восточной Сибири: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.05. – Красноярск, 2016. – 19 с.
2. **Сурин Н.А.** Адаптивный потенциал сортов зерновых культур сибирской селекции и пути его совершенствования (пшеница, ячмень, овес). – Новосибирск: Краснояр. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва, 2011. – С. 4.
3. Создание высокопродуктивных сортов ячменя восточносибирской селекции в условиях глобального изменения климата / Н.А. Сурин, Н.Е. Ляхова, С.А. Герасимов, А.Г. Липшин // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – Т. 28. – № 6. – С. 3-7.
4. Интегрированная оценка адаптивной способности образцов ячменя из коллекции ВИР в условиях Красноярской лесостепи / Н.А. Сурин, Н.Е. Ляхова, С.А. Герасимов, А.Г. Липшин // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – № 6. – С. 32-35.
5. Биологические особенности и селекционное значение сортов ячменя сибирской селекции / Н.А. Сурин, Н.Е. Ляхова, С.А. Герасимов, А.Г. Липшин // Сибирский вестник с.-х. науки. – 2016. – № 1 (248). – С. 13-22.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1971. – 248 с.
7. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса. – СПб, 2012. – 63 с.
8. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 6-е изд. – М.: ИД Альянс, 2011. – 352 с.

## **ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКА УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ И ФОРМ ЯБЛОНИ К СТРЕССОРАМ АБИОТИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ МЕТОДОМ ИНДУЦИРОВАННОЙ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ХЛОРОФИЛЛА**

*М.Ю. Пимкин*, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,  
социально-педагогический институт (г. Мичуринск)

*Аннотация.* Произведена оценка устойчивости 7 генотипов яблони методом индуцированной хлорофиллфлуоресценции. Проведен сравнительный анализ чувствительности быстрой и медленной фаз флуоресценции хлорофилла как диагностического критерия оценки стрессоустойчивости изучаемых сортов и форм.

В настоящее время яблоня является одной из самых распространенных плодовых культур в России. Такая популярность обусловлена ценным биохимическим составом, высокой урожайностью и скороплодностью. Поэтому принятие мер, обеспечивающих увеличение ее урожайности, является важным шагом для соблюдения норм здорового питания и обеспечения организма человека комплексом витаминов и других полезных веществ. Однако урожайность яблони может снижаться под воздействием стрессоров различной природы. Поэтому необходим методический аппарат, обладающий высокой степенью чувствительности и позволяющий проводить объективную количественную оценку степени чувствительности генотипа к стрессовому воздействию абиотического фактора. Еще одним важным требованием к методу диагностики являются его неразрушающий характер и возможность диагностировать ответную реакцию одного и того же растительного объекта на длительно действующее стрессовое воздействие фактора. Применение таких методов позволяет оптимизировать селекционный процесс для получения генотипов, устойчивых к деструктивному действию стрессоров различной природы.

Всем вышеприведенным требованиям соответствует метод индуцированной флуоресценции хлорофилла. Целью исследования было изучение устойчивости сортов и форм яблони к абиотическим стрессорам методом индуцированной флуоресценции хлорофилла (ИФХ). Сравнение эффективности применения анализа быстрой и медленной фаз индуцированной хлорофиллфлуоресценции проводили для комплексной оценки устойчивости яблони к неблагоприятным абиотическим факторам и корреляционный анализ традиционных методов диагностики устойчивости плодовых культур и метода ИФХ. Быструю фазу ИФХ измеряли прибором РАМ-JUNIOR (Германия) [3], медленную – прибором ЛАТ-2К (Россия) [1, 2].

При изучении жаростойкости сортов и форм яблони между данными, полученными методом индуцированной флуоресценции хлорофилла, установлены высокие значения коэффициентов корреляции (табл. 1).

Таблица 1

**Корреляционные связи между параметрами индуцированной флуоресценции хлорофилла при диагностике жаростойкости изучаемых сортов и форм яблони**

Корреляционные связи между показателями ИФХ	Стадии эксперимента		
	тепловой шок	подвядание	насыщение
Быстрая фаза – медленная фаза	0,61	0,91	0,90
Быстрая фаза – медленная фаза (динамический показатель)	0,64	0,92	0,87
Медленная фаза – медленная фаза (динамический показатель)	0,88	0,95	0,93

Значения, полученные при подсчете отношения максимального значения оценок к минимальному среди всей выборки изучаемых генотипов, позволяют сделать вывод о большей чувствительности параметров медленной фазы ИФХ, а именно – динамического показателя (табл. 2).

Таблица 2

**Отношение максимального значения оценок ИФХ к минимальному среди всей выборки изучаемых генотипов при диагностике жаростойкости сортов и форм яблони**

Стадии эксперимента	Быстрая фаза	Медленная фаза	Медленная фаза (динамический показатель)
Контроль	1,03	1,36	1,55
После теплового шока	1,32	2,37	2,27
После подвядания	5,50	5,47	5,53
После насыщения	8,27	8,29	9,42

При изучении солеустойчивости сортов и форм яблони также установлено наличие высоких значений коэффициента корреляции между параметрами ИФХ и балльной оценкой некротического поражения листовой ткани (табл. 3).

Таблица 3

**Корреляционные связи между параметрами индуцированной флуоресценции хлорофилла и балльной оценкой некротизации листьев при диагностике солеустойчивости сортов и форм яблони**

Корреляционные связи между показателями ИФХ и балльной оценкой некрозов	NaCl		Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
	0,3% p-p	0,6% p-p	0,6% p-p	1,2% p-p
Быстрая фаза – медленная фаза	0,88	0,73	0,80	0,78
Быстрая фаза – медленная фаза (динамический показатель)	0,60	0,63	0,83	0,80
Быстрая фаза – балльная оценка некрозов	-0,75	-0,71	-0,82	-0,62
Медленная фаза – медленная фаза (динамический показатель)	0,90	0,97	0,97	0,96
Балльная оценка некрозов – медленная фаза	-0,92	-0,70	-0,76	-0,76
Балльная оценка некрозов – медленная фаза (динамический показатель)	-0,86	-0,67	-0,75	-0,73

Анализ отношения максимального значения оценок к минимальному среди всей выборки генотипов позволяет сделать вывод: изучение медленной фазы ИФХ является наиболее чувствительным способом оценки степени устойчивости сортов и форм яблони к засолению, т.е. позволяет фиксировать более тонкие различия между близкими по степени устойчивости образцами (табл. 4).

Таблица 4

**Отношение максимального значения оценок к минимальному среди всей выборки изучаемых генотипов при диагностике солеустойчивости**

Вариант опыта	Быстрая фаза	Медленная фаза	Медленная фаза (динамический показатель)	Балльная оценка некрозов
<i>NaCl</i>				
Контроль	1,07	1,30	1,21	0
0,3 % р-р	1,22	2,57	3,56	3,00
0,6 % р-р	8,20	22,36	50,12	1,74
<i>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></i>				
Контроль	1,04	1,40	1,49	0
0,6 % р-р	1,85	2,00	2,25	1,64
1,2 % р-р	2,48	2,80	3,61	1,69

При выявлении степени толерантности сортов и форм яблони к негативному эффекту, оказываемому катионами тяжелых металлов, установлена высокая степень корреляционной зависимости между параметрами индуцированной флуоресценции хлорофилла и балльной оценкой площади некротического поражения листовых пластин (табл. 5).

Однако анализ критерия отношения максимального значения оценок к минимальному среди всей выборки изучаемых генотипов при диагностике устойчивости генотипов яблони к стрессовому воздействию тяжелых металлов позволяет сделать вывод о большей чувствительности метода анализа медленной фазы индуцированной флуоресценции хлорофилла (табл. 6).

Таблица 5

**Корреляционные связи между параметрами индуцированной флуоресценции хлорофилла и балльной оценкой некротизации листьев при диагностике солеустойчивости сортов и форм яблони**

Корреляционные связи между показателями ИФХ и балльной оценкой некрозов	CoCl <sub>2</sub>		NiCl <sub>2</sub>	
	75 мг/л	150 мг/л	75 мг/л	150 мг/л
Быстрая фаза – медленная фаза	0,86	0,65	0,96	0,85
Быстрая фаза – медленная фаза (динамический показатель)	0,96	0,67	0,95	0,91
Быстрая фаза – балльная оценка некрозов	-0,95	-0,96	-0,96	-0,93
Медленная фаза – медленная фаза (динамический показатель)	0,95	0,96	0,94	0,83
Балльная оценка некрозов – медленная фаза	-0,83	-0,76	-0,86	-0,83
Балльная оценка некрозов – медленная фаза (динамически показатель)	-0,89	-0,75	-0,92	-0,97

Таблица 6

**Отношение максимального значения оценок к минимальному среди всей выборки изучаемых генотипов при диагностике устойчивости сортов и форм яблони к негативному действию катионов тяжелых металлов**

Вариант опыта	Быстрая фаза	Медленная фаза	Медленная фаза (динамический показатель)
<i>CoCl<sub>2</sub></i>			
Контроль	1,15	1,16	1,28
75 мг/л	1,63	2,39	3,00
150 мг/л	1,42	1,79	2,10
<i>NiCl<sub>2</sub></i>			
Контроль	1,17	1,25	1,30
75 мг/л	4,2	9,57	10,27
150 мг/л	3,81	8,5	6,96

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что для оценки степени устойчивости исходного материала и гибридных семян к неблагоприятным абиотическим

факторам среды (жара, загрязнение среды ксенобиотиками) в качестве наиболее чувствительного диагностического критерия эффективнее использовать показатели медленной фазы индуцированной флуоресценции хлорофилла.

## Литература

---

1. **Будаговский А.В.** Парадоксы оптических свойств зеленых клеток и их практическое применение / А.В. Будаговский, О.Н. Будаговская, И.А. Будаговский // Фотоника. – 2011. – № 1. – С. 22-28.

2. **Будаговская О.Н.** Портативный лазерный прибор для оценки устойчивости растений к фотоингибированию и фотодеструкции / О.Н. Будаговская, А.В. Будаговский, И.А. Будаговский, С.А. Гончаров // Приборы и техника эксперимента. – 2011. – № 1. – С. 163-164.

3. **Krause G.H.** Chlorophyll Fluorescence and Photosynthesis: The Basis / G.H. Krause, E. Weis // Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. – 1991. – V. 42. – P. 313-349.

УДК 631.811.98:633.14

anton.pyanih2014@yandex.ru

## ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ОЗИМОЙ РЖИ ПРИ ОБРАБОТКЕ БИОЭНЕРГЕТИКОМ «NAGRO»

*А.В. Пьяных*, ФГБОУ ВО «Кемеровский ГСХИ»

*Аннотация.* Представлены результаты сравнительного анализа предпосевной обработки семян двух сортов озимой ржи в Кемеровской области биоорганическим наноудобрением – биоэнергетиком «NAGRO». Установлено, что в опыте 2015-2016 гг. обработка семян биоэнергетиком не оказала существенного влияния на энергию прорастания и лабораторную всхожесть. Отмечены некоторые положительные результаты в энергии прорастания у сорта Влада в 2015 г. Возможно, наблюдаемая реакция семян ржи на действия биоэнергетика «NAGRO» применительно к их посевным

*качествам обусловлена тем, что для исследования взяли семена питомника размножения второго года, и без того имеющие высокие посевные качества. Этот фактор мог способствовать снижению эффективности влияния биоэнергетика.*

Главной задачей агропромышленного комплекса является получение стабильно высоких урожаев сельхозпродукции с хорошими технологическими качествами. Одним из технологических приёмов, повышающих продуктивность зерновых культур, является подготовка посевного материала. Большое значение в экологическом земледелии имеет обработка семян биопрепаратами, которые активируют биохимические процессы в семенах, увеличивают энергию прорастания и всхожесть, обеспечивают защиту от болезней и вредителей, увеличивают урожайность и улучшают качественные характеристики продукции [1, 5]. Одним из эффективных биопрепаратов являются nanoорганические удобрения «NAGRO», обладающие высокой биолого-физиологической активностью [4].

В связи с этим целью исследований явилось изучение влияния предпосевной обработки семян озимой ржи биоэнергетиком «NAGRO» на посевные качества (энергия прорастания и лабораторная всхожесть).

Исследования проводились в 2015-2016 гг. в Кемеровской области на двух сортах озимой ржи – Тетра-короткая (Р-2) и Влада (Р-2), обработанные биоэнергетиком из расчета 1 л на т семян на фоне контроля (без обработки). Закладку семян на энергию прорастания и лабораторную всхожесть проводили на 7 день после обработки семян в соответствии с методикой ГОСТ Р 52325-2005 [2]. Влияние обработки на посевные качества семян оценивали по величине размаха варьирования ( $V, \%$ ) [3]. Энергия прорастания семян озимой ржи сорта Тетра-короткая варьировала по годам на контроле и на фоне обработки семян биоэнергетиком «NAGRO» от 94 до 96% ( $V = 2\%$ ), а у сорта Влада – от 92 до 96% ( $V = 4\%$ ) (табл. 1).

Таким образом, обработка семян биоэнергетиком «NAGRO» через 7 суток не оказала существенного влияния на энергию прорастания. Некоторая положительная реакция проявилась у сорта Влада.

Таблица 1

**Влияние обработки семян биоэнергетиком  
на энергию прорастания в Кемеровской области, %**

Сорт	Контроль		Обработанные семена		V, %
	2015	2016	2015	2016	
Тетра-короткая	96	96	95	94	2
Влада	93	92	96	94	4
Среднее	95	94	96	94	2
V, %	3	4	2	1	-

Лабораторная всхожесть семян без обработки биоэнергетиком сорта Тетра-короткая составила в 2015 и 2016 гг. 97%, при этом всхожесть семян, обработанных биоэнергетиком, была ниже – 95 и 96% соответственно (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние обработки семян биоэнергетиком  
на лабораторную всхожесть в Кемеровской области, %**

Сорт	Контроль		Обработанные семена		V, %
	2015	2016	2015	2016	
Тетра-короткая	97	97	95	96	2
Влада	97	95	96	95	2
Среднее	97	96	95,5	95,5	-
V, %	1	2	2	2	-

Лабораторная всхожесть семян озимой ржи Влада без обработки биоэнергетиком в 2015 г. составила 97%, а обработанной – 96%. В 2016 г. лабораторная всхожесть семян сорта Влада на контроле и обработанных биоэнергетиком была одинаковой и составила 95%. Практические не выявлены отличия в лабораторной всхожести у обоих сортов на контроле и обработанных биоэнергетиком. Таким

образом, обработка семян биоэнергетиком не оказала влияния на лабораторную всхожесть.

Установлено, что через 7 суток обработка семян биоэнергетиком не оказала положительного влияния на энергию прорастания и лабораторную всхожесть. Наблюдаемая реакция семян ржи обоих сортов на влияние биоэнергетика «NAGRO» на их посевные качества, возможно, объясняется тем, что исследования проводились на семенах питомника размножения второго года, и без того имеющих высокую энергию прорастания. Возможно, этот фактор повлиял на отсутствие действий биоэнергетика.

## Литература

---

1. **Виноградова В.С., Мартынцева А.А., Казарин С.Н.** Влияние гуминовых и микроудобрений на урожайность яровой пшеницы // Земледелие. – 2015. – № 1. – С. 32-34.
2. ГОСТ Р 53049-2008 Рожь. Технические условия. – Введ. 01.01.2010. – М.: Стандартинформ, 2009. – 12 с.
3. **Коновалов Ю.Б., Сулейман А.А., Скорняков Н.Н.** Оценка стабильности урожайности и формирующих её показателей сортов яровой пшеницы в условиях Центрального региона // Известия ТСХА. – 2005. – Вып. 2. – С. 29-40.
4. ООО «НПО «БиоПлант». Биоорганическое наноудобрение «НАГРО». – Подольск, 2013. – 110 с.
5. **Старикова Д.В., Костылев П.И.** Влияние химических стимуляторов и биологических препаратов на продуктивность озимой пшеницы // Зерновое хозяйство России. – 2014. – № 1. – С. 54-59.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННЫХ НОМЕРОВ ГОЛОЗЕРНЫХ ФОРМ ОВСА ПО МАССЕ 1000 ЗЕРЕН**

***Т.Н. Рябова***, ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» (г. Ижевск)

***Аннотация.** Представлены результаты экологической оценки селекционных номеров голозерных форм овса посевного по массе 1000 зерен. Установлено, что изменение массы 1000 зерен овса на 70,3% зависит от влияния абиотических факторов. На основании проведенных исследований выделился селекционный номер КП-25/11, обладающий относительно высокой массой 1000 зерен, высокой стабильностью и низкой отзывчивостью на изменение условий.*

Овес – одна из наиболее важных и распространенных зерновых культур в России. Основные его посевы сосредоточены в Центральном районе Нечерноземной зоны, Волго-Вятском регионе, Сибири, на Урале и Дальнем Востоке. В Удмуртской Республике овес занимает около 84 тыс. га, что составляет примерно 3% от всей площади его посевов в России. В настоящее время в связи с совершенствованием технологий возделывания сельскохозяйственных культур и переработки сырья повышается интерес к сортам голозерного овса.

Основным направлением селекции голозерного овса являются увеличение урожайности и улучшение качественных показателей зерна [2].

Крупность зерна у голозерного овса – один из показателей, определяющих семенную и продовольственную значимость сорта. В условиях производства предпочтение отдается сортам с крупным или средnekрупным зерном [6]. Масса 1000 зерен голозерного овса сильно варьирует как внутри колоска, так и внутри метелки, на что в большей степени влияют погодные условия выращивания и сортовые особенности [3].

В России селекционная работа по голозерному овсу ведется несистематически. Существующих сортов голозерного овса недоста-

точно, кроме того, некоторые из них не полностью удовлетворяют требованиям производства, поскольку не обладают комплексом ценных качеств и экологической пластичностью.

В связи с этим была поставлена **цель**: охарактеризовать селекционные номера голозерных форм овса посевного по массе 1000 зерен, параметрам пластичности и стабильности к изменениям условий среды.

**Объект, методика и условия проведения исследований.** Объектом исследований являлись селекционные номера голозерных форм овса посевного селекции ФГБНУ Московский НИИСХ «Немчиновка», в качестве стандарта был взят сорт голозерного овса Вятский, который включен в Государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию по Удмуртской Республике.

Экологическое испытание селекционных номеров голозерных форм овса проводили на опытном поле АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в 2012-2016 гг. в соответствии общепринятым методикам [4]. При статистической обработке результатов исследований использовали метод дисперсионного анализа [1], показатели экологической пластичности и стабильности массы 1000 зерен рассчитывали по методике С.А. Эберхарта и У.А. Рассела (1966), представленной в Методике расчета и оценки параметров экологической пластичности сельскохозяйственных культур [5].

Метеорологические условия значительно отличались по годам изучения. Вегетационный период 2012 г. отличался избыточным увлажнением (135% от средних многолетних данных) и повышенной температурой воздуха. Условия 2013 г. оказались неблагоприятными для формирования урожайности овса. Осадков выпало 68% от нормы. Весна 2014 г. была сухая и жаркая. Однако в фазу кущения-выход в трубку наблюдались обильное выпадение осадков и относительно низкие среднесуточные температуры воздуха. Гидротермические условия 2015 г. в весенний и начальный летний периоды вегетации характеризовались низкой влагообеспеченностью при повышенных среднесуточных температурах. Период налива зерна выдался прохладным и влажным. Вегетационный период 2016 г. характеризовался повышенной температурой воздуха и недостаточным количеством осадков в начале и во второй половине вегетации.

Почвы опытных участков дерново-среднеподзолистые среднесуглинистые со средним (2,1-2,5 %) содержанием гумуса, с повышенным и высоким (131-248 мг/ кг почвы) содержанием подвижного фосфора, с содержанием обменного калия – от среднего до очень высокого (103-256 мг/кг почвы), с обменной кислотностью – от слабокислой до близкой к нейтральной (рН 5,1-5,6).

**Результаты исследований.** В результате оценки селекционных номеров голозерных форм овса посевного установлено, что масса 1000 зерен изменялась в зависимости от условий выращивания и сортовых особенностей.

Расчет доли влияния каждого из факторов показал, что большее влияние на показатель «масса 1000 зерен» оказывают абиотические условия, на долю которых приходится 70,3%. Доля генотипа составляет 6,5%, на взаимодействие «генотип-среда» приходится 19,5%.

Относительно благоприятные абиотические условия ( $I_j = 3,7$ ) способствовали формированию массы 1000 зерен 32,5-35,2 г. Существенное увеличение данного показателя на 1,2-1,3 г было отмечено у селекционных номеров КП-24/11 и КП-25/11 по сравнению с массой 1000 зерен стандартного сорта Вятский при  $HCP_{05} = 1,1$  г (см. таблицу).

#### Масса 1000 зерен голозерных селекционных номеров овса посевного

Селекционный номер	Масса 1000 зерен, г						$b_i$	$Sd^2$
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	средняя		
Вятский (st)	33,9	23,6	24,0	36,3	24,3	28,4	1,3	12,5
КП-24/11	35,2	28,5	25,0	33,3	26,7	29,8	1,0	2,1
КП-25/11	35,1	32,1	23,8	34,3	29,9	31,0	1,0	2,2
КП-26/11	33,1	30,9	23,5	32,9	30,8	30,2	0,8	4,0
КП-54/11	32,5	35,7	26,7	36,2	27,8	31,8	0,9	8,8
$HCP_{05}$	1,1	2,9	1,9	1,8	1,5	0,7	-	-
$I_j$ – индекс условий среды	3,7	-0,1	0,8	4,4	-2,3	-	-	-

Самой высокой отзывчивостью на изменение условий характеризовался сорт Вятский с коэффициентом пластичности  $b_i = 1,3$ . Данный сорт требователен к условиям выращивания и способен сфор-

мировать крупное зерно только при высоком уровне агротехники.

Селекционные номера голозерных форм КП-26/11 и КП-54/11 обладали низкой реакцией ( $b_1 = 0,8$  и  $b_1 = 0,9$  соответственно) на изменение условий произрастания. Эти номера лучше использовать на экстенсивном фоне.

Наиболее стабильными по массе 1000 зерен были селекционные номера КП-24/11 ( $Sd^2 = 2,1$ ) и КП-25/11 ( $Sd^2 = 2,2$ ). Сорт Вятский и селекционный номер КП-54/11 имели низкую стабильность ( $Sd^2 = 8,8-12,5$ ). Относительно средняя стабильность ( $Sd^2 = 4$ ) была отмечена у номера КП-24/11.

Таким образом, статистический анализ полученных данных позволил установить, что для целей селекции голозерного овса на крупнозерность можно использовать селекционный номер КП-25/11, имеющий относительно высокое значение показателя массы 1000 зерен, низкую отзывчивость на изменение условий выращивания и высокую стабильность.

## Литература

---

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Исачкова О.А., Ганичев Б.Л. Крупность зерна сортообразцов голозерного овса в условиях северной лесостепи Кемеровской области // Вестник Алтайского ГАУ. – 2012. – № 12 (98). – С. 11-14.
3. Козленко Л.В. Селекционно-генетическая оценка сортов овса // Вестник с.-х. науки. – 1986. – № 8. – С. 75-82.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Вып. 3. / Под общ. ред. М.А. Федина. – М.: Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при МСХ СССР, 1983. – 45 с.
5. Методика расчета и оценки параметров экологической пластичности сельскохозяйственных растений / В.А. Зыкин, И.А. Белан, В.С. Юсов и др. – Уфа, 2005. – 100 с.
6. Пакуль В.Н., Козыренко М.А. Формирование урожайности овса в лесостепи Западной Сибири // Достижения науки и техники. – 2009. – № 9. – С. 14-15.

## **ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СОВРЕМЕННЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

*М.П. Селюк*, ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (г. Новосибирск)

*Аннотация.* Изучено влияние природных и антропогенных факторов на видовой состав возбудителей корневых гнилей яровой пшеницы. Выявлено доминирование микромицетов рода *Fusarium* spp. в патогенном комплексе на подземных органах яровой пшеницы.

Во многих регионах мира, в том числе и в Сибири, одной из наиболее распространенных и вредоносных групп болезней зерновых культур являются корневые гнили, ежегодно снижающие урожайность на 25% и более. Под действием корневых гнилей происходят изреживание, угнетение роста, нарушение динамики органогенеза растений, ухудшается формирование всех системообразующих элементов структуры урожая, значительно снижается качество продукции, возможно ее загрязнение токсинами фитопатогенов [1; 2; 3].

В последние годы некоторые авторы отмечают усиление вредоносности гнилей в Поволжском, Уральском, Волго-Вятском, Центральном, Центрально-Черноземном, Западносибирском регионах, Республике Мордовия [4-6]. В агробиоценозах зерновых культур корневая гниль обычно имеет сложную этиологию, обусловленную климатическими факторами и региональными технологиями.

В связи с этим целью исследований является влияние погодных условий и предшественников на многолетнюю динамику и локализацию основных возбудителей корневой гнили на подземных органах яровой пшеницы в условиях нулевой технологии возделывания в южной лесостепи Западной Сибири.

Исследования проводили в 2010-2016 гг. в производственных условиях ООО «Рубин» Краснозерского района Новосибирской об-

ласти, тип почвы – чернозем обыкновенный, предшественники – горох, пшеница по гороху, монокультура пшеницы с 2003 г., обработка почвы отсутствует (No-till) по общепринятым методикам [7].

По результатам исследований выявлено, что большинство выделенных из подземных органов яровой пшеницы таксонов относились к группе патогенных грибов, вызывающих обыкновенную и фузариозную корневые гнили яровой пшеницы, однако были отмечены также слабопатогенные и сапротрофные микромицеты. Доминирующим компонентом микоценоза подземных органов пшеницы, возделываемой по технологии No-till в южной лесостепи, являлись грибы рода *Fusarium*. Они были распространены на подземных органах пшеницы в среднем по годам на уровне 64,9%. *B. sorokiniana* был выделен из 26,8% подземных органов пшеницы. Грибы рода *Alternaria* составляли около 8,3% микоценоза в среднем по годам.

Было отмечено значительное видовое разнообразие грибов рода *Fusarium*, которые характеризуются приуроченностью к определенным типам почв, гидротермическим условиям, органам растений, отличаются по чувствительности к фунгицидам. Существенную долю выделенных грибов составили высокотоксичные агрессивные виды *F. sporotrichioides* (Sherb.), *F. poae* (Peck) Wr., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. equiseti* (Corda) Sacc., комплекс видов *F. oxysporum* (Schlecht).

Главным природным абиотическим фактором, обусловившим многолетнюю динамику численности патогенных микромицетов на подземных органах пшеницы, являлись погодные условия вегетации. Доля влияния этого фактора составила на *B. sorokiniana* 77,7%. Так, в увлажненные вегетационные периоды при ГТК > 1 доминирование *B. sorokiniana* в составе микоценоза достигало 42,1%, была выявлена тесная зависимость ( $r = 0,83$ ) размера его экологической ниши в подземных органах яровой пшеницы от суммы осадков.

Менее зависимыми от погодных условий были микромицеты родов *Alternaria* и *Fusarium*. Доля влияния этого фактора на указанные таксоны составила 35,18 и 54,55% соответственно. Это объясняется разнообразием фузариевых грибов и их лучшей адаптацией к почвенной среде (наличие различных структур для выживания: склеоциев, хламидоспор, микро- и макроконидий). Вторым по значимости среди исследованных по влиянию на состав микоценоза подзем-

ных органов пшеницы был антропогенный фактор – севооборот. На доминирование *B. sorokiniana* степень его влияния составила 12%, на *Alternaria spp.* и *Fusarium spp.* степень влияния этого фактора была незначительной – 1,3-4,9%.

Локализация основных возбудителей корневой гнили имела свои особенности на фоне нулевой обработки почвы (см. таблицу).

**Локализация патогенных микромицетов на подземных органах яровой пшеницы при прямом посеве, %**

Органы яровой пшеницы	<i>Bipolaris sorokiniana</i>		<i>Alternaria spp.</i>		<i>Fusarium spp.</i>	
	лимиты	среднее	лимиты	среднее	лимиты	среднее
Первичные корни	3,0÷47,0	15,5	3,0÷35,0	12,8	43,0÷100,0	77,0
Эпикотиль	13,0÷46,7	24,1	3,0÷13,3	8,3	53,0÷95,0	77,3
Вторичные корни	3,0÷26,7	12,7	3,0÷80,0	20,4	10,0÷100,0	67,0
Основание стебля	10,0÷100,0	35,6	3,0÷27,0	13,9	30,0÷90,0	52,7
НСР <sub>05</sub>		4,9		5,6		5,9

При прямом посеве отмечено смещение соотношения темноцветных и светлоокрашенных грибов в пользу *B. sorokiniana* на основании стебля и эпикотиле по сравнению с корневой системой. Так, на первичных корнях оно составило в среднем 1 : 5, а на основаниях стеблей только 1 : 1,5, т.е. конкурентная способность *B. sorokiniana* при прямом посеве яровой пшеницы выше на солоmistых органах, где в отдельных образцах он составлял 100% патогенного комплекса. Грибы рода *Fusarium* имели преимущество, составляя 100% патогенного комплекса корневой гнили на корневой системе.

Таким образом, при возделывании пшеницы по нулевой технологии выявлено расхождение экологических ниш темноокрашенно-

го гриба *B. sorokiniana* и светлоокрашенных грибов рода *Fusarium*. *B. sorokiniana* был более конкурентоспособным на околоземных соломистых органах, а грибы рода *Fusarium* – на корневой системе при доминировании последних в общем патогенном комплексе корневой гнили яровой пшеницы.

## Литература

---

1. **Чулкина В.А.** Корневые гнили хлебных злаков в Сибири / Отв. ред. Р.Б. Кондратьев. – Новосибирск: Наука: сиб. отд-ние, 1985. – 322 с.
2. **Гагкаева Т.Ю.** Фузариоз зерновых культур / Т.Ю. Гагкаева, О.П. Гаврилова // Защита и карантин растений. – 2009. – № 12. – С. 13-15.
3. **Торопова Е.Ю.** Фузариозные корневые гнили зерновых культур в Западной Сибири и Зауралье / Е.Ю. Торопова, О.А. Казакова, И.Г. Воробьева [и др.] // Защита и карантин растений. – 2013. – № 9. – С. 23-26.
4. **Лапина В.В.** Агроэкологическое обоснование защиты зерновых культур от корневых гнилей в условиях юга Нечерноземной зоны России: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.07. – Саратов, 2014. – 45 с.
5. **Марьина-Черных О.Г.** Биоэкологическое обоснование защиты зерновых культур от корневых гнилей на северо-востоке Нечерноземной зоны РФ: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.01.11. – Йошкар-Ола, 2008. – 40 с.
6. **Toropova E.Yu.** Soil Infections of Grain Crops with the Use of The Resource-saving Technologies in Western Siberia, Russia / E.Yu. Toropova, A.A. Kirichenko, G.Ya. Stetsov [et al.] // Biosciences Biotechnology Research Asia, August. – 2015. – Vol. 12 (2). – P. 1081-1093.
7. **Чулкина В.А.** Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов; под ред. М.С. Соколова и В.А. Чулкиной. – М.: Колос, 2009. – 670 с.

## ОЦЕНКА КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ЗЕРНОВОГО СОРГО ПО СЕЛЕКЦИОННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

*В.И. Старчак*, ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» (г. Саратов)

*Аннотация.* В работе рассматриваются результаты оценки комбинационной способности ОКС зернового сорго по морфологическим признакам и урожайности в системе тестерных скрещиваний. Выполнена дифференциация сортообразцов по общей комбинационной способности и хозяйственно-ценным параметрам.

В селекции зернового сорго применяются различные методы оценки комбинационной способности. Однако наиболее часто руководствуются методом топкросса, причем в качестве тестеров используются 2-4 стерильные линии, а в качестве опылителей – большое (>10) число линий и сортов. Определение комбинационной способности при таком подходе позволяет дифференцировать исходный материал и применять его в селекционной практике в соответствии с выявленными статистическими характеристиками.

**Материал и методика.** Гибриды  $F_1$  сорго высевали на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Площадь делянки – 7,7 м<sup>2</sup>. Повторность – трехкратная. Размещение делянок – рендомизированное (Доспехов, 2011). В качестве тестеров использовали ЦМС-линии: А<sub>2</sub>КВВ 114, А<sub>2</sub>КВВ 181, А<sub>1</sub>Ефремовское 2, а в качестве опылителей – 12 сортов и линий, созданных в ФГБНУ РосНИИСК «Россорго».

Комбинационную способность родительских форм определяли по методу топкросса (Савченко, 1984). Статистическая обработка результатов исследований выполнена в программе AGROS 2.09 методом дисперсионного анализа.

**Результаты исследований.** В опыте выявлена значительная изменчивость морфологических признаков сортообразцов зернового сорго (табл. 1). Причем размах (интервал) варьирования составил:

высота растений – 88,1-129,8 см; длина флагового листа – 15,1-29,8 см; ширина флагового листа – 2,7-4,3 см; длина метелки – 12,3-23,7 см; ширина метелки – 2,8-9,9 см; выдвинутость ножки – 7,6-29,6 см; масса 1000 зерен – 11,1-46,3 г; урожайность зерна – 2,4-4,7 т/га.

Таблица 1

**Параметры сортообразцов зернового сорго по морфофизиологическим признакам, 2016 г.**

Сортообразцы	Высота растений при созревании, см	Длина флагового листа, см	Ширина флагового листа, см	Длина метелки, см	Ширина метелки, см	Выдвинутость ножки, см	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га
Старт	102,4	26,1	3,9	18,2	9,9	29,6	20,9	3,4
Пищевое 35	100,5	16,9	2,7	19,0	7,0	24,4	20,1	2,4
Меркурий	102,8	19,7	3,4	17,4	8,2	18,4	11,1	3,3
Топаз	106,3	19,1	2,7	12,3	3,8	21,0	23,5	2,4
Зенит	88,1	20,1	2,4	10,2	2,8	19,2	25,8	4,6
Волжское-44	128,7	25,7	3,4	22,9	7,2	14,5	25,6	2,9
Волжское-4	129,8	19,2	2,7	23,7	6,5	18,7	27,8	2,7
Аванс	109,9	19,2	2,6	19,8	5,7	14,7	37,4	4,7
Азарг	106,5	22,9	3,2	14,1	5,0	7,6	35,8	3,7
Гелеофор	93,9	15,1	2,7	15,9	6,0	13,7	30,4	4,3
Л 34/14	124,5	25,8	3,0	16,9	5,0	20,5	46,3	2,3
Л 67/13	116,5	29,8	4,3	18,5	6,2	25,4	26,9	3,8
<i>HCP</i> <sub>0,5</sub>	20,4	7,3	0,9	7,7	2,9	8,1	14,1	1,4

Наибольшее значение параметров выявлено у следующих сортообразцов: по высоте растений – Волжское 4, Волжское 44, Л 34/14; по длине флагового листа – Л 67/13, Старт, Л 34/14, Волжское 44; по ширине флагового листа – Л 67/13, Старт, Меркурий, Волжское 44; по длине метелки – Волжское 4, Волжское 44, Аванс; по ширине метелки – Старт, Меркурий, Волжское 44; по выдвинутости ножки – Старт, Л 67/13, Пищевое 35; по массе 1000 зерен – Л 34/14, Аванс, Азарг; по урожайности – Аванс, Зенит, Гелеофор.

В опыте выявлена дифференциация сортообразцов общей комбинационной способности по изучаемым признакам растений. Оценка общей комбинационной способности сортообразцов зернового сор-

го позволила наметить пути их использования в селекции на урожайность и признаки, характеризующие габитус растений (табл. 2).

Таблица 2

**ОКС сортообразцов зернового сорго  
по селекционно-ценным признакам, 2016 г.**

Сортообразцы	Высота растений при созревании	Длина флагового листа	Ширина флагового листа	Длина метелки	Ширина метелки	Выдвинутость ножки	Масса 1000 зерен	Урожайность
Старт	с	н	н	в	в	н	с	в
Пищевое 35	в	н	с	с	в	с	н	с
Меркурий	н	н	н	с	с	в	с	с
Топаз	с	с	н	н	н	н	н	в
Зенит	н	в	в	с	н	в	в	в
Волжское-44	с	в	с	с	с	с	с	с
Волжское-4	в	с	в	в	в	с	н	с
Аванс	н	в	с	в	н	с	н	с
Азарт	н	с	с	н	с	н	в	н
Гелеофор	с	с	в	н	в	в	в	в
Л 34/14	в	н	н	с	с	н	в	н
Л 67/13	н	в	в	с	н	в	в	н

**Примечание:** в – высокая ОКС; с – средняя ОКС, н – низкая ОКС.

Так, в селекции на урожайность целесообразно использовать сорта Старт, Топаз, Зенит, Гелеофор; на массу 1000 зерен – Азарт, Гелеофор, Л 34/14, Л 67/13; на высокорослость – Пищевое 35, Волжское 4, Л 34/14; по наибольшим параметрам флагового листа – Зенит, Волжское 44, Аванс, Л 67/13; по размерам метелки – Старт, Пищевое 35, Волжское 4.

Для получения урожайных и высокогетерозисных гибридов в селекционную программу следует включать сорта Старт, Зенит, Гелеофор, отличающиеся высокой общей комбинационной способностью по комплексу признаков.

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 2011. – 336 с.
2. Савченко В.К. Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях. – Минск: Наука и техника, 1984. – 223 с.

УДК: 633.16+631.86

sholya035@gmail.com

### **ПРИМЕНЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ КУРИНОГО ПОМЕТА В ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯЧМЕНЯ**

*П.С. Шоля*, ФГБОУ ВО «Тверская ГСХА» (г. Тверь)

*Аннотация.* В статье представлены данные по влиянию органических удобрений на основе куриного помета (пометно-опилочный компост, биокомпост, верми-удобрение) при двух технологиях возделывания ячменя (без применения и с применением баковой смеси гербицидов (гранстар + эстет + пума супер 75).

В связи с сокращением применения органических и минеральных удобрений на полях Нечерноземья возникла проблема утилизации таких отходов производства, как куриный помет, который получают на крупных птицефабриках Тверского региона. Куриный помет является высококонцентрированным органическим удобрением, применение которого под многие сельскохозяйственные культуры практически не уступает минеральным как по химическому составу, так и по характеру действия на культурные растения. На птицефабриках Тверской области используют в качестве подстилки древесные опилки, которые в соотношении с куриным пометом 1 : 1 после хранения в течение 6 месяцев преобразуются в пометно-опилочный компост (ПОК). Современные технологии приготовления органических удобрений на основе куриного помета позволяют получить с использованием ПОК экологически чистые и безопасные удобрения,

такие как биокомпост (БК) и верми-удобрения (ВУ), которые можно с успехом применять под сельскохозяйственные культуры [1].

Однако применение представленных выше удобрений на почвах, имеющих высокую потенциальную засоренность как семенами, так и вегетативными органами размножения сорняков, не всегда оправдано вследствие сильного засорения культур и снижения их урожайности и качества продукции. Поэтому в технологии возделывания культур необходимо применять гербициды, а лучше их смеси, способные подавлять как однодольные, так и двудольные сорняки.

В связи с этим в 2014-2016 гг. был заложен и проведен полевой двухфакторный опыт с использованием органических удобрений на основе куриного помета и баковой смеси гербицидов при выращивании ячменя.

**Фактор А** (гербициды в посевах ячменя): 1 – без гербицидов; 2 – гранстар (10 г/га) + эстет (400 мл/га) + пума супер 75 (800 мл/га).

Гранстар – селективный гербицид фирмы «Дюпон де Немур» (Швейцария) содержит 750 г/га трибенурон-метила. Предназначен для борьбы с двудольными, в том числе и многолетними сорняками, в посевах озимых и яровых зерновых культур (пшеница, ячмень, овес).

Эстет – послевсходовый системный гербицид компании «Байер КрอปСайенс» (Германия) содержит 600 г/л 2,4-Д (2-этилгексилловый эфир). Предназначен для борьбы с однолетними и многолетними двудольными сорняками на посевах зерновых колосовых культур и кукурузы.

Пума супер 75 – высокоселективный гербицид компании «Байер КрอปСайенс» (Германия) содержит 69 г/л феноксапроп-П-этила и 75 г/л мефенпирдиэтила (антидот). Предназначен для послевсходовой обработки ячменя и пшеницы против широкого спектра однолетних злаковых сорняков.

Таким образом, применяемая баковая смесь гербицидов предназначена для борьбы с однодольными и двудольными малолетними и многолетними сорняками.

**Фактор В** (удобрения на основе куриного помета): 1 – контроль (без удобрений (БУ)); 2 – пометно-опилочный компост (ПОК); 3 – биокомпост на основе куриного помета (БК); 4 – верми-удобрение «Биостронг» (ВУ).

ПОК – высококонцентрированное органическое удобрение. Соотношение компонентов: помет куриный – опилки равно 1 : 1.

Биокомпост (БК) представляет собой органическое удобрение, полученное по технологии, разработанной ВНИИМЗ путем аэробной твердофазной ферментации органического сырья, основным компонентом которого является куриный помет.

Верми-удобрение (ВУ) «Биостронг» является органической питательной смесью, полученной путем переработки органического сырья калифорнийскими червями, основным компонентом которой является куриный помет.

Характеристика изучаемых удобрений представлена в табл. 1. Все варианты опыта с применением органических удобрений на основе куриного помета были выравнены по содержанию азота. При норме внесения 10 т/га физической массы поступало питательных веществ с ПОК – 564, БК – 179 и ВУ – 161 кг/га NPK.

Таблица 1

#### Агрохимическая характеристика применяемых удобрений

Название удобрения	Массовая доля, %						pH
	влага	зола	органическое вещество	общий азот	общий фосфор	общий калий	
ПОК	57,01	18,35	81,65	2,68	6,75	3,70	8,55
БК	62,03	38,07	61,93	2,94	1,15	0,61	7,55
ВУ	67,58	60,56	39,44	2,63	0,87	1,48	7,83

Все исследования проводились по общепринятым методикам. Агротехника ячменя – общепринятая для хозяйств Тверской области. Органические удобрения вносили вручную в норме 10 т/га под культивацию на глубину 8-10 см. Сорт ячменя – Гонар. Предшественник – картофель. Посев ячменя производили семенами категории ЭС с нормой высева 5 млн шт. всхожих семян/га 30 апреля-3 мая; опрыскивание посевов баковой смесью гербицидов – ранцевым опрыскивателем «Жук» в фазу кущения, уборку урожая – сплошным способом комбайном «SampoTerrion 2010» 21-31 августа в 2014-2016 гг. соответственно.

