

# **ИЗВЕСТИЯ**

*НИЖНЕВОЛЖСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА:*

наука и высшее профессиональное образование

**Направления:**

- агрономия и лесное хозяйство
- зоотехнические и ветеринарные специальности
- технология продовольственных продуктов
- инженерно-агропромышленные специальности
- экономические науки

**№ 2 (38), 2015**

**Волгоград  
Волгоградский ГАУ  
2015**

# **PROCEEDINGS**

*OF NIZHNEVOLZSKIY AGROUNIVERSITY COMPLEX:*

science and higher vocational education

**Directions:**

- agronomy and forestry
- zootechnic and veterinary specialities
- technology of food products
- engineering and agroindustrial specialities
- economical sciences

**№ 2 (38), 2015**

**Volgograd  
Volgograd state agrarian university  
2015**

**ББК 4 (2Рос–4Вор)  
И-33**

УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА  
ФГБОУ ВПО Волгоградский  
государственный аграрный  
университет

**ISSN 2071-9485**

**ИЗВЕСТИЯ**

Нижеволжского агроуниверситетского комплекса:  
наука и высшее профессиональное образование

**Выпуск № 2 (38), 2015**

В соответствии с решением Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России от 19. 02. 2010 г. № 686 журнал включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.

Журнал индексируется в международной информационной системе **Agricultural Research Information System (AGRIS)**

**Выпуск № 2, (38)**

**Направления:**

- агрономия и лесное хозяйство
- зоотехнические и ветеринарные специальности
- технология продовольственных продуктов
- инженерно-агропромышленные специальности
- экономические науки

**Главный редактор** – *Овчинников А.С.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, **член-корреспондент РАН**, председатель редакционного совета, председатель правления регионального фонда «Аграрный университетский комплекс», ректор Волгоградского ГАУ.

**Заместители главного редактора:**

*Волколупов Г.В.*, кандидат сельскохозяйственных наук, проректор по научной работе Волгоградского ГАУ;  
*Фомин С.Д.*, кандидат технических наук, доцент, зав. отделом наукометрического анализа и международных систем индексирования Волгоградского ГАУ

**ББК 4 (2Рос–4Вор)  
И-33**

THE MAGAZINE FOUNDER  
Volgograd state  
agrarian university

**ISSN 2071-9485**

**PROCEEDINGS**

of Nizhnevolzhskiy agrouniversity complex:  
science and higher vocational education

**Issue № 2 (38), 2015**

According to the decision of Presidium of Higher certifying commission of Ministry of Education and science of Russia in 19. 02. 2010 № 686 the magazine was included into the list of leading peer-reviewed journals and issues where candidate and doctoral degree thesis basic scientific results can be published.

The magazine is indexed in the International Information System **Agricultural Research Information System (AGRIS)**

**Issue № 2, (38)**

**Directions:**

- agronomy and forestry
- zootechnical and veterinary peculiarities
- technology of food products
- engineering and agroindustrial specialties
- economical sciences

**Chief editor** – *Ovchinnikov A.S.*, Doctor of Agricultural sciences, Professor, **correspondent member of Russian Academy of Sciences**, the Chairman of editorial board, the Chairman of regional fund «Agrarian university complex», the Rector of the Volgograd state agrarian university.

**Deputy chief editor:**

*Volkolupov G. V.*, Candidate of agricultural Sciences, Vice-rector on scientific work of the Volgograd state agricultural university;

*Fomin S. D.*, candidate of technical Sciences, Professor, head. department scientometric analysis and international indexing systems Volgograd state agricultural university

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ**  
**НАУЧНОГО ЖУРНАЛА**

**Бабински Лазло**, профессор, доктор, директор института кормовых и пищевых биотехнологий, Дебреценский университет (Венгрия)

**Бородычев В.В.**, член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук, директор филиала Всероссийского научно-исследовательского института гидро-техники и мелиорации им. А.Н. Костякова

**Горлов И.Ф.**, академик РАН, директор Поволжского научно-исследовательского института производства и переработки мясомолочной продукции

**Зволинский В.П.**, академик РАН, директор Прикаспийского научно-исследовательского института аридного земледелия

**Кулик К.Н.**, академик РАН, директор Всероссийского научно-исследовательского института агролесомелиорации

**Лихацевич А.Л.**, член-корр. Национальной академии Беларуси, доктор технических наук (Беларусь)

**Мелихов В.В.**, доктор сельскохозяйственных наук, директор Всероссийского НИИ орошаемого земледелия

**Семененко С.Я.**, доктор сельскохозяйственных наук, директор Поволжского НИИ эколого-мелиоративных технологий

**Ференц Саван**, профессор, доктор, ректор Капошварского Университета (Венгрия)

**Шаговнович Драган А.**, директор Института экономики Белграда (Сербия)

**Шеварлич Миладин М.**, доктор агроэкономических наук, профессор экономики сельского хозяйства и кооперативов, заведующий кафедрой экономики сельского хозяйства и рынка Белградского университета, председатель Общества агроэкономистов Сербии (Сербия)