Условия вегетационных периодов 2014-2016 гг. по количеству выпавших осадков и по среднесуточной температуре воздуха отличались как от среднемноголетних значений, так и между собой. Данное обстоятельство позволило получить урожайность ячменя в 2014 г. на уровне 11,9-32,7 ц/га, в 2015 г. – 30,1-45,5, в 2016 г. – 16,5-26 ц/га (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние удобрений на основе куриного помета и баковой смеси гербицидов на урожайность ячменя, 2014-2016 гг.**

Фактор А	Фактор В	Урожайность, ц/га				Прибавка			
		2014 г.	2015 г.	2016 г.	в среднем	от удобрений		от гербицидов	
						ц/га	%	ц/га	%
Без гербицидов	без удобрений	12,3	30,1	16,5	19,6	-	-	-	-
	ПОК	16,2	37,8	24,0	26,0	+6,4	+32,6	-	-
	БК	12,0	31,9	21,7	21,9	+2,3	+11,7	-	-
	ВУ	11,9	34,1	23,3	23,1	+3,5	+17,9	-	-
В среднем		13,1	33,5	21,4	22,7	-	-	-	-
Гранстар + эстет + пума супер 75	без удобрений	19,7	32,7	18,3	23,6	-	-	+4,0	+20,4
	ПОК	32,7	45,5	26,0	34,7	+11,1	+47,0	+8,7	+33,5
	БК	22,8	37,5	24,0	28,1	+4,5	+19,1	+6,2	+28,3
	ВУ	26,6	36,0	25,6	29,4	+5,8	+24,6	+6,3	+27,3
В среднем		25,5	37,9	23,5	29,0	-	-	+6,3	+27,8
НСР <sub>05</sub>		0,96	1,92	1,44	-	-	-	-	-
НСР <sub>05</sub> по А		0,48	0,96	0,72	-	-	-	-	-
НСР <sub>05</sub> по В		0,68	1,36	1,02	-	-	-	-	-

Как видно из представленных данных, в среднем за 3 года исследований урожайность ячменя изменялась от 19,6 до 34,7 ц/га. Большую прибавку урожайности, равную 6,4 и 11,1 ц/га, или 32,6 и 47%, обеспечивало применение пометно-опилочного компоста. Другие удобрения были менее эффективны и увеличивали урожайность на 11,7 и 24,6%, оставляя преимущество за верми-удобрением. Данная зависимость связана с разным содержанием питательных веществ в изучаемых удобрениях (см. табл. 1). Определение действия баковой смеси гербицидов показало, что в среднем она увеличивала урожайность ячменя на 6,3 ц/га, или на 27,8%. При этом применение баковой смеси гербицидов на фоне изучаемых удобрений подавляло сорняки и увеличивало урожайность на 27,3-33,5%. Данные табл. 2 убедительно свидетельствуют о большей хозяйственной эффективности баковой смеси гербицидов при применении пометно-опилочного компоста, где урожайность ячменя возросла на 8,7 ц/га, или на 33,5%. Повышение урожайности с применением баковой смеси гербицидов связано со снижением засоренности ячменя. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о высокой биологической эффективности смеси, равной 86,1-93,1%. К концу вегетации ячменя засоренность, выраженная в воздушно-сухой массе сорняков, на фоне применения баковой смеси гербицидов составила в среднем 9,93 г/м<sup>2</sup>, на безгербицидном фоне – 140,70 г/м<sup>2</sup>. При этом засоренность вариантов применения пометно-опилочного компоста и верми-удобрения на фоне баковой смеси гербицидов была ниже в 23,3 и 20,6 раз по сравнению с аналогичными вариантами на безгербицидном фоне.

## Литература

---

1. **Акимов А.А., Шоля П.С.** Эффективность органических удобрений на основе куриного помета и баковой смеси гербицидов в посевах ячменя // Научная жизнь. – 2016. – №10. – С. 37-49.

## **СОКООТДАЧА ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ ПРИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОМ ЗАМОРАЖИВАНИИ И ХРАНЕНИИ**

*Н.А. Улчибекова,*

ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова»

*Аннотация.* В статье рассмотрены вопросы размораживания замороженных ягод земляники и выявления потерь сока при длительном их хранении. Замораживание ягодной продукции является весьма актуальным вопросом, так как эти ягоды ценны по микро- и макро-составу, но из-за сезонности произрастания малодоступны. Сокоотдача является важным фактором, так как большие потери сока свидетельствуют о вытекании из продукта важных элементов.

Состояние и товарный вид замороженных ягод в значительной степени определяет потеря сока при дефростации. В период хранения замороженных продуктов она заметно изменяется. Изучение вопросов сокоотдачи ягод при размораживании весьма важно, так как при размораживании происходит вытекание сока и вместе с ним снижается количество витаминов, макро- и микронутриентов ягод, соответственно снижается качество продукта, заложенного на хранение. В связи с этим возникает необходимость выявления различных оптимальных способов замораживания и размораживания ягод с целью сохранения их качества на высоком уровне.

Влияние низких температур приводит к нарушению гистологической и цитологической структур растительного сырья в виде льдообразования, сопровождающего этот процесс.

В настоящее время малоизученными являются вопросы, связанные с различными способами дефростации плодово-ягодной продукции, ее влияния на вкусовые и качественные показатели дефростированной продукции и на определение влагоудерживающей способности.

В связи с этим изучались вопросы размораживания замороженных ягод земляники различными способами. Размораживание ягод проводили до достижения внутри ягоды температуры 5°C двумя способами: при комнатной температуре 18°C в течение 1 ч 40 мин, и в СВЧ печи «LG» MS-2022G с частотой микроволн 2,450 МГц при мощности 150 Вт в течение 4-5 мин, в зависимости от сорта.

Как показывают исследования (см. таблицу), в варианте с комнатной температурой при размораживании сразу после быстрого замораживания наименьшая сокоотдача наблюдается у сортов Гигантела (2,7%) и Виктория (2,5%). В отличие от них у сортов Елизавета и Лорд сокоотдача выше примерно в 1,5-2 раза (4,7 и 4,4% соответственно). Самая высокая сокоотдача у сорта Хани – 7,4%.

**Сокоотдача ягод земляники при низкотемпературном замораживании (-40°C) и хранении (-18°C), %**

Сорта	Потери сока, %					
	сразу после замораживания		через 4 месяца хранения		через 10 месяцев хранения	
	при комнатной t (18°C)	в СВЧ-печи (150 Вт)	при комнатной t (18°C)	в СВЧ-печи (150 Вт)	при комнатной t (18°C)	в СВЧ-печи (150 Вт)
Елизавета	4,7	3,4	9,7	4,7	13,1	7,4
Гигантела	2,7	1,5	6,4	2,2	8,4	3,3
Хани	7,4	5,5	16,1	8,6	22,5	11,8
Лорд	4,4	2,1	7,6	4,1	12,1	6,1
Виктория	2,5	1,6	6,4	2,8	10,2	4,9
Среднее по сортам	4,3	2,8	9,2	4,5	13,3	6,7
НСР <sub>05</sub>	2,15	0,66	4,10	1,00	4,19	1,64

В процессе низкотемпературного хранения отмечается повышение потерь сока у всех сортов в среднем от 4,3 до 9,2% после четырех месяцев хранения и до 13,3% – после десятимесячного хранения.

После четырех месяцев низкотемпературного хранения меньшая сокоотдача наблюдается у сортов Виктория и Гигантела – 6,4%. Высокой сокоотдачей отличился сорт Хани – 16,1%. У сортов Елизавета и Лорд также выявлено повышение сокоотдачи – до 9,7 и 7,6%.

После 10 месяцев низкотемпературного хранения у сортов Елизавета, Лорд и Виктория отмечается заметное повышение сокоотдачи в варианте с комнатной температурой. Меньшая сокоотдача наблюдается у сорта Гигантела 8,4%. У сорта Хани выявлена наибольшая потеря сока – 22,5%. За весь период хранения у этого сорта потери сока при размораживании при комнатной температуре составили около 60%.

Из этого следует, что сорта различаются по влагоудерживающей способности. В процессе хранения установлено устойчивое возрастание потерь сока. Выявлено, что по режимам дефростации наименьшие потери сока при размораживании характерны для варианта со сверхвысокочастотными токами.

При дефростации в СВЧ-печи были рассмотрены различные режимы (70 Вт, 150 Вт, 230 Вт, 350 Вт, 500 Вт). По результатам исследований был выбран самый оптимальный режим для земляники – применение мощности 150 Вт, время размораживания от 4 до 5 мин, так как ягоды имеют различные размеры – специальный режим для оттаивания замороженных продуктов, при котором они подвергаются микроволновому излучению малой мощности. При этом режиме произошло полное размораживание ягод с минимальной сокоотдачей 1,5-1,6% в сортах Гигантела и Виктория и максимальная – 5,5% у сорта Хани. После четырех месяцев хранения потери сока у сортов Гигантела и Виктория составили 2,2 и 2,8%. Это почти в 1,5 раза меньше, чем при размораживании при комнатной температуре. Такие же результаты получены и по остальным сортам.

Сокоотдача у ягод земляники после 10 месяцев хранения при дефростации в СВЧ-печи также почти в 2 раза меньше, чем при дефростации при комнатной температуре.

При обычном методе размораживания витамины и минеральные вещества легко разрушаются. По различным литературным данным, при применении микроволн при размораживании эти вещества сохраняются лучше (Пашеных и др., 1996).

Микроволны – электромагнитные волны короткой длины и высокой частоты. Высокочастотные волны производятся магнетроном, который направляет энергию через волны в печь, где энергия проникает в пищу, вызывая при этом вибрацию молекул и образование

тепла, выделяемого самими продуктами. Испаряемая вода поднимается вверх в виде пара, что способствует процессу размораживания (Рожина, 2005; Грецов, 2007).

Полученные данные свидетельствуют о том, что быстрое замораживание и последующее длительное хранение вызывают необратимые разрушения в клеточной и тканевой структурах плодов и ягод, влекущие за собой изменение внешнего вида, особенно консистенции продукта.

Однако степень этих изменений различается в зависимости от скорости замораживания, сортовых различий и режимов замораживания.

## Литература

---

1. **Иригова Т.А., Салманов М.М., Багавдинова Л.Б., Магомедова Л.М., Саидов Я.Г.** Состояние и перспективы развития консервной промышленности Республики Дагестан // Проблемы развития АПК региона. – 2014. – №1. – С. 67-69.

2. **Улчибекова Н.А., Мукайлов М.Д.** Продукты питания высокой пищевой ценности из ягод земляники // Известия вузов: пищевая технология. – 2013. – № 1. – С. 57-59.

3. **Улчибекова Н.А.** Производство быстрозамороженных продуктов из земляники: моногр. – Махачкала: ДагГАУ, 2016. – 158 с.

4. **Isrigova T.A., Salmanov M.M., Mukailov M.D., Ulchibekova N.A., Ashurbekova T.N., Selimova U.A.** Chemical-technological assessment of wild berries for healthy food production // Research journal of pharmaceutical, biological, and chemical Science: RJPBCS. – March-april. – 2016. – № 7 (2). – Page No 2036-2043 (ISSN:0975-8585).

---

## Раздел 2.

# РАЗВИТИЕ АГРОИНЖЕНЕРНОЙ НАУКИ

---

УДК 631.354.2.076

romario345830@rambler.ru

### ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

*Р.В. Безносюк*, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный  
агротехнологический университет имени П.А. Костычева»  
(г. Рязань)

*Аннотация.* В статье рассмотрен вопрос повышения надежности зерноуборочного комбайна за счет внедрения системы контроля технологического процесса, обеспечивающей эффективное функционирование рабочих органов, в частности наклонной камеры, в условиях максимально допустимой загрузки.

Проблема использования высокоэффективных сельскохозяйственных машин носит общегосударственный характер. При производстве зерна уборка урожая является одним из завершающих, наиболее сложных, трудоемких и ответственных этапов. Ее эффективность во многом определяется продолжительностью работы. Однако под влиянием различных факторов простои зерноуборочных комбайнов по техническим причинам достигают 25%. В повышении надежности зерноуборочных комбайнов важным элементом является совершенствование конструкции отдельных элементов, в частности системы контроля загрузки наклонной камеры [1, 2].

Проведенный анализ современного состояния технологий уборки зерна показал, что она должна выполняться в оптимальные сроки, без потерь, обеспечивать сохранность качества продукции. Однако в сложных производственных и климатических условиях (повышенная влажность, сжатые сроки уборки) процент потерь превышает значения, до-

пустимые агротехнологическими требованиями: потери зерна от 0,5% до 1,5% (в зависимости от способа уборки), чистота зерна в бункере должна быть не менее 96% и дробление семенного зерна не более 2%.

Прежде всего данный показатель связан с несовершенством и высокой степенью загруженности рабочих органов зерноуборочного комбайна. Основным выход в подобной ситуации – разработка системы контроля технологического процесса зерноуборочного комбайна.

Для исключения работы наклонной камеры в условиях высокой загрузки хлебной массой предлагается использовать усовершенствованную систему контроля загрузки зерноуборочного комбайна [3, 4]. Разработанная система контроля состоит (рис. 1) из датчика 4, преобразователя 5, усилителя 6, компаратора 7 и блока поправок 8 с датчиком характеристик обрабатываемого материала, соединенного с компаратором 7, причем датчик 4 выполнен в виде потенциометра, связанного с цилиндрической пружиной натяжителя 2, и жестко закреплен на корпусе наклонной камеры 1, а цилиндрическая пружина 2 расположена вдоль цепочно-планчатого транспортера 10 наклонной камеры [5, 6].

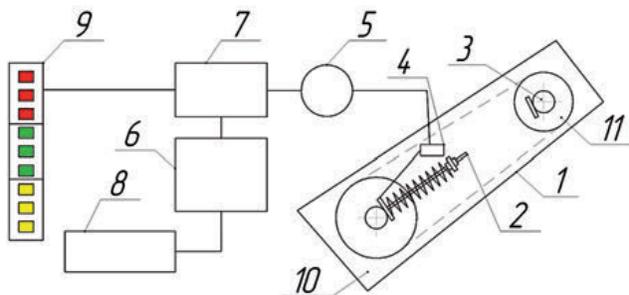


Рис. 1. Система контроля технологического процесса загрузки наклонной камеры зерноуборочного комбайна:

- 1 – наклонная камера; 2 – цилиндрическая пружина; 3 – подшипник приводного вала; 4 – датчик контроля интенсивности;
- 5 – преобразователь; 6 – усилитель опорного сигнала; 7 – сравнивающий блок; 8 – источник опорного сигнала; 9 – информационное табло;
- 10 – цепочно-планчатый транспортер; 11 – ведомый вал

С целью подтверждения необходимости внедрения системы контроля технологического процесса загрузки наклонной камеры в зерноуборочный комбайн были проведены лабораторные исследования.

На первом этапе производились точная настройка датчика контроля интенсивности загрузки наклонной камеры зерноуборочного комбайна и его адаптация к конструктивно-технологическим параметрам механизма натяжения цепочно-планчатого транспортера, калибровка сравнивающего блока. Данная операция выполнялась непосредственно перед установкой на лабораторную установку (рис. 2).



*Рис. 2. Настройка датчика контроля интенсивности загрузки наклонной камеры зерноуборочного комбайна:*

- 1 – ноутбук; 2 – аналогоцифровой преобразователь USB3000;  
3 – датчик контроля интенсивности; 4 – измерительный элемент датчика контроля интенсивности; 5 – информационное табло*

На втором этапе эксперимента в качестве функции оптимизации были выбраны параметры пружины, обеспечивающие рациональное усилие натяжения цепочно-планчатого транспортера.

Цель исследований – определение возможностей контроля усилий цепочно-планчатого транспортера с помощью пружины натяжного механизма.

В результате была получена графическая зависимость (рис. 3), анализ которой показывает, что зависимость между величиной сжа-

тия пружины и усилием цепочно-планчатого транспортера не является линейной, т.е. в условиях перегрузок сжатие пружины не отражает в полной мере возникающих усилий.

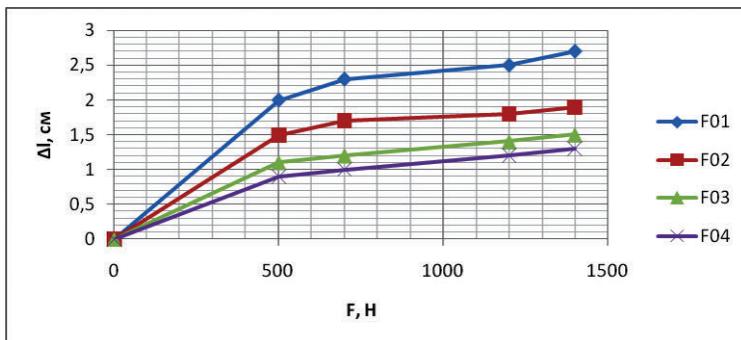


Рис. 3. Зависимости величины сжатия пружины от усилия цепочно-планчатого транспортера

Благодаря работе системы контроля исключается действие наклонной камеры в условиях перегрузок, снижаются нагрузки на цепочно-планчатый транспортер и приводной вал наклонной камеры, что приводит к повышению ресурса работы узлов и надежности всей конструкции.

## Литература

1. **Фокин В.В.** Система контроля технологического процесса загрузки зерноуборочного комбайна / В.В. Фокин, Д.А. Морозов, Р.Р. Тагаев // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: матер. 68-й Междунар. науч.-практ. конф., 26-27 апреля 2017 г.– Рязань: Рязанский ГАУ, 2017.
2. **Безносюк Р.В.** Повышение надежности техники в сельском хозяйстве на основе применения систем непрерывного диагностирования / Р.В. Безносюк, В.В. Фокин, Н.В. Бышов [и др.] // Вестник ФГБОУ ВО РГАТУ. – 2017. – № 1. – С. 63-68.
3. Система контроля технологического процесса подачи зернового во-

роха в молотильное устройство: пат. на полезную модель № 152481, RU / В.В. Фокин, Г.К. Рембалович, М.Ю. Костенко и др. – Оpubл. 10.06.2015.

4. **Безносюк Р.В.** Система контроля зерноуборочного комбайна / Р.В. Безносюк, А.С. Гусев, В.В. Фокин // Студенческая наука: современные технологии и инновации в АПК: сб. ст. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ. – 2015. – С. 10-13.

5. **Акимов В.В.** Инновационная система контроля технологического процесса подачи зернового вороха / В.В. Акимов, Р.В. Безносюк, В.В. Фокин // Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: матер. 66-й Междунар. науч.-практ. конф., 14 мая 2015 года. – Рязань: Рязанский ГАУ, 2015. – Ч. 2. – С. 15-18.

6. **Рембалович Г.К.** Теоретические исследования эффективности функционирования контроля технологического процесса зерноуборочного комбайна / Г.К. Рембалович, М.Ю. Костенко, Р.В. Безносюк // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: матер. 67-ая Междунар. науч.-практ. конф., 18 мая 2016 г. – Рязань: Рязанский ГАУ, 2016. – Ч. 1.

УДК 691.32

*MCDminriev@mail.ru*

## **О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ СРЕД В СЕЛЬСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

*М.С. Дмитриев, ФГБОУ ВО «Ярославская ГСХА» (г. Ярославль)*

*Аннотация. Сходство процессов, происходящих в естественных природных условиях при осаждении естественных кристаллических горных пород, позволяет использовать данные о процессах гидратации и твердения вяжущих веществ на основе кальция для установления теоретических предпосылок получения грунтобетон.*

В целях удешевления строительства в цементы добавляют тонкомолотые минеральные добавки. Одновременно имеются природные нерудные ископаемые – глины и суглинки, обладающие высокой удельной поверхностью частиц, гипотетически позволяя использовать их в качестве активных инертных добавок в цементы. Это тем более интересно, что 80% всех осадочных пород составляют глинистые породы. На долю свободного кремнезема  $\text{SiO}_2$  приходится до 12% земной коры, при этом до 43% ее веса составляет окись кремния, входящая в состав различных кристаллических горных пород [1, 2]. Поэтому использование высокодисперсных аморфных горных пород в сельском строительстве является актуальной проблемой. Так как аморфное и нестабильное кристаллическое состояния при определенных условиях достаточно легко изменяются, вещества с ковалентными связями являются наиболее перспективными из гидравлических вяжущих, обеспечивающих длительный рост прочности бетонов, упрочнение цементного камня в результате продолжения процесса гидратации и самоустранения дефектов структуры.

$\text{SiO}_2$  – инертный минерал, нерастворимый в воде и в кислотах, но щелочи постепенно переводят кремнезем в раствор с образованием солей кремниевой кислоты [2]. Важнейшими соединениями безводных алюмосиликатов являются прочные горные породы – полевые шпаты, на долю которых приходится более половины веса земной коры. Под действием углекислого газа, воды и температурных колебаний окружающей среды природные силикаты и алюмосиликаты медленно разрушаются (выветриваются). Основными нерастворимыми в воде продуктами распада алюмосиликатов являются кремнезем  $\text{SiO}_2$  (песок) и каолин  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (глина).

Продукты выветривания представляют собой водосодержащие новообразования аморфной структуры высокодисперсных коллоидных частиц. При этом переходе алюмосиликат присоединяет воду, изменяет свой химический состав и значительно увеличивается в объеме, что приводит к аморфизации системы и аккумуляции энергии. Последнее является причиной дальнейшего превращения осадочных горных пород. Песок и глина создают минеральную основу всех видов почв. Из искусственных нерастворимых в воде безводных силикатов наиболее известно стекло  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ .),

но вода медленно вымывает из тончайшего поверхностного слоя стекла соединения натрия.

Подобно воде, но более энергично действуют и кислоты (кроме плавиковой). Поэтому стекло, находившееся некоторое время в контакте с водой и кислотами, далее практически не разрушается, потому что из тончайшего поверхностного слоя вымыт самый растворимый компонент. Напротив, вследствие значительного преобладания соединений кремния в составе стекла действие на него щелочей носит постоянный характер, поэтому хранящиеся длительное время в стеклянных сосудах щелочные жидкости обычно содержат незначительные примеси растворимых в воде силикатов [2].

Теоретическим обоснованием возможности использования в строительстве грунтоцементов и грунтобетонов с использованием глин и суглинков служат сведения из геологии об условиях возникновения осадочных и метаморфических силикатных горных пород и составе основных породообразующих минералов. Поэтому можно констатировать, что в земной коре наиболее широко представлены водные и безводные силикаты и алюмосиликаты калия, натрия и кальция, а также натриево-кальциевые, калиево-кальциевые и натриево-калиево-кальциевые водостойкие минеральные образования, содержание щелочноземельных и щелочных окислов в которых изменяется в широких пределах [3].

Многие из процессов образования осадочных горных пород происходят при температурах и давлениях, близких к тем, которые протекают при приготовлении строительных бетонов и растворов гидравлического твердения, следовательно, они могут моделироваться в строительстве. Щелочная среда, создаваемая гидратными соединениями щелочных и щелочноземельных металлов, является определяющим процессом синтеза минеральных веществ щелочноземельного алюмосиликатного состава, играющих роль структурообразующих элементов при формировании твердых камнеподобных материалов.

Для проверки возможности приготовления водоустойчивых грунтоцементов были изготовлены образцы. Грунтоцемент замешивался вручную на стальном листе. Вначале перемешивалось 36 л суглинка естественной влажности с 24 л речного (отмытого) песка средней крупности естественной влажности. После тщательного перемешивания

вания в течение 6 мин туда добавлялось 6 л портландцемента марки 300, после чего композиция еще раз перемешивалась в течение 5-6 мин до получения однородной смеси темно-серого цвета, после чего туда добавлялось 12 л воды, и размешивание продолжалось еще в течение 5-6 мин до получения однородной консистентной тестообразной композиции, которая забивалась в пластмассовые формы для изготовления образцов. Заполненные композицией формы помещались во влажную среду.

Образцы выдерживались в течение 28 суток, после чего были произведены механические испытания. Исследование образцов на сжатие проводилось на универсальной разрывной машине ИР 5057-50 с фиксацией максимального разрушающего усилия. Перед испытаниями образцы обмеривались и взвешивались.

Прочность грунтоцемента после 28 суток выдержки составила не менее 5,12 МПа при среднем значении прочности 5,48 МПа. Максимальное значение прочности образцов после 28 суток выдержки равнялось 6,14 МПа. Для проверки водостойкости образцы помещались в воду, в которой они находятся второй год без заметных изменений.

Прочностные характеристики грунтоцементов хорошо укладываются в существующие ГОСТы для приготовления кладочных растворов, предназначенных для кирпичной кладки и приготовления тяжелых грунтобетонов [4], что позволяет использовать грунтоцементы в сельском малоэтажном строительстве. При низком содержании цемента и отсутствии крупного заполнителя это позволит возводить сооружения почти полностью из местных строительных материалов, причем стоимость строительства может быть снижена как минимум на треть только за счет экономии цемента [5]. Несомненно, исследования необходимо продолжить в целях определения морозостойкости и наиболее оптимального состава композиции, а также способа ее приготовления.

## Литература

---

1. **Петров А.А.** Инженерная геология. – Л.: ЛКВВИА им. А.Ф. Можайского, 1962. – 407 с.

2. **Некрасов Б.В.** Учебник общей химии. – М.: Химия, 1972. – 471 с.
3. **Юбельт Р.** Определитель минералов. – М.: Мир, 1978. – 328 с.
4. **Ларионова З.М., Виноградов Б.Н.** Петрография цементов и бетонов. – М.: Стройиздат, 1974. – 347 с.
5. **Дмитриев М.С.** Предупреждение профзаболеваний и травматизма в сельском строительстве с использованием ресурсосберегающих технологий // Инновационное направление развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов – вклад молодых ученых: сб. науч. тр. по матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Ярославль: ФГБОУ ВО «Ярославская ГСХА», 2016. – С. 159-175.

УДК 631.816.3:631.872

*madam.coonova905@yandex.ru*

## **ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ЗАДЕЛКИ СОЛОМЫ НА УДОБРЕНИЕ**

**М.К. Кононова**, ФГБОУ ВО «Ярославская ГСХА» (г. Ярославль)

***Аннотация.** По результатам полевого опыта 2016 г. был установлен способ заделки соломы на удобрение, способствующий наименьшей засоренности посева вико-овсяной смеси, – комбинированная система поверхностно-отвальной обработки почвы.*

Устойчивость современного земледелия основывается на адаптивно-ландшафтной системе его ведения и, в первую очередь, на приемах биологизации, среди которых важное место занимает использование соломы на удобрение [1].

Солома является важным источником органического вещества, способствует улучшению физико-химических свойств почвы и повышает ее микробиологическую активность [2].

Однако одним из факторов, ограничивающих широкое применение соломы на удобрение, является повышение засоренности по-

сево́в [3]. Так, при внесении измельченной соломы увеличиваются численность и биомасса сорных растений по сравнению с технологией удаления соломы с поля [4].

В связи с этим целью работы было выявление наиболее оптимального способа заделки соломы как органического удобрения на дерново-подзолистых глееватых среднесуглинистых почвах на основе анализа показателей обилия сорных растений в посевах вико-овсяной смеси.

Исследования проводились в 2016 г. в многолетнем трехфакторном полевом опыте, заложенном на опытном поле ФГБОУ ВО «Ярославская ГСХА». По данной теме изучались следующие факторы и варианты: фактор «система основной обработки почвы» (отвальная, поверхностно-отвальная; поверхностная), фактор «система удобрений» (без удобрений и солома предшественника – ячменя в норме 3 т/га), по фактору «защита растений от сорняков» приведены усредненные данные. В 2016 г. выращивались однолетние травы на зеленую массу (вико-овсяная смесь сортов Ярославская 136 и Лев). Численность, сухую массу, групповой состав сорных растений определяли по методике Б.А. Смирнова и В.И. Смирновой. Погодные условия вегетационного периода 2016 г. характеризовались повышенной среднесуточной температурой и недостатком осадков в период всходов и в середине вегетации по сравнению со среднеголетними данными.

Результаты определения засоренности посева вико-овсяной смеси в 2016 г. на фоне применения соломы на удобрение вполне согласуются с литературными данными и выражаются в повышении как общей численности, так и общей сухой массы сорных растений в сравнении с фоном без удобрений.

Однако значения показателей обилия сорных растений при внесении соломы на удобрение в разрезе различных способов ее заделки заметно отличались (см. таблицу).

Так, при отвальной обработке заплата соломы привела к повышению общей численности сорняков на 29% (из них многолетних – на 45,4%, малолетних – на 22,4%), общей сухой массы – на 37,1% (за счет многолетних видов сухая масса малолетников снизилась в 2,8 раза) по сравнению с неудобренным фоном.

**Влияние системы основной обработки почвы и удобрений на засоренность посева вико-овсяной смеси**

Обработка	Удобрение	Численность сорных растений, шт/м <sup>2</sup>			Сухая масса сорных растений, г/м <sup>2</sup>		
		многолетние	малолетние	всего	многолетние	малолетние	всего
Отвальная	Без удобрений	32,8	81,7	114,5	58,1	37,4	95,5
	Солома	47,7	100,0	147,7	117,6	13,4	131,0
Поверхностно-отвальная	Без удобрений	44,2	76,3	120,5	38,7	28,9	67,6
	Солома	37,3	70,2	107,5	77,3	9,7	87,0
Поверхностная	Без удобрений	73,8	44,8	118,6	97,3	29,1	126,4
	Солома	122,8	94,7	217,5	187,8	8,1	195,9

При ежегодных поверхностных обработках заделка соломы в верхний 6-8-сантиметровый слой почвы способствовала наибольшей засоренности посева вико-овсяной смеси, причем по общей численности и численности многолетних видов сорняков – существенно в сравнении с фоном без удобрений. Увеличение численности составило 83,3% (многолетних – 66,4%, малолетних – 211,1%), общей сухой массы – 55% (причем только за счет многолетних видов, сухая масса малолетников, как и при отвальной обработке, снизилась). По сравнению с отвальной обработкой засоренность на поверхностной увеличилась по численности на 47,3%, по сухой массе – на 49,6%. Это объясняется постоянным пополнением верхнего слоя почвы семенами сорняков, вносимых с соломой зерновых культур, а благоприятные водно-воздушные и питательные условия этого слоя способствуют довольно быстрому прорастанию семян сорняков, обуславливая засоренность посевов.

Иные значения были получены при использовании комбинированной поверхностно-отвальной обработки, где вспашка проводится один раз в четыре года, а поверхностные обработки – в остальные три. Здесь применение соломы на удобрение, которая в 2015 г. была заделана поверхностно под урожай 2016 г., способствовало наименьшему усилению засоренности посева вико-овсяной смеси. В сравнении

с фоном без удобрений общая численность сорняков выросла всего на 5,8%, сухая масса – на 28,5%. Заделка соломы при такой обработке способствовала меньшей засоренности посева однолетних трав даже в сравнении с отвальной (по численности – на 13,7%, по сухой массе – на 33,6%). Это можно объяснить более эффективным способом очищения обрабатываемых слоев почвы от семян сорняков. Вспашка, проводимая периодически, способствует заделке верхнего слоя почвы вместе с семенами в нижний, где они остаются на протяжении 3-4 лет (в это время осуществляются поверхностные безотвальные обработки) и многие из них теряют свою жизнеспособность под действием микроорганизмов и представителей почвенной мезофауны либо, потеряв запасные вещества при прорастании, не достигают поверхности почвы. Соответственно, в следующий период отвальной обработки (через 3-4 года) на поверхность почвы выносятся уже более очищенный от семян слой, а заделывается – более засоренный.

Таким образом, по результатам 2016 г. с точки зрения засоренности посева вико-овсяной смеси наиболее эффективным способом заделки соломы в дерново-подзолистую глееватую среднесуглинистую почву на удобрение является применение комбинированной поверхностно-отвальной обработки.

## Литература

---

1. **Башков А.С., Бортник Т.Ю.** Влияние биологизации земледелия на плодородие дерново-подзолистых почв и продуктивность полевых культур // *Аграрный вестник Урала* – 2012. – № 1. – С. 16-19.
2. **Волошин Е.И.** Ресурсы соломы на удобрение в Красноярском крае // *Вестник Красноярского ГАУ*. – 2008 г. – № 3. – С. 91-94.
3. **Колсанов Г.В.** и др. Соломистая система удобрений на черноземе лесостепи Поволжья // *Вестник Ульяновской ГСХА*. – 2010. – № 1. – С. 26-35.
4. **Замятин С.А., Измestьев В.М.** Севооборот как способ контроля за сорняками // *Вестник Марийского государственного университета. Сер. «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки»*. – 2015. – № 2. – С. 23-25.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ БУНКЕРОВ ДЛЯ СУШКИ СЕМЯН РАПСА**

*Н.М. Максимов*, ФГБОУ ВО «Великолукская ГСХА»  
(г. Великие Луки)

***Аннотация.** В статье рассматривается проблема послеуборочной обработки семян рапса. Представлены результаты исследований сушки семян рапса на вентилируемых бункерах. Намечены пути дальнейшего совершенствования бункерных установок.*

Рапс – ценнейшая мелкосеменная масличная культура, широко возделываемая в мире и набирающая популярность в России. Многообразие продуктов, получаемых из этой культуры, обуславливает её ценность и значимость для экономики страны.

Наиболее уязвимым звеном во всём технологическом процессе производства семян рапса является послеуборочная обработка, на которую приходится до 40% общих потерь семян. Семена данной культуры в силу малых размеров и содержания жиров в большей степени подвержены перегреву по сравнению с семенами зерновых колосковых культур, поэтому во избежание количественных и качественных потерь сушка должна осуществляться на более «мягких» режимах. Особенно остро стоит проблема сушки семян в северо-западной части Российской Федерации, где погодно-климатические условия на период уборки рапса зачастую оставляют желать лучшего [1-2].

К сожалению, в настоящее время в России специальных машин для возделывания, уборки и послеуборочной доработки семян рапса не выпускается. Применяемая старая техника для сушки семян малоэффективна, так как не отвечает агротехническим требованиям и, следовательно, требует модернизации.

Среди имеющегося зерносушильного оборудования поточных

линий важное место принадлежит бункерам активного вентилирования зарубежного и отечественного производства. Данные установки универсальны и применяются практически на всех этапах послеуборочной доработки семян, включая консервацию, предварительный нагрев, сушку и охлаждение зернового материала. Их по праву можно считать главным элементом зерноочистительно-сушильных комплексов, построенных как по типовым, так и нестандартным проектам [3].

По имеющимся данным, на долю использования бункеров для сушки семян приходится всего лишь 7% из числа имеющихся зерносушилок, применяемых в семеноводческих хозяйствах России, хотя потенциал использования этих установок значительно выше. Низкое использование бункеров активного вентилирования для сушки семян рапса обусловлено рядом сдерживающих факторов:

- неравномерностью сушки из-за уплотнения нижних слоев семян;

- быстрым уменьшением интенсивности сушки по мере перемещения воздуха в межстенном пространстве, связанным со значительным сопротивлением агента сушки из-за большой толщины слоя;

- низкой производительностью процесса сушки по причине использования маломощного источника нагрева воздуха.

Для организации эффективного процесса сушки семян рапса было разработано несколько конструкторских решений, которые дают возможность повысить эффективность работы вентилируемых бункеров [3-5]. Для расширения функциональных возможностей бункера активного вентилирования и снижения энергоёмкости процесса сушки семян рассматривалась возможность модернизации воздухораспределительной системы бункера, а также замены выпускного устройства. По предлагаемому техническому решению был получен патент на полезную модель [3] и сделана экспериментальная установка. Общий вид сушильной камеры модернизированного бункера активного вентилирования представлен на рисунке.



*Общий вид сушильной камеры бункера*

**Материалы и методы.** В уборочный период были проведены производственные испытания усовершенствованного образца бункера активного вентилирования на базе БВ-25 (СКБ по сушилкам «Брянксельмаш») с его непосредственной привязкой к технологической линии зерноочистительно-сушильного комплекса на базе хозяйства ООО «Веть» Себежского района Псковской области.

Процесс сушки семян рапса осуществлялся как на базовом, так и модернизированном вентилируемом бункере, которые входили в состав отделения вентилируемых бункеров ОБВ-100 зерноочистительно-сушильного комплекса. Электрокалориферы, установленные на всасывающем окне вентилятора, были демонтированы, а подача агента сушки осуществлялась от теплогенератора ТАУ-1,5, соединённого с вентилятором посредством воздуховодов. Высушиваемой культурой являлся яровой рапс сорта Викрос продовольственного назначения.

Начальная влажность обрабатываемой партии семян была в пределах 19-24%. Замер влажности семян осуществлялся при помощи влагомера Wile-65. Температура агента сушки замерялась штатным термометром и не превышала 60°C. Регулировка температуры агента сушки осуществлялась в теплогенераторе путём подмешивания атмосферного воздуха к подогретому. Температура семян, располо-

женных в межстенном пространстве вентилируемого бункера, контролировалась при помощи термозонда в трех точках по высоте, а также по толщине насыпи относительно центральной трубы.

**Результаты исследований.** В ходе производственных испытаний было выявлено, что при температуре агента сушки 55°C и средней температуре нагрева 47°C пограничные слои семян, находящиеся возле центральной трубы и непосредственно соприкасающиеся с агентом сушки, нагреваются до 55-60°C, в то время как наружные слои семян имели температуру не более 20°C. Неравномерность нагрева по ширине составила 30-32°C (для базового бункера БВ-25) и 12-14°C (для бункера БВ-25 с коробами). Применение многоканальной системы воздухораспределения на основе коробов позволило уменьшить неравномерность нагрева семян в кольцевом объеме бункера в 2,5 раза, время сушки семян в 1,5 раза [6-8].

Были взяты пробы семян на выходе из бункера, и дополнительно проведен их качественный анализ. Результаты анализа качественных показателей семян представлены в таблице.

**Качественные показатели семян**

Показатели	№ партии				
	1	2	3	4	5
Начальная влажность семян, %	21	19	20	20	21
Температура, °С:					
агента сушки	58	55	60	56	58
нагрева семян	46	44	49	45	46
Всхожесть, %	86	89	81	86	85
Энергия прорастания, %	82	84	77	80	79

Анализ качественных показателей семян показал, что выбранные режимы сушки позволили сохранить качество семян. Показатели «всхожесть» и «энергия прорастания» находятся в пределах 82-86% и 79-84% соответственно. Данные значения соответствуют требованиям ГОСТ Р 52325-2005.

**Выводы.** Предлагаемая конструктивная схема бункера активного вентилирования показала достаточную эксплуатационную надёжность, технологичность и качество выполняемого процесса. Дальнейшие исследования направлены на оптимизацию конструкции сушильной камеры с целью снижения гидродинамического сопротив-

ления слоя семян, что позволит уменьшить удельные энергозатраты и более эффективно использовать вентилируемые бункеры при точечной обработке семян.

## Литература

---

1. **Морозов В.В.** Технология производства и сушки семян рапса / В.В. Морозов, Н.М. Максимов. – Великие Луки: ФГБОУ ВПО «Великолукская ГСХА», 2014. – 184 с.

2. **Морозов В.В.** Сравнительный анализ конструкций бункерных зерносушилок зарубежного и отечественного производства / В.В. Морозов, Н.М. Максимов // Известия ВГСХА. – 2014. – № 2. – С. 29-35.

3. Вентилируемый бункер: пат. на полезную модель 125815 Российская Федерация: МПК А01F 25/14 / В.В. Морозов, Н.М. Максимов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Великолукская гос. с.-х. академия. – № 2011119652/13; заявл. 16.05.2011; опубл. 20.03.2013, Бюл. № 8. – 3 с.: ил.

4. Устройство для сушки и активного вентилирования зерновых культур: пат. на полезную модель 126562 Российская Федерация: МПК F01F25/00 / В.В. Морозов, Н.М. Максимов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Великолукская гос. сельскохозяйственная академия. – №2012107083/13; заявл. 27.02.2012; опубл. 10.04.2013, Бюл. № 10. – 3 с.: ил.

5. Вентилируемый бункер для сушки семян: пат. на полезную модель 161411 Российская Федерация: МПК E04H 7/22 / В.В. Морозов, Н.М. Максимов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Великолукская гос. с.-х. академия. – № 2015141666/16; заявл. 30.09.2015; опубл. 20.04.2016, Бюл. № 11. – 3 с.: ил.

6. **Морозов В.В.** Энергосберегающая сушка семян рапса в установках бункерного типа / В.В. Морозов, Н.М. Максимов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2011. – № 5. – С. 13-14.

7. Исследование процесса сушки семян рапса в бункере активного вентилирования / В.В. Морозов, Н.М. Максимов, Ю.И. Волошин / Итоги диссертационных исследований. – Т. 3. – Матер. V Всерос. конкурса молодых учёных. – М.: РАН, 2013. – С. 109-118.

8. **Максимов Н.М.** Исследование работы бункера активного вентилирования с выпускным устройством роторного типа // Известия ВГСХА. – 2016. – № 1. – С. 15-18.

## **О ВЛИЯНИИ ПЕРИОДИЧНОСТИ ОСЦИЛЛИРОВАНИЯ ЗЕРНОВОГО МАТЕРИАЛА В РЕЦИРКУЛЯЦИОННЫХ ЗЕРНОСУШИЛКАХ НА ПРОЦЕСС СУШКИ**

*С.А. Марченко*, ФГБОУ ВО «Ивановская ГСХА» (г. Иваново)

*Аннотация.* Предложен вариант интенсификации процесса сушки в рециркуляционных зерносушилках за счет осцилляции зернового материала.

Одним из основных технологических процессов, имеющих влияние на продолжительность цикла послеуборочной обработки зерна, качество и себестоимость продукции оказывает сушка зернового материала, которую в основном ведут при постоянной температуре агента сушки в неподвижном или медленно движущемся слое.

Однако температура зерна в данном процессе быстро возрастает и достигает предельно допустимых значений, но при этом влажность не успевает приблизиться к кондиционной. Все это вынуждает использовать агент сушки с пониженной температурой, что увеличивает экспозицию сушки, либо в противном случае происходит снижение качественных показателей зерна.

Решением проблемы может стать использование осциллирующих режимов сушки, что позволяет повысить эффективность процесса по сравнению с сушкой с постоянной температурой. Под осциллирующими режимами понимается попеременная подача высоко- и низкотемпературного агента сушки либо отлежка нагретого зерна на влажном еще не нагретом зерне.