**Шилерова Эдита**, кандидат технических наук, член Академического сената Чешского земледельческого университета в Праге (Чехия)

**Ятусевич А.Н.**, академик РАН, доктор ветеринарных наук, ректор Витебской государственной академии ветеринарной медицины (Беларусь)

**SCIENTIFIC REVIEW**  
**EDITORIAL BOARD**

**Babinski Laszlo**, Professor, Doctor, Director of the Institute of fodder and food biotechnologies, Debrecen university (Hungary)

**Borodychev V.V.**, Doctor of Agricultural sciences, **corresponding member of the Russian Academy of Sciences**, the head of the Volgograd branch of All-Russia scientific-research institute of hydraulic engineering and land-improvement of Russian Agricultural Academy named after A.N. Kostyakov

**Gorlov I.F.**, **Academician of the Russian Academy of Sciences**, the head of the Povolzhskiy scientific-research institute of meat and milk production and processing

**Zvolinskiy V.P.**, **Academician of the Russian Academy of Sciences**, the head of the Pricaspian scientific-research institute of arid agriculture

**Kulik K.N.**, **Academician of the Russian Academy of Sciences**, the head of All-Russia Scientific Research Institute of agrosilviculture

**Likhatsevitch A.L.**, **the correspondent member of the National Academy of Belarus**, Doctor of Technical Sciences (Belarus)

**Melikhov V.V.**, Doctor of Agricultural sciences, the head of All-Russia Scientific Research Institute of irrigated agriculture

**Semenenko S.Ya.**, Doctor of Agricultural sciences, the head of Povolzhskiy Scientific-research institute of ecological and land-improvement technologies

**Ferents Sawai**, Professor, Doctor, the Rector of Kaposvar university (Hungary)

**Shagovnovitch Dragan A.**, the head of the Institute of Economics in Belgrade (Republic of Serbia)

**Shevarlitch Miladin M.**, Doctor of Agroecological sciences, Professor of Economics of Agriculture and Cooperatives, the head of the department of Economics of Agriculture and Market in Belgrade University, the Chairman of Agroeconomists Association of Serbia (Republic of Serbia)

**Shilerova Edita**, Ph.D., the Member of the Academic Senate of the Czech agricultural university in Prague (Czech Republic)

**Yatushevitch A.N.**, **Academician of the Russian Academy of Sciences**, Doctor of Veterinary Science, the Rector of Vitebsk state academy of veterinary medicine (Belarus)

## **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Рулев А.С.**, член-корр. РАН, Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации  
**Баев В.И.**, доктор технических наук, профессор, Волгоградский ГАУ  
**Балашова Н.Н.**, доктор экономических наук, профессор, Волгоградский ГАУ  
**Барabanov А.Т.**, доктор сельскохозяйственных наук, Всероссийский НИИ агролесомелиорации  
**Гурова О.Н.**, кандидат сельскохозяйственных наук, зам. директора по научной работе, Нижневолжский НИИ сельского хозяйства  
**Борисенко И.Б.**, доктор технических наук, Волгоградский ГАУ  
**Даниленко Ю.П.**, доктор сельскохозяйственных наук, Всероссийский НИИ орошаемого земледелия  
**Дронова Т.Н.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Всероссийский НИИ орошаемого земледелия  
**Егорова Г.С.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ  
**Злепкин А.Ф.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ  
**Коханов М.А.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ  
**Кузнецов Н.Г.**, доктор технических наук, профессор, Волгоградский ГАУ  
**Пахомов А.А.**, кандидат технических наук, доцент, Волгоградский ГАУ  
**Подковыров И.Ю.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Волгоградский ГАУ  
**Ранделин А.В.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции  
**Цепляев А.Н.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ  
**Тютюма Н.В.**, доктор сельскохозяйственных наук, Прикаспийский НИИ аридного земледелия  
**Филин В.И.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ  
**Чамурлиев Н.Г.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Волгоградский ГАУ  
**Шапров М.Н.**, доктор технических наук, профессор, Волгоградский ГАУ  
**Шепитько Р.С.**, доктор экономических наук, профессор, Волгоградский ГАУ  
**Шинкаренко А.Н.**, доктор ветеринарных наук, Волгоградский ГАУ

## **EDITORIAL TEAM:**

**Rulev A.S.**, correspondent member of the Russian Academy of Sciences, Professor, All-Russia Scientific Research Institute of agrosilviculture  
**Baev V.I.**, Doctor of Technical sciences, Professor, Volgograd state agrarian university  
**Balashova N.N.**, Doctor of Economical sciences, Professor, Volgograd state agrarian university  
**Barabanov A.T.**, Doctor of Agricultural sciences, All-Russia Scientific Research Institute of agrosilviculture  
**Gurova O.N.**, Candidate of Agricultural sciences, Deputy Director on scientific work, Nizhnevolzhskiy Scientific-research institute of Agriculture  
**Borisenko I.B.**, Doctor of Technical sciences, Volgograd state agrarian university  
**Danilenko Yu.P.**, Doctor of Agricultural sciences, All-Russia Scientific Research Institute of irrigated agriculture  
**Dronova T.N.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, All-Russia Scientific Research Institute of irrigated agriculture  
**Egorova G.S.**, Doctor of Agricultural sciences, Professor, Volgograd state agrarian university  
**Zlepkin A.F.**, Doctor of Agricultural sciences, Professor, Volgograd state agrarian university  
**Kokhanov M.A.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd state agrarian university  
**Kuznetsov N.G.**, Doctor of Technical sciences, Professor, Volgograd state agrarian university  
**Pakhomov A.A.**, Candidate of Technical sciences, Reader, Volgograd state agrarian university  
**Podkovyrov I.Yu.**, Candidate of Agricultural Sciences, Reader, Volgograd state agrarian university  
**Randelin A.V.**, Doctor of Agricultural sciences, Professor, Povolzhskiy scientific-research institute of meat and milk production and processing  
**Tseplyaev A.N.**, Doctor of Agricultural sciences, Professor, Volgograd state agrarian university.  
**Tyutyuma N.V.**, Doctor of Agricultural Sciences, Pricaspian scientific-research institute of arid agriculture  
**Filin V.I.**, Doctor of Agricultural sciences, Professor, Volgograd state agrarian university  
**Tchamurliев N.G.**, Doctor of Agricultural sciences, Professor, Volgograd state agrarian university  
**Shaprov M.N.**, Doctor of Technical sciences, Professor, Volgograd state agrarian university  
**Shepitko R.S.** Doctor of Economical sciences, Professor, Volgograd state agrarian university  
**Shinkarenko A.N.**, Doctor of Veterinary sciences, Volgograd state agrarian university



**Известия  
Нижеволжского агроуниверситетского комплекса:  
наука и высшее профессиональное образование № 2 (38), 2015**

Ответственный редактор *Т.В. Черкашина*

Технический редактор *Т.А. Ситникова*

Компьютерная верстка *А.В. Харлашина*

Перевод *О.В. Поповой*

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС9-2014 выдано 06 июня 2007 г.  
Нижеволжским управлением Федеральной службы по надзору за соблюдением  
законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.  
Издается с 2006 г. Выходит 4 раза в год.

Подписной индекс 31945  
Адрес редакции: 400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26  
Электронная почта [izvestiya-vgsha@yandex.ru](mailto:izvestiya-vgsha@yandex.ru)  
Подписано в печать 23.06.2015. Формат 60x84<sup>1/8</sup>  
Усл. печ. л. 33,48. Тираж 1000 (первый завод 200). Заказ 217.  
Издательско-полиграфический комплекс Волгоградский ГАУ «Нива»  
400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26.

\* \* \*

**Proceedings  
of Nizhnevolzhskiy agrouniversity complex:  
science and higher vocational education № 2 (38), 2015**

Executive editor *T.V. Tcherkashina*

Technical editor *T.A. Sitnikova*

Desktop publishing *A.V. Kharlashin*

Translation *O.V. Popova*

Certificate of registration ПИ № ФС9-2014 given out 06 June 2007  
By Nizhnevolzhskiy administration of the Russian Federal Surveillance Service for Compliance  
with the Law in Mass Communications and Cultural Heritage Protection

Published from 2006. It is published 4 times a year.

Subscription zip-code 31945

The magazine office address: 400002, Volgograd, Universitetskiy Prospect, 26  
E-mail: [izvestiya-vgsha@yandex.ru](mailto:izvestiya-vgsha@yandex.ru)  
Signed in print 23.06.2015. Printing format 60x84<sup>1/8</sup>  
Conventional printed sheets 33,48. Circulation 1000 (initial print run 200). Order 217.  
Publishing and printing complex of Volgograd state agrarian university «Niva»  
400002, Volgograd, Universitetskiy Prospect, 26.

## АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

---

УДК 631.6

### КОМБИНИРОВАННОЕ ОРОШЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

**А.С. Овчинников**, член-корреспондент РАН,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

*Волгоградский государственный аграрный университет*

**В.В. Бородычев**, член-корреспондент РАН,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**М.Ю. Храбров**, доктор технических наук

**В.М. Гуренко**, кандидат сельскохозяйственных наук

**А.В. Майер**, кандидат сельскохозяйственных наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт  
гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова (Волгоградский филиал)*

Представлены разработки и дана оценка эффективности систем комбинированного орошения (капельное + мелкодисперсное) сельскохозяйственных культур в условиях Волгоградской области, подтверждена высокая эффективность комбинированного орошения на посевах сахарной кукурузы, сладкого перца и земляники, определены перспективные направления дальнейших исследований.

**Ключевые слова:** орошение, капельное, комбинированное (капельное + мелкодисперсное), конструкции, сахарная кукуруза, сладкий перец, земляника, продуктивность, перспективные разработки.

На современном этапе развития орошаемого земледелия как никогда актуален комплексный подход к оценке эффективности работы оросительных систем. Для этого очень важно правильно расставить приоритеты в выборе направлений развития и совершенствования поливной техники, с учетом успешного решения проблем жизнеобеспечения людей на ближайшее и отдаленное историческое будущее. В этой связи, на первый план выходят такие факторы, как энергосбережение, экономия водных ресурсов, экологизация производства [9, 5, 1].