При отлежке или попеременной подаче разнотемпературных агентов сушки (циклически нестационарные процессы) влага из центральных частей перемещается во внешние оболочки, где при следующем проходе через активную зону сушильной камеры нако-

пившаяся на поверхности испаряется, что в конечном итоге интенсифицирует процесс сушки.

В настоящий момент известно много конструкций сушилок как отечественного, так и импортного производства, осуществляющих осциллирующий режим сушки зернового материала.

Исходя из указанных выше предпосылок на базе лаборатории кафедры «Технические системы в агробизнесе» ФГБОУ ВО «Ивановская ГСХА» была разработана и изготовлена действующая лабораторная модель рециркуляционной зерносушилки бункерного типа (РЗБТ), на которой для подтверждения работоспособности и эффективности конструкции был проведен ряд однофакторных экспериментов по сушке зернового материала с варьированием частоты вращения транспортирующего органа [1].

Эксперименты проводились с зернами яровой пшеницы сорта Московская, которые искусственно увлажняли до 20% и высушивали до кондиционной влажности 14%, диапазон изменения частоты вращения вертикального шнека составил 120-170 мин<sup>-1</sup>. Выбор такого диапазона обусловлен необходимой производительностью зерносушилки, а также минимальными потерями от дробления зерна при ее функционировании.

На основании полученных экспериментальных данных были построены зависимости (рис. 1-3).

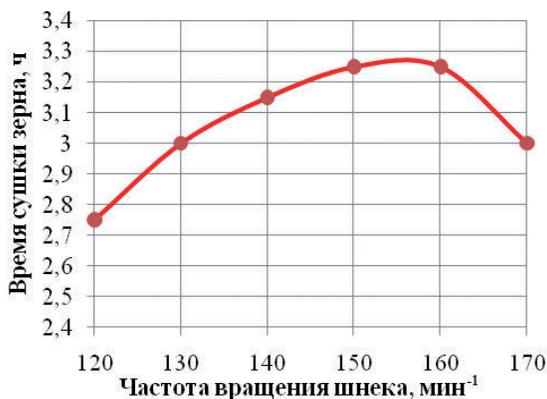


Рис. 1. Зависимость времени сушки зерна от частоты вращения шнека

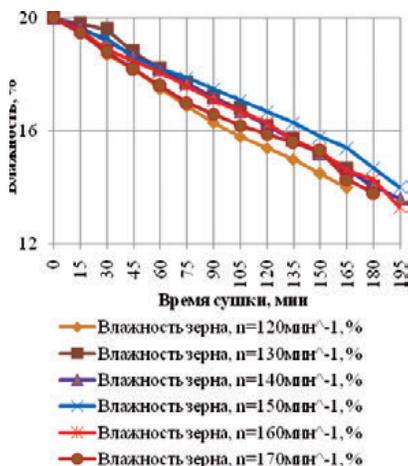


Рис. 2. Зависимость значений влажности зерна от частоты вращения шнека и времени сушки

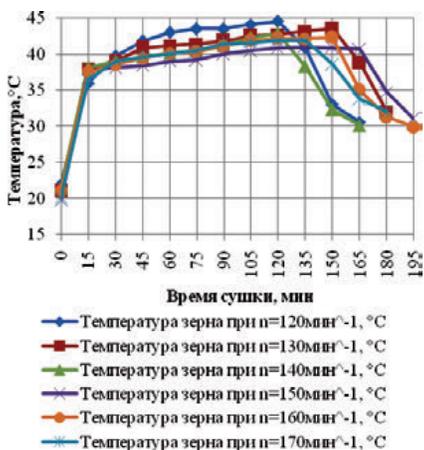


Рис. 3. Зависимость значений температуры агента сушки в межзерновом пространстве от частоты вращения шнека и времени сушки

Вследствие изменения частоты вращения повышалась частота осциллирования (сокращалось время отлежки), вследствие чего влага из зерна не успевала переместиться во внешние оболочки и на его поверхность через поры. Также изменилась скорость тепло-массопереноса между нагретым зерном и холодным, что уменьшило количество влагосъема за один проход через активную зону (см. рис. 1). При частоте вращения шнека  $170 \text{ мин}^{-1}$  время сушки снижается из-за того, что при такой частоте в процессе осциллирования зерновой материал не успевает достаточно сильно охладиться от контакта с другими слоями зерна. Кроме того, влага из сердцевины зерна перемещается к внешним оболочкам уже при воздействии температуры агента сушки, близкой к среднему ее значению, что интенсифицирует процесс испарения.

Результаты исследований демонстрируют, что частота вращения транспортирующего органа вследствие различной скорости прохождения через активную зону зернового материала оказывает влияние

на параметры протекания процесса сушки. Период осциллирования, возникающий во время прохода верхних слоев зернового материала (нагретое зерно) к повторному нагреву в активной зоне, оказывает влияние на изменение величины съема влаги за один проход через активную зону, разница между значениями в одинаковый промежуток времени может составить 25-50%, что, в свою очередь, характеризует экспозицию сушки и производительность самой конструкции.

## Литература

---

1. Марченко С.А., Муханов Н.В., Шевяков А.Н. К выбору конструктивных параметров активной зоны рециркуляционной зерносушилки бункерного типа // Сельское хозяйство – драйвер российской экономики (для обсуждения и выработки решений): сб. Оргкомитет Междунар. агропромышленной выставки-ярмарки «Агрорусь-2016». – 2016. – С. 311.

УДК 621.793:620.179.4

*a.kashfullin@mail.ru*

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ АКТИВИРОВАННОЙ ДУГОВОЙ МЕТАЛЛИЗАЦИИ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ ВЛИЯНИЯ НА АДГЕЗИОННУЮ ПРОЧНОСТЬ ПОКРЫТИЙ**

*А.М. Каишфуллин*, ФГБОУ ВО «Пермская ГСХА» (г. Пермь)

*Аннотация.* Методом планирования эксперимента установлено, что наибольшее влияние на адгезионную прочность металлургических покрытий, полученных активированной дуговой металлургической с использованием порошковой проволоки системы легирования Fe-B-Cr-Al-Y, оказывают их толщина, ток дуги и дистанция напыления, в то время как влияние напряжения дуги незначительно. Технологические параметры дуговой металлургической оптимизированы по критерию максимальной адгезионной прочности металлургических покрытий.

Металлизационные покрытия состоят из слоистых элементов, сформированных при высокоскоростном ударе о поверхность и последующем затвердевании частиц. На дистанции напыления происходит окисление частиц, и образующаяся оксидная пленка попадает в покрытие. Она оказывает сильное влияние на свойства покрытия – может препятствовать диффузии частиц, влиять на прочность сцепления, твердость покрытия [1].

При распылении порошковых проволок на типовых режимах происходят выгорание легирующих элементов и насыщение распыляемого металла кислородом из атмосферы [2]. Разноплановость и сложный характер взаимосвязи технологических параметров, определяющих возможность получения качественных покрытий, делают целесообразным применение метода планирования эксперимента.

Целью работы является исследование влияния технологических параметров активированной дуговой металлизации (АДМ) на адгезионную прочность покрытий с последующей их оптимизацией для получения качественных износостойких покрытий.

Объектом исследования выбрана порошковая проволока системы легирования Fe-B-Cr-Al-Y, примерный химический состав P5X10ЮЗИ [3].

В отличие от типовой дуговой металлизации (ДМ) при АДМ в качестве транспортирующего газа применяется не сжатый воздух, а продукты сгорания пропано-воздушной смеси. Это приводит к изменению параметров газового потока в сравнении с ДМ: повышению скоростей в 4 раза и температур в 6 раз, снижению парциального давления кислорода в 3 раза [1].

Для оптимизации режимов АДМ использовали четырехфакторный эксперимент для линейной модели в виде полуреплики  $2^{4-1}$  по критериям ортогональности и ротатабельности [4]. В качестве критерия оптимизации использовали характеристику прочности сцепления наносимого покрытия с основой. Определение прочности сцепления производилось по методу конического штифта [5] с помощью машины 3382. Результаты усредняли по трем образцам.

Факторы и интервалы их варьирования (табл. 1) соответствуют типовым значениям для ДМ, условия проведения экспериментов приведены в табл. 2. В качестве фиксированных параметров АДМ

приняты давление воздуха и пропана, 0,42 и 0,40 МПа соответственно, скорость перемещения пистолета относительно напыляемой поверхности 0,1 м/с.

Таблица 1

### План эксперимента

Фактор	Наименование	Обозначение	Уровни		Интервал
			нижний	верхний	
$x_1$	Ток дуги, А	I	200	300	50
$x_2$	Напряжение дуги, В	U	34	42	4
$x_3$	Толщина покрытия, мм	T	0,2	0,6	0,2
$x_4$	Дистанция, мм	S	100	150	25

Таблица 2

### Условия проведения опытов\*

№ эксперимента	Факторы эксперимента				Критерий оптимизации
	$x_1$ , А	$x_2$ , В	$x_3$ , мм	$x_4$ , мм	$\bar{y}$ , МПа
1	200	34	0,20	100	20,10
2	300	34	0,60	100	36,80
3	200	34	0,60	150	27,32
4	200	42	0,20	150	17,76
5	300	42	0,20	100	29,28
6	300	34	0,20	150	22,72
7	200	42	0,60	100	30,43
8	300	42	0,60	150	33,59

\*Приведены данные для АДМ-покрытий из ПП системы легирования Fe-B-Cr-Al-Y.

Обработку экспериментальных данных осуществляли с помощью инструмента Designofexperiments (DoE) программного пакета STATISTICA 6.1.

Результаты регрессионного анализа экспериментальных данных по адгезионной прочности покрытий, выполненного при помощи STATISTICA 6.1, приведены в табл. 3. Линейное уравнение регрес-

сии адекватно экспериментальным данным по критерию Фишера для  $сс$ -числа степеней свободы и заданного  $p$ -уровня значимости. Все коэффициенты уравнения регрессии, кроме определяющего влияние напряжения дуги, статистически значимы по  $t$ -критерию Стьюдента.

Таблица 3

**Оценка адекватности линейной модели\***

Factor	SS	сс	MS	$F$	$p$
$I$	89,646	1	89,646	78,041	0,00305
$U$	2,121	1	2,121	1,847	0,26726
$T$	183,169	1	183,169	159,458	0,00107
$S$	28,956	1	28,956	25,207	0,01521
Error	3,446	3	1,148		
Total SS	307,339				

\*SS – сумма квадратов;  $сс$  – степени свободы; MS – среднее квадратичное;  $F$  – критерий Фишера;  $p$  – уровень значимости.

Зависимость адгезионной прочности покрытия от параметров АДМ по результатам регрессионного анализа (табл. 4) может быть выражена уравнением

$$y = 0,54x_1 + 0,77x_3 - 0,31x_4, \quad (1)$$

где  $x_1$  – ток дуги, А;  $x_3$  – толщина покрытия, мм;  $x_4$  – дистанция напыления, мм.

Таблица 4

**Оценка статистической значимости регрессионных коэффициентов\***

Factor	Beta	Std.Err. Beta	$t(3)$	$p$ -level
$I, A$	0,540078	0,061136	8,83410	0,003057
$U, V$	0,083089	0,061136	1,35909	0,267266
$T, \text{mm}$	0,772000	0,061136	12,62768	0,001071
$S, \text{mm}$	-0,306945	0,061136	-5,02072	0,015219

\* Beta – коэффициенты регрессии; Std.Err. – стандартные ошибки для коэффициентов регрессии;  $p$  – уровень значимости;  $t$  – критерий Стьюдента.

Интерпретация полученных результатов выполнена с помощью графиков поверхности и карт линий уровня отклика. Анализ приведенных данных позволяет сделать вывод, что адгезия металлizationонных покрытий возрастает с увеличением их толщины, тока дуги, а также с уменьшением дистанции напыления (в порядке уменьшения эффекта от воздействия факторов). Влияние напряжения дуги статистически незначимо.

При ДМ увеличение тока дуги приводит к повышению температуры частиц, развитию взаимодействия в контакте частица – подложка и повышению адгезионной прочности покрытия. Увеличение напряжения дуги, несмотря на повышение температуры частиц, приводит к снижению коэффициента использования металла (КИМ) частиц и его выгоранию за счет увеличения длины дуги, что, по видимому, обуславливает малое влияние этого фактора на адгезию металлizationонного покрытия.

При АДМ удельная энергия, расходуемая на плавление, перегрев и испарение металла, с ростом мощности дуги увеличивается, а следовательно, увеличивается и температура распыляемых частиц. Увеличение температуры распыляемых частиц, в свою очередь, приводит к повышению прочности сцепления, плотности и развитости поверхности получаемых покрытий. При выборе режима необходимо стремиться к минимальным значениям напряжения дуги без нарушения стабильности процесса, а необходимую для перегрева напыляемых частиц величину мощности устанавливать посредством изменения силы тока.

Для оптимизации технологических параметров АДМ по критерию максимальной адгезионной прочности напыляемых покрытий применяли метод крутого восхождения [6].

### *Выводы*

1. Установлено, что адгезионная прочность металлizationонных покрытий из порошковой проволоки системы легирования Fe-B-Cr-Al-Y возрастает с увеличением их толщины и тока дуги, а также с уменьшением дистанции напыления (в порядке уменьшения

эффекта от воздействия факторов). Влияние напряжения дуги статически незначимо.

2. Найдены оптимальные технологические параметры методом крутого восхождения: сила тока –  $I = 320 \pm 15$  А; напряжение –  $U = 34 \pm 1,5$  В; толщина покрытия –  $S = 0,7 \pm 0,05$  мм; дистанция напыления –  $L = 95 \pm 5$  мм, при котором адгезионная прочность покрытия составила 42,77 МПа.

## Литература

---

1. **Коробов Ю.С., Бороненков В.Н.** Основы дуговой металлизации. Физико-химические закономерности. – Екатеринбург: Урал. ун-та, 2012. – 268 с.

2. **Коробов Ю.С.** Кинетика взаимодействия напыляемого материала с кислородом при электродуговой металлизации / Ю.С. Коробов, В.Н. Бороненков // Сварочное производство. – 2003. – № 7. – С. 30-36.

3. Порошковая проволока для нанесения покрытий, стойких к абразивному износу и высокотемпературной коррозии: пат. 2613118 Российская Федерация: МПК С22С 38/32, С23С 4/08, С23С 4/16, С23С 24/08 / Ю.С. Коробов, А.М. Кашфуллин [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГАОУ ВО УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. – № 2015449083; заявл. 20.05.2015; опубл. 15.13.2017, Бюл. № 8.

4. **Должанский Ю.М., Новик Ф.С., Чемлева Т.А.** Планирование эксперимента при исследовании и оптимизации свойств сплавов. – М.: ОНТИ, 1974. – 132 с.

5. **Тушинский Л.И., Плохов А.В., Токарев А.О., Синдеев В.И.** Методы исследования материалов. – М.: Мир, 2004. – 384 с.

6. **Бондарь А.Г., Статюха Г.А.** Планирование эксперимента в химической технологии. – Киев: Вища школа, 1976. – 184 с.

## **МЕТОДИКА РАСЧЕТА СТАБИЛИЗАЦИИ КОЭФФИЦИЕНТА ГОТОВНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН**

*Л.В. Тишкин*, д-р техн. наук *Я.С. Соловьев*,  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский ГАУ»  
(г. Санкт-Петербург-Пушкин)

*Аннотация.* Разработана методика по определению периода изменения от нестационарного к стационарному характеру коэффициента готовности сельскохозяйственных машин при эксплуатационных испытаниях.

Для оценки надежности технической системы используются не только отдельные свойства надежности, но и их сочетание.

В связи с сезонностью проведения сельскохозяйственных работ при испытаниях сельскохозяйственных машин наибольший интерес представляет комплексный показатель надежности – коэффициент готовности, который сочетает свойства безотказности и ремонтпригодности.

В настоящее время в нормативных документах для оценки комплексных свойств надежности используются следующие показатели готовности объекта:

- коэффициент готовности (ГОСТ 27.002-89, ГОСТ 27.002-2015 [1, 2]);
- коэффициент готовности с учетом организационного времени (ГОСТ Р 54783-2011 [3]);
- коэффициент готовности по оперативному времени (ГОСТ Р 54783-2011 [3]).

В ГОСТ 27.002-2015, введенный в действие с 01.03.2017, содержится определение коэффициента готовности. Это вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в данный момент времени.

Во время испытаний определяются текущие значения коэффициента готовности:

$$K_r(T_i) = \frac{T_i}{T_i + \tau_i}, \quad (1)$$

где  $T_i$  – текущее суммарное время испытаний, ч;  $\tau_i$  – текущее суммарное время восстановления отказов сельскохозяйственной машины.

Данный коэффициент готовности оценивает способ восстановления отказа сельскохозяйственной машины.

При эксплуатационных испытаниях применяются статистические методы определения коэффициента готовности. Различают стационарный и нестационарный коэффициенты готовности [1].

Коэффициент готовности  $K_r$  сельскохозяйственных машин в начале испытаний равен 1, поскольку испытываются исправные машины. В начале испытаний коэффициент готовности является нестационарным, так как происходит наибольшее число внезапных отказов сельскохозяйственных машин. Затем этот процесс стабилизируется, количество отказов снижается и приобретает постепенный характер, наступает период стационарного коэффициента готовности.

В ГОСТ 27.404-2009 отмечается, что контролируемым показателем является именно стационарный коэффициент готовности. Период эксплуатационных испытаний, при котором происходит переход от нестационарного к стационарному характеру изменения коэффициента готовности, является важным этапом в определении продолжительности испытаний.

При эксплуатационных испытаниях необходимо выполнение следующего условия: время испытаний  $T_i$  сельскохозяйственной машины должно быть либо больше, либо равно времени, после которого значение коэффициента готовности стабилизируется.

Для исследования характера функции изменения коэффициента готовности во время испытаний  $T_i$  при неравномерном распределении наработки на отказ выполнено ее дифференцирование и определено ускорение этого изменения:

$$K_{1r}(T_i) = (K_{1r}(T_i)) / (\Delta T_i i^2). \quad (2)$$

В связи с тем, что аналитическое выражение исследуемой функции для каждой испытуемой машины заведомо неизвестно и для ее определения требуются громоздкие выкладки, вычисление производной второго порядка осуществляется численным методом. Функция задается таблично, по результатам вычисления текущих значений коэффициента готовности.

Для решения дифференциального уравнения используется разностный метод, который вместо искомой функции рассматривает таблицу ее значений в определенных точках, при этом производные второго порядка приближенно заменяются разностными формулами.

Для исследования функции готовности изучается случай неравномерного распределения периодов наработки на отказ от начала испытаний до времени, при котором ускорение изменения коэффициента готовности приближается к нулю.

Для определения ускорения изменения  $K_r$  от продолжительности испытания  $T_i$  применяется производная второго порядка по трем точкам.

При условии, когда  $K_{r,g}(T_i) \rightarrow 0$  определяется значение стационарного коэффициента готовности  $K_r^c$ .

### *Выводы*

1. Контролируемым показателем при эксплуатационных испытаниях является стационарный коэффициент готовности. Предложена методика для определения периода стабилизации коэффициента готовности от нестационарного к стационарному, при испытаниях сельскохозяйственных машин. Период стабилизации предлагается определять с помощью производной второго порядка, при которой ускорение функции коэффициента готовности приближается к нулю.

2. Определение периода стабилизации коэффициента готовности является важным этапом в определении минимальной, но достаточной продолжительности испытаний для получения достоверных данных о надежности испытываемых машин.

1. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. Введ. 1990-07-01. – М.: Госстандарт России (изд-во стандартов), 2002. – 11 с.

2. ГОСТ 27.002-2015. Надежность в технике (ССНТ). Термины и определения. – М.: Стандартиформ, 2017. – 22 с.

3. ГОСТ Р 54783-2011. Испытания сельскохозяйственной техники. Основные положения. – М.: Стандартиформ, 2012. – 23 с.

4. ГОСТ Р 27.404-2009. Надежность в технике. Планы испытаний для контроля коэффициента готовности. – М.: Стандартиформ, 2010. – 14 с.

УДК 631.3

Zafir1983112@mail.ru

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ ПЛУГА ДЛЯ КАМЕНИСТЫХ ПОЧВ**

*Д.В. Цгоев*, ФГБОУ ВО «Горский государственный  
аграрный университет» (г. Владикавказ)

*Аннотация.* Представлены результаты проведенных исследований пневматического предохранителя плуга для обработки почв, засоренных камнями.

Современные производители сельскохозяйственной техники для обработки почв, засоренных камнями, выпускают большой спектр плугов с различными типами предохранительных механизмов. Основным недостатком таких плугов является жесткость работы предохранителя при срабатывании. В связи с этим был разработан плуг для каменистых почв с пневматическими предохранителями, которые значительно мягче работают при выглублении корпуса [1]. Были проведены основные теоретические исследования размерных и силовых характеристик проектируемого предохранителя [2].

Для подтверждения полученных результатов проведены лабора-

торные исследования пневматической подушки предохранителя на испытательном стенде УИМ-50м. Исследования проводились путем ее сжатия с увеличением давления от 0,1 до 0,6 МПа и добавлением резервных емкостей в виде ресивера и дополнительных пневматических подушек [3, 4].

На следующем этапе исследований проводилось изучение прироста тягового сопротивления секции, оснащенной пневмопредохранителем в процессе ее выглубления и заглубления при обходе препятствия. Эксперименты показали, что секция с пневмопредохранителем обеспечивает значительно меньший прирост тягового сопротивления, чем при оснащении ее гидропневматическими или рессорными устройствами.

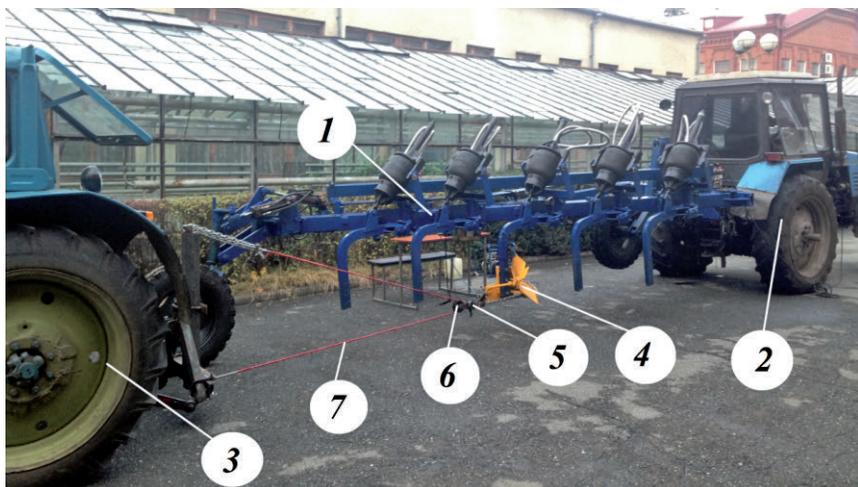
Исследовались изменения тягового сопротивления секции и давления в пневмосистеме пятикорпусного плуга при выглублении секции, подключенной к пневматической предохранительной системе.

Для проведения эксперимента использовались трактор МТЗ-1221, на который навешивался полунавесной плуг с пневматическими предохранителями и трактор МТЗ-80, на который монтировалось приспособление для динамометрирования. Приспособление состоит из рамы, навешенной на навеску трактора, к верхней и нижней частям которой прикреплен трос 7 (рис. 1). На трос надеваются блок 6 и электронный динамометр 5, соединенный посредством троса с носком лемеха корпуса.

Трос с роликом устанавливается для получения постоянной горизонтальной нагрузки, что обеспечивает более точные показания усилия. Данные подавались с динамометра через тензоизмерительное оборудование и записывались на жесткий диск ноутбука.

Проведение исследований заключается в следующем. В начале опыта тракторы разъезжаются в стороны друг от друга на определенное расстояние, натягивая трос при «запертом положении» навесных устройств обоих тракторов. Один из тракторов, сдавая назад, ослабляет натяжение троса для установки стрелки динамометра «на ноль». Затем на одном из тракторов включают тормоза движителей, а другой трактор на самой низкой из передач начинает движение вперед до тех пор, пока рабочий орган не займет положение, соот-

ветствующее его максимальной высоте. Благодаря наличию блока с роликом при изменении положения носка рабочего органа ролик 6, копируя траекторию носка, перемещается назад и вверх по тросу 7, а линия действия силы, измеряемой динамометром, не изменяет своего горизонтального направления [5].



*Рис. 1. Проведение исследования процесса выглубления корпуса плуга:  
1 – плуг ППП-5-40М; 2 – трактор МТЗ-1221; 3 – трактор МТЗ-80;  
4 – корпус плуга; 5 – электронный динамометр;  
6 – блок с роликом; 7 – трос*

Для измерения величины выглубления использовался датчик перемещения носка рабочего органа.

По полученным данным были построены графические зависимости тягового сопротивления от выглубления корпуса при различном заданном давлении в пневматической системе плуга. На рис. 2 приведены осциллограммы изменения тягового сопротивления секции, оснащенной пневмопредохранителем при начальном давлении в пневмосистеме плуга 0,4МПа.

На основании изучения результатов экспериментов сделан вывод о целесообразности предварительного поджатия пневмопредохранителя на величину  $\approx 50$  мм. В этом случае при правильном подборе

плеч предохранителя тяговое сопротивление секции при выглублении первоначально возрастает на 9-11%, а затем начинает плавно снижаться, т.е. происходит плавный обход препятствия.

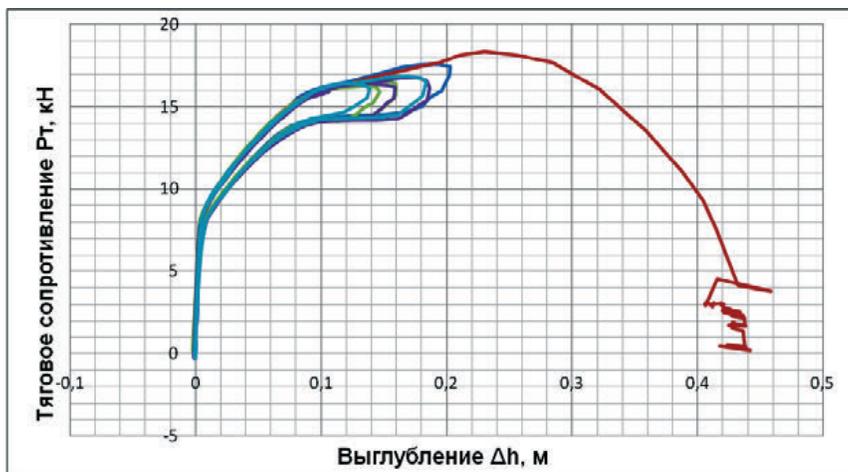


Рис. 2. Экспериментальные зависимости тягового сопротивления корпуса плуга, оснащенного пневматической предохранительной системой от его выглубления при начальном давлении в пневмосистеме,  $p_0 = 0,4$  МПа

*Вывод.* На основании экспериментальных исследований процесса выглубления секции плуга, оснащенной предложенной пневматической предохранительной системой, установлено, что предварительное поджатие пневмопредохранителя на величину 50 мм обеспечивает в процессе выглубления секции первоначальный прирост тягового сопротивления на 9-11%, а затем тяговое сопротивление плавно уменьшается.

Таким образом, предложенная пневматическая предохранительная система плуга обеспечивает плавный обход встречаемых камней.

## Литература

---

1. Плуг для обработки почв, засоренных камнями: пат. 2380875 Российская Федерация, МПК А01В61/04 / А.Б. Кудзаев, А.Э. Цгоев, Д.В. Цгоев,

И.А. Коробейник, А.Б. Савхалов, Т.А. Уртаев; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» (ГГАУ) (RU). – № 2008131721/12; заявл. 31.07.2008; опубл. 10.02.2010, Бюл. № 4.

2. **Кудзаев А.Б., Цгоев А.Э.** Расчет основных параметров секции плуга с пневматическим предохранителем // Известия Горского ГАУ, – 2012. – Т. 49. – № 1-2. – С. 247-254.

3. **Кудзаев А.Б., Цгоев Д.В., Уртаев Т.А., Коробейник И.А., Цгоев А.Э.** Результаты лабораторных исследований пневматической предохранительной системы плуга // Известия Горского ГАУ. – 2016. – Т. 53. – № 3. – С. 111-121.

4. **Кудзаев А.Б., Цгоев Д.В., Цгоев А.Э.** Результаты полевых испытаний секции плуга с пневматическим предохранителем для обработки почв, засоренных камнями // Известия Горского ГАУ. – 2010. – Т. 47. – № 2. – С. 121-124.

5. **Уртаев Т.А.** Устройство для линейного динамометрирования рабочих органов почвообрабатывающих машин, оборудованных предохранителями от поломок в процессе их срабатывания // Перспективы развития АПК в современных условиях: матер. 6-й Междунар. науч.-практ. конф. – Владикавказ, 2016. – С. 185-188.

---

## Раздел 3. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЗООВЕТЕРИНАРИИ

---

УДК 636.5.033

*bulgakov.denis.2@mail.ru*

### **РОЛЬ ПРЕДСТАРТОВОГО КОРМЛЕНИЯ В ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ (г. СТАВРОПОЛЬ)**

*Д.А. Булгаков*, ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ» (г. Ставрополь)

***Аннотация.** В результате применения предстартового кормления во время длительной транспортировки и во время стартового кормления сухого шлифованного пшена и пшена, обработанного натуральным пребиотиком – 0,5%-ным раствором лактулозы, установлено, что продуктивные качества цыплят-бройлеров улучшаются. Живая масса птицы в опытных группах на всех этапах выращивания была выше, чем в контрольной.*

В настоящее время исследования ученых направлены на поиск и разработку способов рационального использования традиционных кормов, а также предстартеров и кормовых добавок, улучшающих пищеварение и удовлетворение потребности птицы в протеине и энергии [2].

Первые семь суток жизни молодняка считаются критическим, решающим этапом выращивания, так как после вылупления у молодняка недостаточно развит пищеварительный тракт, не выработан в значительной степени иммунитет, в частности, из-за отсутствия кишечной микрофлоры. Организму требуется быстрая адаптация к эффективному усвоению питательных веществ корма [4].

Основополагающая цель специалиста по кормлению птицы заключается в том, чтобы правильно подобрать корма и рассчитать сбалансированный рацион по питательным компонентам. Для корм-

ления молодняка сельскохозяйственной птицы всех видов буквально с первых часов с момента вылупления рекомендуется использовать однородную немучнистую смесь из легкопереваримых, преимущественно углеводных и качественных кормов. Все чаще проводятся исследования по изучению влияния натуральных компонентов [3].

На основе анализа научной литературы и региональных особенностей мы посчитали необходимым применить в своих исследованиях в качестве первого корма цыплятам при транспортировке и в качестве кормовой добавки к стартовому корму пшено.

Кроме этого, для улучшения кормовых свойств пшена мы обработали его лактулозой. Она относится к числу востребованных во всем мире натуральных пребиотиков [5].

В связи с этим задачей нашего исследования стало изучение влияния фактора первого кормления сухим и увлажненным 0,5%-ным раствором лактулозы (группы II и III) пшеном, помещенным во время 10-часовой транспортировки на дно тары (2 г) и в качестве добавки поверх стартового корма (3 г), на продуктивность цыплят-бройлеров кросса Росс-308.

Опыт проводили в виварии кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных факультета технологического менеджмента ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

Для молодняка группы II в инкубатории пшено перед использованием увлажняли 0,5%-ным раствором лактулозы из расчета 1 : 1 в течение 1,5 ч.

Отобранный по субъективно-объективной шкале «Оптиспрт+» в инкубатории выведенный молодняк цыплят-бройлеров подвергли 10-часовой транспортировке. Цыплят перевозили на специально оборудованном автотранспорте в одноразовой картонной таре по 20 голов в ячейке [1].

Кормление молодняка осуществлялось без ограничений по программе ООО «Агрокормсервис плюс» гранулированными комбикормами марок «Старт», «Рост» и «Финиш».

Живая масса суточных цыплят при формировании групп перед транспортировкой находилась на уровне 45,16-45,28 г, за время транспортировки из инкубатория до места выращивания цыплят-бройлеры контрольной группы потеряли 6,3% живой массы, групп II

и III несколько ниже – 5,6 и 5,8% соответственно. Меньшую потерю живой массы в опытных группах можно объяснить именно фактором первого кормления.

Считаем, что пшено желтого цвета на дне тары привлекало цыплят и побуждало его склевывать и, таким образом, поддерживало врожденный рефлекс клевания. Далее пшено подавалось на поверхность стартового корма серо-коричневого цвета, поэтому бройлеры в группах II и III активнее склевывали его в первые часы посадки.

В результате на стартовом этапе роста живая масса цыплят-бройлеров в контрольной группе I при стандартной схеме кормления была меньше, чем в группах II и III, на 13,3% ( $P \leq 0,001$ ) и 8% ( $P \leq 0,001$ ), а через 14 суток – на 3,7 ( $P \leq 0,05$ ) и 1,1% соответственно (см. таблицу).

#### Продуктивность цыплят-бройлеров

Показатели		Группа		
		I контрольная	II	III
Живая масса, г	0 сут	42,45±0,10	42,64±0,15	42,58±0,14
	7 сут.	176,50±1,82	203,61±1,93***	191,80±3,01***
	14 сут.	467,91±5,06	485,93±5,51*	472,96±7,82
	35 сут.	2001,07±19,47	2157,67±34,48	2026,49±46,34
Среднесуточный прирост, г	0-7 сут.	19,02	22,67	21,19
	0-14 сут.	30,23	31,53	30,67
	0-35 сут.	59,07	60,38	56,40
Сохранность, %		95,0	97,5	95,0
Абсолютный прирост, г		2067,38	2113,22	1973,91
Конверсия корма	0-7 сут.	1,09	1,00	1,08
	0-35 сут.	1,60	1,58	1,63

**Примечание.** \* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$ .

К 35-дневному возрасту в группах II и III сохранилось превосходство по живой массе – 7,3% и 1,3% соответственно.

В итоге за 35 дней выращивания среднесуточный прирост живой массы в группе II был больше, чем в группах I и III, на 2,2 и 7,1 % соответственно.

Необходимо отметить, что такой важный показатель, как сохран-

ность птицы, во всех группах находился практически на одном уровне. Однако в группе II, где применялось пшено, обработанное раствором лактулозы был на 2,5% выше, чем в группах I и III.

Основную составляющую в структуре себестоимости продукции птицеводства занимают корма. В связи с этим экономически целесообразно учитывать такой показатель, как конверсия корма. По нашим данным, в контрольной группе I при стандартной кормовой программе затраты корма на 1 кг прироста живой массы были выше на 1,3% по сравнению с группой III с использованием сухого пшена в предстарт, но ниже на 1,8% по сравнению с группой II, где применялось пшено, увлажненное 0,5%-ным раствором лактулозы.

Таким образом, данные полученные в ходе опыта, достоверно доказывают результативность фактора первого кормления с использованием пшена, обработанного 0,5%-ным раствором лактулозы с добавлением его на дно тары в течение длительной транспортировки и на стартовый корм при первом кормлении на продуктивные качества цыплят-бройлеров.

## Литература

---

1. **Епимахова Е.Э.** Соматометрическая оценка суточного молодняка птицы / Е.Э. Епимахова, Т.С. Александрова // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 6. – С. 27-29.
2. **Сурай П.Ф.** Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве: от антиоксидантов к сиртуинам и витагенам / П. Ф. Сурай, В. И. Фисинин // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: XVII Междунар. конф. российского отделения Всемирной научной ассоциации по птицеводству. – Сергиев Посад, 2012. – С. 24-34.
3. **Трухачев В.И., Злыднев Н.З., Подколзин А.И.** Кормление сельскохозяйственных животных на Северном Кавказе: моногр. –3-е изд., перераб. и доп. – Ставрополь: АГРУС, 2006. – 296 с.
4. **Фисинин В.И.** Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, И.Ф. Драганов – ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 344 с.
5. **Храмцов А.Г.** Технология кормовых добавок нового поколения из вторичного молочного сырья / А.Г. Храмцов, П.Г. Нестеренко, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева и др.; под редакцией А.Г. Храмцова // М.: ДеЛи принт, 2006. – 288 с.

## **ГЕЛЬМИНТОФАУНА СИБИРСКОЙ КОСУЛИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ**

*С.С. Бурдуковский,*

ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова»

*Аннотация.* Изложены результаты паразитологического исследования сибирской косули, добытой на территории Республики Бурятия. Дана сравнительная характеристика районов по ветеринарному состоянию, выводы и предложения.

По данным зимнего маршрутного учета за 2017 г. на территории Республики Бурятия обитает 41618 особь косули. Таким образом, сибирская косуля – самый многочисленный отряда парнокопытных, относящихся к охотничье-промысловым зверям на территории Республики Бурятия. Последние исследования паразитофауны сибирской косули на территории республики датированы 1992 г. (Жалцанова Д.-С.Д., 1992), что дает право полагать на наличие устаревших данных.

В этой связи актуальность вышеназванной темы научных исследований не вызывает сомнений и имеет как научный, так и практический интерес. В настоящее время охотничье хозяйство имеет большое экономическое значение, а успешное ведение охотничьего бизнеса, в первую очередь, зависит от численности охотничье-промысловых зверей и птиц. В свою очередь, гельминтозные болезни могут вызвать ощутимое снижение численности данных животных.

Всего полному гельминтологическому вскрытию по К.И. Скрябину было подвергнуто 39 особей косули. Исследования проводились на кафедре паразитологии, эпизоотологии и хирургии ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА». Кишечник вскрывали по всей длине. Обнаруженных гельминтов отмывали в проточной воде, фиксировали в жидкости Барбагалло, в 70%-ном растворе спирта и идентифицировали. Содержимое желудочно-кишечного тракта исследовали ме-

тодом последовательного промывания и по методу Дарлинга. При дифференциальной диагностике гельминтов проводили с помощью определителей: Капустин В.Ф. «Атлас наиболее распространенных гельминтов сельскохозяйственных животных», Черепанов А.А., Москвин А.С. «Атлас дифференциальной диагностики гельминтозов по морфологической структуре яиц и личинок возбудителей».

При исследовании желудочно-кишечного тракта был обнаружен ряд возбудителей паразитарных заболеваний с разной интенсивностью инвазии. Наиболее многочисленным видом был *Trichocephalus capreoli* в количестве 47 экземпляров у сеголетка Селенгинского района. Помимо паразитов, при микроскопии были выявлены простейшие рода *Eimeria* и их разные стадии развития – шизонты и мерозоиты. Высокая интенсивность эймериоза зафиксирована у молодняка 2016 г., у 5 из 8 особей (до 45 ооцист в поле зрения микроскопа). Поражение косуль эймериями способствует низкой упитанности животных и их гибели в зимний период.

У 8 косуль зафиксирован цистицеркоз, личинки были обнаружены в жевательных и скелетных мышцах. Цистицерки представляли собой мелкие белые пузырьки величиной 4-6 мм, у 15 животных зафиксировано поражение тонкого отдела кишечника кишечными стронгилятами, а именно *Nematodirus centripunctata* от 4 до 6 экземпляров. Помимо этого, у добытого самца в Бичурском районе были обнаружены 2 вида цестод, которые, по литературным данным, считаются специфическими паразитами косуль. В тонком отделе кишечника сеголетка Селенгинского района было обнаружено 2 экземпляра ленточных гельминтов, которые определили как вид *Avitellinacentripunctata*. У сеголетка было выявлено 44 экземпляра трематод вида *Paramphistoma ichikawai*: в рубце – 18, сетке – 13, книжке – 8, сычуге – 2, 12-перстной кишке – 3. У 6 косуль Джидинского района в легочной ткани были обнаружены цистицерки тениюкольные, личинки цепня *Taeniapisiformis*, паразитирующего в кишечнике плотоядных, величина пузырей варьировала от 1 до 2 см. В этой связи необходимо проводить полномасштабные гельминтологические исследования плотоядных, которые также могут стать источником заражения домашних животных и человека (см. таблицу).

## География добычи косули и этих животных гельминтофауна

Количество добытых особей	Район добычи	Виды обнаруженных гельминтов и простейших
11	Бичурский	13- <i>Trichocephaluscapreoli</i> , 5- <i>Nematodiruscentripunctata</i>
9	Селенгинский	2- <i>Avitellina centripunctata</i> , 47- <i>Trichocephalus capreoli</i> , 44- <i>Paramphistoma ichikawai</i>
10	Джидинский	<i>Taenia pisiformis</i>
9	Кижингинск	<i>Cysticercus cervi</i>

Таким образом, в результате исследований выявлена высокая степень заражения сибирской косули гельминтами различных классов, которые могут явиться причиной заболевания животных, вплоть до их гибели, особенно в зимний период года.

### Литература

---

1. Капустин В.Ф. Атлас наиболее распространенных гельминтов сельскохозяйственных животных. – М., 1953.
2. Сафиуллин Р.Т., Андреев А.Н., Крючкова Е.Н., Абалихин Б.Г. Нематодозы диких животных в центральном регионе России // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: матер. докл. научн. конф. – М.: ВИГИС, 2007. – Вып. 8. – С. 313-315.
3. Эгри Б., Василевич Ф. И. О гиподерматозе оленей и косуль района Сигеткез (Северо-Западная Венгрия) // Ветеринарная медицина. – 2008. – № 4. – С. 39-40.
4. Черепанов А.А., Москвин А.С., Котельников Г.А., Хренов В.М. Дифференциальная диагностика гельминтозов по морфологической структуре яиц и личинок возбудителей. – М., 2000.
5. Жалцанова Д.-С.Д. Гельминты млекопитающих бассейна озера Байкал. – М.: Наука, 1992.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛИМФОТРОПНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ КОРОВ, БОЛЬНЫХ МАСТИТОМ**

*А.А. Вольнова, В.А. Мещеракова* ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ»  
(г. Волгоград)

***Аннотация.** Мастит является самым распространенным заболеванием в молочном животноводстве, в клинической и субклинической форме диагностируется более чем у 50% коров. В настоящее время для лечения мастита используются различные препараты и методы. В статье представлены данные об эффективности применения непрямого способа эндолимфатического введения лекарственных препаратов при лечении катарального мастита в период лактации. В результате проведенных исследований установлено, что данный метод проявляет 100%-ную терапевтическую эффективность и способствует снижению затрат на лечение.*

В настоящее время ведется активная научно-производственная работа по разработке и внедрению в производство методов и препаратов для лечения и профилактики маститов [2].