Одним из основных факторов эффективности производства в растениеводстве остается повышение продуктивности сельскохозяйственных культур. Несмотря на значительные достижения в повышении урожайности выращиваемых культур, резервы использования потенциальной урожайности остаются большими.

Разработка новых высокоэффективных оросительных систем базируется на уже существующих достижениях, которые определяют технический уровень современных систем орошения. В этой связи, необходимо внимательное изучение всех современных систем орошения как отечественного производства, так и лучших мировых образцов, выявление их достоинств и недостатков. Определение основных направлений и конструктивно-технологических решений для выхода на новую ступень технического совершенства. Это обеспечит переход на более высокий уровень управления основными факторами, определяющими высокую урожайность и качество сельскохозяйственной продукции.

Если проследить путь совершенствования технологий оросительных систем, то можно сделать вывод, что новые технические решения направлены на более эффективное использование физиологического потенциала культуры, на увеличение эффективности управления комплексом экологических факторов, влияющих на продуктивность фотосинтеза растений. В закрытом грунте все эти факторы контролируются практиче-

ски полностью с высокой степенью автоматизации процессов. В открытом грунте полностью контролировать и управлять всеми факторами невозможно, можно только в той или иной степени приближать параметры факторов к оптимальной зоне метаболизма растений. Именно в этом направлении будет идти совершенствование технологий орошения нового поколения [2, 3, 4].

Разработка технологий комбинированного орошения является важным шагом в решении этих задач. Комбинированная система орошения является наиболее совершенным и эффективным инструментом потому, что фактически представляет собой объединение нескольких способов полива и поэтому имеет больший потенциал управления параметрами фитоклимата. Важно отметить, что в комбинированных системах орошения проявляется взаимодополняющий, синергетический эффект, благоприятно влияющий на процесс поддержания оптимальных условий для растений [6, 7, 8].

При комбинированном орошении может значительно снижаться неблагоприятное воздействие на растения воздушной засухи. Это осуществляется путём регулирования микроклимата посева в жаркие сухие дни вегетационного периода, когда температура воздуха превышает оптимальную температуру для культуры, что невозможно сделать при орошении только одним способом (капельным орошением, поливом по бороздам, подпочвенным орошением и т. д.). Применение комбинированных способов орошения может способствовать увеличению урожайности, а также снижению расхода воды, по сравнению с орошением только одним традиционным способом [10, 11].

В условиях аридной климатической зоны комбинированные системы, сочетающие капельное орошение и МДД, будут особенно эффективны при орошении однолетних культур. Нами разработана схема модульного участка комбинированной системы; принципиальная схема конструкции системы комбинированного орошения; эскизный проект системы комбинированного орошения. В фермерских хозяйствах «Садко» Дубовского района и «Выборнова В.Д.» Ленинского района Волгоградской области проведен монтаж опытных образцов систем комбинированного орошения на посевах сахарной кукурузы, овощных культур и земляники для проведения исследований. Пример системы комбинированного орошения на посевах сахарной кукурузы и овощных культур представлен на рис. 1.

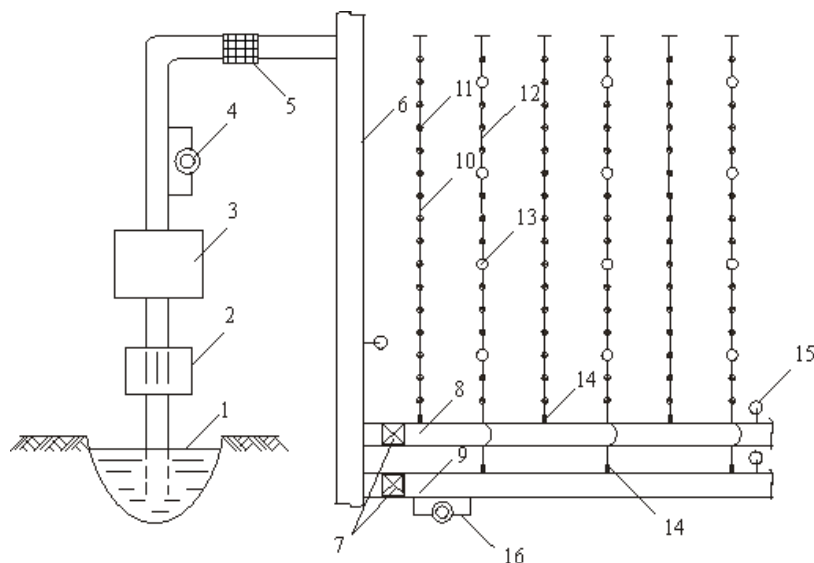


Рисунок 1 – Система комбинированного орошения

Система комбинированного орошения включает следующие элементы комплектации: водозабор 1, насосная станция 2, фильтр 3, гидropодкормщик 4, регулятор давления 5, магистральный трубопровод 6, запорная арматура 7, участковый трубопровод 8 для осуществления капельного орошения, участковый трубопровод 9 для осуществления капельного и мелкодисперсного орошения, капельные поливные трубопроводы 10, капельницы 11, поливной трубопровод капельного и мелкодисперсного орошения 12, стойки для распыления воды с насадкой и клапаном 13, старт коннектор 14, манометр контроля давления воды 15.