Известно, что проникновение бактериальной инфекции в организм, в первую очередь, происходит в лимфатических узлах, а позднее распространяется на другие органы и ткани. Но на пути распространения инфекции появляются региональные узлы, которые значительно раньше, чем гематомакрофагальная система, становятся на защиту организма [1].

Применение эндолимфатического введения лекарственных препаратов в терапии коровьего мастита позволит направить их воздействие на патологический очаг и проявление пролонгированного эффекта, уменьшение неблагоприятного лекарственного воздействия на организм животного за счет снижения суточной и курсовой дозы препаратов.

Целью нашей работы явилось определение терапевтической эффективности лимфотропной терапии при лечении коров, больных маститом в условиях АО имени Кирова.

Для достижения данной цели мы поставили перед собой следующие задачи:

- изучить частоту в зависимости от их физиологического состояния и формы маститов, возникающие у коров в хозяйствах АО имени Кирова;
- определить терапевтическую эффективность схем лечения клинических форм мастита при эндолимфатическом введении лекарственных препаратов и традиционно.

Производственные опыты проводились в условиях хозяйства АО имени Кирова Старополтавского района Волгоградской области в период 2015- 2016 гг. Диагноз на мастит ставили на основании анамнеза, клинической картины и исследования секрета вымени Масттестом-АФ.

Общим клиническим исследованием определяли температуру тела, частоту пульса, дыхания, сокращения рубца, состояние желудочно-кишечного тракта, полового аппарата и других органов.

При исследовании молочной железы обращали внимание на величину и консистенцию отдельных четвертей, их болезненность и состояние сосков, местную температуру, состояние кожи вымени и надвыменных лимфатических узлов, характер секрета [3]. Для проведения исследования были отобраны животные с клиническими признаками мастита в возрасте от трех до пяти лет.

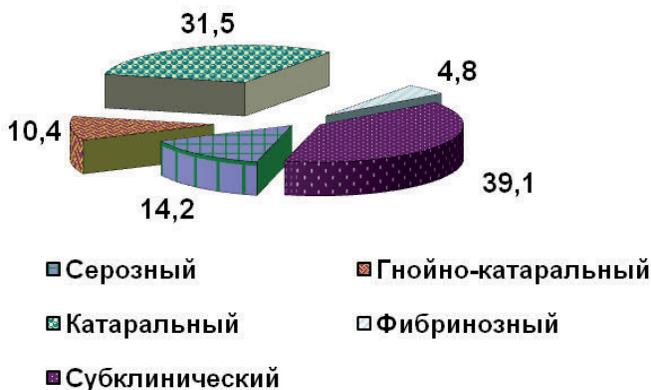
Критерием выздоровления больных животных служили отрицательные пробы на мастит Масттестом-АФ, нормализация клинико-физиологических показателей и общего состояния, сроки выздоровления животного и восстановление молочной продуктивности.

Для изучения терапевтической эффективности различных методов лечения коров сформировали две опытные группы по восемь голов животных, больных катаральным маститом. В первой группе для лечения применяли «Кабоктан 2,5%», вводили внутрь непрямым эндолимфатическим путем в область расположения надвыменных лимфоузлов в половинных суточных дозах по 5 мл (итого 10 мл) и использовали наружно мазь травма-гель. Второй группе вводили

«Нитокс 200» внутримышечно согласно инструкции в дозе 1 мл на 10 кг ж.м., и наружно травма-гель.

В ходе мониторинга амбулаторных журналов АО имени Кирова установили, что маститы регистрируются в основном в послеродовой период – 33%. Также маститы у коров возникали как в период лактации – 26%, так и во время запуска – 16 и сухостоя – 25%.

На рисунке показано, что в условиях хозяйства чаще всего встречается субклиническая форма мастита – 39,1%. Из клинических форм чаще диагностировали катаральный – 31,5%. Другие формы мастита встречаются значительно реже и составляют небольшой процент от числа заболевших.



*Распространенность клинических маститов в АО имени Кирова, %*

После проведения лечебных мероприятий наблюдалось улучшение как общего состояния животных, так и состояния молочной железы и её секрета. Стоит отметить, средняя продолжительность терапии в контрольной группе животных, составила 6,5 дней, а в опытной группе клинические признаки мастита исчезли на пятый день терапии (см. таблицу).

Поведенные исследования показали, что патология молочной железы у высокопродуктивных коров в условиях хозяйства Волгоградской области встречается довольно часто. Наиболее распространенной является субклиническая форма мастита, из клинических – катаральный мастит.

## Терапевтическая эффективность схем лечения коров, больных гнойно-катаральным маститом

Группа	Поголовье животных	Выздоровело		
		головы	%	средняя продолжительность терапии, дни
Опытная группа	8	8	100	5
Контрольная группа	8	8	100	6,5

Применение лимфотропной терапии при воспалении молочной железы у коров, а именно введение лекарственных препаратов непрямым эндолимфатическим путем в область надвыменных лимфоузлов способствует 100%-ному выздоровлению животных и сокращению дней лечения. Прежде всего данный метод позволяет снизить затраты на лечение, так как антибиотик вводится в половинных суточных дозах.

### Литература

1. **Выренков Ю.Е., Харитонов В.В., Гаврилова А.В.** Эндолимфатическая терапия в комплексном лечении гнойно-воспалительных и хронических заболеваний: лекция // Вестник лимфологии. – 2013. – № 1. – С. 4-9.
2. **Кочарян В.Д.** Поиск лечения маститов без антибиотиков / В.Д. Кочарян, Г.С. Чинова, С.П.Перерядкина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 2 (38). – С. 184-189.
3. **Полянцев Н.И.** Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных: учеб. / Н.И. Полянцев, А.И. Афанасьева. – Электрон. текстовые дан. – СПб: Лань, 2012. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/2772/>

## **ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ТРУТНЕВОГО РАСПЛОДА НА ПОКАЗАТЕЛИ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНОК**

*Е.В. Здоровьева*, ФГБОУ ВО «Пензенский ГАУ» (г. Пенза)

***Аннотация.** Исследуется влияние кормовой добавки на основе трутневого расплода на показатели мясной продуктивности молодняка свиней. Установлено, что включение трутневого расплода в рацион свинок стимулировало метаболические процессы и способствовало реализации генетического потенциала скорости роста животных. Живая масса и среднесуточные приросты молодняка свиней в опытной группе превышали аналогичные показатели контрольных животных.*

Среди факторов, влияющих на продуктивность свиней, важное место занимают биотехнологические приемы, основанные на современных индустриальных технологиях, позволяющих в полной мере реализовывать генетический потенциал животных. Разработка новых биологических стимуляторов, способствующих повышению продуктивности и сохранности животных, является актуальной проблемой современного свиноводства.

Наиболее перспективным направлением, возможно, станет разработка биотехнологических способов стимуляции скорости роста животных. Одним из инструментов данного способа является использование трутневого расплода – продукта пчеловодства в качестве кормовой добавки для молодняка свиней.

Цель данной работы заключалась в изучении мясной продуктивности молодняка свиней при включении в рацион животных гомогената трутневого расплода.

В условиях вивария ФГБОУ ВО «Пензенский ГАУ» в 2015-2016 гг. проведен научный эксперимент на молодняке свиней крупной белой породы. Для проведения опыта были сформированы две груп-

пы свинок-аналогов в возрасте 35 суток по десять голов в каждой группе. Поросята контрольной группы получали основной рацион, свинки опытной группы с основным рационом получали гомогенат трутневого расплода в дозе 25 мг сухого вещества на 1 кг корма. Продолжительность эксперимента составила 140 дней. В конце эксперимента оценили продуктивные показатели свиней по общепринятым в зоотехнии методикам.

Одним из основных показателей учета мясной продуктивности животных является убойный выход. Убойный выход определяли у парной туши свинок. Результаты исследований показали, что введение в рацион свинок трутневого расплода от отъема до финала откорма статистически значимо повышает процент убойного выхода животных (табл. 1).

Таблица 1

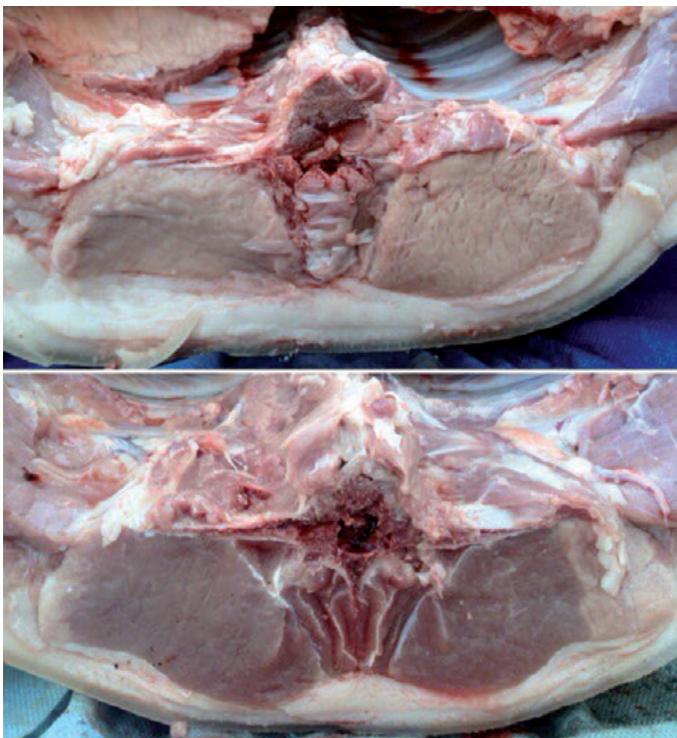
**Показатели убойного выхода и длины туловища свиней при использовании трутневого расплода в кормлении животных**

Группы	Показатели	
	убойный выход, %	длина туловища, см
Контроль	75,27± 0,89	108,8± 1,05
Опыт	78,13± 0,53*	112,9±0,97

Различия в убойном выходе между группами составили 2,8 п. п., а длина туловища опытных животных превышала контрольные на 3,8%, однако разница недостоверна.

Одним из основных показателей качества тушек свиней являются площадь мышечного глазка и толщина шпика между 6 и 7 грудными позвонками. Результаты исследований показывают, что трутневый расплод существенно влияет на исследуемые показатели (см. рисунок).

В среднем площадь мышечного глазка у тушек свиней опытной группы превышал аналогичный показатель контроля на 19,2%, а толщина шпика была меньше на 11,1%. Полученные результаты подтверждают наличие анаболического эффекта гомогената трутневого расплода.



*Площадь мышечного глазка и толщина шпика  
(сверху – контроль, снизу – опыт)*

В эксперименте установлено положительное влияние трутневого расплода на показатели скорости роста свинок. Вероятно, это связано с тем, что в трутневом расплоде содержится большое количество натуральных компонентов, которые обладают стимуляцией метаболических процессов в организме животных.

Результаты исследований показали, что включение в рацион свинок трутневого расплода существенно стимулировало процесс их роста. В 102-суточном возрасте живая масса свинок опытных групп превышала живую массу контрольных животных на 16,2%, а по среднесуточным приростам – на 13,3% (табл. 2).

**Показатели живой массы и среднесуточных приростов  
экспериментальных животных в 102-дневном возрасте**

Контрольная группа		Опытная группа	
живая масса, кг	среднесуточный привес, г	живая масса, кг	среднесуточный привес, г
26,43±1,0	319,3±10,3	30,73±0,9	361,95±12,1

Аналогичная тенденция наблюдалась в 145-дневном возрасте: живая масса свинок опытной группы была выше на 11,9% по сравнению с контролем, а среднесуточные приросты – на 7,1 и на 9,8% с момента начала эксперимента. К концу эксперимента живая масса свинок опытной группы превышала массу контрольных животных на 11,5%, а среднесуточные приросты – на 12,6%. Результаты эксперимента подтверждены исследованиями Р.Ш. Тайгузина, И.Р. Азнабаева (2016), которые установили положительное влияние гомогената трутневого расплода на прирост и биоконверсию корма цыплят-бройлеров.

Таким образом, в условиях научного эксперимента установлен анаболический эффект кормовой добавки на основе трутневого расплода, подтвержденный показателями скорости роста и откормочными качествами свиней. Необходимо продолжать исследование трутневого расплода в кормлении сельскохозяйственных животных и изучить механизм воздействия активных компонентов гомогената трутневого расплода на синтез мышечной ткани животных.

### Литература

---

- 1. Дарьин А.И.** Особенности ресурсосберегающей технологии откорма свиней // А.И. Дарьин, В.А. Антонов // Зоотехния. – 2008. – № 6. – С. 23-25.
- 2. Кистанова Е.К.** Влияние трутневого расплода на физиолого-биохимический статус молодняка свиней / Е.К. Кистанова, Е.В. Здорьева, Г.И. Боряев, О.Г. Катаев // Нива Поволжья. – 2016. – № 4. – С. 24-30.
- 3. Тайгузин Р.Ш.** Влияние скармливания гомогената трутневых личинок на рост и развитие цыплят-бройлеров / Р.Ш. Тайгузин, И.Р. Азнабаев // Известия Оренбургского ГАУ. – 2016. – № 4. – С. 114-116.

## **ВЛИЯНИЕ СЕЗОНА ГОДА НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА КОРОВ**

*А.С. Карамеева*, ФГБОУ ВО «Самарская ГСХА» (г. Самара)

***Аннотация.** Изучены технологические свойства и химический состав молока коров черно-пестрой, бестужевской пород и их помесей с голштинскими быками при производстве сладкосливочного масла. Определены качество молочного жира и эффективность его использования при сепарировании и сбивании в зависимости от породы и породности крупного рогатого скота. Выявлены породные особенности, оказывающие определенное влияние на технологию выработки масла.*

В настоящее время, когда коренным образом изменяются экономические и социальные условия в сельскохозяйственном производстве, резко повысилась межпородная конкуренция, ведущая к расширению ареала животных тех пород, которые в наибольшей степени отвечают современным условиям производства. В решении этой проблемы важное место занимает дальнейшее совершенствование племенных и продуктивных качеств наиболее распространённых в нашей стране пород крупного рогатого скота как путём внутривидовой селекции, так и на основе межпородного скрещивания. В этих целях в Россию завозят животных лучших зарубежных пород. Поэтому очень важно изучить, за счёт каких адаптивных параметров происходит в новых условиях реализация среды генетического потенциала продуктивности этих пород [1-5].

Широкое использование голштинских быков-производителей для повышения продуктивности отечественных пород крупного рогатого скота привело к созданию большого массива помесей с разной долей крови по голштинской породе. На этой основе происходит создание новых внутривидовых типов высокопродуктивных животных. Однако при этом практически не учитывается влияние генотипа коров

на состав и свойства молока, качество молочных продуктов. С этой целью в ОПХ «Красногорское» Самарской области были проведены исследования на чистопородных коровах черно-пестрой и бестужевской пород, а также их помесях с голштинами. Для проведения опыта были сформированы четыре группы животных: 1 группа (контрольная) – чистопородные черно-пестрые, 2 группа (опытная) – помесные черно-пестрые с голштинскими, 3 группа (контрольная) – чистопородные бестужевские, 4 группа (опытная) – помесные бестужевские с голштинскими.

Изучены химический и биохимический состав молока, технологические свойства, жирнокислотный состав молочного жира и качество масла в зависимости от породности и породной принадлежности животных в зимний и летний периоды содержания.

В молоке чистопородных бестужевских коров в зимний период содержалось больше по сравнению с аналогами черно-пестрой породы сухого вещества на 0,43%, жира – на 0,12, белка – на 0,3, казеина – на 0,21, лактозы – на 0,07%. По минеральному составу молока существенной разницы между породами не установлено (табл. 1). Можно отметить тенденцию превосходства по этим показателям черно-пестрой породы. Плотность молока в силу большего содержания сухого вещества была выше на 1,2°А (4,2%) у бестужевского скота.

Таблица 1

### Физико-химические свойства молока

Показатели	Зимний период				Летний период			
	группа							
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сухое вещество, %	12,16	12,06	12,59	12,53	11,98	11,91	12,49	12,41
Жир, %	3,79	3,73	3,91	3,88	3,74	3,68	3,87	3,85
Белок, %	3,08	3,12	3,38	3,31	3,04	3,06	3,32	3,24
Казеин, %	2,43	2,46	2,64	2,62	2,46	2,45	2,66	2,62
Сывороточные белки, %	0,65	0,66	0,74	0,69	0,58	0,61	0,66	0,62

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лактоза, %	4,51	4,48	4,58	4,64	4,45	4,44	4,56	4,60
СОМО, %	8,37	8,33	8,68	8,65	8,24	8,23	8,62	8,56
Зола, %	0,78	0,73	0,72	0,70	0,75	0,73	0,74	0,72
Кальций, мг%	127,6	126,8	127,2	126,6	128,4	127,9	128,8	128,6
Фосфор, мг%	101,2	99,4	98,5	98,1	99,2	98,9	100,1	99,3
Титруемая кислотность, °Т	17,6	17,4	17,4	17,6	17,4	17,8	17,2	17,2
Плотность, °А	28,9	29,1	30,1	29,6	28,2	28,5	29,4	28,9

Скрещивание с голштинскими быками оказало значительное влияние на уровень молочной продуктивности помесных животных, но не дало положительного результата на химический состав молока. В молоке помесных коров черно-пестрой и бестужевской пород содержание сухого вещества было ниже, чем у чистопородных, на 0,10-0,06%, жира – на 0,06-0,03%, кальция – на 0,08-0,06 мг%, фосфора – на 1,8-0,04% соответственно. Содержание белка у бестужево-голштинских помесей снизилось на 0,04%, а у черно-пестро-голштинских, наоборот, повысилось на 0,04, казеина – на 0,02 и 0,03% соответственно.

При переводе животных на летнее содержание и кормление произошли изменения и в химическом составе молока изучаемых пород. Снизилось содержание сухого вещества в молоке у чистопородных коров на 0,16-0,1%, помесных – на 0,15-0,12, жира – на 0,05-0,04 и 0,05-0,03, белка – на 0,04-0,06 и 0,06-0,07% соответственно. Содержание казеина увеличилось у чистопородных на 0,03-0,02%, а у помесных снизилось на 0,01%.

Полученные результаты свидетельствуют о широком варьировании жирнокислотного состава молочного жира при переводе коров с зимнестойлового на летнепастбищное содержание (табл. 2). Это обусловлено, главным образом, содержанием жирных кислот – олеиновой, стеариновой, пальмитиновой, миристиновой и линолевой, составляющих более 80% от общего количества кислот.

Таблица 2

**Жирнокислотный состав молочного жира чистопородных  
и помесных животных в различные сезоны года**

Показатели	Зимний период				Летний период			
	группа							
	1	2	3	4	1	2	3	4
Каприловая	0,06	0,07	0,08	0,10	0,07	0,09	0,10	0,12
Каприновая	0,79	0,85	1,06	0,91	0,86	0,93	0,99	0,97
Ундекановая	0,18	0,13	0,11	0,15	0,21	0,17	0,13	0,18
Лауриновая	2,88	2,06	2,64	2,56	0,99	0,92	1,21	1,18
Тридекановая	0,21	0,14	0,12	0,18	0,18	0,12	0,10	0,14
Миристиновая	13,10	8,24	11,76	10,82	9,99	5,96	8,99	8,55
Пальмитиновая	29,87	38,53	35,15	35,44	27,75	32,92	30,51	30,70
Гептадекановая	1,08	1,24	1,36	1,19	1,24	1,38	1,38	1,23
Стеариновая	13,15	12,38	10,85	12,63	18,36	18,21	17,59	18,25
Арахидиновая	0,68	0,34	0,29	0,28	0,85	0,55	0,48	0,46
Бегеновая	0,88	0,96	0,94	0,37	0,96	0,99	0,98	0,64
Сумма насы- щенных кислот	62,88	64,87	64,36	64,63	61,46	62,24	62,46	62,42
Миристолевая	2,05	1,46	2,10	2,24	1,36	1,12	1,35	1,38
Пальмитолеи- новая	2,72	2,54	2,69	2,83	2,89	2,63	2,79	2,89
Гептадеценная	0,72	0,69	0,78	0,81	0,70	0,67	0,71	0,76
Олеиновая	26,38	24,75	25,37	24,69	27,62	26,76	26,72	26,03
Линолевая	2,64	3,71	3,15	3,22	3,20	4,27	4,39	4,65
Линоленовая	1,25	0,85	0,78	0,82	1,34	1,12	1,08	1,04
Арахидиновая	0,63	0,61	0,45	0,37	0,56	0,52	0,41	0,35
Эйкозаеновая	0,52	0,33	0,18	0,24	0,64	0,46	0,24	0,31
Эйкозатриено- вая	0,21	0,19	0,14	0,15	0,23	0,21	0,15	0,17
Сумма ненасы- щенных кислот	37,12	35,13	35,64	35,37	38,54	37,76	37,54	37,58

При переводе на зеленые корма в летнее время в молочном жире коров, независимо от породы и породности, уменьшается содержание миристиновой кислоты (на 2,27-3,11%), пальмитиновой (на 2,12-5,61%), лауриновой (на 1,14-1,89%), миристолевой (на 0,34-0,86%),

но увеличивается количество стеариновой (на 5,21-6,74%), олеиновой (на 1,24-2,01%) и линолевой кислот (на 0,56-2,26%).

Важное значение для технологии производства сливочного масла имеют показатели, свидетельствующие о содержании ненасыщенных кислот в молоке. В зимнем молоке самое высокое содержание ненасыщенных кислот (37,12%) отмечено у чистопородных коров чернопестрой породы, у бестужевских их содержание составило 35,64%. Скрещивание с голштинами приводит к снижению содержания ненасыщенных кислот в молоке обеих пород, на 5,36-0,76% соответственно.

Молочный жир, полученный из молока в летний период, содержит ненасыщенных жирных кислот больше по сравнению с зимним на 3,82-5,34% у чистопородных и на 7,48-6,24% – у помесных животных. Большее содержание в зимний период в молочном жире насыщенных жирных кислот связано с тем, что в рационе коров в этот период было больше сырой клетчатки, которая, благоприятно действует на образование именно этих кислот в молоке.

Ненасыщенные жирные кислоты оказывают гораздо большее влияние на физические и химические свойства молочного жира, чем насыщенные. Благодаря наличию двойных связей они имеют большее число изомерных форм и могут переходить из одной в другую, способны легко окисляться кислородом воздуха с образованием низкомолекулярных продуктов распада.

Таким образом, масло, выработанное из молока коров в летний период, будет хуже храниться, чем из зимнего молока. В то же время полиненасыщенные жирные кислоты обеспечивают высокую биологическую ценность молочного жира, так как организм человека не способен синтезировать их из других кислот. Преобладание свежей зеленой травы в рационе животных в летний период обусловило изменения в составе молочного жира, которые отразились на технологическом процессе сбивания сливок и качестве масла (табл. 3).

Продолжительность сбивания сливок в летний период сократилась в группе чистопородных животных на 2,2-4,5 мин, помесных – на 3,3-4 мин соответственно. При этом содержание жира в пахте увеличилось по группам на 0,09; 0,11; 0,08 и 0,1%. Вследствие этого выход масла и степень использования молочного жира были выше в зимний период у животных всех изучаемых генотипов.

**Технологические свойства молока чистопородных и помесных коров в различные сезоны года**

Показатели	Зимний период				Летний период			
	группа							
	1	2	3	4	1	2	3	4
Содержание жира в молоке, %	3,79	3,73	3,91	3,88	3,74	3,68	3,87	3,85
Получено сливок жирностью 35%, кг	4,07	4,05	4,25	4,22	4,00	3,94	4,13	4,11
Кислотность сливок, °Т	14,0	14,4	13,8	14,0	15,1	15,6	14,8	15,4
Продолжительность сбивания сливок, мин	28,5	31,0	32,5	30,0	26,3	27,0	28,0	26,7
Содержание жира в пахте, %	0,65	0,68	0,72	0,66	0,74	0,79	0,80	0,76
Получено масла, кг	1,68	1,67	1,76	1,74	1,63	1,61	1,70	1,68
Расход молока на 1 кг масла, кг	22,62	22,75	21,59	21,84	23,31	23,60	22,35	22,62
Использование жира, %	98,9	98,9	98,8	98,9	98,8	98,7	98,7	98,7
Влажность масла, %	14,9	15,3	15,6	15,2	15,4	15,6	15,9	15,5
Содержание жира в масле, %	84,1	83,7	83,4	83,8	84,6	84,4	84,1	84,5
Кислотность масла, °К	0,92	1,08	1,13	0,98	0,98	1,12	1,18	1,04
Перекисное число	0,124	0,146	0,135	0,118	0,138	0,152	0,144	0,130
Йодное число	34,4	34,6	35,6	34,8	35,5	35,8	36,1	35,3

Масло, выработанное из молока чистопородных и помесных животных обеих пород, летом имело более интенсивную желтую окраску и мягкую консистенцию по сравнению с полученным в зимний период. Это подтверждает повышенное содержание в нем ненасы-

ценных жирных кислот, особенно олеиновой, которая при комнатной температуре находится в жидком состоянии. С другой стороны, повышение концентрации ненасыщенных жирных кислот негативно отразилось на устойчивости сливочного масла к хранению, что выражается увеличением значения перекисного и йодного числа, независимо от породной принадлежности животных. По органолептическим показателям масло из молока чистопородных и помесных коров в зимнее и летнее время практически не различалось и при оценке было отнесено к высшему сорту.

Таким образом, молоко чистопородных коров черно-пестрой и бестужевской пород, а также их помесей с голштинами обладает хорошими технологическими свойствами, что позволяет вырабатывать из него сливочное масло высокого качества. При этом имеются межпородные различия по содержанию молочного жира в молоке, концентрации жирных кислот и характеристике жировых шариков, которые изменяются в зависимости от сезона года и условий кормления животных и которые необходимо учитывать в процессе изготовления масла.

Лучшим по технологическим качествам и химическому составу для выработки сладкосливочного масла признано молоко чистопородных коров бестужевской породы и их помесей с красно-пестрыми голштинами.

## Литература

---

1. **Китаев Е.А.** Этологические особенности скота бестужевской и чёрно-пёстрой пород при переводе на беспривязно-боксовое содержание / Е.А. Китаев, С.В. Карамеев, Х.З. Валитов, А.С. Карамеева // Известия Самарской ГСХА. – 2006. – Вып. 2. – С. 102-105.

2. **Бакаева Л.Н.** Рост и развитие ремонтных телок голштинской и айрширской пород при выращивании в индивидуальных домиках / Л.Н. Бакаева, С.В. Карамеев, А.С. Карамеева // Известия Самарской ГСХА. – 2015. – № 1. – С. 74-77.

3. **Карамеев С.В.** Научные и практические аспекты интенсификации производства молока / С.В. Карамеев, Е.А. Китаев, Х.З. Валитов. – Самара: ФГОУ ВПО «Самарская ГСХА», 2009. – 251 с.

4. **Карамаев С.В.** Адаптационные особенности молочных пород скота / С.В. Карамаев, Г.М. Топурия, Л.Н. Бакаева, Е.А. Китаев, А.С. Карамаева, А.В. Коровин; под общ. ред. С.В. Карамаева. – Самара: Самарская ГСХА, 2013. – 195 с.

5. **Карамаев С.В.** Продуктивные качества молочных пород при беспривязном содержании коров / С.В. Карамаев, А.В. Коровин, А.С. Карамаева // Известия Самарской ГСХА. – 2014. – № 1. – С. 56-60.

УДК 619: 637. 56: 576. 8

*lunyovan@mail.ru*

## **ГЕЛЬМИНТОЗЫ, ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВETERИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ РЫБЫ, РЕАЛИЗУЕМОЙ НА РЫНКАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

*Н.А. Лунева*, ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ» (г. Барнаул)

*Аннотация.* Посвящена изучению гельминтозов, обнаруженных при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы, реализуемой на рынках Алтайского края. Вместе с тем установлено, насколько опасны для человека возбудители выявленных гельминтозов. Представленные данные необходимы для правильного планирования профилактических мероприятий медицинскими и ветеринарными специалистами.

Обеспечение населения страны продовольствием является основной народно-хозяйственной проблемой, особенно она усугубилась в Российской Федерации после введения политикой импортозамещения. В создании устойчивой продовольственной базы страны особое значение имеет объем используемой рыбопродукции. Рыба – ценный пищевой продукт, отличающийся высокими биологическими и вкусовыми свойствами. Но при всей полезности рыба может служить источниками опасности для здоровья населения, в том числе как причина заражения человека серьезными гельминтозами.

На территории России регистрируется целый ряд паразитарных болезней, возбудители которых передаются человеку через рыбу, ракообразных, моллюсков и продукты их переработки. Согласно исследованиям, практически вся морская рыба может быть заражена различными видами гельминтов, до 30 видов которых представляют потенциальную опасность для человека или вызывают нежелательные изменения в рыбе как технологическом сырье [1].

В естественных водоемах обитает свыше 1000 видов рыб, в том числе 250 промысловых. В настоящее время трудно найти даже единичные особи естественных популяций, свободные от гельминтов. Оценка рыбы и рыбопродуктов по показателю паразитарной чистоты санитарно-гигиеническими и ветеринарными нормами и правилами отнесена к числу обязательных. Проводят экспертизу в основном свежевыловленной (или рыбы-сырца), а в отдельных случаях и мороженой рыбы [2]. Основным критерий паразитологической оценки безопасности рыбы и рыбопродукции – отсутствие вредных для здоровья человека живых паразитов.

Основными задачами ветеринарной службы в рыбоводческих хозяйствах являются охрана гидробионтов от инфекций и инвазий, контроль состояния объектов аквакультуры, своевременное проведение лечебно-профилактических обработок, обеспечение населения безопасной и качественной рыбопродукцией [3]. Профилактические мероприятия против гельминтозов, передающихся человеку через рыбу, основываются на знании видового состава гельминтов рыб. Поэтому целью нашей работы стало выявление гельминтофауны рыбы, реализуемой в Алтайском крае.

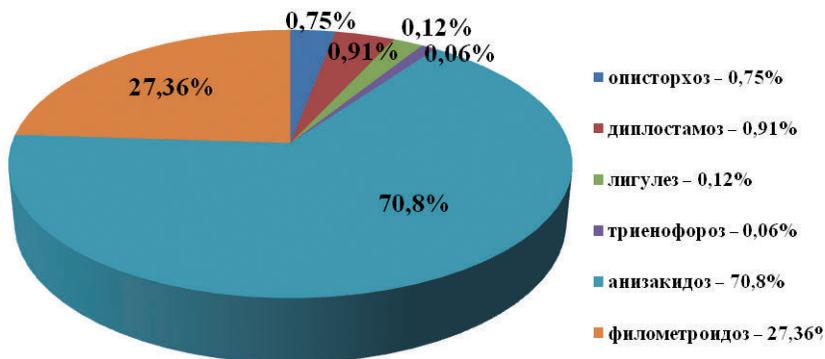
**Объекты и методы исследований.** Объектом исследования послужили разные виды пресноводной и морской (завезенной) рыбы в количестве 115510 экземпляров. Исследования проводились согласно методикам ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы при гельминтозах [4, 5].

Результаты исследований обрабатывали статистически [6].

**Результаты исследований.** По результатам проведенной работы было определено, что инвазированная рыба встречается в 3% случаев. При исследованиях были выявлены шесть видов гель-

минтов, из них два вида из класса Trematoda: *Opisthorchis felineus*, *Diplostomum spathaceum*; два вида из класса Cestoda: *Ligulaintestinalis*, *Triaenophorus nodulosus* и два вида из класса Nematoda: *Anisakis simplex*, *Philometroides luisna*.

Зараженность рыб разными видами гельминтов в процентном соотношении представлена на рисунке.



*Инвазированность рыб разными видами гельминтов*

На рисунке объективно видно, что наиболее часто среди других гельминтозов встречается анизакидоз. Этот опасный эпизоотически и эпидемиологически значимый гельминтоз регистрировался в 70,8% случаев от общего процента выявленных гельминтов.

Наиболее редко при исследованиях встречался лигулез, от общего процента гельминтофауны на него приходилось 0,12% случаев.

Наиболее значимым аспектом исследования являлось определение опасности выявленных гельминтов рыб для человека. Из шести выявленных гельминтозов два (описторхоз и анизакидоз) являются опасными для человека и при отсутствии квалифицированно проведенной ветеринарно-санитарной экспертизы могут вызвать заражение.

**Выводы.** У рыбы, реализуемой на территории Алтайского края, зарегистрировано шесть гельминтозов: описторхоз, диплостамоз, лигулез, триенофороз, анизакидоз и филометроидоз. Возбудители данных гельминтозов относятся к трем классам гельминтов. Два гельминтоза из выявленных являются зооантропонозами и могут вызвать заражение человека. Как следствие, необходимо усиление контроля за проведением ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы как источника заражения людей описторхозом и анизакидозом.

## Литература

---

1. **Курочкин Ю.В.** Методика паразитологического инспектирования морской рыбы и рыбной продукции (морская рыба-сырец, рыба охлажденная и мороженая). – М., 1989. – 39 с.
2. **Романенко Н.А.** Санитарная паразитология / Н.А. Романенко, И.К. Падченко, Н.В. Чебышев. – М.: Медицина, 2000. – 320 с.
3. **Борисова М.Н.** Ветеринарная защита рыбоводческих хозяйств / М.Н. Борисова, С.С. Яковлев // Ветеринария. – 2004. – № 4. – С. 3-5.
4. **Боровков М.Ф., Фролов В.П., Серко С.А.** Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства. – СПб: Лань, 2010. – 480 с.
5. **Котельников Г.А.** Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. – М.: Колос, 1984.
6. **Коростелева Н.И.** Биометрия в животноводстве: учеб. пособ. / Н.И. Коростелева, И.С. Кондрашкова, Н.М. Рудишина, И.А. Камардина. – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2009. – 210 с.

УДК 619:614.48

4u4@bk.ru

denzvet@mail.ru

## **ЭФФЕКТИВНАЯ ДЕЗИНФЕКЦИЯ ПРЕПАРАТОМ «ВЕТАРГЕНТ» НА ОБЪЕКТАХ ВЕТЕРИНАРНОГО НАДЗОРА ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ**

*И.М. Мильштейн, Д.С. Ульянов, ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ»  
(г. Екатеринбург)*

***Аннотация.** В практику промышленного птицеводства прочно вошел термин «биологическая усталость» птичников, обозначающий обильное обсеменение поверхностей помещений и оборудования различными микроорганизмами к концу технологического цикла выращивания птицы. Анализ многочисленных данных о сроках сохраняемости во внешней среде условно патогенных микроорганизмов указывает на необходимость тщательной дезинфекции производственных зон птицефабрик, а помещений и оборудования – перед каждой посадкой новой партии птицы.*

С развитием птицеводческих хозяйств при значительных скоплениях птицы дезинфекция приобретает решающее значение в системе профилактических мероприятий [2, 3]. Популярность в агропромышленных предприятиях Уральского региона имеет высокоэффективное комбинированное средство «ВЕТАргент» (ООО «Растер», Россия). Дезинфицирующее средство «ВЕТАргент» обладает высокой эффективностью при минимальном расходе, низкой токсичностью и представляет собой бесцветную прозрачную жидкость. В качестве действующих веществ средство содержит пероксид водорода –  $50 \pm 5\%$ , комплексные соли серебра (в перерасчете на металлическое серебро  $0,35 \pm 0,002$  кг/л  $\times 10^3$ ) и функциональные компоненты. Показатель активности водородных ионов (рН) 1%-ного раствора средства от  $3 \pm 1$ , плотность при  $20^\circ\text{C}$  –  $1,2 \pm 0,1$  кг/л [4].

Наибольшая эффективность препарата наблюдается при орошении, но хорошие результаты дают обмыв и опрыскивание. Период

экспозиции составляет 60 мин. По его завершении места контакта поверхности с птицей обмывают водой, просушивают и заводят поголовье.

**Материалы и методы.** Микробиологические исследования проводились на базе межобластной ветеринарной лаборатории согласно ГОСТ. Изучение влияния препарата на патогенные микроорганизмы проводили в соответствии с Методами лабораторных исследований и испытаний медико-профилактических дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности. Испытания в производственных условиях проводили согласно Правилам проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора (2002) и Рекомендациям по санитарно-бактериологическому исследованию смывов с поверхности объектов, подлежащих ветеринарному надзору (1988), МУ по контролю качества дезинфекции объектов, подлежащих ветеринарному надзору № 432-3.

Для бактериологического исследования до и после проведенной дезинфекции в птицеводческом помещении смывы взяты с 4 участков – с поверхностей пола, стен, поилок и кормушек. Проведены микробиологические исследования воздуха производственных помещений птичника до и после дезинфекции. Контролем являлись смывы с поверхностей, микробиологические исследования воздуха птичника, взятые до дезинфекции [1, 4]. Перед обработкой в помещениях проводили санитарную уборку (механическую очистку, мойку и сушку поверхностей). До дезинфекции с обрабатываемых объектов (пол, стены, поилки, кормушки, производственные помещения) были взяты смывы, из которых в 100% случаев выделены кишечная палочка и стафилококк. Температура воздуха в помещении во время испытания 22-25°C, относительная влажность 72-75%. Расход рабочего раствора препарата «ВЕТаргент»: 0,5 л/м<sup>2</sup>, при 1%-ной концентрации (при однократном орошении), экспозиция – 60 мин, 3 и 6 ч. Рабочий раствор препарата наносили с расстояния 1-2 м от обрабатываемых тест-объектов, равномерно покрывая все поверхности. Эффективность дезинфекции контролировали по выделению тест-культур *E. coli* и *S. aureus*, КМАФАнМ (КОЕ) естественно инфицированных поверхностей до и после обработки раствором препарата «ВЕТаргент».

**Результаты исследований.** Результаты микробиологического мониторинга свидетельствовали о циркуляции условно-патогенной микрофлоры, представленной родами *Staphilococcus*, *Escherichia*, изоляты которых были выделены из смывов с поилок, кормушек, пола, мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в воздухе производственных помещений (см. таблицу).

**Дезинфекционная эффективность препарата «ВЕТаргент»  
при обработке поверхностей помещения для содержания  
цыплят-бройлеров**

Концентрация, %	Расход препарата, л/м <sup>2</sup>	Тест-культура	Поверхность	До обработки	Экспозиция 60 мин	Экспозиция 3 ч	Экспозиция 6 ч	Обеззаражено, %
1	0,5	<i>E.coli</i>	Пол	+	-			100
1	0,5		Стена	-	-			-
1	0,5		Поилки	+	-			100
1	0,5		Кормушки	+	-			100
1	0,5	<i>S.aureus</i>	Пол	+	-			100
1	0,5		Стена	-	-			-
1	0,5		Поилки	+	-			100
			Кормушки	+	-			100
1	0,5	КМА-ФАнМ (КОЕ)	Воздух производственных помещений	1844	922	1317	1676	50, 29, 10, 1

Со стен изоляты *St.aureus*, *E.coli* выделены не были как перед обработкой препаратом «ВЕТаргент», так и после его применения при экспозиции 60 мин. Проведенные бактериологические исследования

ния указывают на эффективность препарата «ВЕТаргент», поскольку в пробах смывов, полученных после часовой экспозиции с пола, поилок, кормушек кишечной палочки и стафилококка обнаружено не было. После часовой, трехчасовой и шестичасовой экспозиции препаратом «ВЕТаргент» КМАФАнМ (КОЕ) в воздухе производственных помещений снизилось в 2, 1,4 и 1,1 раза соответственно. Пролонгированный эффект от применения препарата «ВЕТаргент» наблюдался на третьи сутки после обработки с процентом обеззараживания 10,1%.

Таким образом, препарат «ВЕТаргент» является удобным в применении и приготовлении рабочих растворов, его эффективность подтверждена экспериментальными исследованиями при санации птицеводческих помещений в концентрации 1% по препарату при экспозиции 60 мин. Установлено, что дезинфицирующее средство в концентрации 1,0 % по препарату действует бактерицидно на *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, снижением КМАФАнМ (КОЕ) на всех обработанных поверхностях при экспозиции 60 минут (100 и 50%)

## Литература

---

1. **Одегов Е.С.** Режимы дезинфекции при болезнях легких крупного рогатого скота / Е.С.Одегов, О.Г.Петрова // Актуальные проблемы сохранения и развития биологических ресурсов: матер. Междунар. науч.-практ. конф., февраль, 2015. – С. 267-269.
2. **Петрова О.Г.** Эпизоотологический мониторинг гриппа домашней и дикой птицы на территории Свердловской области / О.Г. Петрова, С.А. Марковская // Агропродовольственная политика России. – 2012. – № 3. – С. 69-71.
3. **Петрова О.Г.** Респираторные заболевания животных и птиц с учетом экологических особенностей территории: моногр. / О.Г. Петрова, И.М. Мильштейн и др. – Екатеринбург, 2012. – 228 с.
4. **Петрова О.Г.** ВЕТаргент – современное дезинфицирующее средство для применения в птицеводстве /О.Г. Петрова, М.И. Барашкин, И.М. Мильштейн // Ветеринария. – № 11. – 2017. – С. 47-48.

## ГИНЕКОЛОГИЧЕСКАЯ ПАТОЛОГИЯ У КОРОВ В ХОЗЯЙСТВАХ АПК КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКИ КОМИ

**С.В. Николаев**, ФГБОУ ВО «Вятская ГСХА» (г. Киров)

***Аннотация.** Нарушение условий кормления и содержания провоцирует высокий процент возникновения расстройства у коров репродуктивной функции. Задачей работы является установление форм и причин гинекологических заболеваний в отдельных предприятиях АПК.*

С внедрением индустриальной технологии в молочном скотоводстве в стадах остро проявилась тенденция распространения бесплодия и яловости, обусловив значительный экономический ущерб, прежде всего за счет недостатка телят, молока и говядины [1]. Причины и формы бесплодия крупного рогатого скота многообразны, а частота их возникновения в различных хозяйствах и регионах значительно различается. Поэтому для успешной хозяйственной деятельности возникает необходимость проведения комплексного анализа по выявлению основных причин и форм воспроизводительной дисфункции у коров и телок в каждом хозяйстве индивидуально [2].

**Целью исследований** явилось выявление различных гинекологических заболеваний у коров в хозяйствах Кировской области и Республики Коми.