Транспортировка поливной воды к орошаемому участку осуществляется через водозабор 1, блок фильтрующих элементов 3 и магистральный трубопровод 6. При поддержании рабочего давления в трубопроводах 8 и 9 до 0,1 МПа система работает в режиме капельного орошения. При повышении давления воды до 0,2 МПа одновременно проводится мелкодисперсное увлажнение посева распылительными насадками 13, которые снабжены водоудерживающими клапанами.

**Сахарная кукуруза.** В засушливых условиях Волгоградской области в зависимости от условий водного и минерального питания на посевах сахарной кукурузы существенно изменялось количество собранных початков. С улучшением условий обеспечения сахарной кукурузы водой и элементами минерального питания при комбинированном орошении увеличивалось число мощных растений, с которых получали по 2 полностью сформированных початка. В результате число початков изменялось от 84 712 шт. на участках, где порог предполивной влажности почвы в течение вегетационного периода поддерживали на уровне 70 % НВ без внесения минеральных удобрений, до 102 225-104 825 шт. на участках, где удобрения вносили дозой  $N_{110}P_{60}K_{30}$  при поддержании дифференцированного, 70-80 % НВ, или постоянного, 80 % НВ, предполивногo уровня. При внесении удобрений дозой  $N_{190}P_{100}K_{150}$  в сочетании с поддержанием постоянного предполивногo уровня влажности почвы 80 % НВ формировались наибольшие размеры и масса початка (в среднем 306 г/початок), однако второй на растении початок, как правило, был не выполненным. Как следствие число початков на этом варианте снизилось до 96 841 шт.

Денежная выручка от реализации початков на участках, характеризующихся естественным плодородием почвы, составляла 169 424-180 194 руб./га и изменялась в зависимости от числа собранных початков по вариантам водного режима почвы и регулирования фитолимата посева мелкодисперсным орошением. Наибольшее число початков, 90 097 шт. и наибольшая выручка, 180194 руб./га, на фоне естественного плодородия почвы была получена при поддержании дифференцированного предполивногo уровня, 70-80 % НВ. При поддержании постоянного предполивногo уровня, 80 % НВ, средняя масса початка возрастала, а число початков сокращалось. Однако рост початка не обеспечил ему переход в более высокий ценовой класс, поэтому выручка от реализации снизилась в пересчете на гектар до 177 824 руб.

Сочетание более высоких уровней водообеспечения посевов кукурузы, при поддержании дифференцированного, 70-80 % НВ, или постоянного, 80 % НВ, порогов предполивной влажности почвы с внесением удобрений дозой  $N_{40}P_{10}K_0$  позволило повысить размер денежной выручки от реализации продукции до 261 786-269 301 руб./га. При сочетании тех же уровней водообеспечения с внесением удобрений дозой  $N_{110}P_{60}K_{30}$  размер денежной выручки возрастал до 306 675-314 475 руб./га. Рост денежной выручки происходил за счет увеличения числа собранных початков, так как по товарным свойствам все они принадлежали к одному ценовому классу.

Наибольшая денежная выручка, 387 364 руб./га, была получена при поддержании постоянного, 80-80 % НВ уровня предполивной влажности почвы в сочетании с внесением удобрений дозой  $N_{190}P_{100}K_{150}$  и проведением мелкодисперсного орошения. При этом увеличение размера денежной выручки происходило за счет повышения товарных качеств початков и, соответственно, увеличения цены реализации.

**Сладкий перец.** Как показали наблюдения, урожайность сладкого перца в условиях регулирования фитолимата посевов выше, чем при поливе только капельным способом. На варианте комбинированного орошения растения сладкого перца сформировали биологический урожай на уровне 67,4-68,9 т/га. Товарный урожай был несколько ниже, 89 % от биологического (табл. 1.)

Таблица 1 – Урожайность сладкого перца по вариантам опыта, т/га  
( $N_{110} P_{80} K_{90}$ , влажность почвы 80% НВ), 2012-2013 гг.

Капельное орошение				Комбинированное орошение			
Урожай перца по повторностям, т/га				Урожай перца по повторностям, т/га			
Первая	Вторая	Третья	Среднее	Первая	Вторая	Третья	Среднее
Биологический урожай, т/га							
59,8	62,6	60,1	60,8	67,5	68,9	67,4	67,9
Товарный урожай, т/га							
56,0	55,2	57,6	56,3	61,2	59,8	62,5	60,8

Анализ полученных данных показывает, что наибольший выход товарной продукции формируется на участке комбинированного орошения, сочетающем оптимальный водный режим почвы 80 % НВ в слое почвы 0,6 м и на фоне внесения минеральных удобрений дозой  $N_{110} P_{80} K_{90}$ . На участке этого варианта в расчете на одно растение была получена наибольшая масса одного плода – 0,159 кг – и отмечено наибольшее количество плодов на одном растении – 7,2. Разница между вариантами опыта статистически достоверна ( $НСР_{05} = 2,3$  т/га). При комбинированном орошении растения более обводнены, температура посева близка к оптимальной, поэтому активно протекают физиологические и биологические процессы, что обеспечивает эффективное использование воды и питательных веществ на формирование урожая.