**Материалы и методы.** Исследования проводились в осенне-зимний период в 2016-2017 гг. на сельхозпредприятиях Кировской области (ЗАО «Заречье», АО «Дороничи») и Республики Коми (ООО «Небдинский», СПК «Исток», СПК «Вишерский», ООО «Нившера», ООО «Межадорское»), специализирующихся на разведении различных молочных пород скота.

Для изучения были выбраны животные, не проявившие стадию полового возбуждения в течение двух месяцев после отела, и жи-

вотные, оказавшиеся бесплодными через 30 и более дней после искусственного осеменения, а также коровы с многократными безрезультатными осеменениями. Исследования репродуктивных органов проводили с использованием цифрового ультразвукового сканера «Easi-Scan» с выходной мощностью 5В 250 мА и диапазоном частоты 4,5-8,5 МГц. При пальпаторном и ультразвуковом исследовании матки обращали внимание на размер и состояние ее тела и рогов, наличие содержимого в полости, а при оценке состояния яичников – на размер, форму гонад, наличие фолликулов, желтых тел, различных кист, новообразований, их подвижность.

**Результаты исследований.** Как показали результаты проведенных исследований, больше половины бесплодных животных имеют ту или иную визуализируемую при ультразвуковом исследовании репродуктивную патологию (см. таблицу).

Наибольшее количество животных с визуализируемой патологией при ультразвуковом исследовании (см. таблицу) было зарегистрировано в АО Агрофирма «Дороничи», при этом 66,6% коров имели кистозное перерождение яичников. Высокая заболеваемость кистами яичников также была отмечена в ЗАО «Заречье» – 37,2 и ООО «Межадорское» – 47,1%. На наш взгляд, высокий процент бесплодия по причине кистозной патологии является следствием чрезмерного концентратного типа кормления в данных хозяйствах, нарушения обмена веществ, неэффективной терапии животных, больных острым эндометритом, у которых впоследствии возникают морфологические изменения в маточных железах и нарушения в синтезе локального простагландина.

### Результаты ультразвукового исследования репродуктивных органов у бесплодных коров

Показатели	Беспривязное содержание		Привязное содержание				Комбини- рованное	Итого
	ЗАО «Заре- чье»	ООО «Неб- динский»	АО Агро- фирма «Дорони- чи»	СПК «Ис- ток»	СПК «Ви- шерский»	ООО «Нивше- ра»	ООО «Ме- жадор- ское»	
Порода	Черно-пест- рая	Айширская	Черно- пестрая	Айширская		Холмогорская		
Число коров	650	430	1150	200	420	200	400	
Удой, кг	7342	5353	9030	5259	4533	4201	6505	
Выход телят, %	77	87	81	60	60	73	80	74
Исследовано животных, всего	304 (100%)	30 (100%)	81 (100%)	53 (100%)	38 (100%)	11 (100%)	51 (100%)	568 (100%)
Хронический и скры- тый эндометрит	35 (11,5%)	3 (10,0%)	4 (4,9%)	12 (22,6%)	11 (28,9%)	4 (36,7%)	10 (19,6%)	79 (13,9%)
Пиометра	6 (2,0%)	3 (10,0%)	0	0	2 (5,3%)	0	2 (3,9%)	13 (2,3%)
Субинволюция матки	12 (3,9%)	2 (6,7%)	6 (7,4%)	0	0	0	0	20 (3,5%)
Гипофункция яичников	42 (13,8%)	3 (10,0%)	10 (12,3%)	18 (34,0%)	3 (7,9%)	2 (18,2%)	9 (17,7%)	87 (15,3%)

В том числе с эндометритом	8 (2,6%)	1 (3,3%)	2 (2,5%)	2 (3,8%)	0	0	2 (3,9%)	15 (2,6%)
Киста фолликулярная	106 (34,9%)	3 (10,0%)	44 (54,3%)	8 (15,1%)	4 (10,5%)	2 (18,2%)	18 (35,3%)	185 (32,6%)
В том числе с эндометритом	7 (2,3%)	1 (3,3%)	3 (3,7%)	2 (3,8%)	1 (2,6%)	0	5 (9,8%)	19 (3,3%)
Киста лютеиновая	7 (2,3%)	2 (6,7%)	10 (12,3%)	2 (3,8%)	1 (2,6%)	0	6 (11,8%)	28 (4,9%)
В том числе с эндометритом	1 (0,3%)	0	1 (1,2%)	0	0	0	2 (3,9%)	4 (0,7%)
Периоофорит	2 (0,7%)	0	1 (1,2%)	0	1 (2,6%)	0	0	4 (0,7%)
Без видимой патологии	94 (30,9%)	10 (33,3%)	12 (14,8%)	17 (32,1%)	17 (44,7%)	3 (27,3%)	15 (29,4%)	168 (29,6%)
В том числе ни разу не осемененных	25 (8,2%)	1 (3,3%)	7 (8,6%)	12 (22,6%)	13 (34,2%)	2 (18,2%)	4 (7,8%)	64 (11,3%)

Значительный процент бесплодных животных без видимой патологии репродуктивных органов зарегистрирован в СПК «Вишерский» (44,7%), при этом большая часть коров (34,2%) не имела ни одного осеменения, хотя на яичниках присутствовали полноценные желтые тела и фолликулы, что указывает на наличие цикличности у данных коров. Полученные данные свидетельствуют о том, что в хозяйстве основной причиной бесплодия является пропуск стадии полового возбуждения у коров, который может быть следствием плохой организации технологии искусственного осеменения, в том числе определения оптимального времени искусственного осеменения или наличием у животных анэстрально-ареактивно-ановуляторных половых циклов. Значительное количество ни разу не осемененных циклирующих животных также было обнаружено в СПК «Исток» – 22,6% и в ООО «Нившера» – 18,2%. В ходе проведенной гинекологической диспансеризации в ООО «Нившера» было установлено, что основной причиной бесплодия у коров в данном хозяйстве является хронический и субклинический хронический эндометрит, который появляется в результате несвоевременного и некачественного лечения послеродового воспаления слизистой оболочки матки. Наибольшее количество коров с гипофункцией яичников наблюдали в СПК «Исток». Причине распространения данной патологии, по видимости, способствует стойловая безвыгульная система содержания, используемая в хозяйстве. На предприятиях с беспривязным (ЗАО «Заречье», ООО «Небдинский») и комбинированным (ООО «Межадорское») способом содержания наблюдали большое количество бесплодных коров с многократными безрезультатными осеменениями, при этом видимой патологии в яичниках и в матке у данных животных не было обнаружено. Причиной возникновения бесплодия у коров в этом случае могли стать ранние эмбриональные потери, задержка овуляции, несвоевременное и некачественное осеменение, иммунное бесплодие, недостаточная функция желтого тела, субклинический хронический эндометрит и эндомиоцервицит. Если анализировать ситуацию по всем исследуемым хозяйствам, то по частоте возникновения гинекологических расстройств на первое место можно поставить кистозное перерождение яичников, на долю которых

приходится 37,5% бесплодных животных, на второе – воспалительные заболевания матки (22,8%), третье – гипофункцию яичников (15,3%).

**Вывод.** Результаты проведенных исследований выявили широкое распространение гинекологических заболеваний среди бесплодных высокопродуктивных коров в хозяйствах Кировской области и Республики Коми. Так, у 55,3-85,2% животных обнаружена та или иная визуализируемая при помощи УЗИ гинекологическая патология. Доля проявления патологии в различных хозяйствах широко варьируется, поэтому подход по оптимизации воспроизводительной функции маточного поголовья в каждом хозяйстве должен быть индивидуальным. Ультразвуковое исследование репродуктивных органов не позволяет установить этиологию бесплодия без визуализируемых изменений в яичниках и матке, поэтому для выявления причин у таких коров необходимо прибегать к дополнительным методам диагностики.

## Литература

---

1. **Конопельцев И.Г., Поторочина А.А., Мухамадшина Д.Г.** Акушерско-гинекологические болезни коров на сельскохозяйственных предприятиях Кировской области и экономический ущерб от их возникновения // Знания молодых: наука, практика и инновации: сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и соискателей: в 2 ч. – Ч. 1. – Киров, 2013. – С. 207-210.

2. **Конопельцев И.Г., Шуплецова Н.Н., Частиков Е.Л.** Характеристика репродуктивной функции у коров и телок на предприятиях АПК Кировской области в зависимости от различных факторов // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф. – Вып. 6. – Киров, 2015. – С. 20-23.

## АНТИБИОТИКОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ПРИ МАСТИТАХ У МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА

*Н.В. Пименов, Ф.А. Данмаллам,*

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной  
медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» (Москва)

*Аннотация.* Приводятся данные по антибиотикочувствительности выделенных патогенных изолятов из секрета молочных желез мелкого рогатого скота при маститах. Выявлено, что наиболее активными антибиотиками против патогенных возбудителей мастита являются пefлоксацин, цефазолин и левомицетин. Результаты исследований могут повысить эффективность терапевтических мероприятий при болезнях вымени у коз и овец.

Маститы – наиболее распространенное заболевание продуктивных жвачных, характеризующееся физическими, химическими, бактериологическими изменениями в молоке и патологическими изменениями в железистой ткани [5, 6]. Молочное козоводство и овцеводство динамично развиваются в нашей стране. Наиболее частым возбудителем при маститах у мелких жвачных является *Staphylococcus aureus* [2]. В настоящее время наиболее распространенный метод лечения маститов у коз и овец – использование антибиотиков [4], наиболее часто используемые препараты из них –  $\beta$ -лактамы [3]. Однако чувствительность к антимикробным средствам колеблется в зависимости от вида, климатических и географических зон, стадии заболевания и других причин [1]. За прошедшие годы чрезмерное применение антимикробных препаратов привело к появлению устойчивых бактерий, что усугубило клинический сценарий. Зоонотическое значение таких резистентных патогенов создает угрозу обеспечению здоровья человека. Кроме того, устойчивость к противомикробным препаратам у бактерий является одной из при-

чин низкой скорости излечения, потери и снижения качества продукции. Следовательно, мониторинг антимикробной чувствительности как в отношении патогенных, так и комменсальных бактерий у овец и коз при маститах является актуальным, рекомендуется МЭБ [7].

**Материалы и методы исследований.** Исследовали материал секрета молочных желез коз и овец, больных субклиническим и клиническим маститами, полученный из козоводческих и овцеводческих фермерских и частных приусадебных хозяйств Московской, Тверской, Ленинградской областей и Краснодарского края.

Для выявления мастита проводили клиническое обследование животных, органолептическую оценку и лабораторные исследования секрета молочной железы овец и коз. Тест на субклинический мастит «KerbaTest» был выполнен в соответствии с инструкцией производителя (KERBL). Бактериологические исследования проводили общепринятыми методами, используя культивирование проб секрета молочных желез на МПА, МПКА, средах Эндо, Китт-Тароцци, Чапека с последующей индикацией культур и их идентификацией по морфологическим, тинкториальным свойствам (при микроскопии мазков, окрашенных по Граму), биохимическим свойствам (на средах Гисса и с набором «RapIDANII»).

**Результаты исследований.** Воспаление молочной железы (мастит) у коз и овец регистрировали в 12 обследованных фермах и подворьях, где заболеваемость варьировала от 4 до 23%. Преимущественно отмечали субклинический мастит, который регистрировали в 2,2 раза чаще, чем клинически выраженный. Проведенные бактериологические исследования от коз и овец, больных маститом, позволили выделить и идентифицировать бактерии *Staphylococcus aureus*, *Streptococcusagalactiae*, *Streptococcusdysgalactiae*, *Escherichiacoli*, *Klebsiellaoxytoca*, *Proteusvulgaris* и *Bacilluscereus*. При проведении исследования идентифицированных культур на патогенность было установлено, что *Staphylococcus aureus*, *Streptococcusagalactiae* и *Streptococcusdysgalactiae* обладали коагулазной и гемолитической активностями (при росте на кровяном агаре проявляли бета-гемолиз). Проводя определение патогенности энтеробактерий в биопробах на лабораторных животных, отмечали гибель белых мы-

шей при подкожной инокуляции суспензии 2 млрд микробных клеток изолятов *Escherichiacoli* и *Klebsiellaoxytoca*.

Определение антибиотикочувствительности патогенных изолятов проводили диско-диффузным методом в соответствии с МУК 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам» к 13 препаратам разных групп. Результаты показали, что к эритромицину, стрептомицину и тилозину большинство культур было резистентно. Кокковые микроорганизмы оказались преимущественно высокочувствительными к фторхинолонам (пепфлоксацину), кислородсодержащим (новобиомицину), цефалоспорином (цефазолину), пенициллинам (ампицилину) антибиотикам – 91-100%, а также к гликопептидам (тейкопланину). Патогенные изоляты энтеробактерий (*E.coliu Klebsiella*) обладали чувствительностью только к пепфлоксацину, тобрамицину и цефазолину. Таким образом, наиболее активными препаратами против этиопатогенной микрофлоры при маститах у мелкого рогатого скота являются пепфлоксацин и цефазолин. Можно обратить внимание, что практически для всех исследуемых культур высокая или средняя активность проявились к левомицетину (хлорамфениколам). По остальным препаратам, взятым для исследования, – норфлоксацин, тетрациклин, энрофлоксацин, получены переменные данные.

**Вывод.** Проводя бактериологические исследования секрета (молоко) молочной железы мелкого рогатого скота, были идентифицированы и изучены патогенные бактерии, такие как *Staphylococcus aureus*, *Streptococcusagalactiae*, *Streptococcusdysgalactiae*, *Escherichiacoli* и *Klebsiellaoxytoca*, играющие роль в этиологии и патогенезе маститов у мелких жвачных животных. При изучении антибиотикорезистентности активность к большинству изолятов возбудителей проявили пепфлоксацин, цефазолин и левомицетин. Получены данные, указывающие на множественную антибиотикорезистентность энтеробактерий и большую переменность результатов в группах микроорганизмов одного вида. Результаты исследования позволят оптимизировать терапевтические схемы при маститах у коз и овец и проводить эмпирический выбор препарата на основе актуальных результатов его активности.

1. **Kumar A., Rahal A., Dwivedi S.K., Gupta M.K.** Bacterial prevalence and antibiotic resistance profile from bovine mastitis in Mathura, India // Egyptian Journal of Dairy Science. – 2010. – № 1 (38). – P. 31-34.
2. **Bergonier D., De Crémoux R., Rupp R., Lagriffoul G., Berthelot X.** Mastitis of dairy small ruminants // Vet Res. – 2003. – № 34. – P. 689-716.
3. **Ceniti C., Britti D., Michele A., Santoro L., Musarella R.** et. al. Phenotypic antimicrobial resistance profile of isolates causing clinical mastitis in dairy animals // Italian Journal of Food Safety. – 2017. – P. 1-11.
4. **Gomes F., Henriques M.** Control of bovine mastitis: old and recent therapeutic approaches // Curr Microbiol. – 2016. – № 72. – P. 377-82.
5. **Rashid M., Ijaz Saleem M., Deeba F., Sajjad Khan M.** et. al. Effect of Season on Occurrence of Caprine Mastitis in Beetal in Faisalabad Premises // Mat. Sc. Med. – 2017. – № 1 (1). – P. 19-21.
6. **Radostits O.M., Gay C.C., Hinchcliff K.W., Constable P.D.** Diseases of Mammary Glands Veterinary Medicine: A text book of the diseases of cattle, sheep, goat, pig and horses. – 10th Edn. – Saunders Elsevier. – London, 2007. – P. 673-762.
7. **Singh K.V., Kumar A., Yadav K.S.** Antimicrobial susceptibility profiling of milk samples from bovine clinical mastitis // International Journal of Medical Microbiology and Tropical Diseases. – 2016. – № 2 (2). – P. 52-55.

УДК 577.1

*donanimalgene@mail.ru*

### **ДИАГНОСТИКА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА К ЗАБОЛЕВАНИЮ, СВЯЗАННОМУ С ДЕФИЦИТОМ ФАКТОРА XI**

*Д.В. Радюк, Ш.Д. Михтоджова*, ФГБОУ ВО «Донской ГАУ»  
(пос. Персиановский)

*Аннотация.* Аутосомно-рецессивное заболевание крупного рогатого скота, выражающееся в дефиците фактора XI, связывают с мутацией (инсерцией длиной 76 п.н.) в 12 экзоне гена FXI (Gene

ID: 407998). Цель работы – проведение молекулярно-генетических исследований племенного поголовья крупного рогатого скота голштинской породы в Ростовской области на наличие мутации в гене FXI. Исследования проводили методом ПЦР. Полученные результаты показали отсутствие мутации, связанной с дефицитом фактора FXI у анализируемого поголовья.

Основной задачей в животноводстве является разработка достоверных методов, позволяющих оценивать генетический потенциал животных, связанный не только с высокими продуктивными показателями, но и с устойчивостью к различным заболеваниям и стрессам. Целенаправленный отбор животных, призванный повысить их продуктивные качества, приводит к тому, что закрепляется определенный комплекс генов, который, с одной стороны, способствует значительному повышению продуктивности животных, но с другой – неизбежно приводит к снижению оставшихся показателей, таких как иммунная защита, фертильность, способность противостоять стрессу и т.д. Несмотря на то, что технологические показатели играют значительную роль в поддержании положительной продуктивности, фертильности и иммунной защиты, молекулярно-генетические исследования показали существование дефектов в ядерной ДНК, наличие которых даже в идеальных условиях приводит к различным заболеваниям и эмбриональной смертности у крупного рогатого скота (КРС) [1, 3].

Одним из генетических дефектов у КРС является дефицит фактора XI (FXI). Фактор XI (плазменный предшественник тромбопластина) является гликопротеином, синтезируется в печени и участвует в ранней фазе свертывания крови. Заболевание КРС, пораженного дефицитом фактора XI, в одних случаях может протекать бессимптомно, в других – могут проявляться такие симптомы, как длительное кровотечение после инъекций, продуцирование молока с кровью, анемия, нарушение воспроизводства, а также повышение восприимчивости к инфекционным заболеваниям [5].

В связи с этим было осуществлено проведение мониторинга племенного поголовья КРС голштинской породы в Ростовской области на наличие мутации в гене FXI, связанной с дефицитом фактора XI.

**Материал и методика.** Исследование проводили на племенном поголовье КРС голштинской породы (n=350) в Ростовской области, молекулярно-генетические исследования методом полимерной цепной реакцией (ПЦР) в лаборатории молекулярной диагностики и биотехнологии сельскохозяйственных животных ДонГАУ. Геномную ДНК коров выделяли из цельной крови с применением набора реагентов DAtom DNA Prep 100 (ООО «НПФ Генлаб»). Для амплификации фрагмента гена FXI использовали праймеры: F:5'- CCCACTGGCTAGGAATCGTT -3' и R: 5'- CAAGGCAATGTСАТАТССАС -3'[8]. Визуализацию ПЦР-фрагментов осуществляли методом электрофореза в 2%-ном агарозном геле с добавлением бромистого этидия.

**Результаты и обсуждения.** Наследственное заболевание у КРС, известное как дефицит фактора XI, связывают с мутацией, обусловленной инсерцией длиной 76 п.н. (AT(A)28TAAAG(A)26GGAAATAATAATТСА) в 12 экзоне гена FXI (Gene ID: 407998). Инсерция содержит стоп-кодон, препятствующий образованию полноразмерного белка. Проведение молекулярно-генетических анализов методом ПЦР позволяет определять наличие мутации по длине амплифицированного фрагмента. ПЦР-фрагмент длиной 320 п.н. свидетельствует об отсутствии мутации у исследуемого животного, ПЦР-фрагмент длиной 244 п.н. соответствует наличию мутации в гомозиготном состоянии, ПЦР-фрагменты длиной 320 и 244 п.н. показывают наличие мутации в гетерозиготном состоянии.

Исследования, проведенные на племенном поголовье коров голштинской породы в Ростовской области, не показали наличия инсерции в 12 экзоне гена FXI, т.е. отсутствие мутации, связанной с дефицитом фактора FXI у анализируемого поголовья.

Мутация, связанная с дефицитом фактора FXI, у КРС была зарегистрирована во многих странах, таких как США, Канада, Великобритания, Япония, Турция и др. [5, 6]. Однако с развитием диагностики данной мутации методом ПЦР частота нежелательного аллеля у КРС постепенно снижается, что следует из анализа литературных источников [6], а также из результатов, представленных в работе.

В настоящее время у голштинского скота изучено 17 гаплотипов (НСD, НН0, НН1, НН2, НН3, НН4, НН5, ННВ, ННС, ННD и

др.), которые связаны с эмбриональной и ранней постэмбриональной смертностью [2]. В 2016 г. были обнаружены новые мутации в генах EXOSC4, MED22, MYH6, OBFC1, RABGGTB, RNF20, RPIA, SNAPC4, TTF1, MIMT1, RNASEH2B, которые причиняют значительный экономический ущерб скотоводству (эмбриональная смертность, аборт и т.д.) [4]. Отсутствие тест-системы для их идентификации способствует дальнейшему распространению этих мутации от предков-носителей потомству, что приводит к снижению экономической эффективности молочного скотоводства. Таким образом, только проведение молекулярно-генетической диагностики позволит идентифицировать мутации и проводить осознанный отбор животных, предрасположенных к высокой продуктивности и неотягощенных генетическими дефектами.

## Литература

---

1. **Charlier C., Agerholm J.S., Coppeters W., Karlskov-Mortensen P.** et al. A deletion in the bovine FANCI gene compromises fertility by causing fetal death and brachyspina. *PLoS ONE* 7: e43085. – 2012.
2. **Schütz E.C., Wehrhahn M., Wanjek R., Bortfeld W.E.** et al. The Holstein Friesian Lethal Haplotype 5 (HH5) Results from a Complete Deletion of TBF1M and Cholesterol Deficiency (CDH) from an ERV-(LTR) Insertion into the Coding Region of APOB. *PLoS One.* 29; 11 (4). – 2016.
3. **Rusc A., Kaminski S.** Detection of Brachyspina carriers within Polish Holstein-Frisian bulls. *Pol J Vet Sci.* 18: 453-4. – 2015.
4. **Adams H.A., Sonstegar T.S., VanRaden P.M.** Identification of a non-sense mutation in APAF1 that is likely causal for a decrease in reproductive efficiency in Holstein dairy cattle. *J Dairy Sci.* 99:6693-701. – 2016.
5. **Karsh T., Sahin E., Argun Karsh B., Alkan S.** et al. Identification of Alleles for Factor XI (FXID) and Uridine Monophosphate Synthase (DUMPS) Deficiencies in Holstein Cows Reared in Antalya. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 17(3): 503-505. – 2011.
6. **Kipp S., Segelke D., Schierenbeck S.** A new Holstein haplotype affecting calf survival. *Interbull Bulletin* 49, 49-53. – 2015.
7. **Meydan H., Yildiz M.A., Agerholm J.S.** Screening for bovine leukocyte adhesion deficiency, deficiency of uridine monophosphate synthase, complex

vertebral malformation, bovine citrullinaemia, and factor XI deficiency in Holstein cows reared in Turkey. Acta Veterinaria Scandinavica 52: 56. – 2010.

8. **Patel R.K., Kalpesh J.S., Chauhan J.B., Krishna M.S.** et. al. Factor XI deficiency in Indian Bos taurus, Bos indicus, Bos taurus x Bos indicus crossbreds and Bubalus bubalis. Genetics and Molecular Biology 30(3): 580-583. (2007).

УДК 579.869.1: 577.2

*e.suldina2006@yandex.ru*

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МУЛЬТИПЛЕКСНОЙ ПЦР-ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ ДЕТЕКЦИИ ПАТОГЕННЫХ ЛИСТЕРИЙ**

*Е.В. Сульдина*, ФГБОУ ВО «Ульяновская ГСХА» (г. Ульяновск)

*Аннотация.* Рассматриваются результаты оптимизации мультиплексной ПЦР-тест-системы по концентрации праймеров и проб ионов  $Mg^{2+}$  и водородных ионов, а также по температуре отжига праймеров. Эффективность подобранных характеристик устанавливали при определении специфичности и чувствительности мультиплексной ПЦР-тест-системы.

На сегодняшний день листериоз имеет эпидемиологическое и эпизоотологическое значение не только как классическая нозологическая единица, характеризующееся традиционными инфекционными показателями, связанными с инфекционной болезнью овец. Последствием заболевания могут стать теоретически возможное заражение специалистов по профессиональным показателям (животноводы, ветеринарные врачи) и пищевая инфекция людей [1-3]. Рассмотрение листериоза в данном ракурсе можно объяснить как биологическими особенностями листерий, так и появившимся в последнее время широким спектром продуктов питания человека, в том числе растительного происхождения.

Основными средствами выявления (детекции) листерий в пищевых продуктах являются бактериологические методы, требую-

щие значительных трудовых и временных затрат. Одним из путей преодоления указанных трудностей являются разработка и использование систем на основе мультиплексной полимеразной цепной реакции (ПЦР). Для получения результатов ПЦР с высокой степенью точности и специфичности необходимо оптимизировать эффективность тест-системы.

В связи с вышеизложенным целью работы явилась оптимизация эффективности мультиплексной ПЦР-тест-системы для детекции *L.monocytogenes* и *L.ivanovii*, включая подбор оптимальной концентрации компонентов реакции и температурных режимов ее проведения.

Для достижения цели необходимо было решить следующие задачи:

- оптимизировать концентрацию праймеров и пробов;
- подобрать оптимальную температуру отжига праймеров;
- подобрать оптимальную концентрацию  $Mg^{2+}$  и водородных ионов;
- определить специфичность и чувствительность мультиплексной ПЦР-тест системы.

Работа выполнена на базе лаборатории молекулярной биотехнологии научно-исследовательского инновационного центра микробиологии и биотехнологии Ульяновской ГСХА.

В работе использованы 18 штаммов бактерий рода *Listeria* (9 – *L.monocytogenes*, 2 – *L.ivanovii*, 3 – *L.innocua*, 1 – *L.seeligeri*, 1 – *L.welshimeri*, 1 – *L.grayi*, 1 – *L.murrayi*) и референс-штаммы других родов из музея кафедры микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Ульяновской ГСХА (1 – *Jonesiaspp* и один штам бактерий рода *Staphylococcuspp*). Бактерии обладали типичными для данных родов и видов биологическими свойствами. Кроме того, были использованы стандартные реактивы и оборудование для проведения классической ПЦР и ПЦР в режиме реального времени.

При первичной постановке реакции с подобранными праймерами и пробами наблюдалась линейная детекция, эффективность реакции составила  $E = 87\%$ ,  $StD = 0,498$ ,  $R2 = 0,9908$ .

Чем выше температура отжига праймеров, тем более высокая

специфичность реакции. Но как только она превышает критическую точку, количество продукта начинает резко снижаться. Для поиска оптимальной температуры отжига праймеров на матрице амплификацию проводили при следующих температурах: 50°, 55°, 59°, 65°, 68°C.

Наблюдали значительное снижение образования специфического продукта ПЦР при температуре выше 55°C. Так, для дальнейших исследований выбрали режим амплификации с температурой отжига 55°C, обеспечивающий наибольший выход продукта при отсутствии неспецифических фрагментов амплификации.

При подборе оптимальной концентрации  $Mg^{2+}$  и водородных ионов в «одношаговой оптимизации» реакции использовали систему из 12 буферов, содержащих разное количество ионов  $Mg^{2+}$  и имеющих различные показатели концентрации водородных ионов – рН. На основании проведенной реакции был выбран буфер с рН 8,8, содержащий 30 мМ  $MgCl_2$ .

Необходимым условием разработки метода идентификации патогена с помощью мультиплексной ПЦР является определение ее чувствительности и специфичности. Для установления порога чувствительности готовили 10-кратные разведения суточной бульонной культуры *L.monocytogenes* и *L.ivanovii* с исходным титром  $10^9$  кл/мл и анализировали в реакции. Пределом аналитической чувствительности считали последнее разведение, при котором регистрировали положительный результат в ПЦР. Чувствительность системы детекции составила  $10^3$  кл/мл. Для проверки специфичности мультиплексной полимеразной цепной реакции с теми же праймерами были использованы ДНК-штаммы бактерий видов *L.innocua*, *L.grayi*, *L.murrayi*, *L.seeligeri*, *L.welshimeri* и родов *Staphylococcus* spp и *Jonesias* spp. ДНК из всех образцов были выделены на сорбенте и использованы в качестве матрицы в реакции. При проведении ПЦР в процессе эксперимента наблюдался экспоненциальный рост флуоресцентных сигналов по каналам Fam и Hex, соответствующих каждому из определяемых возбудителей.

### Выводы

1. Получив при проведении реакции линейную детекцию, а эффективность реакции, равную 87%, установлено, что концентрацию праймеров и зондов оптимизировать не надо.

2. При проведении исследований по подбору температуры отжига праймеров выбран режим амплификации с температурой отжига праймеров 55°C.

3. При подборе оптимальной концентрации  $Mg^{2+}$  и водородных ионов выбран буфер с рН 8,8, содержащий 30 мМ  $MgCl_2$ .

4. При определении специфичности и чувствительности мультиплексной ПЦР-тест-системы установлено, что данная система позволяет надежно и воспроизводимо дифференцировать ДНК *L.monocytogenes* и *L.ivanovii* от нуклеиновых кислот друг друга, других видов бактерий рода *Listeria*, а также бактерий других родов, схожих по генетическому составу.

## Литература

---

1. Разработка системы фаготипирования листерий / Е.Н. Ковалева, Д.А. Васильев, Е.В. Сульдина // Инфекция и иммунитет. – 2014. – Сентябрь, специальный выпуск. – С. 87-88.

2. Выделение бактериофагов бактерий рода *Listeria* / Д.А. Васильев, Е.Н. Ковалева, Е.В. Сульдина // Инфекция и иммунитет. – 2014. – Сентябрь, специальный выпуск. – С. 69-70.

3. Фаготипирование листерий / Е.В. Сульдина, Е.Н. Ковалева, Д.А. Васильев // Современные проблемы физиологии, экологии и биотехнологии микроорганизмов: Всерос. симп. с междунар. участ. – 2014. – С. 223.

УДК 636.2.084

*sergi.v.charli@gmail.com*

## **ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОЧНОГО СКОТА**

*С.В. Чаргеишвили, Д. Абылкасымов,*  
ФГБОУ ВО «Тверская ГСХА» (г. Тверь)

*Аннотация. В статье исследовано влияние быков-производителей голштинской породы импортной селекции на реализацию ге-*

*нетического потенциала молочной продуктивности их дочерей в ведущем племенном заводе Тверской области. Была проведена комплексная ранговая оценка по сочетаемости хозяйственно-полезных признаков дочерей быков-производителей. Выявлена степень использования генетического потенциала быков-производителей в стаде.*

Одним из важнейших условий увеличения производства молока и повышения эффективности молочного скотоводства в стране являются качественное совершенствование стад и пород в целом, повышение их генетического потенциала. В настоящее время это достигается в значительной мере за счет широкого использования лучших отечественных пород и ресурсов мирового генофонда, прежде всего голштинской породы. При этом генетическое улучшение молочного стада в значительной мере определяется племенной ценностью быков-производителей.

В настоящее время в племенном заводе ОАО ПЗ «Агрофирма Дмитрова Гора» Конаковского района Тверской области создано уникальное и одно из лучших племенных стад в Российской Федерации. Удой на корову за 305 дней лактации за последние 5 лет, по данным бонитировки составил более 9 тыс. кг молока (табл. 1).

Таблица 1

### Молочная продуктивность коров

Год	Удой на корову за 305 дней, кг	МДЖ	
		%	кг
2006	6346	4,03	255,74
2008	7565	3,94	298,06
2010	8298	3,95	327,77
2012	8635	3,86	333,31
2014	9541	3,83	365,42
2016	9533	3,97	378,46
Средний годовой прирост, %	7,7	-0,30	7,52

Средний годовой прирост удоев коров за анализируемый период составил 799 кг молока, и ежегодное повышение выхода молочного жира в среднем достигло 25 кг.

В стаде племенного завода с 2006 г. использовалось свыше 90 голов высокоценных быков-производителей голштинской породы лучшей зарубежной селекции. По материалам выбывших коров за 2015-2016 гг. было отобрано 11 быков-производителей с численностью дочерей не менее 15 голов. Оценка проводилась по показателям молочной продуктивности и продолжительности хозяйственного использования коров.

Из числа быков-производителей по длительности продуктивного использования дочерей лидирует бык линии ВБА – Торо. Его потомки в среднем лактировали 3 полных лактации с пожизненным удоом 29,9 т молока. Но наибольшее количество дочерей-долгожительниц отмечены у быка Дельта Олимпик с максимальным пожизненным удоом 30,8 т и наивысший средний удой за стандартную лактацию у потомков быка Манго – 8349 кг молока (табл. 2).

При оценке молочного скота необходимо учесть ряд важных, связанных между собой хозяйственно полезных признаков, т.е. провести комплексную оценку животных. В связи с этим осуществлена ранговая оценка быков по сочетаемости хозяйственно-полезных признаков дочерей.

Ранговая оценка быков-производителей по сочетаемости оцениваемых признаков дочерей проводилась по восьми параметрам продуктивного использования по методике Спирмена.

Расчёт интегрального коэффициента связи ( $R_i$ ) производился по формуле

$$R_i = \frac{I - R}{m \times x},$$

где  $R$  – сумма рангов признака;  $m$  – число признаков;  $x$  – число членов выборки; ( $R_1$ ) – число лактаций; ( $R_2$ ) – всего дней жизни; ( $R_3$ ) – дойные дни; ( $R_4$ ) – удой пожизненный, кг; ( $R_5$ ) – удой средний, кг; ( $R_6$ ) – надой за один день жизни, кг; ( $R_7$ ) – надой за один день продуктивного использования, кг; ( $R_8$ ) – непродуктивные дни.

Результаты суммарной ранговой оценки указанных производителей по сочетаемости хозяйственно полезных признаков их дочерей представлены в табл. 3.

Таблица 2

### Параметры продуктивного использования коров-дочерей разных быков-производителей

Быки-производители: кличка и номер	Линия	Число дочерей	Число лактаций	Всего дней жизни	Дойные дни	Удой, кг		Надой за один день, кг		Непродуктивные дни
						пожизненный	средний	жизни	продуктивного использования	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Дельта Олимпик 277557665	6	31	2,7±0,16	2114±64,5***	1143±54,8	30844±1958,3	8141±274,1	14,4±0,66	26,7±0,90	971±26,5
Дельта 203НО01468	5	18	2,4±0,28	1686±115,7	833±95,7	22029±3224,9	7806±258,2	12,2±0,83	25,6±0,85	853±27,7
Харрисон 029НО10644	6	26	1,5±0,11	1278±44,4	481±36,4	12604±1246,7	7810±633,5	9,5±0,64	25,6±1,03	797±16,5
Грандвью 029НО11214	5	26	1,8±0,14	1359±43,3	554±35,3	14800±1005,3	8229±244,2	10,6±0,48	27,0±0,80	805±13,7
Кашмир 200НО10634	6	20	1,6±0,13	1340±55,6	548±47,7	13951±1419,4	7796±369,8	10,0±0,75	25,6±1,21	792±19,0
Бург 014НО07603	1	40	1,3±0,07	1300±25,7	501±26,1	12226±777,6	7437±285,1	9,2±0,49	24,4±0,93	798±13,5
Мейсон 029НО11403	1	17	1,4±0,12	1245±46,5	465±48,3	11126±1163,5	7472±423,9	8,7±0,70	24,5±1,39	780±11,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Манго 029НО10641	1	34	1,4±0,10	1254±32,1	461±28,7	12652±955,3	8349±399,9*	9,8±0,59	27,4±1,31	793±11,2
Персей 200НО10777	1	36	1,9±0,20	1580±62,7	684±54,1	16855±1377,9	7198±558,6	10,3±1,05	23,6±1,83	896±34,5
Торо 029НО16851	1	31	3,0±0,16***	2012±33,1	1127±39,0	29911±2031,9	7918±381,4	14,7±0,86	26,0±1,25	885±18,2
Амос 151НО03064	5	69	2,1±0,9	1631±37,5	763±31,7	18322±1049,1	7187±193,6	10,9±0,43	23,6±0,63	868±16,5
В среднем (всего)		348	1,9±0,18	1527±97,4	687±80,2	17756±2210,8	7758±125,5	10,9±0,64	25,4±0,41	840±19,0

\*Здесь и далее – линии предков: 1 – Вис Бэк Айдиал 1013415; 5 – Монтвик Чифтейн 95679; 6 – Рефлекин Соверинг 198998.

Таблица 3

**Ранговая оценка быков-производителей по показателям молочной продуктивности дочерей**

Быки-производители: кличка и номер	Ранги признаков								$\sum$ ран- гов (R)	Суммар- ный ранг (Rr)	Интегри- рованный коэффициент связи (Ri)
	(R <sub>1</sub> )	(R <sub>2</sub> )	(R <sub>3</sub> )	(R <sub>4</sub> )	(R <sub>5</sub> )	(R <sub>6</sub> )	(R <sub>7</sub> )	(R <sub>8</sub> )			
Дельта Олимпик 277557665	2	1	1	1	3	2	3	11	24	(1)	0,73
Дельта 203НО01468	3	3	3	3	5	3	5	7	32	(3)	0,64
Харрисон 029НО10644	8	9	10	9	6	9	5	4	60	(9)	0,32
Грандвью 029НО11214	6	6	6	6	2	5	2	6	39	(4)	0,56
Кашмир 200НО10634	7	7	7	7	7	7	5	2	49	(6)	0,44
Бург 014НО07603	10	8	8	10	9	10	7	5	67	(11)	0,24
Мейсон 029НО11403	9	10	9	11	8	11	6	1	65	(10)	0,26
Манго 029НО10641	9	11	11	8	1	8	1	3	52	(7)	0,41
Персей 200НО10777	5	5	5	5	10	6	8	10	54	(8)	0,39
Торо 029НО16851	1	2	2	2	4	1	4	9	25	(2)	0,72
Амос 151НО03064	4	4	4	4	11	4	8	8	47	(5)	0,47

Как видно из данных табл. 3, максимальными интегрированными коэффициентами связей отличились потомки быков Дельта Олимпик ( $Ri = 0,73$ ), Торо ( $Ri = 0,72$ ) и Дельта ( $Ri = 0,64$ ). Это означает, что данные производители по комплексу признаков дочерей занимали передовую позицию. Производители Масон и Бурт, напротив, занимают последние места. Главным образом это связано с непродолжительным использованием и низким пожизненным удоем их дочерей. Для сравнительной оценки племенной ценности и генетического потенциала быков, используемых в стаде племенного завода, были учтены показатели удоя ближайших женских предков и использование генетического потенциала производителей.

Степень использования генетического потенциала быков-производителей в стаде по показателю удоя за 305 дней лактации рассчитывалась по формуле

$$ГПП = \frac{2(M + MO)}{3}, \quad (1)$$

где  $ГПП$  – генетический потенциал продуктивности быков-производителей;  $M$  – продуктивность матери быка-производителя;  $MO$  – продуктивность матери отца быка-производителя.

$$ИГП = \frac{У}{ГПП} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где  $ИГП$  – использование генетического потенциала;  $У$  – средний удой по стаду.

Материалы табл. 4 показывают, что уровень удоя матерей оцениваемых быков колеблется в пределах от 11640 до 13989 кг, а матерей отцов – от 10055 до 13526 кг молока. При этом средняя продуктивность матерей производителей на 359 кг молока больше, чем бабушек по отцу. Из данных также прослеживается, что чем выше продуктивность женских предков производителей, тем ниже степень использования генетического потенциала быков, особенно когда оба родителя – матери и матери отца производителя имеют высокие удои молока.

Так, самый высокий уровень ИГП отмечен у быков с наименьшими удоями женских предков (менее 12 тыс. кг молока за лактацию).

Это быки Харрисон 029НО10644 и Мейсон 029НО11403, их ИГП составили 81,4 и 80,3% соответственно и, наоборот, производители с низкими показателями ИГП (менее 75%) имели более продуктивных матерей и матерей отцов (более 13 тыс. кг молока). Подобная картина наблюдается и при сравнении удоев женских предков быков-производителей и их дочерей. Такое явление связано с биологическим законом (закон регрессии к среднему Ф. Гальтона), согласно которому потомство данного родителя отклоняется в меньшей степени от среднего значения для данной популяции, чем родитель, т.е. потомки «регрессируют» до среднего показателя популяции (см. табл. 4).

Таблица 4

**Степень использования генетического потенциала быков-производителей в стаде по показателю удоя за 305 дней лактации**

Кличка и номер быка	Линия	Продуктивность матери быка-производителя, кг	Продуктивность матери отца быка-производителя, кг	Продуктивность дочерей быков-производителей, кг	ИГП, %
1	2	3	4	5	6
Дельта Олимпик 277557665	6	13067	10055	8141	79,1
Торо 029НО16851	1	13121	12286	7918	74,3
Дельта 203НО01468	5	13526	13206	7806	71,1
Грандвью 029НО11214	5	11772	12483	8229	79,4
Амос 151НО03064	5	13522	13526	7187	70,5
Кашмир 200НО10634	6	12297	12866	7796	76,4
Манго 029НО10641	1	12198	11883	8349	78,9
Персей 200НО10777	1	13003	13206	7198	73,0

1	2	3	4	5	6
Харрисон 029НО10644	6	11640	11859	7810	81,4
Мейсон 029НО11403	1	11920	11772	7472	80,3
Бурт 014НО07603	1	13989	12963	7437	69,9
Среднее значение		12732±253,4	12373±309,3	7758±125,5	75,8±1,34

Таким образом, быки-производители, используемые в стаде ОАО ПЗ «Агрофирма «Дмитрова Гора», имея высокопродуктивных матерей, не всегда обладают высоким уровнем ИГП и продуктивности дочерей, как их женские предки по отцу.

## Литература

---

1. Колесникова А.В., Басонов О.А. Степень использования генетического потенциала голштинских быков-производителей различной селекции // Зоотехния. – 2017. – № 1. – С. 10-12.
2. Сударев Н.П., Абылкасымов Д., Журавлева М.Е. Реализация генетического потенциала продуктивности голштинизированного скота ОАО ПЗ «Агрофирма «Дмитрова Гора» // Зоотехния. – 2017. – № 2. – С. 24-25.
3. Абылкасымов Д., Чаргеншвили С.В., Ефименко О.П., Журавлева М.Е., Сударев Н.П. Характеристика продуктивности коров лучшего молочного стада Тверской области // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 2. – С. 28.

## ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА НА МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

*И.В. Червонова,*

ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ имени Н.В. Парахина» (г. Орёл)

***Аннотация.** Результаты научно-хозяйственного опыта свидетельствуют о том, что включение в состав рациона цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» пробиотика «Олин» оказывает положительное влияние на рост и мясные качества тушек бройлеров. Лучшие результаты были получены в 3-й группе при включении в комбикорма для бройлеров пробиотика «Олин» в дозировке 0,022 г/гол. в сутки в течение первых 15 дней выращивания.*

При интенсивном ведении птицеводства в условиях промышленной технологии содержания птицы биологически полноценное кормление является важнейшим фактором получения высокой продуктивности. На отечественном рынке представлено множество препаратов, способных повышать использование питательных веществ корма и стимулировать их перевариваемость. К ним можно отнести пробиотики, пребиотики, сорбенты и др. [1, 2, 4, 5].

Спорообразующие пробиотики являются наиболее перспективными для использования в технологическом процессе выращивания цыплят-бройлеров [3, 6]. К данной группе относится пробиотик «Олин» компании ООО «Пробиотик Плюс», действующим веществом которого являются запатентованные и задепонированные штаммы спорообразующих микроорганизмов *Bacillus subtilis* (ВКПМ 10172) и *Bacillus licheniformis* (ВКПМ 10135) в соотношении 1 : 1, а также вспомогательные вещества – лактоза и диоксид кремния.

Целью настоящего исследования являлось изучение влияния спорообразующего пробиотика «Олин» на мясные качества тушек цыплят-бройлеров.

**Материал и методы исследования.** Экспериментальная часть работы выполнена на птицефабрике ООО «Птичий Дворик» Ливенского района Орловской области. Для научно-хозяйственного опыта методом групп-аналогов было сформировано 4 группы суточных цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» по 100 голов в каждой. Бройлеры выращивались на подстилке до 38-дневного возраста без разделения по полу. Кормление осуществлялось вволю полнорационными рассыпными комбикормами с питательностью, соответствующей нормам ВНИТИП и рекомендациям для данного кросса. Основные условия содержания цыплят (параметры микроклимата, световой режим, плотность посадки, фронт кормления и поения) были одинаковы для всех групп и соответствовали «Руководству по выращиванию бройлерного поголовья Ross» и рекомендациям ВНИТИП. Схема опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1

**Схема опыта**

Группы	Особенности кормления
1-я контрольная	Основной рацион (ОР) без добавок пробиотика
2-я опытная	ОР + «Олин» в составе комбикорма в дозировке 0,015 г/гол. в сутки в течение первых 15 дней выращивания
3-я опытная	ОР + «Олин» в составе комбикорма в дозировке 0,022 г/гол. в сутки в течение первых 15 дней выращивания
4-я опытная	ОР + «Олин» в составе комбикорма в дозировке 0,029 г/гол. в сутки в течение первых 15 дней выращивания

Пробиотик добавляли в комбикорм на птицефабрике путем ручного перемешивания перед самым кормлением птицы. Вся птица подвергалась ветеринарно-профилактическим мероприятиям в соответствии со схемой, принятой на птицефабрике.

Мясные качества тушек цыплят-бройлеров определяли с использованием общепринятых методов исследования. Статистическая обработка цифрового материала экспериментальных данных выполнена с использованием программы Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** При достижении убойного возраста для оценки влияния пробиотика «Олин» на показатели выращивания

птицы был проведен контрольный убой 6 голов цыплят-бройлеров из каждой группы (по 3 головы петушков и курочек, близких к средним показателям живой массы и упитанности по каждой группе). Отклонение от средней живой массы по группе не превышало 2%.

Полученные результаты анатомической разделки выявили межгрупповые различия по мясным качествам тушек бройлеров (табл. 2).

Таблица 2

**Мясные качества тушек петушков-бройлеров**

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Предубойная масса, г	2084,1±12,1	2142,2±13,3**	2210,1±11,2***	2187,4±12,6***
Масса потрошеной тушки, г	1519,3±11,3	1565,9±11,5*	1624,4±10,1***	1603,4±10,7***
Убойный выход, %	72,9	73,1	73,5	73,3
Масса съедобных частей, г	1213,9±9,6	1255,9±8,9**	1319,0±8,5***	1297,2±9,3***
Масса мышц, г	933,5±6,8	968,3±7,1**	1023,5±7,4***	1002,7±6,9***
В том числе филе	332,3±3,3	357,3±3,1***	382,8±2,5***	372,0±2,8***

Разница статистически достоверна у цыплят-бройлеров 2, 3 и 4-ой групп по сравнению с показателями бройлеров 1 группы: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$ .

Данные, представленные в табл. 2, свидетельствуют о том, что введение пробиотика «Олин» в рацион кормления цыплят-бройлеров способствовало увеличению их предубойной массы и, соответственно, массы потрошеной тушки. Так, у птицы второй опытной группы предубойная масса составила 2142,2 г, третьей – 2210,1 г, четвертой – 2187,4 г, что на 2,8% ( $P < 0,01$ ), 6,1% ( $P < 0,001$ ) и 5% ( $P < 0,001$ ) соответственно

выше показателя контрольной группы – 2084,1 г. Масса потрошенной тушки в опытных группах была достоверно выше показателя в контроле на 3,1% ( $P < 0,05$ ) – во второй опытной, на 6,9% ( $P < 0,001$ ) – в третьей группе и на 5,5% ( $P < 0,001$ ) – в четвертой опытной. Увеличение предубойной массы и массы потрошенной тушки позволило получить в опытных группах более высокий убойный выход 73,1-73,5%.

В опытных группах отмечено достоверное увеличение массы съедобных частей на 3,5% ( $P < 0,01$ ), 8,7% ( $P < 0,001$ ) и 6,9% ( $P < 0,001$ ) соответственно во второй, третьей и четвертой опытных группах по сравнению с показателем в контрольной группе. Включение пробиотика «Олин» в рацион цыплят-бройлеров способствовало повышению массы мышц, особенно филейных. Так, во второй опытной группе масса мышц составила 968,3 г, в третьей – 1023,5 и в четвертой – 1002,7, а масса филе – 357,3 – во второй, 382,8 – в третьей и 372 г, – в четвертой группе, что соответственно выше значений контрольной группы на 3,5% ( $P < 0,01$ ), 9,6% ( $P < 0,001$ ) и 7,4% ( $P < 0,001$ ) – по первому показателю и на 7,5% ( $P < 0,001$ ), 15,2% ( $P < 0,001$ ) и 12% ( $P < 0,001$ ) – по второму.

**Вывод.** На мясные качества тушек цыплят-бройлеров оказал положительное влияние ростостимулирующий эффект, проявившийся при введении спорообразующего пробиотика «Олин» в состав комбикорма птицы опытных групп. Анатомическая разделка тушек бройлеров показала, что птица третьей опытной группы, получавшая пробиотик в дозировке 0,022 г/гол. в сутки в течение первых 15 дней выращивания, обладала лучшими мясными качествами.

## Литература

---

1. Буяров В.С., Червонова И.В. Применение препаратов «Экофильтрум» и «Фильтрум» в промышленном птицеводстве // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 1. – С. 31-34.
2. Егоров И.А., Буяров В.С. Развитие новых направлений в области селекции, кормления и технологии бройлерного птицеводства // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – № 6 (33). – С. 17-23.
3. Ленкова Т.Н. Применение спорообразующего пробиотика «Проваген» в птицеводстве // БИО. – 2010. – № 7-8. – С. 21-25.

4. **Околелова Т.М., Лесниченко И.Ю., Енгашев С.В.** Пребиотик Ветелакт в мясном и яичном птицеводстве // Птицеводство. – 2015. – № 8. – С. 15-17.

5. **Фиснин В.И., Егоров И.А., Буяров В.С., Буяров А.В.** Инновационно-технологическое развитие птицеводства // Вестник ОрелГАУ. – 2014. – № 5 (50). – С. 141-150.

6. **Chervonova I.V., Abramkova N.V.** Influence of probiotics «Provagen» and «Subtilis» on zootechnical indicators of rearing of cross «Ross-308» broiler chickens // Vestnik OrelGAU. – 2014. – № 4 (49). – С. 31-35.

---

## Раздел 4. ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ

---

УДК 614.841

*electricequipment@yandex.ru*

### ПОВЫШЕНИЕ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЛЕСНЫХ СЕЛЕНИЯХ

**В.С. Артемьев**, ФГБОУ ВО «Чувашская ГСХА» (г. Чебоксары)

*Аннотация.* Лесные пожары и пожары в лесных сёлах в отдельных регионах России стали тревожной традицией. Пожары на свалках древесных отходов под Красноярском или лесоповал под Шатурой рядом с Москвой, столицей России, наводят на грустные мысли о преступном отношении человека к окружающей среде и к будущему среды обитания.

Порошковая окраска – метод получения полимерных покрытий с высокими защитными и декоративными свойствами, разработанный в 1950-е годы. Это экологически чистая, безотходная технология получения высококачественных декоративных и декоративно-защитных полимерных покрытий при заданной температуре определенное время в камере полимеризации.

Лесные пожары в отдельных регионах, на свалках древесных отходов под Красноярском или лесоповал под Шатурой рядом со столицей России наводят грустные мысли о будущем окружающей нас среды.

В Вологодской, Костромской, Новгородской, Псковской областях и на Северном Урале работают десятки предприятий по переработке древесных отходов в пеллеты – потенциальное топливо для котельных и мини-ТЭЦ.

Очистка пригородных лесов и переработка древесных отходов призваны решить часть проблем очистки лесов и переработки отходов древесины для отдельных населенных пунктов. Одновременно можно решить проблему использования потенциала системы оборотного теплоснабжения мини-ТЭЦ, в частности установкой теплиц и автоматизированных рыбзаводов. Полученную в большом объеме золу целесообразно направить на ремонт и модернизацию дорожных покрытий и всевозможных площадок.

Для повышения пожаробезопасности административных и жилых зданий и корпусов переработки древесных отходов предлагаются покрытия из полимерных порошков, наносимые на подготовленную окрашиваемую поверхность изделия: порошковые краски по своим эксплуатационным свойствам в разы превосходят физические и химические свойства покрытий, полученных из жидких красок, и могут обеспечить высокую противопожарную безопасность, что стратегически важно.

Порошковая окраска – экологически чистая, безотходная технология получения высококачественных декоративных и декоративно-защитных полимерных покрытий. Безотходная порошковая краска наносится на окрашиваемую поверхность при помощи трибостатического или электростатического распылителя без грунта и вредных огнеопасных органических растворителей, не требует очистных сооружений, значительно сокращает производственные площади и повышает технико-экономические показатели.

Разработанный в ЧГСХА транспортный вариант технологии покрытия полимерными порошками можно вывозить в любой населённый пункт, установить в течение нескольких часов, подключить к системе электроснабжения, покрасить здания как из дерева, так и из других материалов, обеспечив их пожаробезопасность.

Окупаемость данной технологии составит 3-4 месяца работы за счёт отсутствия грунтовок, жидких растворителей, сокращения числа вовлечённого персонала и использования 99%-ной порошковой краски.

Изделие, покрытое полимерным порошком, нагревается в термokonвекционной печи до определенной температуры и выдерживается определённый промежуток времени (18-20 мин – изделия из металла, 12 мин – изделия из древесины). Изменение длины печи под габариты изделий повышает КПД печи, снижая затраты электроэнергии. Технология покрытия полимерными порошками (ППШк) также обеспечивает экономические преимущества перед обычными красками, снижая энергоёмкость покраски: потребность в энергии меньше на 50-60%; отсутствие расходов на обработку отходов без очистных сооружений; рабочие площади при ППШк значительно меньше, и нет зоны испарения; сокращение времени отверждения покрытий (100-150 раз) вследствие больших скоростей пленкообразования из расплавов, и сушка однослойного порошкового покрытия производится один раз по сравнению с многократной сушкой в случае многослойных обычных покрытий, использование широкой цветовой гаммы, более 5000 цветов, оттенков и фактур. Поверхность приобретает свойства, которые при применении традиционных технологий недостижимы из-за высокой стоимости.

Благодаря тому, что по этой технологии непосредственно на окрашиваемой поверхности полимеризуется слой эластичной пластмассы с очень высокой адгезией, создается ударопрочное покрытие с высокими антикоррозийными и электроизоляционными свойствами, стойкостью к растворам щелочей, кислот и органическим растворителям.

Широкий спектр специальных эффектов, получаемый порошковым окрашиванием, невозможен при любой другой окраске. Это особенно важно при декоративном покрытии стен многих зданий детских учреждений, учреждений культуры и спорта, торговли и связи как в лесной, так и сельской местности. Например, после предварительного обследования тепловизором стен, дверей и окон зданий и определения мест в стенах с явными изъянами в отношении теплоизоляции можно на прохуdivшиеся места наложить теплоизоляционные материалы.

**Выводы.** Транспортный вариант технологии обеспечит возможность покрытия противопожарными полимерными покрытиями кон-

струкции зданий (школьные и дошкольные учреждения, магазины и склады) в отдаленных лесных и сельских населенных пунктах. Такие работы по повышению пожарной безопасности проводились на отдельных автозаправочных станциях Нижегородской области.

## Литература

---

1. **Артемьев В.С.** Энергосберегающие технологии для крупных населённых пунктов: моногр. // В.А. Алексеев, В.С. Артемьев. – Чебоксары: Типография «Новое время», 2013. – 206 с.
2. **Артемьев В.С.** Повышение конкурентоспособности промышленных предприятий путем снижения затрат на энергоёмкость производства / В.А. Алексеев, В.С. Артемьев, С.П. Колосов // Автоматизация и ИТ в энергетике. – 2017. – № 4 (23). – С. 40-47.
3. **Алексеев В.А., Артемьев В.С.** Камера полимеризации: пат. RU 135400. Оpubл. 10.12.2013. – БИ №34. – 4 с.
4. **Артемьев В.С.** Модернизация термоконвекционной камеры для покраски изделий автопредприятий / В.А. Алексеев, В.С. Артемьев // Технология машиностроения. – 2014. – № 3. – С. 50-52.

УДК 628.4:502.5

Vesnyshka1987@yandex.ru

## **О ПРОБЛЕМЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ В ВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ г. ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ)**

*М.А. Герасименкова*, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» (г. Балашиха)

*Аннотация.* Отходы – одна из основных современных экологических проблем, которая несет в себе потенциальную опасность для здоровья людей и окружающей природной среды. Во многих странах до сих пор существует недопонимание всей серьезности ситуа-

*ции, связанной с твердыми бытовыми отходами, в связи с чем нет строго регламента и необходимых нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы, связанные с отходами и мусором. Отходы – вещества (или смеси веществ), признанные непригодными для дальнейшего использования в рамках имеющихся технологий или после бытового использования продукции.*

Порядок обращения с отходами регламентируется Федеральным законом от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 29.12.2015) «Об отходах производства и потребления». Настоящий Федеральный закон определяет правовые основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения их вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду, а также вовлечения таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья (в ред. Федерального закона от 30.12.2008 № 309-ФЗ).

Существует как глобальная, так и региональная проблема отходов. Так, например, в г. Железнодорожный Московской области сооружён полигон, площадь которого составляет свыше 50 га. Он прекрасно просматривается на снимках со спутника. Полигон был открыт в 1964 г. на месте оработанного глиняного карьера, изначально использовался только локально для потребностей близлежащих населенных пунктов. Полигон является самой большой проблемой для Балашихинского района и, в частности, для города Железнодорожный, потому что расположен на его границе. Сюда свозятся бытовые и промышленные отходы из Москвы и Московской области. Уже через 11 лет после открытия полигон намеревались закрыть из-за вредного влияния на окружающие населённые пункты, однако так и не закрыли, ограничившись только принятием мер по снижению его вредного влияния на экологию.

Официальное показательное закрытие полигона состоялось в 1982 г. Тем не менее мусор продолжали завозить, просто в меньших количествах (рис 1).



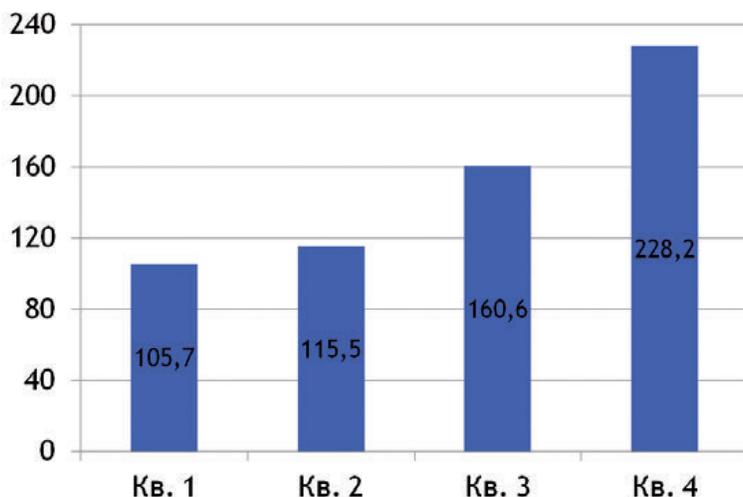
*Рис. 1. Территориальное расположение полигона «Кучино»*

Правительство Московской области также предприняло попытку закрытия полигона в 2014 г. Оказалось, что в 2015 г. его так и не закрыли, поэтому он до сих пор функционирует. Благодаря активной деятельности компании ЗАО «Заготовитель», которая последние 20 лет управляет полигоном «Кучино», произошло увеличение объёмов приёма отходов, общее количество которых в 2016 г. дошло до 610 тыс. т.

В наше время полигон разросся настолько, что жилая застройка от его границ находится всего в 220 м (деревня Фенино), при том, что по закону санитарная норма нахождения населенных пунктов для таких объектов – минимум полкилометра.

Проблемы полигона в «Кучино» усугубляются тем, что возле него протекает река Пехорка, уже полностью загрязненная отходами свалки, и отравляет жизнь жителям города Железнодорожный и других населённых пунктов Подмоскovie. Активисты и жители города Железнодорожный не одно десятилетие требуют от властей закрытия полигона, но пока этого не случилось, разве что ЗАО «За-

готовитель» продолжает наращивать темпы эксплуатации свалки (рис. 2).



*Рис. 2. Количество твердых бытовых отходов, вывезенных на полигон за период с января по декабрь 2016 г., тыс. т*

В связи с деятельностью полигона «Кучино» расположенные рядом пос. Салтыковка и г. Железнодорожный давно пребывают в бедственном положении. Местные жители страдают от тараканов и крыс, а они, как известно, являются переносчиками самых страшных болезней.

Очень часто на полигоне происходят неконтролируемые реакции химикалий, в результате которых происходит возгорание отходов. Зловоние от свалки распространяется на огромное расстояние.

Представители ЗАО «Заготовитель» уверяют, что границы полигона не увеличиваются, а проверки и конкурс 2014 г. показали, что он лучший в Москве и области. Однако людям, уставшим от хронических заболеваний вследствие загрязнения почвы, воздуха и воды в районе полигона, от таких заверений не легче.

Чиновники планируют эксплуатировать устаревший полигон как минимум ещё 2,5 года. Денег на его рекультивацию или хотя бы переоснащение (добавки сортировочных и перерабатывающих цехов) нет. Были планы открытия таких линий в 2014-2016 гг.

Если закрыть полигон «Кучино», то придётся возить отходы намного дальше – на полигон «Тимохово» (размер почти в 114 га), который расположен в Ногинском районе. Известно, что это самый большой в СНГ и ЕС, но и он небезразмерный, места для отходов осталось максимум на 35 млн т.

Почти все полигоны, которые работают в Подмосковье, уже давно исчерпали свой ресурс и должны были быть закрыты ещё в 1970-1980-х годах. В одной только Москве производится мусора 5 млн т ежегодно. Его вывозом заняты 1000 коммунальных предприятий, и все они просто эксплуатируют более 40 свалок, а заводов по переработке нет.

Был проект рекультивации полигона «Кучино» под развлекательный комплекс и экстрим-парк, оборудованный для проведения активных видов спорта (здесь хотели проводить мотокроссы, сражения пейнтбольных команд, оборудовать картодром). Также был проект постройки горки для горнолыжных занятий и дороги для поездок на снегоходах.

Если этим планам и суждено осуществиться, то не скоро. Прежде всего, нужно перестать свозить мусор на полигон, переработать его, а то, что останется – надёжно захоронить или уничтожить, затем необходимо привести территорию в надлежащий вид. В минэкологии Московской области поясняют, что экстрим-парк – это лишь одно из предложений, но не утвержденное решение.

Согласно плану-графику министерства экологии и природопользования Московской области планируемый срок закрытия полигона ТБО «Кучино» – конец 2019 г.

## Литература

---

1. Экология // Википедия / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>.

2. **Власова О.С.** Экология: учеб. пособ. – М.: Наука, 2014.
3. **Васильев Н.Г.** Экология: учеб. пособ. / Е.В. Кузнецов, П.И. Мороз. – М., 2013.
4. **Христофорова Н.К.** Основы экологии: учеб. для студ. вузов. – 3-е изд., доп. – М.: Магистр; НИЦ ИНФРА-М, 2015.

УДК 628.987

*pus14@rambler.ru*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ СВЕТОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В г. БЛАГОВЕЩЕНСКЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

*К.А. Давыдова*, ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ»

*Аннотация.* Проведен анализ уровня освещения центральных улиц г. Благовещенска и величины светового загрязнения.

Световое загрязнение – засвечивание ночного неба искусственными источниками освещения, свет которых рассеивается в нижних слоях атмосферы, мешая проведению астрономических наблюдений и изменяя биоритмы живых существ. Иногда это явление также называют световым смогом.

Основными источниками светового загрязнения являются крупные города и промышленные комплексы. Световое загрязнение создаётся уличным и архитектурным освещением, светящимися рекламными щитами или прожекторами.

Значительная часть городского или промышленного освещения направляется или отражается вверх, что создаёт над городами так называемые световые купола. Это вызвано неоптимальной и неэффективной конструкцией многих систем освещения, ведущей к расточительству энергии. Эффект осветления неба усиливается распространёнными в воздухе частицами пыли и аэрозолями, которые дополнительно преломляют, отражают и рассеивают излучаемый свет.

Световое загрязнение влияет на устоявшуюся экосистему и имеет многочисленные последствия: перерасход электроэнергии, влияние на астрономические наблюдения, живые организмы и др.

Искусственное освещение окружающей среды затрагивает цикл роста многих растений. Распространённые источники белого света с большим удельным весом голубого в спектре мешают ориентации многих видов насекомых, ведущих ночной образ жизни, а также сбивают с пути перелётных птиц, старающихся облетать очаги цивилизации. Согласно наблюдениям, каждый уличный светильник ежегодно является причиной гибели 150 насекомых.

Многие животные, дезориентированные ночным освещением, не способны вести себя адекватно: добывать пищу, производить потомство. Это сокращает численность их вида и численность тех, кто ими питается «по пищевой цепочке», параллельно нарушая ритмы и объёмы опыления. Малейший перекокс в экосистеме ведёт к нарушению всей цепочки – одно порванное звено разрушает ее целостность.

Не до конца исследовано воздействие светового загрязнения на хронобиологию человеческого организма. Возможны отклонения в гормональном балансе, тесно связанном с воспринимаемым циклом дня и ночи. Из более очевидных последствий нужно отметить менее крепкий сон и, как следствие, быструю утомляемость. Поэтому основной целью исследований было оценить уровень светового загрязнения на улицах г. Благовещенска. Для этого необходимо решить следующие задачи: определить освещенность дорожного покрытия и провести расчет количества отраженного света в атмосферу.

Проведение измерения освещенности на центральных улицах г. Благовещенска позволили получить следующие результаты (табл. 1).

Отражающая способность дорожного покрытия напрямую зависит от его свойств, таких как шероховатость, цвет и т.д.

Для большинства типов дорожного покрытия спектральный коэффициент отражения зависит от длины волны, а современное дорожное покрытие не соответствует светотехническим характеристикам. Этой проблеме нужно уделить особое внимание.

Таблица 1

**Показатели освещенности на улицах г. Благовещенска**

Улицы и торговые центры	Освещенность, лк		
	дорога	тротуар	перекресток
50 лет Октября	26,9	10,98	9,02
Амурская	35,29	9,72	21,75
Островского	29,45	6,83	10,55
Садовое	11,93	11,25	-
ТЦ «Перекресток»	31,91	18,66	-
ТЦ «Амурская ярмарка»	43,48	73,35	-

Применив коэффициенты отражения (для асфальтного покрытия – 0,15, для бетонной плитки – 0,5), получены следующие показания (табл. 2).

Таблица 2

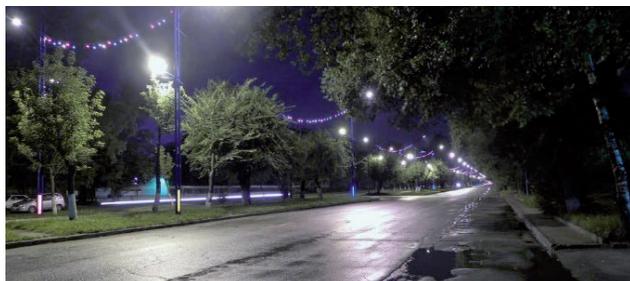
**Освещенность дорожного покрытия с учетом коэффициента отражения**

Улицы и торговые центры	Освещенность с учетом коэффициента отражения, лк		
	дорога	тротуар	перекресток
50 лет Октября	23,43	7,32	6,01
Амурская	30,69	6,48	14,5
Островского	25,61	4,55	7,03
Садовое	10,37	7,5	-
ТЦ «Перекресток»	27,75	12,44	-
ТЦ «Амурская ярмарка»	37,81	48,9	-

Исходя из результатов расчетов с учетом коэффициента отражения следует, что до 50% оптического излучения отражается в атмосферу над городом и создает над ним световой купол (см. рисунок). В этом случае большая часть электроэнергии, расходуемая на освещение городских улиц, используется неэффективно.

Для эффективного расходования осветительной энергии предлагается использование светильника со светодиодными лампами. Такие светильники не создают светового загрязнения и абсолютно безопасны для насекомых и птиц. Также необходимо модернизировать дорожное покрытие городских улиц с целью увеличения коэффициента поглощения оптического излучения.

*а*



*б*

*Освещение улиц Ленина и Горького:  
а) используются светильники ДНаТ;  
б) используются светодиодные светильники*

## **Литература**

---

1. **Коробкин В.И.** Экология / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 576 с.
2. **Козловская В.Б.** Электрическое освещение: справ. / В.Б. Козловская, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич. – Минск: Техноперспектива, 2007. – 225 с.
3. Уличные светодиодные светильники [Электронный ресурс] / Аксиома света. – Режим доступа: [http://www.axiomasveta.com/info/ulichnye\\_svetodiodnye\\_svetilniki\\_svetovoy\\_potok/](http://www.axiomasveta.com/info/ulichnye_svetodiodnye_svetilniki_svetovoy_potok/)

## ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ЧЕРНОЗЕМНО-СОЛОНЦОВЫХ КОМПЛЕКСОВ ПОЧВ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

*Е.В. Дакше*, ФГБОУ ВО «Омский ГАУ им. П.А. Столыпина»  
(г. Омск)

*Аннотация.* В настоящее время этап современной земледельческой науки характеризуется переходом от типовых зональных систем земледелия к дифференцированным вариантам агротехнологии с учетом неоднородности почвенного покрова, непредсказуемого наложения очагов сорняков, вредителей и болезней; все это требует весьма оперативного изменения ранее принятой технологии обработки почвы и ухода за посевами. Использование современных материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) позволяет достаточно четко и оперативно отражать любые изменения в состоянии почвы и посевов полевых культур. В настоящей работе применялись мультиспектральные снимки космического аппарата (КА) Rapid Eye (Германия), проводилась компьютерная обработка данных ДЗЗ методом синтезирования и кластеризации с использованием программного комплекса ENVI 5.0. На основе анализа геоинформационных данных изучены особенности геоморфологии изучаемой территории.

Современные материалы дистанционного зондирования Земли (МДЗЗ) позволяют достаточно четко и оперативно отражать любые изменения в состоянии почвы и посевах полевых культур, которые могут служить сигналом для дифференциации приемов агротехнологии, а также осуществления мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. Задачей проводимых исследований для проведения мониторинга земель сельскохозяйственного назначения стало определение возможности использования мульти-

спектральных космических снимков для выявления характера почвенного покрова изучаемого хозяйства (К(Ф)Х «Яша» Марьяновского района Омской области).

В работе использовались мультиспектральные снимки космического аппарата (КА) Rapid Eye (Германия), дата пролета 24.05.2011. Компьютерная обработка серии мультиспектральных космических снимков (МКС) методом синтезирования проводилась с использованием лицензированного программного комплекса ENVI 5.0. При этом учитывалась возможность сочетания диапазонов съемки по элементам спектра солнечной радиации от 0,4 до 0,9 нм и цветовых каналов в системе RGB (red-green-blue) [1, 2].

К(Ф)Х «Яша» расположено на территории Марьяновского сельского поселения в 50 км от районного центра рабочего поселка Марьяновка. Согласно почвенно-климатическому районированию хозяйство расположено в южной лесостепной зоне Омской области.

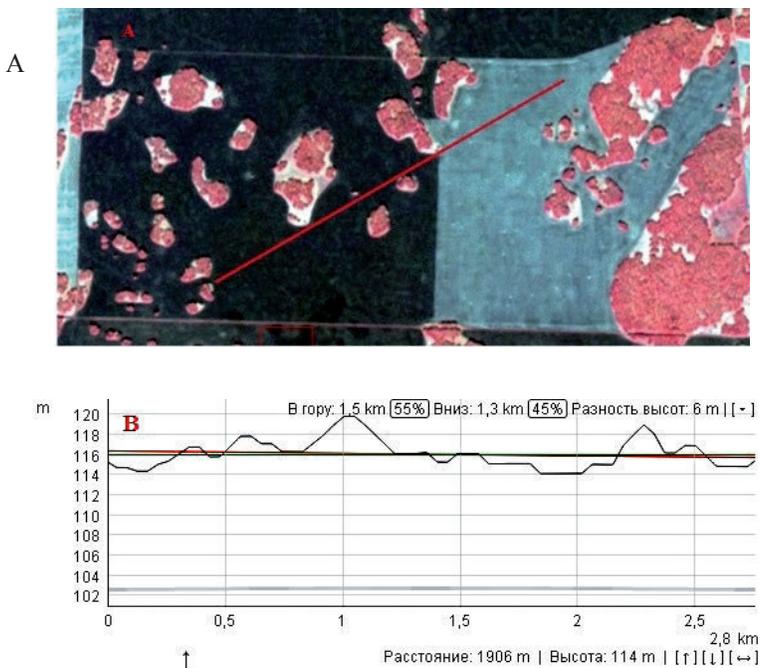
Рельеф территории хозяйства – слабоволнистая равнина. Почвенный покров землепользования – черноземы обыкновенные и лугово-черноземные почвы в пашне. Плоские понижения вокруг колков занимают солонцы и солонцовые почвы. На основе анализа геоинформационных данных с ресурса [geoscontext.org](http://geoscontext.org), было проведено построение геоморфологических профилей (см. рисунок).

На основе анализа рельефа с использованием ГИС-технологий представленных сельскохозяйственных угодий было установлено, что наибольшие превышения высот – 6 м достигнуты в связи с тем, что участки анализа попадают на лесные массивы.

При изучении почвенного покрова данного хозяйства на основе мультиспектральных изображений ИСЗ RapidEye была произведена корректировка площадей земельных угодий с целью первичной дешифровки для уточнения произошедших изменений с 1986 г. (почвенные планы Госземкадастръсъемка, 1986 г.). Было установлено несоответствие площади хозяйства в пределах 41,06 га. Данная особенность связана с распашкой территорий близ лесных массивов.

Для уточнения ареалов распространения почв с выявлением площади каждого ареала была произведена первичная кластеризация изображений с помощью методики «K-Means» на 5 классов согласно общепризнанной методике. При полевом обследовании изучаемой

территории в центрах каждого кластера закладывалась прикопка с целью уточнения типа почв [1, 2].



*IV поле второго отделения – А; геоморфологический профиль – В. К(Ф)Х «Яша» Марьяновского района Омской области, построенное на основе использования ГИС-технологий*

При анализе с помощью метода кластеризации на основе мультиспектральных данных высокого разрешения было установлено, что сельскохозяйственные угодия, ранее представленные черноземными почвами, в настоящее время представлены черноземно-солонцовыми комплексами.

Спектральные характеристики изучались на основе синтезирования длинно- и коротковолновой части спектра солнечной радиации. Изучалось два варианта синтезирования: NIR-RED-GREEN и RED-GREEN- BLUE. Было установлено, что на участках, занятых стерневым фоном (прикопки 143, 145), отражение солнечной радиации

больше по сравнению с открытой поверхностью (прикопки 141, 147, 149). Наличие стерневого фона было установлено с использованием анализа вегетационной массы (Normalized Difference VI, NDVI), где он варьирует от 0,09 до 0,10, что соответствует поверхности почвы, занятой растительностью после уборки урожая. При этом растительных объектов, которые поглощают солнечную радиацию для аккумуляции органического вещества, не наблюдается. Обратная пропорциональная зависимость имеется на открытых участках поля, где поглощение солнечной радиации в 2-3 раза больше. Анализ поля 3/1 показал, что варьирование значения NDVI от -0,05 до 0,13 связано с измерением спектральных характеристик близ кромки леса и на открытой поверхности. Поглощение солнечной радиации в различных вариантах синтеза незначительно варьирует. Это связано, во-первых, с периодом съемки, во-вторых, с почвенным покровом. Учитывая эти две особенности, нужно отметить, что почвенный покров данного поля представлен в основном солонцами средними и мелкими, которые в весенний период очень плохо пропускают поверхностную влагу. Переувлажненные объекты на местности отражают практически одинаковое количество солнечной радиации в различных вариантах синтеза на равнинной территории.

При анализе растительности с использованием вегетационного индекса NDVI на различных типах почв К(Ф)Х «Яша» (см. таблицу), установлены максимальные и минимальные значения, которые позволяют прогнозировать состояние паровых полей и развитие растительности на равнинной территории лесостепной зоны Западной Сибири.

При изучении качественных характеристик почвенного покрова установлен факт деградации почвенного покрова с момента последнего изучения (1986 г). Территория, занимаемая черноземами обыкновенными, среднemosными, среднегумусовыми, среднесуглинистыми, в настоящий момент представляет комплексы лугово-черноземных почв с солонцами различной мощности.

Исходя из полученного результата, можно сделать вывод: применение современных данных ДЗЗ и ГИС позволяет оперативно и в короткие сроки проводить мониторинг изменения свойств почв.

**Анализ растительности с использованием  
вегетационного индекса NDVI черноземно-солонцовых  
комплексов К(Ф)Х «Яша»**

Индекс	Полное название почвы	NDVI (min)	NDVI (max)
$C_H^3$	Солонец лугово-черноземный средний тяжелосуглинистый	-0,05	0,08
$Ч_{ЛЛ}^K$	Лугово-черноземная карбонатная мало-мощная среднегумусовая тяжелосуглинистая почва	-0,10	-0,03
$Ч_{ЛЛ}$	Лугово-черноземная маломощная среднегумусовая тяжелосуглинистая почва	-0,09	0,03
$Ч_{ЛЛ}^{CH}$	Лугово-черноземная солонцеватая маломощная среднегумусовая тяжелосуглинистая почва	0,09	0,09
$C_H^2$	Солонец лугово-черноземный мелкий ореховатый тяжелосуглинистый	0,01	0,13

## Литература

---

1. **Шаяхметов М.Р.** Изучение взаимосвязи урожайности яровой твердой пшеницы с вегетационным индексом NDVI степной зоны Омской области на основе данных дистанционного зондирования Земли / М.Р. Шаяхметов, Л.В. Березин, А.М. Гиндемит, А.Ю. Сергеева // Вестник Омского ГАУ. – 2015. – № 2 (18). – С. 34-38.

2. **Шаяхметов М.Р.** Изучение особенностей дешифрирования почвенного покрова степной зоны Западной Сибири на основе материалов дистанционного зондирования Земли / М.Р. Шаяхметов, О.Д. Шойкин, Е.Ю. Федеяева // Омский научный вестник. – 2015. – № 1 (138). – С. 191-194.

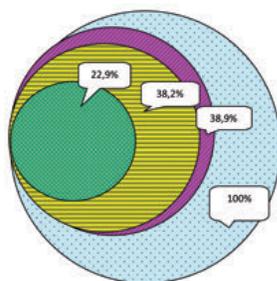
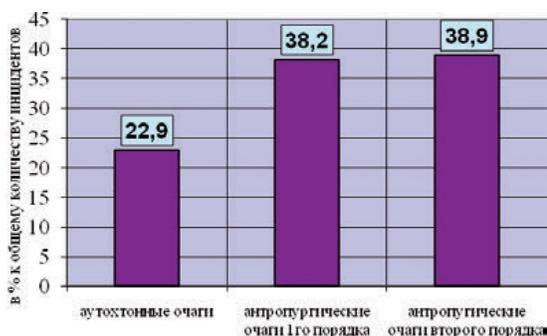
## ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ РАБИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИИ В ПОВОЛЖСКОМ РЕГИОНЕ

**О.В. Козыренко**, ФГБОУ ВО «Нижегородская ГСХА»  
(г. Нижний Новгород)

***Аннотация.** Рабическая инфекция входит в число нозоформ, существенно влияющих на формирование биологической опасности в конкретных странах и на целых континентах. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в мире ежегодно по причине заболевания бешенством умирает около 60 тыс. человек, а 5 млн – подвергаются вакцинации антирабическими вакцинами. В настоящее время эту инфекцию рассматривают как природно-очаговую, а основным резервуаром возбудителя в природе считают диких плотоядных (чаще всего лису обыкновенную – *Vulpisvulpis*), а также рукокрылых вампиров [1-5]. Эта инфекционная паразитарная система отличается своеобразием центра зарождения эпизоотических очагов и вектором передачи на популяционном и межпопуляционном уровнях. Для дальнейшего ее нераспространения требуется постоянный эпизоотологический надзор за границами эпизоотического проявления этой инфекции [1, 3, 5].*

Проведенные исследования подтвердили эпизоотическое проявление рабической инфекции в лесостепной зоне (Поволжский регион), где природным резервуаром возбудителя рабической инфекции оказались дикие плотоядные и в первую очередь красные лисицы. С целью изучения эпизоотологической географии бешенства в других агроклиматических зонах Поволжья совместно с Г.А. Аликовой проведена экспертная оценка эпизоотического проявления этой инфекции в условиях Нижнего Поволжья. Изучены спектр патогенности возбудителя и межпопуляционные границы функционирования паразитарной системы рабической инфекции.

Установлено, что в степной зоне европейской части России и, в частности в Волгоградской области, соактантами паразитарной системы рабической инфекции в 22,9% инцидентов являются дикие плотоядные, в 38,2 случаев – домашние плотоядные и в 38,8% – продуктивные животные. Полученные результаты исследований взяли за основу при конструировании математической схемы-модели спектра патогенности возбудителя бешенства в степном Поволжье (см. рисунок).



- Инциденты бешенства, всего –  
Условно за 100%
- В том числе в дикой природе – 22,9%
- Среди домашних плотоядных – 38,2%
- Среди продуктивных животных – 38,9%

*Математическая схема-модель спектра патогенности возбудителя бешенства в степном Поволжье*

Подтвердили, что построением математической модели можно измерять и визуализировать спектр патогенности возбудителя рабической инфекции в условиях степного Поволжья современной России.

Установили, что на изучаемой территории спонтанное бешенство животных проявляется неравномерно как по территории, так и среди животных разных видов. В зоне его минимального риска за все время ретроспекции зарегистрировано 3,3% эпизоотических очагов от общеобластного показателя; в зоне среднего риска 30,7% – от общего количества очагов бешенства в области. В зоне высокого риска бешенства – 31,4% территории области, установлено 43% общего количества очагов в области; в зоне максимального риска было установлено 23,1% эпизоотических очагов этой инфекции.

Полученные результаты исследований использовали для построения математической схемы модели интенсивности проявления бешенства в различных зонах его риска.

Установили, что в степной зоне европейской части России (на примере Волгоградской области) эпизоотическое проявление рабической инфекции неравномерно. Наиболее интенсивно бешенство протекает в зонах максимального и высокого риска этой инфекции (66,1% от общего количества инцидентов этой инфекции в области). Соактантами инфекционной паразитарной системы бешенства в зоне максимального его риска в 51,9% случаев оказались сочлены популяций сельскохозяйственных животных, в 32,9 – домашние плотоядные и 15,2% – дикие плотоядные.

Результаты исследований имеют важное значение для оптимизации антирабических мероприятий в регионе.

## Литература

---

1. **Макаров В.В.** Бешенство: очерк мирового нозоареала и общие элементы контроля // Ветеринарная патология. – М., 2002. – С. 12-20.
2. **Джупина С.И.** Теория эпизоотического процесса и контроль над его проявлением // Актуальные проблемы ветеринарного обеспечения животноводства Сибири: сб. науч. работ. – Новосибирск, 2006. – С. 23-41.

3. **Сочнев В.В.** Эпизоотологическая диагностика как метод определения территориальных, временных и популяционных границ эпизоотии: матер. Всерос. науч.-производ. конф. – Н. Новгород, 1997. – С. 133-136.

4. **Груздев К.Н., Недосеков В.В.** Бешенство животных. – М.: Аквариум, 2001. – 304 с.

5. **Сидоров Г.Н.** Особенности поведения диких млекопитающих, инфицированных вирусом бешенства / Г.Н. Сидоров, А.Д. Ботвинкин, И.В. Кузьмин // Зоологический журнал. – 1998.77.11. – С. 1310-1316.

УДК:631.95

*Anna\_linkina@rambler.ru*

## **УСТРОЙСТВО АГРОЛАНДШАФТОВ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

*А.В. Линкина*, ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ  
имени императора Петра I» (г. Воронеж)

***Аннотация.** Рассматриваются актуальные проблемы, связанные с развитием устойчивого сельского хозяйства. Отмечается, что одним из ведущих направлений повышения экономической эффективности земледелия является землеустройство, основанное на ландшафтном подходе. Агроландшафт представляет важную территориальную систему для решения вопросов формирования адаптивных систем земледелия и землеустройства на экологической основе. Отмечено, что агроландшафты являются экосистемами с низким порогом экологической устойчивости и возможностями саморегуляции. Необходимо проектировать системы землеустройства, максимально приближенные к природным компонентам.*

Одной из основных проблем, связанных с развитием устойчивого сельского хозяйства, является повышение экономической эффективности земледелия, основанного на ландшафтном подходе. Особенно это актуально при кризисных состояниях экономики.