Таблица 2 – Показатели продуктивности сладкого перца по вариантам опыта, среднее 2012-2013 гг. ( $N_{110} P_{80} K_{90}$ , влажность почвы 80 % НВ)

Капельное орошение			Комбинированное орошение		
Количество плодов на одном растении, шт.	Масса плодов на одном растении, кг	Масса одного плода, кг	Количество плодов на одном растении, шт.	Масса плодов на одном растении, кг	Масса плодов одного растения, кг
6,3	0,91	0,142	7,2	1,04	0,159

В наших опытах биохимический состав плодов сладкого перца по вариантам опыта изменялся незначительно. При проведении увлажнительных поливов качество плодов улучшается. Однако по накоплению нитратов варианты практически не отличались. Содержание нитратов в плодах не превышало 15,1-15,2 мг/кг.

Таким образом, капельное орошение в сочетании с проведением мелкодисперсного увлажнения в жаркие и сухие дни вегетационного периода, когда температура воздуха превышает оптимальную для сладкого перца – 25°С, позволяет получать урожайность плодов высокого качества на уровне 60 т/га.

**Комбинированное орошение земляники.** На посадках земляники была построена комбинированная система орошения (рис. 2), конструктивно отличающаяся от первого варианта. Параллельно с основной насосной станцией устанавливается дополнительная насосная станция меньшей производительности (расчет мощности ниже). Подача воды дополнительной станцией осуществляется по основному магистральному трубопроводу путем врезки в начале трубопровода на выходе из насосной. Основная и дополнительная насосные станции работают в своих независимых режимах, используя один водопровод. В режиме капельного орошения работает основная насосная станция. Регулирующие краны-клапаны, установленные после насосной, в начале и в конце трубопровода, открываются и закрываются в заданном режиме давления. По окончании полива, при отключении насосной станции краны-клапаны закрываются в последовательности, обеспечивающей остаточное давление в магистральном трубопроводе (В конце трубопровода, перед участковым трубопроводом, давление 1,5-2 атм.).

В режиме мелкодисперсного орошения малая насосная станция включается автоматически в заданном режиме многоканального контроллера или в ручном режиме. При повышении давления в трубопроводе до оптимального при работе распылителей (2-2,5 атм.), кран-клапан открывается и начинается увлажнение посадок в заданном режиме многоканального контроллера. (Поочередное включение и выключение линий с распылителями).

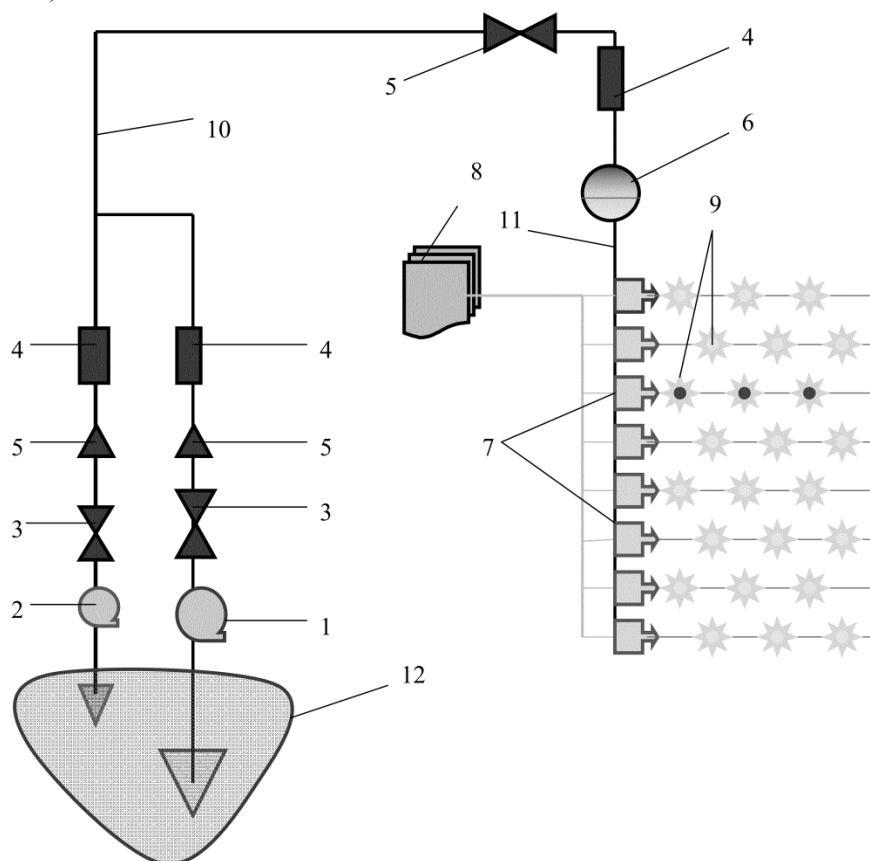


Рисунок 2 – Схема комбинированного орошения на посадках земляники:  
 1 – основная насосная станция, 2 – малая насосная станция, 3 – задвижка,  
 4 – регулирующий кран-клапан, 5 – обратный клапан, 6 – фильтростанция,  
 7 – соленоидные краны, 8 – многоканальный контроллер, 9 – распылители,  
 10 – магистральный трубопровод, 11 – распределительный трубопровод, 12 – водоем

Оценка эффективности проведения комбинированного орошения на посадках земляники была проведена нами в 2012-2014 годах. Исследования ежегодно проводились в первый год посадки земляники сорта Мармалада свежевыкопанной рассадой. Посадка проводилась с 10 по 15 мая, на всех вариантах опыта поддерживали уровень минерального питания  $N_{90}-P_{60}-K_{150}$ , рассчитанный на получение 25 т/га ягод земляники.

Схема опытов включала следующие варианты водного режима почвы: **вариант 1** – поддержание проведением капельного орошения дифференцированного порога предполивной влажности почвы 90-80 % НВ: от посадки до начала активного роста растений (15-18 дней) в слое 0,4 м 90 % НВ, далее до конца вегетационного периода 80 % НВ; **вариант 2** – капельное орошение работало в режиме, обеспечивающем вышеуказанные параметры почвенной влажности + мелкодисперсное орошение. Распылители воды работали в режиме 2 минуты работы, один час пауза – от начала вегетации после посадки до начала активного роста в течение 15-18 дней с 9-10 часов утра до 18-19 часов вечера (В период активного солнечного излучения, когда температура поверхности листьев и почвы значительно превышает температуру окружающего воздуха); **вариант 3** – капельное орошение работало в режиме, обеспечивающем вышеуказанные параметры почвенной влажности + мелкодисперсное орошение. Распылители воды работали в режиме 2 минуты работы, один час пауза – от начала вегетации после посадки до смыкания листового полога растениями, в течение 40-45 дней с 9-10 часов утра до 18-19 часов вечера (В период активного солнечного излучения, когда температура поверхности листьев и почвы значительно превышает температуру окружающего воздуха).

Первые 15-18 дней работа системы в режиме мелкодисперсного орошения направлена на предотвращение обезвоживания ослабленных пересадкой растений в период достаточного развития корневой системы, а последующий период работы направлен в большей степени на предотвращение перегрева почвы в зоне корневой системы и на регулирование параметров фитоклимата: повышение влажности воздуха в приземном слое, снижение температуры воздуха и растений.

Особенностью применяемой комбинированной системы орошения является то, что она объединяет все элементы капельного орошения с дополнительным оснащением микрождевателей (распылителями) с запорными клапанами, рассчитанными на сработку при давлении 2 атм. При этом отсутствует дополнительная разводящая сеть трубопроводов для установки микрождевателей. Микрождеватели радиусом действия 3,5 метра и расходом 33 л/ч при давлении 2,5 атм. расположены на расстоянии 6 метров через ряд в шахматном порядке. Они закреплены на стойках и присоединены с помощью микротрубки и коньектора непосредственно в капельную линию. Для этого использованы капельные линии Dripnet PC 12250 диаметром 20 мм с компенсированными капельницами через 33 см и расходом 1,2 л/ч. Эти капельные линии обеспечивают высокую равномерность вылива по длине ряда. Для обеспечения полива, подкормки и внесения других необходимых реактивов работает система капельного орошения в режиме малого давления, который поддерживается с помощью редуктора, настроенного на 1,5 атм. Для обеспечения мелкодисперсного орошения работает контроллер (реле времени), настроенный в запрограммированный режим. При этом открывается дополнительный соленодный кран-клапан, который обеспечивает рабочее давление при распылении воды.

Наблюдения показали высокую эффективность данной комбинированной системы орошения для увеличения приживаемости рассады земляники при закладке плантации. В условиях экстремального температурного режима окончательная приживаемость рассады в год посадки составила во втором варианте **95,9 %**, в третьем варианте – **97,8 %**. В срав-

нении с участком, где проводилось только капельное орошение, приживаемость была ниже – **82,8 %**. Повысилась урожайность земляники в среднем на **12 %-12,3 %** при одновременном снижении коэффициента водопотребления. На участке варианта 3 получена средняя урожайность ягод земляники за три года исследований **26 т/га** с наименьшим коэффициентом водопотребления **198,8 м<sup>3</sup>/га** (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность земляники (т/га) в год посадки по вариантам опыта, N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>150</sub>

Варианты опытов	Урожайность по годам исследований, т/га			Прибавка урожая в среднем по годам, %
	2012	2013	2014	
1. Капельное орошение (контроль)	20,8	21,3	21,6	-
2. Комбинированное орошение (капельное + мелкодисперсное от начала вегетации после посадки до начала активного роста в течение 15-18 дней)	25,1	25,4	25,8	12,0
3. Комбинированное орошение (капельное + мелкодисперсное от начала вегетации после посадки до смыкания листового полога растениями, в течение 40-45 дней)	25,8	26,1	26,4	12,3
НСР <sub>05</sub>				

Возделывание земляники в условиях комбинированного орошения экономически обосновано. В год посадки плантации затраты составляют 780 тыс. руб./га, включая стоимость рассады на 1 га 140 тыс. рублей. Уже в первый год при урожайности 26 т ягод с 1 га выручка от реализации составила 2340 тыс. руб. За три года возделывания земляники при комбинированном орошении прибыль составила 2565 тыс. рублей при уровне рентабельности 162,8 %.