Отмечается, что в настоящее время применение техногенных ресурсов заметно сократилось и привело к снижению урожайности. В последние годы в Центрально-Черноземном регионе продолжает развиваться экологический кризис. Необходимым и важнейшим условием проектирования и устройства ландшафтных систем земледелия являются сбалансированность компонентов агроландшафтов и их стабильное функционирование.

На данном этапе развития земледелия возможности для ведения энергоемкого и фондоемкого производства ограничены.

Поэтому использование природных, биологических, технологических и иных факторов в адаптивном земледелии приобретает большую значимость.

Необходимость перехода на экологические принципы определяет новые подходы по организации и использованию систем земледелия, учет почвенно-климатических факторов, рельефа почв, подбора возделываемых культур.

По мнению многих ученых (А.А. Жученко, В.Б. Беневоленский), адаптивная интенсификация земледелия основана на ресурсосбережении как в расчете на единицу земельной площади, так и одновременном увеличении выхода продукции с той же площади за счет размещения культур, которые больше подходят по агротехническим требованиям к данному региону, сокращения затрат на химические и органические удобрения, а также средств борьбы с вредителями и сорными растениями.

Агроландшафт следует рассматривать как важную территориальную систему для решения вопросов формирования адаптивных систем земледелия и землеустройства на экологической основе. Являясь антропогенным, агроландшафт трансформируется под воздействием сельскохозяйственной деятельности человека. В его структуре необходимо видеть формирующие элементы организации территории и звеньев системы земледелия.

В современной концепции развития устойчивого сельскохозяйственного природопользования землеустройство сельскохозяйственных организаций направленно на формирование экологически устойчивых агроландшафтов с экосистемой, где сбалансированы все режимы для ведения адаптивного земледелия. Такой интегрирован-

ный симбиоз землеустройства и земледелия часто называют ландшафтным земледелием.

Адаптивный подход, который реализуется посредством проектов землеустройства, обеспечивает правильный учёт природных свойств территории и позволяет подобрать систему ведения производства в сельском хозяйстве.

Данная система применима к определенным условиям и включает в себя следующие факторы:

- агроэкологические требования культур и их средообразующее влияние;
- агроэкологические параметры земель;
- качество среды произрастания культур.

Адаптированная система земледелия формируется в соответствии с определенными агроэкологическими факторами, которые необходимо определенным образом сгруппировать, т.е. составить агроэкологическую классификацию земель.

Главными природными факторами, которые учитываются при адаптивно-ландшафтной системе земледелия, являются тесно связанные с биологическими требованиями выращиваемых культур и формирующие устойчивость агроландшафтов. Один из них – агроэкологические параметры земель.

Агроэкологическая оценка земель включает в себя сопоставление требований сельскохозяйственных культур к условиям произрастания с агроэкологическими условиями определенной территории.

Проектирование адаптивно-ландшафтной системы земледелия основывается на агроэкологической оценке земель, которая подразумевает:

- агроэкологическую оценку почв;
- ландшафтно-экологический анализ территории;
- агроэкологическую типизацию и классификацию земель;
- использование геоинформационных систем, связанных с агроэкологической оценкой земель.

Суть адаптивно-ландшафтной системы земледелия заключается в том, чтобы из агротехнических и биологических требований сельскохозяйственных культур подобрать подходящую им агроэкологическую обстановку. Чтобы выявить агроэкологические ареалы для

культур, необходимо знать их требования к климатическим, геоморфологическим, почвенным и другим условиям [2].

Современные устойчивые агроландшафты должны включать в себя комплекс агротехнических, агрохимических, мелиоративных, биологических методов защиты.

Питательные вещества выносятся из почвы растениями вместе со стоком и дефляцией, в связи с чем необходимо использовать меры, предотвращающие сокращение питательных веществ в почве. К таким мерам относятся:

- соблюдение ротации севооборотов;
- использование полезащитных и стокорегулирующих лесонасаждений и кустарниковых кулис.

Как известно, закон возврата гласит: «Поддержание и расширенное воспроизводство плодородия обрабатываемых земель возможно только при внесении удобрений, введения специальных (сидеральных) севооборотов, агротехнических и мелиоративных мероприятий».

В связи с тем, что по своей сути агроландшафты являются экосистемами с низким порогом экологической устойчивости и возможностями саморегуляции, необходимо проектировать системы землеустройства с максимально приближенными к природным компонентам. Сюда можно отнести проектирование экотонов (защитных буферных полос между двумя видами угодий); энтомологических и орнитологических микрозаказников, а также заказников для дикой фауны; гидротехнических сооружений для защиты от водной эрозии; использование зеленых зонтов.

Механическое разрушение почвенного покрова, провоцирующее процессы ускоренной эрозии и дефляции; коренная трансформация естественного биогеохимического кругооборота (нарушение закона пирамиды энергий), влекущая утрату плодородия земель; упрощение территориальной организации исходного ландшафта, аграрная конвергенция его морфологической структуры – все это приводит к деградации почв и выбытию их из сельскохозяйственного оборота. Постоянный уход и управление со стороны человека – неперемнное условие устойчивого функционирования агроландшафта.

1. **Докучаев В.В.** Избранные сочинения. – Т. 1. – Русский чернозем. – М., 1948. – 435 с.
2. Каталог проектов агроландшафтов и земледелие (сохранение плодородия почв, территориальная организация систем земледелия, устойчивость к изменению климата) / Под ред. М.И. Лопырева. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2013. – 183 с.
3. **Киришин В.И.** Агрономическое почвоведение. – М.: КолосС, 2010. – 687 с.
4. **Линкина А.В.** Использование эколого-ландшафтной информации при кадастровой оценке земель // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – Вып. 3. – 2011. – С. 158-161.

УДК 332.334.2

svikirill@yandex.ru

### **ПРИМЕНЕНИЕ СЕТЕВЫХ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ В РАЗРАБОТКЕ РАБОЧИХ ПРОЕКТОВ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И УЛУЧШЕНИЮ ЗЕМЕЛЬ**

**К.А. Свирежев**, ФГБОУ ВО «Государственный университет  
по землеустройству» (Москва)

*Аннотация.* Рассмотрена актуальность применения средств сетевого планирования в практике планирования землеустроительных работ и описаны возможности ускорения и сокращения их стоимости.

Основная задача агропромышленного комплекса России – обеспечение населения страны качественными сельскохозяйственными продуктами, а промышленности – сырьем приобретает особое значение в современных условиях взаимных санкций.

Этим обусловлено повышение требований к содержанию и объемам землеустроительных действий, резко сокращающих сроки вы-

полнения работ, снижающих материальные затраты при сохранении конкурентоспособной продукции. В связи с этим возрастают значимость и актуальность экономического обоснования проектных мероприятий и анализа результатов сельскохозяйственного производства.

Внедрение средств сетевого планирования в землеустроительное проектирование требует развития и совершенствования теории и практики землеустройства, методики обоснования проектных решений, позволяющих более гибко вести рабочее проектирование мероприятий по использованию и охране земель и формирующих необходимые предпосылки для управления проектами землеустройства.

Поскольку рабочий проект по использованию и улучшению сельскохозяйственных угодий содержит перечень связанных между собой действий для выполнения поставленных задач, разработке оптимального варианта плана реализации мероприятий может соответствовать метод сетевого планирования и управления (СПУ).

Основой СПУ в данном случае считаются моделирование процесса разработки рабочих проектов по использованию и улучшению сельскохозяйственных угодий, оформление всех видов необходимой документации в условиях ограниченной информационной базы.

Основным продуктом в системе СПУ является сетевой график, представляющий информационно-динамическую модель, в которой отражаются все логические взаимосвязи и результаты выполняемых работ, необходимые для достижения конечной цели планирования. В сетевом графике с необходимой степенью детализации изображаются, какие работы, в какой последовательности и за какое время предстоит выполнить, чтобы обеспечить окончание всех видов деятельности не позже заданного или планируемого периода. Таким образом, план выполнения всего комплекса работ (сетевую модель), только с временными оценками, будем рассматривать в виде сетевого графика, расчёт и оптимизация которого в данной статье не рассматриваются.

Следует изучать сетевой график как основу информационной системы проекта, которую будут использовать менеджеры для принятия решений, связанных с временными рамками, стоимостью и ходом выполнения проекта. Американский ученый Питер Друкер

высказывался на этот счет следующим образом: «Время – самый скудный ресурс, и если им не управлять, то больше управлять будет нечем».

Для составления плана землеустроительных работ на земельном участке удобно использовать сетевой график вида «событие-работа». Такие графики применялись в системе СПУ «PERT» (в пер. с англ. «Метод оценки и обзора программы») в США при разработке военной техники «Polaris».

При составлении и расчёте сетевого графика необходимо выполнять определенные правила, так как в зависимости от тематики и содержания всего комплекса планируемых работ, принятых единиц измерения, наличия постоянных, случайных или средних временных оценок могут иметь место разночтения, подмена одних понятий другими, условности и допущения. При этом отдельные работы можно разделить на более мелкие, например, изучение состояния земель должно включать в себя проведение геодезических и картографических работ, вычисление площадей, изучение территорий, примыкающих к данному земельному участку, наличие ресурсов, близость населённых пунктов и др.

Итоговые данные, полученные в результате применения СПУ, являются основанием для проведения ряда уточнений по временным параметрам при практическом осуществлении проекта, в том числе и с момента введения конкретных данных по ресурсам: кадров, материалов, финансов, оборудования, ограничений и т.д. Организацию выполнения всего комплекса работ по восстановлению и использованию земельного участка можно улучшить за счет сокращения длительности критического пути, выравнивания коэффициентов напряженности работ, рационального использования ресурсов. Такой процесс анализа и дополнительных расчетов называется оптимизацией сетевого графика.

Обоснования, расчёты, мероприятия, связанные с оптимизацией сетевого графика, предусматривают передачу части работ с критического на другие пути, имеющие резервы времени, организацию параллельных работ, пересмотр топологии сети, изменение состава и количества работ и самой структуры сети. Эффективным при этом является метод статистического моделирования, когда многократно

и последовательно изменяют (в пределах возможного) продолжительности всех (или многих) работ и пересчитывают различные варианты вновь полученных графиков, сравнивая в итоге параметры, характеризующие общую продолжительность работ проекта, критические пути, напряженность, резервы времени и в конечном итоге стоимость проекта.

Существует также оптимизации «время-стоимость» с чётко поставленными условиями: минимизацией времени выполнения комплекса работ при заданной его стоимости либо минимизацией стоимости комплекса работ при заданном времени выполнения проекта.

Комплексная оптимизация сети предусматривает нахождение оптимального соотношения величин стоимости и сроков выполнения проекта в зависимости от целей, ставящихся при реализации рабочего проекта по использованию и улучшению сельскохозяйственных угодий.

Такой сетевой график планирования и организации выполнения землеустроительных работ решает следующие задачи:

- отражает операции проекта, которые необходимо выполнить, логическую последовательность и взаимозависимость этих операций (работ);
- представляет собой основу информационной системы инвестиционного проекта землеустройства, которая будет использоваться менеджерами рабочих проектов на каждом из этапов для принятия решений, связанных с управлением не только временем выполнения всех работ, но и ресурсами: материальными, трудовыми, финансовыми, т.е. стоимостью проекта и ходом его выполнения в целом;
- является наглядной графической формой представления последовательности операций проекта, причём предлагаемый сетевой график легко поддается модификации и изменению, если во время осуществления землеустроительных работ произойдет что-то непредвиденное;
- служит основой для календарного планирования работ и использования ресурсов;
- позволяет сделать приблизительную оценку продолжительности проекта организации землеустроительных работ.

Таким образом, сетевые методы и модели позволяют оценить, в какие сроки операции (работы) могут или должны начаться, когда

должны быть в наличии те или иные ресурсы, какие операции (работы) могут быть отложены, каково расчётное время завершения всего комплекса землеустроительных мероприятий. Рассчитанный сетевой график связывает в систему планирование, составление календарного расписания хода работ, состав ресурсов и мониторинг хода выполнения проекта.

## Литература

---

1. Российская Федерация. Законы. О землеустройстве [Электронный ресурс]: федер. закон // [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_32132/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32132/) – Загл. с экрана. – 2017. – 20 мая.
2. **Волков С.Н.** Землеустройство: учеб. – М.: ГУЗ, 2013. – 992 с.
3. **Мазур И.И.** Управление проектами: учеб. пособ. – 6-е изд. – М.: Омега-Л, 2010. – 960 с.
4. **Пименов В.В.** Инвестиционная сущность проектов землеустройства и оценка рисков их осуществления // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – № 11. – 2007. – С. 4-20.
5. **Товб А.С.** Управление проектами: стандарты, методы, опыт. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. – 240 с.

УДК 631.459.2

*Tazvaz@gmail.com*

## ПРОТИВОЭРОЗИОННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ГАЗОННЫХ ПОКРЫТИЙ НОВОГО ТИПА

**П.В. Тюликов**, ФГБОУ ВО «Смоленская ГСХА» (г. Смоленск)

*Аннотация.* Статья посвящена регулированию поверхностного стока и смыва грунта со склонов техногеннонарушенных ландшафтов под действием капельно-дождевой эрозии.

Технический прогресс сопровождается усилением техногенного разрушения естественных ландшафтов. При этом деятельность че-

ловека усиливает и природные процессы эрозии склоновых земель. Под действием осадков склоны и откосы подвергаются размывам и разрушениям. При этом из строя могут выйти дороги, каналы, трубопроводы, могут ухудшиться их эксплуатационные параметры, в том числе безопасность. Ремонт таких сооружений стоит очень дорого, проводить его следует быстро. Фитомелиорация дает возможность не только стабилизировать такие ландшафты, но и придать им высокую декоративность [6].

Предлагаемое газонное покрытие нового типа позволяет устранить практически полностью водную эрозию откосов и склонов с момента создания газонного покрытия [8]. Такой тип покрытий можно с успехом применять и при создании газонов в городах и населенных пунктах, так как по стоимости оно мало отличается от прямого посева трав. Был проведен опыт по определению поверхностного стока и смыва с откоса автомобильной дороги. Для выполнения данного опыта были сделаны четыре модели откоса, каждая из которых с площадью поверхности  $1 \text{ м}^2$  и крутизной  $1 : 1,5$  [5]. В первом варианте откос из песка укрыт джутовой тканью в 2 слоя, во втором – откос сделан из суглинка, в третьем – биомат на откосе из песка, в четвертом варианте – трава на песке. Далее на каждый откос выливалось одинаковое количество воды с интенсивностью  $0,18 \text{ л/с}$  через специальную лейку, тем самым имитировалось выпадение осадков в виде дождя и определялись объемы стока воды и массоперенос грунта с откоса дороги. Измерялся объем вылитой воды и воды, которую удалось собрать после прохождения откоса. С каждого объема стока были взяты образцы по  $50 \text{ мл}$ , по которым в лаборатории был определен смыв грунта. Полученные данные были сведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

### Поверхностный сток

Вылито, л	Объем стока с поверхности, л			
	ткань на песке	глина	биомат на песке	трава на песке
1	2	3	4	5
0,5	0	0	0	0
1	0	0	0	0
1	2	3	4	5

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
1,5	0	0,67	0	0,91
2	0	0,74	0	1,26
2,5	0	1,83	0	2,31
3	0,67	2,22	0	3,10
3,5	0,71	3,12	0	3,85
4	1,23	3,65	1,38	-
4,5	1,41	4,45	1,81	-
5	1,48	4,87	2,42	-
5,5	1,53	5,89	2,8	-
6	1,97	6,98	3,69	-
6,5	2,61	-	4,22	-
7	3,22	-	4,61	-
7,5	3,57	-	4,95	-
8	3,67	-	5,54	-
8,5	4,93	-	5,81	-
9	5,87	-	6,6	-
9,5	6,22	-	7	-
10	6,57	-	7,52	-

Таблица 2

**Поверхностный смыв грунта**

Вылито, л	Смыв с поверхности, кг/м <sup>2</sup>			
	ткань на песке	глина	биомат на песке	трава на песке
1	2	3	4	5
0,5	0	0	0	0
1	0	0	0	0
1,5	0	0,0992	0	0,0853
2	0	0,1820	0	0,4324
2,5	0	0,2016	0	0,9756
3	0,02804	0,2104	0	1,8564
3,5	0,03355	0,2067	0	2,4367
4	0,06063	0,3022	0	-
4,5	0,07564	0,5482	0	-
5	0,06518	0,8425	0	-
5,5	0,05967	0,9886	0	-

1	2	3	4	5
6	0,07781	1,6919	0	-
6,5	0,06655	-	0	-
7	0,05474	-	0	-
7,5	0,02499	-	0	-
8	0,02624	-	0	-
8,5	0,04695	-	0	-
9	0,03211	-	0	-
9,5	0,01866	-	0	-
10	0,00078	-	0	-

В результате проведенных опытов было выявлено:

- на откосе из песка с тканью наблюдалось интенсивная фильтрация воды в грунт. Выраженный сток появлялся при интенсивности дождя 3 мм/с, но при постепенном увеличении объема вылитой воды, под тканью появлялась струйная эрозия;
- на откосе из суглинка сток появлялся при интенсивности дождя 1,5 мм/с, при 3,5 мм/с проявлялась ручейковая эрозия и практически полное стекание вылитой воды;
- на откосе с биоматом сток появлялся при интенсивности дождя 4 мм/с, наличие тканевого покрова предотвращало ручейковую эрозию и разрушение откоса;
- на откосе из песка с травостоем сток начинался при интенсивности дождя 1,5 мм/с, при 3 мм/с вся вылитая влага стекала, грунт подвергался струйной эрозии.

В табл. 2 представлены данные о массе смытой почвы при разных объемах вылитой воды.

При наличии тканевого покрытия без сформировавшегося травостоя смыв грунта начинался при 3 л. Количество смытой почвы возрастало до 6 л, а затем снижалось, видимо, в результате закрепления частиц грунта тканью и дополнительной задержки смытых частиц. На откосе из глины смыв почвы при проявлении стока очень быстро нарастал. При 6 л смыв составил почти 1,7 кг/м<sup>2</sup>, т.е. происходило катастрофическое разрушение откоса.

Травостой, сформированный на биомате, полностью предотвра-

щал смыв почвы. При залужении песчаного откоса противоэрозионная устойчивость оказалась невысокой. После 3,5 л вылитой воды смыв песка превысил 70% от общего количества поверхностного стока. Таким образом откос с биоматом существенно повышает водопроницаемость и полностью исключает смыв почвы. Это обуславливается тем, что густая растительность резко замедляет скорость поверхностного стока, способствуя лучшему впитыванию воды, а подстилка из джутовой ткани обладает высокой влагоемкостью и водопроницаемостью [2]. Важнейшим в эрозионном отношении является свойство стекающей воды концентрироваться в отдельные струи, разделяться на отдельные самостоятельные потоки, что приводит к увеличению глубины и скорости стекания, т.е. к увеличению энергии потока [4]. С увеличением длительности полива общий смыв почвы возрастает, но возрастает неравномерно [7]. Кроме того, сухая почва откоса в результате быстрого напуска воды, превращается в бесструктурную, легко размываемую массу. С течением времени вынос массы обычно уменьшается, что связано с удалением легко отделяемых частиц и формированием на поверхности своего рода «отмостки» из более крупных водопрочных агрегатов [3].

В целом можно сказать, что благодаря применению новых технологий при создании газонных покрытий на техногенно-нарушенных ландшафтах обеспечивается высокая противоэрозионная защита почв.

## Литература

---

1. **Гаврилова К.В., Дружакина О.П.** Устойчивость грунтовых массивов: учеб.-метод. пособ. – Ижевск: Удмуртский университет, 2012. – 68 с.
2. **Кауричев И.С., Панов Н.П., Розов Н.Н.** и др. Почвоведение / Под ред. И.С. Кауричева. – М.: Агропромиздат, 1989. – 719 с.
3. **Кузнецов М.С., Глазунов Г.П.** Эрозия и охрана почв: учеб. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МГУ; КолосС, 2004. – 352 с.
4. **Литвин Л.Ф.** География эрозии почв сельскохозяйственных земель России. – М.: Академкнига, 2002. – 255 с.
5. СНиП 2.05.02-85 Автомобильные дороги. – М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП с изм., 2004. – 61 с.

6. Тюльдюков В.А. Газоноведение и озеленение населенных территорий. – М.: КолосС, 2002. – 264 с.

7. Миронкина А.Ю. Оптимальное решение эффективности использования машинно-тракторного парка // Тр. ГОСНИТИ. – 2016. – Т. 124. – № 1. – С. 112-114.

8. Прудников А.Д., Тюликов П.В. Сравнительная оценка травосмесей при их использовании для создания газонных покрытий различными способами // Кормопроизводство. – 2016. – № 10. – С. 13-16.

УДК 631.401

naira1423@mail.ru

## **РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ОТДЕЛЬНОГО СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*Н.А. Узеева,*

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ имени В.М. Кокова»

*Аннотация. В современном природопользовании нет эквивалентного восстановления экосистем. Для него характерно истощительное использование невозобновляемых ресурсов и интенсивная эксплуатация возобновимых почв и лесов. К природообустройству могут быть отнесены только такие антропогенные процессы, которые не ухудшают условия и среду жизнеобеспечения в природе. Задача в том, чтобы найти пути безболезненного вхождения промышленных, сельскохозяйственных и других отраслей в биосферные процессы через отыскание биосферосовместимых и природообустроенных антропогенных круговоротов.*

Решение проблемы рационального природообустройства и природопользования связаны с необходимостью системного подхода [1-4].

По природно-хозяйственным признакам Кабардино-Балкарская Республика (КБР) делится на три производственно-хозяйственные зоны: степная, предгорная и горная, получившие определенное на-

правление специализации и концентрации производства сельскохозяйственной продукции. Действующие системы земледелия разрабатывались без учета всего разнообразия ландшафтов. Переход к ландшафтному землепользованию предполагает решение двух взаимосвязанных проблем:

- микрозонального функционального районирования территории;
- разработку ландшафтно-адаптивной системы земледелия с учетом характеристики каждого агроландшафтного контура.

Реализация данной системы связана с необходимостью решения комплекса научно-технологических задач: агроэкологического деления территории на зоны и микроподзоны; контроля мелиоративного состояния земель; совершенствования структуры посевных площадей; широкого внедрения новых высокопродуктивных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур; разработки технологий сохранения и повышения плодородия почв применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям; максимального использования органических удобрений; широкого применения сидерации, травосеяния, использования растительных остатков; научного размещения культур, более адаптированных к условиям произрастания; внедрения адаптивных биологизированных ресурсосберегающих и природоохранных технологий управления продукционными процессами; проведения быстрых плановых сортосмен; постоянного контроля фитосанитарной ситуации; недопущения монополии одного сорта; сохранения природных механизмов регулирования агроценозов в ландшафтном земледелии; сохранения и повышения почвенного плодородия; проведения преадаптивной политики в сортовом районировании; гибкой реакции на постоянно меняющиеся запросы рынка; укрепления материально-технической базы сельскохозяйственных предприятий; совершенствования системы удобрений и средств защиты растений.

Для успешного решения задачи микрозонального районирования территории КБР, прогноза развития агроэкологической и мелиоративной обстановки на образованных микроподзонах, необходима обработка разнородных данных, отличающихся по форме и содержанию. Данные могут быть получены в результате общего и

стационарного агроэкологомелиоративного мониторинга, оперативных инструментальных «точечных» или «площадных» измерений (радиолокационных, наземных, синоптических, спутниковых и т.д.) и предварительного сбора информации о состоянии рельефа и подстилающей поверхности, геоморфологических, гидрогеологических условий из различных источников: карт местности, почвенных карт, карт мелиоративного состояния, типов засоления и механического состава почвогрунтов, кадастров, справочной литературы и т.д.

Первоначально исходная карта мониторинга разбивается на таксоны, размеры которых зависят от вида решаемой задачи. Для решения задач регионального (геосистемного) уровня могут быть использованы таксоны размерами от 0,5 x 0,5 км до 10 x 10 км и более. Когда требуется большая дискретизация, предусматриваются варианты использования таксонов меньших размеров.

Наиболее оптимальными размерами таксонов при решении разных задач являются те размеры, при которых получается наименьшая дисперсия абсолютной ошибки и существует более тесная связь данных, полученных дистанционным методом, с данными наземного мониторинга.

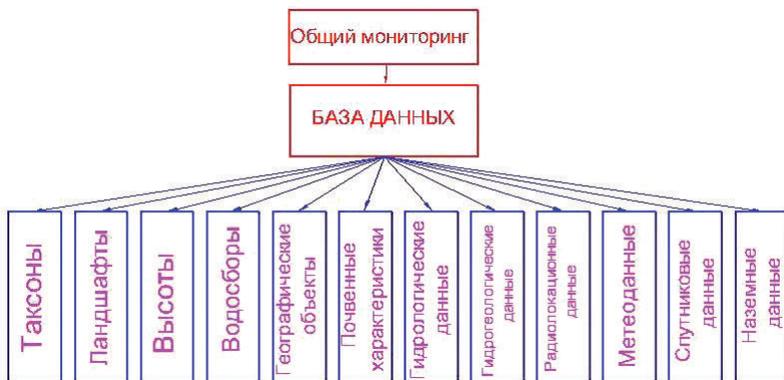
Каждый такой таксон может быть представлен рядом характерных признаков подстилающей поверхности, другими картографическими данными: характеристиками ландшафта, рельефными, гидрологическими, гидрогеологическими условиями, наличием и видами растительности, характеристиками почвы, метеорологическими данными.

По сквозному номеру таксона или таксонов находится комплекс всех необходимых для решения задач зонирования, микрозонирования, ландшафтного планирования, управления технологическими процессами, прогнозирования и т.д.

Набор консервативных свойств для каждого таксона (геоморфологические условия, почвенные характеристики, наличие и виды растительности, водоёмов и т.д.) может быть заранее собран и помещён в соответствующие таблицы базы данных. Результаты мониторинга поступают в базу данных в разном режиме.

В формируемой таким образом базе данных (см. рисунок) накапливается пространственно распределённая информация, относя-

щаяся к различным областям знаний, позволяющая решать многие практические задачи природообустройства и природопользования.



*Формирование базы данных системы адаптивного ПООТ и ПП*

Накапливаемая информация в БД позволяет постепенно набирать статистические данные для дальнейшей дискретизации территорий микроподзон на агроландшафты, сравнительного анализа, определения общих параметров и на основе этого вырабатывать предварительный прогноз или диагноз агроландшафтной и другой обстановки.

## Литература

---

1. Агроэкономическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: метод. рук-во / Под ред. В.И. Кирюшина, А.Л. Иванова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 78 с.
2. Голованов А.И. Комплексное обустройство территорий – дальнейший этап мелиорации земель / А.И. Голованов, Ю.И. Сухарев, В.В. Шабанов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2006. – № 2.
3. Казаков Л.К. Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования. – М.: Изд. центр «Академия». – 2008. – С. 212-224.
4. Полищук О.Н. Основы экологии и природопользования. – СПб, 2011. – 144 с.

---

## Раздел 5. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ АПК

---

УДК 37.022

Anyaduzh@yandex.ru

### **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ**

*А.А. Брит*, ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ» (г. Красноярск)

*Аннотация.* Описано влияние математической составляющей в процессе обучения студентов экономических направлений. Выделены основные общеобразовательные, воспитательные и развивающие цели математической подготовки студентов.

Современная действительность такова, что на рынке труда может быть востребован специалист в области экономики, обладающий исключительно широкими знаниями и способностями в своей области, основанными на базовой математической подготовке.

Экономисты должны уметь решать управленческие задачи, прогнозировать экономические риски, овладевать методами принятия стратегических и тактических решений в управлении производственной деятельностью предприятия. Поэтому перед образовательными учреждениями стоит проблема «качественной» математической подготовки специалистов в экономической сфере.

Целесообразно обучать будущих специалистов статистическим и количественным методам решения управленческих задач. Также математика необходима для формирования способности студентов выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность и адаптировать модели к конкретным задачам управления. С целью накопления широкого диапазона математических знаний, умения студентов нестандартно мыслить, различать главное и второстепенное, а также поиска новейших подходов

к решению проблем необходимо использовать задачи с прикладным экономическим содержанием при изучении математики.

Ценность такого подхода рассмотрена в работах Н.А. Бурмистровой, В.А. Далингера, П.В. Кийко, Н.Ш. Кремера, Н.А. Терешина и т.д. [1, 2, 4-10].

Решение проблем ситуационного экономического характера, помимо функций обучения, формирует функции развития, в частности, развивает математическое и экономическое мышление будущих специалистов.

Поэтому наиболее значимая цель обучения студентов – развитие их знаний и умений, необходимых в будущей профессиональной деятельности. «Студентам необходимо сформировать такой уровень математической подготовки, который необходим для решения задач, требующих анализа ситуации и выбора решений при изучении специальных дисциплин, для осуществления профессиональной деятельности, для непрерывного образования» – считает П.В. Кийко [5].

При обучении математике студентов-экономистов упор должен производиться на те математические структуры, которые учащиеся смогут использовать в своей будущей профессиональной деятельности. Таким образом, обучение будущих экономистов математике должно быть безупречно. Подобных взглядов на данную проблему придерживается Л.Д. Рябоконова: «Математика, с ее арсеналом теоретических знаний и методов, является одним из ведущих средств формирования экономической грамотности, но еще в большей степени математика практически ориентирована» [8].

До сих пор во многих российских университетах актуальна проблема «качественной» математической подготовки студентов экономического профиля. Как и раньше, представление математики на экономических факультетах многих университетов формально, математические концепции и изучаемые теории совершенно не связаны с будущей профессиональной деятельностью студентов, которая отталкивает учащихся от более подробного и тщательного изучения этой дисциплины. Несмотря на то, что «в области экономики, как и в математике, используются те же ме-

тоды рассуждения, целью которых является реализация наиболее оптимального варианта поведения при изучении конкретных ситуаций» [1].

Для положительного влияния математики на уровень знаний, умений и навыков, необходимых экономисту при выполнении его профессиональных обязанностей, необходимо «направить курс математики на решение профессионально значимых задач» и тем самым укрепить связь математики с будущей профессиональной деятельностью [3].

Анализ научных исследований, посвященных проблемам обучения математики и экономики, позволяет выделить основные общеобразовательные, воспитательные и развивающие цели математической подготовки студентов.

К общеобразовательным целям относятся формирование и накопление умений и навыков, связанных с математикой и математическим моделированием в экономике и производстве, приобщение студентов к творческой деятельности в области математики.

Воспитательные цели представляют собой воспитание экономической интуиции, фантазии и чувства гармонии, умение думать и доказывать свою правоту, воспитание сообразительности и честности, культуры общения и поведения.

Развивающие цели включают в себя развитие внимания, способность сосредоточиться, формирование логического, творческого, экономического мышления, критического отношения к процессу действия и развития деловитости и предприимчивости.

Математика в учебной системе современного экономиста занимает ведущее место и является не только универсальным языком науки, а также мощным средством решения прикладных задач, но и элементом общей культуры.

## Литература

---

1. **Бурмистрова Н.А.** Обучение студентов моделированию экономических процессов. – Омск, 2001. – 196 с.
2. **Далингер В.А.** Математическое моделирование как системообра-

зующий фактор интеграции курсов математики и специальных дисциплин финансово-экономической специальности // Интеграция и образование. – 2002. – № 4. – С. 15-19.

3. **Детушев И.В.** Фундаментализация математической подготовки студентов экономических специальностей высших учебных заведений на основе профессиональной ориентации: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 2016. – 186 с.

4. **Зеленина Н.А.** Интерактивные формы и методы обучения математике студентов высших учебных заведений // Концепт: науч.-метод. эл. ж-л. – 2014. – Т. 16. – С. 41-45.

5. **Кийко П.В.** Математическое моделирование как системообразующий фактор при реализации межпредметных связей математики и специальных дисциплин в обучении будущих экономистов: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Омск, 2006. – 193 с.

6. **Кремер Н.Ш.** Высшая математика для экономистов. – М.: Банки и фондовые биржи, UNITY. – 1997. – 439 с.

7. **Кудрявцев Л.Д.** Современная математика и ее учение. – М.: Наука, 1985. – 176 с.

8. **Пучков Н.П.** Методологические подходы к обеспечению качества профессиональной подготовки экономиста в процессе изучения образовательной области «Математика». – М.: Машиностроение, 2003. – № 1. – 140 с.

9. **Рябоконева Л.Д.** Особенности содержания и методология преподавания математики в классах экономического профиля. – Омск, 1997. – 167 с.

10. **Соловьянко К.Н.** Управление, маркетинг и математика в культуре идеального экономиста. – Высшее образование в России. – 2001. – № 2. – С. 46-50.

## ВОСПРОИЗВОДСТВО МЯСА И МЯСОПРОДУКЦИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РОССИИ

*В.В. Врублевская,*

ФГБОУ ВО «Иркутский ГАУ имени А.А. Ежевского» (г. Иркутск)

*Аннотация.* Представлена динамика поголовья скота и птицы, а также анализ производства скота и птицы на убой в России по категориям хозяйств. Рассмотрена продуктивность, выход приплода и падеж скота в сельскохозяйственных организациях России. Проанализирована товарность сельскохозяйственного производства мясопродукции в России по категориям хозяйств. По результатам анализа был определен тип воспроизводства мяса в России как расширенный. При рассмотрении воспроизводства по категориям производителей хозяйства населения относятся к суженному типу.

При определении типа воспроизводственного процесса мяса и мясопродукции необходима оценка состояния животноводческой отрасли – основного производителя и поставщика сырья для мясной промышленности, проблем производства и переработки мяса и мясных продуктов, а также структуры их потребления. Именно поэтому было проведено данное исследование с целью выявления главных тенденций развития воспроизводства мяса и мясопродукции и определения его типа.

Основными видами производимого мяса в России являются мясо птицы (курица, индейка), свинина, мясо крупного рогатого скота (телятина, говядина), баранина, мясо кроликов и мясопродукция прочих видов убойных животных [2]. Более половины объема произведенного в России мяса в 2015 г. составило мясо птицы (58%). Оставшиеся показатели распределились следующим образом: свинина – 32%, мясо крупного рогатого скота – почти 10%, менее 1% – баранина, крольчатина, конина и другие виды мяса.

Надёжное обеспечение мясной продукцией – основным источ-

ником животного белка и других ценных компонентов в пищевом рационе населения является одним из важнейших условий достижения стабильного уровня жизни и продовольственной безопасности государства [1]. Для надежного обеспечения мясной продукцией необходимо постоянное наличие поголовья скота (рис. 1).

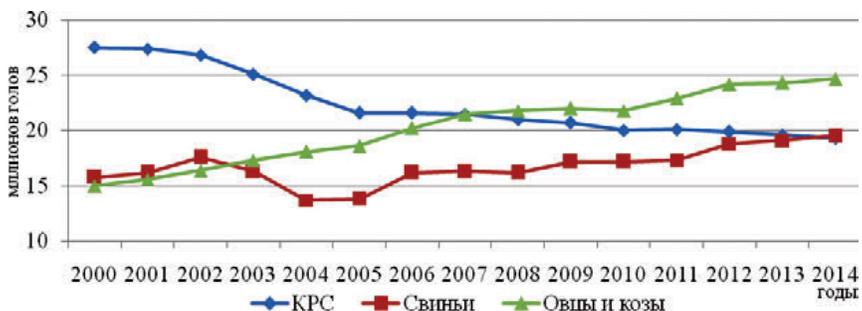


Рис. 1. Динамика поголовья скота в России за период 2000-2014 гг.

Таким образом, мы наблюдаем стабильное снижение поголовья крупного рогатого скота, а численность поголовья свиной, овец, коз хотя и имеет тенденцию роста, но до сих пор не достигла численности 1990 г. и составляет в 2014 г. лишь ее половину.

Анализируя объемы производства мяса скота и птицы (табл. 1) в России по категориям хозяйств, можно сделать вывод, что 72,4% мяса в убойной массе производится в сельскохозяйственных организациях. В целом по стране производство мяса птицы увеличилось в 5,4 раза, производство свинины – на 88,5%, мяса овец и коз – на 45,7%, а объемы производства говядины сократились на 12,9%. Таким образом, тип воспроизводства по видам мяса в России – расширенный, тип воспроизводства мяса крупного рогатого скота – суженный и по категориям хозяйств воспроизводство мяса относится к суженному типу.

Свиноводство и птицеводство стремительно развиваются, поскольку обеспечивают более быстрые сроки возврата вложений и имеют низкую стоимость производства по сравнению с говядиной. Не стоит недооценивать производство говядины и баранины, несмотря на его дороговизну по отношению к свинине и особенно курице.

Содержание этих животных требует меньших расходов электроэнергии, что обуславливает более низкий уровень энергоемкости этих видов мяса. В современных условиях роста цен на энергоносители это является одним из решающих факторов любого производства. Но в связи со значительным подорожанием кормов выращивание крупного рогатого скота является менее выгодным. Себестоимость говядины повышается, при этом спрос на нее снижается, несмотря на рекомендации врачей.

Таблица 1

**Производство скота и птицы на убой в России по категориям хозяйств за период 2000-2014 гг.**

Показатели	Годы						2014 г. к 2000 г., %
	2000	2010	2011	2012	2013	2014	
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Хозяйства всех категорий</i>							
В живой массе, тыс. т	7029	10553	10965	11621	12223	12912	183,7
В убойной массе, тыс. т	4446	7167	7519	8090	8544	9070	В 2 раза
В том числе:							
крупный рогатый скот	1898	1727	1625	1642	1633	1654	87,1
свиньи	1578	2331	2428	2559	2816	2974	188,5
овцы и козы	140	185	189	190	190	204	145,7
птица	768	2847	3204	3625	3831	4161	В 5,4 раза
<i>Сельскохозяйственные организации</i>							
В живой массе, тыс. т	2818	6101	6617	7400	8180	8924	В 3,1 раза
В убойной массе, тыс. т	1787	4342	4760	5415	6008	6569	В 3,7 раза
<i>Хозяйства населения</i>							
В живой массе, тыс. т	4083	4104	3971	3836	3646	3543	86,8

1	2	3	4	5	6	7	8
В убойной массе, тыс. т	2579	2615	2532	2444	2300	2238	86,8
<i>Крестьянские (фермерские) хозяйства</i>							
В живой массе, тыс. т	128	348	377	385	397	445	В 3,4 раза
В убойной массе, тыс. т	80	210	227	231	236	263	В 3,2 раза

На объемы производства мяса в первую очередь влияет приплод, привес, падеж. Проведем анализ данных показателей (табл. 2).

Таблица 2

**Продуктивность, выход приплода и падеж скота  
в сельскохозяйственных организациях России за период 2000-2014 гг.**

Показатели	Годы							2014 г. к 2000 г., %
	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Продукция выращивания (приплод, прирост, привес) скота на одну голову крупного рогатого скота, кг	79	94	05	108	11	109	116	146,8
Продукция выращивания (приплод, прирост, привес) скота на одну голову свиней, кг	62	107	155	166	185	187	198	В 3,1 раза
Выход приплода в расчете на 100 маток, голов:								
телят (от коров)	77	76	76	76	77	76	77	100,0
поросят (от основных свиноматок)	1155	1695	2278	2455	2726	2742	2754	В 2,3 раза

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ягнят и козлят (от овцекозозоматок)	73	75	78	79	86	82	84	115,1
Падеж скота к обороту стада, %:								
крупного рогатого скота	3,9	2,6	2,4	2,2	2,2	2,4	2,1	53,8
свиней	11,3	10,0	11,4	10,7	10,5	10,7	10,8	95,6
овец и коз	7,5	5,6	5,9	4,0	4,5	4,3	4,1	54,7

Анализ табл. 2 показывает, что в сельскохозяйственных организациях России продуктивность скота увеличилась, а именно КРС на 46,8%, свиней – в 3 раза, выход приплода поросят – в 2,3 раза, ягнят и козлят – на 15,1%, телят (от коров) – не изменился. Наблюдается сокращение падежа, что также является положительной тенденцией. Все это способствует ведению расширенного воспроизводственного процесса мяса и мясопродукции.

Проведенный анализ товарности продукции (табл. 3) показывает, что товарность мяса в сельскохозяйственных организациях составляет 100%, т.е. сельскохозяйственные организации реализовывают весь объем мяса. В свою очередь, хозяйства населения больше половины мясопродукции не реализовывают, а оставляют для собственных нужд.

Таблица 3

**Товарность сельскохозяйственного производства мясопродукции  
в России по категориям хозяйств за период 2000-2014 гг.  
(реализовано в процентах от общего объема производства)**

Показатели	Годы						2014 г. к 2005 г., %
	2005	2010	2011	2012	2013	2014	
1	2	3	4	5	6	7	8
Сельскохозяйственные организации (скот и птица в живой массе)	100	100	100	100	100	100	100,0

1	2	3	4	5	6	7	8
Хозяйства населения (скот и птица в живой массе)	36,7	46,7	44,9	45,3	45,6	45,5	124,0
Крестьянские (фермерские) хозяйства (скот и птица в живой массе)	61,3	77,6	93,7	94,3	95,0	97,3	158,7

Уровень самообеспечения мясом в 2014 г. составил 82,8%. Таким образом, страна была обеспечена мясом и мясopодукцией не полностью. Рекомендованная норма потребления мяса (рис. 2) в 2015 г. была достигнута только по мясу птицы.

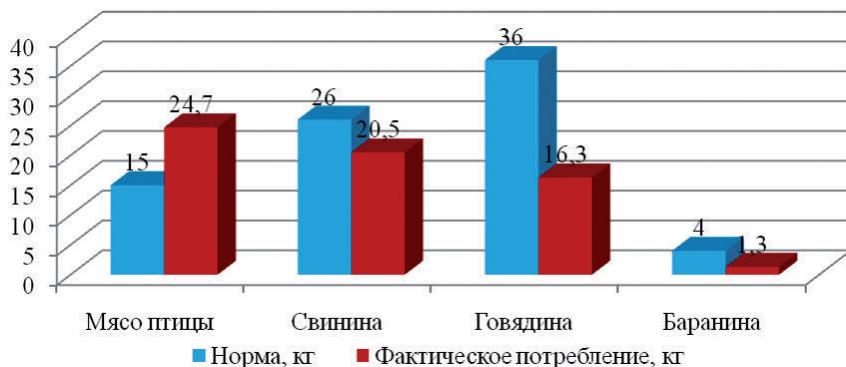


Рис. 2. Потребление мяса на одного жителя России в 2015 г.

Долгосрочные интересы государства диктуют необходимость развития отечественной мясной промышленности не только в целях удовлетворения внутреннего спроса, но и обеспечения экспортных поставок мясной продукции. Необходимость ведения расширенного воспроизводственного процесса является необходимым условием удовлетворения интересов государства и населения.

1. **Мирошниченко Д.** Обзор рынка мяса и мясопродуктов. – 2016. Режим доступа: <http://www.openbusiness.ru/biz/business/obzor-rynka-myasa-i-myasoproduktov/> (дата посещения: 18.12.2016).
2. **Таран Д.** Анализ рынка мяса России: итоги 2015 года и прогноз на 2016. – Режим доступа: <http://koloro.ru/blog/issledovaniya/analiz-rynka-myasa-rossii-itogi-2015-goda-i-prognoz-na-2016.html> (дата посещения: 18.12.2016).
3. **Мамаева А.И., Винокуров Г.М.** Производство продукции свиноводства в решении задачи мясного импортозамещения на агропродовольственном рынке Иркутской области // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 3-1 (68-1). – С. 373-376.

УДК [330.101]:631

*migunovrishat@mail.ru*

### **СУЩНОСТЬ ПОНЯТИЯ «УСТОЙЧИВОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО»**

*Р.А. Мигунов*, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»  
(Москва)

*Аннотация.* В статье приводятся основные подходы к раскрытию содержания термина «устойчивое развитие сельского хозяйства».

Начиная с 1930-х годов в СССР разрабатывались системы мероприятий по повышению устойчивости производства. В связи с тем, что 70% сельскохозяйственных угодий находится в засушливых районах, в основу разработок исторически закладывались мероприятия по борьбе с засухой. Многие авторы устойчивость развития сельского хозяйства сводят к устойчивости важнейшего показателя – урожайности. Обычно устойчивость урожайности связывают с её мини-

мальной колеблемостью, т.е. с коэффициентом остаточной вариации [3, с. 142].

Появление во второй половине XX в. концепции устойчивого развития обусловлено рядом проблем, тормозящих прогресс человечества и ставящих под угрозу само его существование. Глобальные угрозы потребовали пересмотра существующих положений в экономической, социальной, экологической и нравственно-этической сфере и строго согласования их с законами развития биосферы и принципами гуманизма. Проблему устойчивого развития связывают с состоянием окружающей природной среды, недооценивая при этом другие не менее важные факторы устойчивого развития – экономические, социальные, политические, культурные, этнические.

Поиски мировым сообществом альтернативных путей развития были начаты ООН в 1949 г. при проведении первой, а затем и второй (в 1955 г.) международных научно-технических конференций по охране окружающей среды. В последующие годы был принят ряд постановлений по защите окружающей среды и устойчивому развитию. Наибольшее значение имела Конференция ООН по охране окружающей среды и развитию 1992 г., на которой была официально принята стратегия перехода к устойчивому развитию – «Повестка действий на XXI столетие». Принятые рекомендации включают в себя главу «Поддержка устойчивого развития сельского хозяйства и сельских районов».

Само понятие «устойчивое развитие» было предложено членами Римского клуба Д.Х. и Д.Л. Медоуз и Й. Рандерс при подготовке доклада Международной комиссии по окружающей среде и развитию во главе с Г.Х. Брундтланд под названием «Наше общее будущее». Положения доклада, которые в дальнейшем легли в основу разработки Концепции долговременного устойчивого развития мирового сообщества, были одобрены Генеральной ассамблеей ООН в 1987 г. Тогда же было дано определение и официально узаконено понятие «устойчивое развитие», а Концепция устойчивого (самоподдерживающегося, допустимого) развития была провозглашена как глобальная программа.

В соответствии с докладом понятие «устойчивое развитие» имеет следующее определение: «Устойчивое развитие – это такое разви-

тие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности». Все появившиеся позже определения оказываются попросту переложениями официально узаконенного понятия «устойчивое развитие» [2, глава 14].

Само понятие «устойчивое развитие» имеет в своем определении некоторую неточность, так как само по себе оно означает просто постоянный и расширяющийся рост. В то же время под этим термином необходимо понимать устойчивое, поддерживаемое, эволюционное, долговременное и самодостаточное развитие с сохранением и поддержанием равновесия между взаимосвязанными элементами системы – экономикой, социальной сферой и окружающей средой. Также «устойчивое развитие» включает в себя следующие взаимосвязанные положения:

- стремление избежать экологической катастрофы и возможного самоуничтожения человечества;
- достижение устойчивого развития в общечеловеческом, планетарном, всемирном масштабе при участии каждой страны в решении своих задач как части общемировых;
- обеспечение развития современного мирового сообщества так, чтобы не нанести вреда условиям жизни будущих поколений;
- обеспечение хотя бы минимального достойного уровня жизни каждому жителю Земли, постепенное установление принципов социальной справедливости, допустимых норм потребления;
- развитие современной техники и технологии на всех направлениях взамен устаревших и экологически вредных, так чтобы они стали экологически безвредными, ресурсо- и энергосберегающими, малозатратными и эффективными.

В достижении устойчивого развития мирового сообщества сельскому хозяйству отводилось и отводится особое место – оно должно совместно с расширяющимся сектором услуг компенсировать господство промышленности и обеспечить социальное и экономическое развитие, а также охрану окружающей среды. При этом особая роль сельского хозяйства объясняется прежде всего тем, что оно по сравнению с другими сферами человеческой деятельности ближе всего к природе, тем самым оказывает большое воздействие на окружающую

среду, в том числе на сельскую местность. И это воздействие на протяжении всей истории человечества было исключительно негативным, что связано прежде всего с интенсификацией сельскохозяйственного производства, желанием полного удовлетворения человеческих потребностей в пище и стремлении постоянного улучшения качества питания – его состава и структуры. Такая модель ведения сельского хозяйства стала причиной:

- эрозии почв и отложения осадков размытого плодородного слоя на дне рек и озер, засоления и заболачивания земель, истощения запасов грунтовых вод;
- отравления природной среды остатками минеральных удобрений и пестицидов, что, в свою очередь, создало непосредственную угрозу здоровью человека и существованию других растительных и животных видов;
- роста числа раковых заболеваний и врожденных дефектов;
- нарушения естественных механизмов биологического равновесия [1, с. 17].

Под «устойчивым сельским хозяйством», или «устойчивым развитием сельского хозяйства» как сложной системы, включающей в себя население, производственную и социальную сферы, а также природные ресурсы, понимается сельское хозяйство, устойчиво воспроизводящее весь свой потенциал – плодородие почвы, средства производства, а также человека на всей занимаемой им территории и неограниченно продолжительное время.

Социально-экономическая устойчивость может нарушить функционирование экосистемы, что приведет к экологической неустойчивости. В то же время нельзя обеспечить приемлемую экологическую среду и рациональное природопользование при нестабильной экономической ситуации. Таким образом, устойчивое развитие следует рассматривать комплексно с учетом трех основных факторов.

## Литература

---

1. **Аскарлов А.А.** Устойчивое развитие экономики сельского хозяйства: на материалах Республики Башкортостан: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05. – Оренбург, 2008.

2. Конвенции и соглашения ООН. Повестка дня на XXI век. – Принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3-14 июня 1992 г.

3. **Личко К.П.** Прогнозирование и планирование развития агропромышленного комплекса. – М.: КолосС, 2007.

УДК 658.5

*sgalina@rambler.ru*

## **ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА РЕГИОНАЛЬНОГО АПК (НА МАТЕРИАЛАХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ)**

*Г.А. Сергуткина*, ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ»

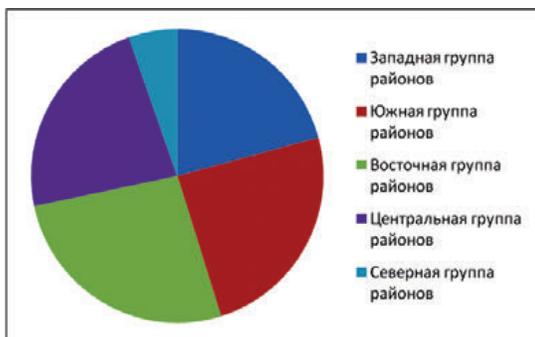
*Аннотация.* В статье представлены основные параметры устойчивого развития зернового подкомплекса АПК Красноярского края с позиции улучшения эффективности функционирования бизнес-процессов в данной отрасли.

В целях обеспечения эффективного управления аграрным сектором экономики региональным органам власти необходимы инструменты, позволяющие не только выявлять проблемы, которые требуют принятия неотложных мер, но и находить «точки экономического роста», проводить диагностику состояния отрасли, определять перспективы и возможные варианты ее развития.

Для эффективной деятельности в любой сфере бизнеса, прежде всего, необходимо разработать параметры оценки эффективности производственных процессов. Параметры могут быть определены как в количественной, так и в качественной оценке. В каждой отрасли, в каждом производстве существует своя специфика, при этом следует учитывать также природно-климатические и экономические особенности жизнедеятельности организации на территории нашей страны. В условиях Красноярского края к оценке эффективности функционирования субъекта хозяйствования относятся следующие

факторы качественного порядка: среднегодовое количество осадков, среднегодовое количество дней безморозного периода, глубина снежного покрова, количество дней периода с температурой выше 10°C, среднегодовая температура воздуха на территории субъекта хозяйствования и т.д. К количественным факторам, регламентирующим эффективность управления бизнес-процессами в зерновом производстве, относятся урожайность зерновых культур, себестоимость 1 ц зерна, трудоемкость производства 1 ц зерна, структура посевных площадей зерновых культур, обеспеченность трактора в расчете на 1 га посевной площади, обеспеченность комбайнами в расчете на 1 га убранной площади, цена 1 ц зерна. При этом результативным признаком оценки эффективности управления бизнес-процессами в зерновом производстве следует считать прибыль в расчете на 1 га посева зерновых. Данный показатель наиболее полно отражает результат управления деятельности организации с точки зрения специфики бизнес-процессов в зерновом подкомплексе АПК.

На территории Красноярского края, по данным Министерства сельского хозяйства, в 2015 г. функционировали 337 сельскохозяйственных организаций. При этом 83% из них ведут свою деятельность в сфере зернового производства, в том числе 241 субъект хозяйствования занимается производством зерна для внешнего потребления, а 39 – развивают зерновое производство только для удовлетворения внутренних потребностей хозяйствующего субъекта (см. рисунок).



*Распределение сельскохозяйственных организаций по экономическим зонам Красноярского края за 2015 г.*

Согласно данным, представленным на рисунке, зерновое производство на территории Красноярского края практически равномерно распределено по всем экономическим зонам, с несколько большим распространением в восточной его части, что, прежде всего, связано с природными условиями хозяйствования.

Для оценки эффективности функционирования зернового подкомплекса на территории Красноярского края были определены основные факторы, оказывающие непосредственное влияние на его устойчивое развитие.

Так, по нашему мнению, основным показателем характеризующим эффективность управления в зерновом производстве, следует считать прибыль в расчете на 1 га посева зерновых. Данный показатель определяет наиболее полно результат управления бизнес-процессами в части производства зерна. К частным показателям оценки эффективности управления бизнес-процессами в сфере зернового производства можно отнести урожайность зерновых, себестоимость производства 1 ц зерна, структуру посевных площадей, трудоемкость производства 1 ц зерна, количество техники на 100 га посева и т.д.

В результате проведенного исследования были получены следующие результаты (см. таблицу).

#### **Факторы эффективности управления бизнес-процессами в сфере зернового производства Красноярского края**

Показатели	Факторы оценки эффективности бизнес-процессов						
	прибыль в расчете на 1 га посева, тыс. руб.	урожайность зерновых, ц с 1 га	себестоимость 1 ц зерна, руб.	структура посевных площадей под зерновые, %	количество тракторов на 100 га пашни, ед.	количество комбайнов, на 100 га уборочной площади, ед.	трудоемкость производства 1 ц зерна, чел.-ч на 1 ц
1	2	3	4	5	6	7	8
Среднее значение	8,031	16,7	602,30	47,89	1,06	0,58	1,48
Минимальное значение	0,0008	4,23	159,38	1,132	0,029	0,012	0,04

1	2	3	4	5	6	7	8
Максимальное значение	44,172	45,7	2641,87	100	18,6	9,28	158,57
Коэффициент корреляции	0,7391						
Количество наблюдений	210						

По результатам анализа, получена достаточно высокая степень взаимосвязи вышеуказанных факторов при условии исключения из корреляционной модели предприятий, не имеющих в собственности земельных площадей, а также организаций, занимающихся производством зерна только для внутреннего потребления.

## Литература

---

1. **Сергуткина Г.А.** Совершенствование бизнес-процессов в зернопродуктовом подкомплексе регионального АПК // Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными: сб. матер. Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 85-летнему юбилею Ставропольского ГАУ, 2015. – С. 353-356.

2. **Титова Е.В., Сергуткина Г.А.** Организационно-экономические отношения между сферами производства и переработки в агропромышленном комплексе // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 10-2. – С. 613-617.

3. **Сергуткина Г.А.** Инвестиционные компоненты совершенствования бизнес-процессов в сельскохозяйственных организациях Красноярского края // Успехи современной науки. – 2015. – № 2. – С. 15-18.

4. **Пыжикова Н.И., Титова Е.В.** Методика определения нерациональных бизнес-процессов в отрасли: моногр. – Красноярск, 2016. – С. 35.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СПРОСА НА ПРОДУКЦИЮ СВИНОВОДСТВА НА АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ РЫНКЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

*А.И. Мамаева,*

ФГБОУ ВО «Иркутский ГАУ имени А.А. Ежевского»

(г. Иркутск)

***Аннотация.** Статья посвящена исследованию спроса на продукцию свиноводства на рынке в Иркутской области. Автор рассматривает факторы, влияющие на спрос свиноводческой продукции. Представлены результаты исследования предпочтений граждан в Иркутской области. По данным проведенного исследования выявлен стабильный спрос на продукцию свиноводства, а также ожидания потребителей.*

Рынок – основа мировой экономики. Вне зависимости от его направленности в основе рынка находится взаимодействие спроса и предложения. Рыночное предложение можно оценить с помощью анализа деятельности производителей, а оценку спроса необходимо проводить в непосредственной работе с потребителями того или иного товара. Спрос представляет собой зависимость между ценой и количеством товара, которое покупатели могут и желают купить по строго определенной цене в определенный промежуток времени.

Существует множество факторов, влияющих на спрос. В Иркутской области на спрос рыночной продукции свиноводства значительное влияние оказывают цены на свинину и продукты ее переработки и на другие популярные виды мяса, доходы населения, его областная численность. В количественном выражении данные факторы представлены в табл. 1. Численность населения области за представленный период сократилась на 3,65%. Ее снижение влияет на количество потребителей на рынке, но спрос при этом может не снижаться из-за роста доходов населения.

**Оценка факторов, влияющих на спрос на свинину в 2005-2014 гг.  
в Иркутской области**

Годы	Численность населения, тыс. человек	Среднедушевой доход в месяц, руб.	Потребительские цены на конец года, руб/кг		
			свинина бескостная	говядина бескостная	куры (кроме куриных окорочков)
2005	2508,1	7120	184,2	163,51	84,24
2006	2479,8	8826	191,21	177,15	81,69
2007	2461,4	10280	196,49	185,39	91,78
2008	2451,8	13169	232,9	213,0	104,5
2009	2444,3	13910	253,85	229,82	107,37
2010	2434,2	15110	262,78	255,99	112,48
2011	2426,2	16017	294,86	305,29	112,52
2012	2423,2	17820	306,96	325,41	136,63
2013	2420,2	19425	317,83	340,49	117,88
2014	2416,6	20224	366,49	366,1	157,64
2014 г. к 2013 г., %	99,85	104,11	115,31	107,52	133,73
2014 г. к 2005 г., %	96,35	284,04	198,96	223,90	187,13

Среднедушевой доход за представленные 10 лет вырос в 2,8 раза, но данный рост как доходов, так и рыночных цен спровоцирован инфляцией. Увеличение доходов населения провоцирует рост его потребностей и спрос на различные виды товаров. Основным фактором, влияющим на спрос свинины и не только, является цена на данный товар и на товары, его заменяющие. Заменителями свинины на рынке Иркутской области являются говядина и курица. Цена на говядину в представленный период выросла в 2,2 раза, на свинину – почти вдвое и на курицу – только в 1,9 раза. Говядина из-за дороговизны несколько сдала позиции у регионального потребителя, уступив первое место мясу птицы, а свинина стабильно находится на втором месте. Это говорит об устоявшемся спросе на продукцию свиноводства среди потребителей. Оценка уровня потребления мяса, в том числе свинины показана в табл. 2.

**Потребление свинины на душу населения  
в Иркутской области за 2005-2014 гг.**

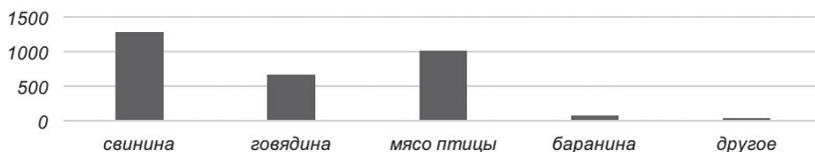
Показатели	Годы									
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Потребление мяса в РФ, кг	55	55	57	66	66	69	71	74	75	74
В том числе свинины, кг	15	17	18	21	20	21	22	23	24	24
Потребление мяса в Иркутской области, кг	53	55	60	61	61	62	66	69	70	70
В том числе свинины, кг	16	17	18	20	20	21	22	23	23	23
Самообеспеченность Иркутской области по свинине, %	61,8	55,7	54,6	55,9	55,6	54,6	56,0	56,1	55,8	55,0

Потребление мяса с каждым годом увеличивается как в целом по России, так и в Иркутской области. Однако темпы роста регионального потребления несколько ниже, чем по стране. Это объясняется медленным ростом доходов. Наблюдается низкая обеспеченность населения собственной продукцией свиноводства: ее уровень составляет 55-56%. В современных условиях этого недостаточно для обеспечения продовольственной безопасности региона.

Для исследования предпочтений покупателей было проведено анкетирование населения области. По результатам анкетирования было опрошено 1583 человека из 27 районов Иркутской области (всего в регионе 33 района).

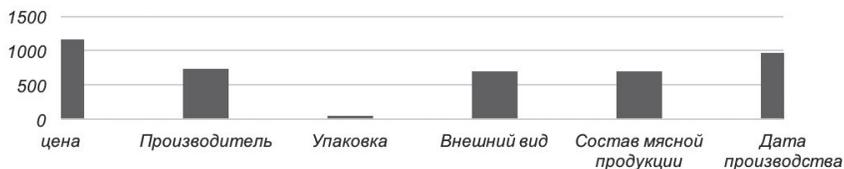
На вопрос о социальном положении респонденты ответили следующим образом: рабочие – 34,7%, служащие – 30,2%, пенсионеры – 15,4%, предприниматели – 10,3%, домохозяйки – 6%, учащиеся – 3,4%. Более 75% опрошенных имеют стабильный доход и являются активными потребителями.

Среди респондентов высокие доходы у 10% населения, низкие – у 12%. Основная масса опрошенных имеет ежемесячный доход от 10 до 40 тыс. руб. Предпочтения населения по видам мяса представлены на рис. 1.



*Рис. 1. Предпочтения населения Иркутской области по видам мяса*

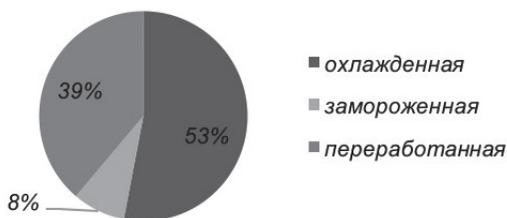
Больше всего население Иркутской области предпочитает свинину, на втором месте стоит мясо птицы и третье – занимает говядина. Такое распределение во многом зависит от цены на определенный вид мяса. На областном рынке говядина стоит дороже всего, а свинина и мясо птицы являются относительно дешевыми. На вопрос: «Какие критерии важны для Вас при покупке мясной продукции?» были получены следующие ответы (рис. 2).



*Рис. 2. Критерии выбора мясной продукции среди населения Иркутской области*

Наиболее важным критерием для опрошенных граждан является цена, затем идет дата производства. Наименьшее влияние на выбор мясной продукции оказывает упаковка. Практически одинаково влияют такие критерии, как производитель, внешний вид и состав мясной продукции.

Свинина на рынке Иркутской области продается охлажденной, замороженной и переработанной. На рис. 3 представлено распределение предпочтений населения по данным видам.



*Рис. 3. Предпочитаемые потребителями виды свинины в Иркутской области*

По итогам анкетирования, выявлен диапазон предпочтительных цен для населения за 1 кг свинины. Наиболее приемлемая – 250 руб. за кг, некоторые готовы заплатить и 350 руб. за кг. На рынках региона свинина стоит от 220 руб. до 370 руб. за кг. Диапазон цен зависит от качества предлагаемого мяса, его производителя и других факторов.

Проведенный опрос показал, что 85% респондентов хотели бы видеть на рынке новые продукты из свинины. Это подтверждает разнообразный и постоянный спрос на продукцию свиноводства. Важно, чтобы удовлетворение данного спроса осуществлялось в большей степени отечественным производителем.

## Литература

---

1. **Иляшевич Д.И.** Сущность и условия формирования рынка мяса птицы // Вестник Новосибирского ГАУ. – 2015. – № 2 (35). – С. 142-146.
2. **Врублевская В.В., Тяпкина М.Ф.** Ценообразование как необходимое условие расширенного воспроизводства в сельском хозяйстве. – Иркутск: Иркутский ГАУ. – 2015. – 130 с.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. ИРКУТСКА)

*Ю.А. Федорова,*

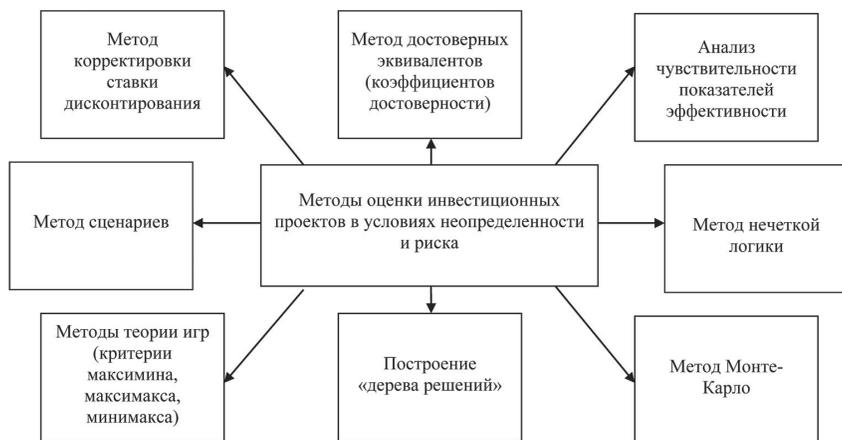
ФГБОУ ВО «Иркутский ГАУ имени А.А. Ежевского» (г. Иркутск)

*Аннотация.* Рассмотрены методы экономической оценки инвестиций, а также методы оценки инвестиционных проектов в условиях неопределенности и риска. Кроме того, разработаны приоритеты финансовой политики управления инвестиционными проектами для действующего сельскохозяйственного предприятия ЗАО «Иркутские семена». Предложен «Инвестиционный проект по производству и реализации зерна на примере ЗАО «Иркутские семена» Иркутского района Иркутской области», который был оценен методами корректировки ставки дисконтирования, сценариев и нечеткой логики (критерии Воронова и Максимова), которые свидетельствуют о целесообразности реализации инвестиционного проекта.

Развитие предприятия невозможно без осуществления инвестиционной деятельности, поскольку именно она позволяет обновлять технику и технологию производства, способствующие повышению качества и снижению себестоимости продукции. Инвестиционная деятельность предусматривает реализацию нескольких направлений развития или инвестиционных проектов.

Инвестиционный проект – это обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений. Результат реализации инвестиционных проектов оценивают с использованием экономических методов. Однако при прогнозировании экономической эффективности и оценки рисков реализации инвестиционного проекта ключевым является проявление неопределенности числовых параметров планируемого инвестиционно-

го проекта. Неустраняемая неопределенность порождает столь же неустраняемый риск принятия инвестиционных решений, в связи с этим необходимо проводить оценку специальными методами оценки инвестиционных проектов в условиях неопределенности и риска (рис. 1).



*Рис. 1. Методы оценки инвестиционных проектов в условиях неопределенности и риска*

Сельскохозяйственным предприятиям целесообразно использовать следующие методы: корректировки ставки дисконтирования, сценариев, нечеткой логики, позволяющие более корректно решать проблему формального представления неопределенных прогнозных параметров, определяющих инвестиционный проект и проведение с ними соответствующих расчетов.

Основным видом деятельности ЗАО «Иркутские семена» является растениеводство в сочетании с животноводством.

Разработка и обоснование приоритетов финансовой политики при оценке инвестиционных проектов должны опираться на подробный анализ внешнего окружения фирмы, а также учитывать ошибки и недостатки, допущенные в прошлом. Разработанные приоритеты финансовой политики ЗАО «Иркутские семена» при управлении инвестиционными проектами (рис. 2) учитывают не только изменения

внешней среды фирмы, но и недостатки существующей финансовой политики, что позволяет минимизировать риски при реализации проекта. В основе оценки эффективности подобной программы лежит система показателей, соизмеряющих полученный эффект от реализации инвестиционного проекта с его инвестиционными затратами.



*Рис. 2. Приоритеты финансовой политики предприятия управления инвестиционными проектами*

Оценка риска инвестиционного проекта, вызванная нестабильностью внешней среды фирмы, осуществляется с использованием методов оценки инвестиционных проектов в условиях неопределенности и риска.

Так, при оценке эффективности инвестиционного проекта руководству предприятия следует разрабатывать не один, наиболее возможный вариант развития событий, а три варианта – пессимистичный, оптимальный, оптимистичный.

Помимо этого, необходимо определять степень риска инвестиционного проекта. Для этого следует использовать интегральную оценку риска по критерию Воронова и Максимова (V&M). Преимущество данного критерия заключается в том, что каждый инвестор,

исходя из своих инвестиционных предпочтений, может указать минимальный уровень прибыли.

Анализ «затраты-объем-прибыль», или CVP-анализ, позволяет наиболее полно и точно оценить предполагаемые конечные результаты внедряемого предложения, провести сравнительный анализ между фактическими и проектными показателями по тем критериям оценки, которые на текущий момент являются наиболее значимыми для предприятия.

Таким образом, предложенные приоритеты финансовой политики предприятия учитывают методы оценки экономические и инвестиционных проектов в условиях неопределенности и риска для всесторонней характеристики рассматриваемых к реализации проектов, что позволяет минимизировать риски инвестиционной деятельности.

В настоящее время на долю сельскохозяйственного сектора Иркутской области приходится 5,5% валового регионального продукта. Имеющая ярко выраженную промышленную направленность экономики и к тому же расположенная в зоне рискованного земледелия Иркутская область всегда испытывала недостаток собственного продовольствия. В формировании ресурсов зерна и мяса велика доля ввозимой продукции. Из местного сельскохозяйственного производства за пределами области реализуются главным образом яйца. Поэтому необходимо развивать производство зерна в области. Полностью область обеспечена только картофелем и яйцом

Учитывая что около 30% выручки ЗАО «Иркутские семена» занимает доход от реализации зерна, целесообразно разработать инвестиционный проект, направленный на минимизацию затрат и увеличение прибыли.

Значение и роль зерна как товара в экономике государства трудно переоценить. Это товар, который имеет постоянный устойчивый спрос в любое время года и в любом регионе. Производство зерна – основа всего продовольственного комплекса страны. От решения зерновой проблемы зависит уровень материального обеспечения населения главным продуктом питания – хлебом, перерабатывающей промышленности – сырьем, а животноводство – концентрированными кормами.

Необходимо развивать отрасль производства зерновых для обеспечения продовольственной безопасности Иркутской области.

Для увеличения финансовой составляющей предлагается освоение результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, проводимых ЗАО «Иркутские семена». Разрабатывается выведение нового сорта зерна высшей репродукции и переработка его в муку высокого качества для дальнейшей реализации, а также поставка семенного материала другим сельскохозяйственным предприятиям. Для этого необходимо разработать инвестиционный проект, в рамках которого требуется приобретение мельничного мукомольного комплекса «Ф5» стоимостью 9252 тыс. руб., который предназначен для получения качественной муки высшего, первого и второго сорта из зерна пшеницы (табл. 1).

Таблица 1

**Оценка инвестиционного проекта ЗАО «Иркутские семена»  
Иркутского района Иркутской области на 2017-2021 гг.**

Показатели	Прогноз, тыс. руб.				
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Общая стоимость инвестиций	29252,0				
Положительный денежный поток	26520,0	32691,0	40123,0	49070,2	60013,9
Отрицательный денежный поток	50582,4	25336,9	29957,8	35311,0	41610,3
Чистый денежный поток	-24062,4	7354,1	10165,2	13759,2	18403,6
Окупаемость затрат	-24062,4	-16708,3	-6543,1	7216,0	25619,6

Проведение CVP-анализа ориентировано не только на определение объема продаж, при котором предприятие покрывает свои затраты без прибыли и убытков, но и расчет эффекта операционного рычага, который характеризует риск текущей деятельности предприятия.

В ходе реализации инвестиционного проекта происходит сниже-

ние эффекта операционного рычага, наибольшее снижение наблюдается по такому виду продукции, как зерно на семена (см. табл. 2).

Таблица 2

**Эффект операционного рычага различных видов продукции  
ЗАО «Иркутские семена» в 2017-2021 гг.**

Вид продукции	Прогноз				
	2017	2018	2019	2020	2021
Продовольственное зерно	1,24	1,17	1,12	1,08	1,04
Зерно на семена	2,15	2,02	1,91	1,82	1,74
Мука:					
высшего сорта	-	1,50	1,47	1,43	1,41
первого сорта	-	1,55	1,51	1,48	1,45
второго сорта	-	1,41	1,38	1,36	1,34

Денежный поток рассматриваемого проекта зависит от объема произведенной продукции, который в условиях невозможности увеличения площади посева зависит от уровня урожайности.

В этой связи были рассмотрены следующие сценарии реализации инвестиционного проекта:

- пессимистичный. Результаты НИР не принесут ожидаемых результатов, урожайность зерновых культур составит 24 ц/га;
- реалистичный, или оптимальный. Урожайность зерновых культур составит 26 ц/га;
- оптимистичный. Результаты НИР в сочетании с благоприятными природно-климатическими условиями позволят добиться урожайности зерновых культур 28 ц/га (табл. 3).

Проект может быть реализован во всех сценариях, поскольку дисконтированный период окупаемости составляет менее пяти лет. Нормативное значение дисконтированного индекса доходности составляет более единицы. В рассматриваемых вариантах развития это условие выполняется, однако следует отметить, что в пессимистичном сценарии доходность составляет всего 2 против 12% в оптимистичном сценарии.

По результатам расчета критерий Воронова и Максимова составляет 0,036, что, согласно градации результатов, свидетельствует об

экономической целесообразности проекта, который руководству следует обязательно принять.

Таблица 3

**Динамические показатели оценки пессимистического, реалистичного и оптимистического сценариев реализации инвестиционного проекта ЗАО «Иркутские семена»**

Показатели	Пессимистический вариант	Оптимальный вариант	Оптимистический вариант
Чистая произведенная стоимость (NPV)	2714,98	9117,35	15597,37
Дисконтированный индекс доходности (DPI)	1,02	1,07	1,12
Дисконтированный срок окупаемости (DPP)	4,89	4,66	4,47
Внутренняя форма доходности (IRR)	18,96	30,66	42,70

Таким образом, предлагаемые приоритеты финансовой политики, направленные на проведение всесторонней оценки инвестиционных проектов, в том числе в условиях неопределенности и риска, позволяют предложить для реализации наименее рискованные проекты.

Все финансовые предприятия в той или иной степени связаны с осуществлением инвестиционных вложений. Оценка эффективности инвестиционного проекта основывается на использовании различных формализованных и неформализованных методов. Однако универсального метода оценки эффективности реализации инвестиционных проектов, пригодного для всех случаев, не существует.

## Литература

---

1. **Деревянко П.Н.** Оценка проектов в условиях неопределенности. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.cfin.ru/finanalysis/invest/fuzzy\\_analysis.shtml](http://www.cfin.ru/finanalysis/invest/fuzzy_analysis.shtml).
2. **Кошечкин С.А.** Методы количественного анализа рисков инвестиционных проектов. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aup.ru/articles/investment/3.htm>.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Раздел 1. АГРОНОМИЧЕСКАЯ НАУКА, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕ- НЕТИКА</b> .....	3
<b>Д.А. Белозёров</b> Влияние различных систем удобрения на уро- жайность озимой пшеницы в условиях Вологодской области .....	3
<b>А.Г. Липшин</b> Селекционные источники важных хозяйственно- ценных признаков овса для Средней Сибири .....	7
<b>М.Ю. Пимкин</b> Экспресс-диагностика устойчивости сортов и форм яблони к стрессорам абиотической породы методом индуциро- ванной флуоресценции хлорофилла.....	11
<b>А.В. Пьяных</b> Посевные качества семян озимой ржи при обработ- ке биоэнергетиком «NAGRO» .....	16
<b>Т.Н. Рябова</b> Экологическая оценка селекционных номеров голо- зерных форм овса по массе 1000 зерен .....	20
<b>М.П. Селюк</b> Видовой состав возбудителей корневых гнилей яро- вой пшеницы в современных агротехнологиях Западной Сибири .....	24
<b>В.И. Старчак</b> Оценка комбинационной способности зернового сорго по селекционно-ценным признакам .....	28
<b>П.С. Шоля</b> Применение органических удобрений на основе ку- риного помета в технологиях возделывания ячменя .....	31
<b>Н.А. Улчибекова</b> Сокоотдача ягод земляники при низкотемпера- турном замораживании и хранении .....	36
<b>Раздел 2. РАЗВИТИЕ АГРОИНЖЕНЕРНОЙ НАУКИ</b> .....	40
<b>Р.В. Безносюк</b> Повышение надежности зерноуборочного комбайна ...	40
<b>М.С. Дмитриев</b> О возможности использования природных высо- кодисперсных сред в сельском строительстве .....	44
<b>М.К. Кононова</b> Эффективный способ заделки соломы на удобрение	48
<b>Н.М. Максимов</b> Эффективность использования вентилируемых бункеров для сушки семян рапса .....	52
<b>С.А. Марченко</b> О влиянии периодичности осциллирования зер- нового материала в рециркуляционных зерносушилках на процесс сушки .....	57
<b>А.М. Кашфуллин</b> Технологические параметры активированной дуговой металлизации и исследование их влияния на адгезионную прочность покрытий .....	60
<b>Л.В. Тишкин, Я.С. Соловьев</b> Методика расчета стабилизации коэффициента готовности при эксплуатационных испытаниях сель- скохозяйственных машин .....	66

Д.В. Цгоев Исследование пневматического предохранителя плуга для каменистых почв .....	69
<b>Раздел 3. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЗООВЕТЕРИНАРИИ</b> .....	74
Д.А. Булгаков Роль предстартового кормления в выращивании цыплят-бройлеров (г. Ставрополь) .....	74
С.С. Бурдуковский Гельминтофауна сибирской косули на территории Республики Бурятия .....	78
А.А. Волынова, В.А. Мещерякова Исследование терапевтической эффективности лимфотропной терапии при лечении коров, больных маститом .....	81
Е.В. Здравовьева Влияние кормовой добавки на основе трутневого расплода на показатели мясной продуктивности свинок .....	85
А.С. Карамеева Влияние сезона года на технологические свойства молока коров .....	89
Н.А. Лунева Гельминтозы, выявленные при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы, реализуемой на рынках Алтайского края .....	96
И.М. Мильштейн, Д.С. Ульянов Эффективная дезинфекция препаратом «ВЕТаргент» на объектах ветеринарного надзора птицеводческих хозяйств .....	100
С.В. Николаев Гинекологическая патология у коров в хозяйствах АПК Кировской области и Республики Коми .....	104
Н.В. Пименов, Ф.А. Данмаллам. Антибиотикочувствительность патогенных микроорганизмов, выделенных при маститах у мелкого рогатого скота .....	110
Д.В. Радюк, Ш.Д. Михтоджова Диагностика генетической предрасположенности крупного рогатого скота к заболеванию, связанному с дефицитом фактора XI .....	113
Е.В. Сульдина Оптимизация эффективности мультиплексной ПЦР-тест-системы для детекции патогенных листерий .....	117
С.В. Чаргенишвили, Д. Абылкасымов Влияние качества быков-производителей на реализацию генетического потенциала продуктивности молочного скота .....	120
И.В. Червонова. Влияние пробиотика на мясные качества цыплят-бройлеров .....	129
<b>Раздел 4. ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ</b> .....	134
В.С. Артемьев Повышение противопожарной безопасности в лесных селениях .....	134

<b>М.А. Герасименкова</b> О проблеме размещения отходов в восточном регионе Московской области (на примере г. Железнодорожный) .....	137
<b>К.А. Давыдова</b> Исследование величины светового загрязнения в г. Благовещенске Амурской области .....	142
<b>Е.В. Дакше</b> Изучение особенностей черноземно-солонцовых комплексов почв на основе данных дистанционного зондирования Земли .....	146
<b>О.В. Козыренко</b> Эпизоотологическая география рабической инфекции в Поволжском регионе .....	151
<b>А.В. Линкина</b> Устройство агроландшафтов для экологического земледелия .....	154
<b>К.А. Свирижев</b> Применение сетевых методов и моделей в разработке рабочих проектов по использованию и улучшению земель .....	158
<b>П.В. Тюликов</b> Противоэрозионная устойчивость газонных покрытий нового типа .....	162
<b>Н.А. Узеева</b> Разработка концептуальной модели природообустройства и природопользования отдельного субъекта Российской Федерации.....	167
<b>Раздел 5. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ АПК</b> .....	171
<b>А.А. Брит</b> Математическая составляющая подготовки студентов экономических направлений .....	171
<b>В.В. Врублевская</b> Воспроизводство мяса и мясопродукции в сельском хозяйстве России.....	175
<b>Р.А. Мигунов</b> Сущность понятия «устойчивое сельское хозяйство»	181
<b>Г.А. Сергуткина</b> Параметры устойчивого развития зернового подкомплекса регионального АПК (на материалах Красноярского края)	185
<b>А.И. Мамаева</b> Исследование спроса на продукцию свиноводства на агропродовольственном рынке Иркутской области .....	189
<b>Ю.А. Федорова</b> Совершенствование управления инвестиционными проектами предприятия (на примере г. Иркутска).....	194

**АГРАРНАЯ НАУКА И ИННОВАЦИИ  
В РАБОТАХ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**

**Труды Всероссийского совета  
молодых ученых и специалистов  
аграрных образовательных  
и научных учреждений**

Редактор *М.А. Обознова*  
Обложка художника *П.В. Жукова*  
Компьютерная верстка *А.Г. Шалгинских*  
Корректоры: *В.А. Белова, Н.А. Буцко, С.И. Ермакова*

[fgnu@rosinformagrotech.ru](mailto:fgnu@rosinformagrotech.ru)

---

Подписано в печать 20.09.2017    Формат 60x84/16  
Печать офсетная    Бумага офсетная    Гарнитура шрифта «Times New Roman»  
Печ. л. 12,75    Тираж 500 экз.    Изд. заказ 163    Тип. заказ 775

---

Отпечатано в типографии ФГБНУ «Росинформагротех»,  
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

**ISBN 978-5-7367-1251-9**



9 785736 712519

# ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ НА ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ

Информационный бюллетень Минсельхоза России выпускается ежемесячно тиражом более 4000 экземпляров и распространяется во всех регионах страны, поступает в органы управления АПК субъектов Российской Федерации. В журнале публикуются материалы информационно-аналитического характера о деятельности Министерства по реализации государственной аграрной политики, отражаются приоритеты, цели и направления развития сельского хозяйства и сельских территорий, материалы о мероприятиях, проводимых с участием первых лиц государства по вопросам развития отрасли, освещающих ход реализации Госпрограммы на 2013-2020 годы.

Вы прочтете проблемные статьи и интервью с руководителями регионов, ведущими учеными-аграрниками, руководителями сельхозпредприятий и фермерами. Широко представлены новости АПК регионов.

В приложении к Информационному бюллетеню публикуются официальные документы – постановления Правительства России, законодательные и нормативные акты по вопросам АПК, приказы Минсельхоза России.

**Подписку можно оформить через редакцию.  
Стоимость подписки на 2017 г. с учетом доставки  
по Российской Федерации – 3696 руб.  
с учетом НДС (10%) за 12 номеров;  
308 руб. с учетом НДС (10%) за один номер**

Банковские реквизиты: УФК по Московской области  
(Отдел №28 Управления Федерального казначейства по МО)  
ИНН 5038001475 / КПП 503801001 ФГБНУ «Росинформагротех»,  
л/с 20486Х71280, р/с 40501810300002000104 в Отделении 1  
Москва, БИК 044583001 в назначении платежа указать код  
КБК 000 0000 0000000 000 440

**Журнал уже получают тысячи сельхозтоваро-  
производителей России и стран СНГ**

В Информационном бюллетене Минсельхоза России Вы можете разместить свои аналитические и рекламные материалы, соответствующие целям и профилю журнала. Подписку и размещение рекламы можно оформить через ФГБНУ «Росинформагротех» с любого месяца и на любой период, перечислив деньги на наш расчетный счет.

Телефоны для справок: 8 (496) 531-19-92,  
(495) 993-55-83,  
(495) 993-44-04.

Факс 8 (496) 531-64-90

e-mail: [market-fgnu@mail.ru](mailto:market-fgnu@mail.ru), [ivanova-fgnu@mail.ru](mailto:ivanova-fgnu@mail.ru)