Таким образом, в условиях возрастающего дефицита пресной воды дальнейшее расширение орошения и повышение эффективности орошаемого земледелия Российской Федерации возможно только на основе разработки и внедрения новых технологий орошения, к которым относится комбинированное орошение. Разработка комплекса новых технических решений и систем капельного и комбинированного орошения должна проводиться на основе унификации узлов сопряжения и гидравлических характеристик исполнительных модулей.

Комплекс агротехнологий должен включать совокупность инновационных решений по технологиям капельного и комбинированного орошения, в сочетании обеспечивающих оптимальный режим водообеспечения и регулирование основных факторов жизни растений. Дальнейшие разработки и исследования в области комбинированных способов орошения, их внедрение в производство позволят выйти на новые уровни продуктивности сельскохозяйственных культур при сохранении качества и экологической безопасности продукции

#### Библиографический список

1. Бородычев, В.В. Современные технологии капельного орошения сельскохозяйственных культур [Текст] : научное издание /В.В. Бородычев. – Коломна: ФГНУ ВНИИ «Радуга», 2010. – 241 с.



2. Бородычев, В.В. К вопросу создания эффективных агротехнологий выращивания перспективных сельскохозяйственных культур [Текст] /В.В. Бородычев, В.М. Гуренко, А.С. Овчинников//Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий: сб. науч. тр./Под общей редакцией Ю.А. Мажайского. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2014. – Вып. 6. – С. 27-32.

3. Бородычев, В.В. Состояние и перспективы капельного орошения на юге Российской Федерации [Текст] /В.В. Бородычев// Инновационные пути развития агропромышленного комплекса: задачи и перспективы: Международный сборник научных трудов. – Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧАА, 2012. – С. 103-113.

4. Бородычев, В.В. Оптимизация схемы минерального питания при выращивании земляники на капельном орошении в Волгоградской области [Текст]/В.В. Бородычев, В.М. Гуренко, М.В. Шишлянникова//Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1(29). – С. 14-20.

5. Инновационные технологии орошения овощных культур [Текст]/А.С. Овчинников, М.П. Мещеряков, В.С. Бочарников, О.В. Бочарникова// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 4 (24). – С. 13-17.

6. Курбанов, С.А. Комбинированное орошение при возделывании овощных культур в Дагестане [Текст] /С.А. Курбанов, А.В. Майер, Д.С. Магомедова//Мелиорация и водное хозяйство. – 2013. – № 1. – С. 8-10.

7. Курбанов С.А. Исследование систем капельного орошения с мелкодисперсным дождеванием [Текст]/С.А. Курбанов, А.В. Майер//Проблемы развития АПК региона. – 2012. – № 3. – С. 15-19.

8. Майер, А.В. Способ определения интервала времени между увлажнительными поливами в системе мелкодисперсного дождевания и вопрос автоматизации [Текст] /А.В. Майер, Е.М. Жаринов //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1 (29). – С. 195-199.

9. Овчинников, А.С. Научно-деловому и образовательному центру агротехнопарк – перспективные технологии производства сельскохозяйственной продукции [Текст]/А.С. Овчинников, В.В. Бородычев, В.М. Гуренко// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 3(35). – С. 7-12.

10. Способы регулирования фитолимата орошаемого поля [Текст]/М.Ю. Храбров, В.К. Губин, Н.Г. Колесова, Л.В. Кудрявцева//Комплексная мелиорация – основа повышения продуктивности сельскохозяйственных земель: материалы юбилейной Международной научной конференции. – М.: Изд. ВНИИА, 2014. – С. 181-188.

11. Ясониди, О.Е. Капельное орошение [Текст]: монография/О.Е. Ясониди / НГМА. – Новочеркасск: Лик, 2011. – 322 с.

**E-mail:** [volgau@volgau.com](mailto:volgau@volgau.com)

УДК: 631.67

## **РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ СОИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

**А.С. Овчинников**, член-корреспондент РАН,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Г.О. Чамурлиев**, аспирант

*Волгоградский государственный аграрный университет*

В статье приведены данные по влиянию режимов орошения и способов основной обработки почвы на продуктивность сои в условиях орошения. Определены количественные показатели по структуре водопотребления и коэффициенты водопотребления в зависимости от изучаемых факторов. Сделаны выводы о бинарном влиянии факторов на урожайность бобов сои.

**Ключевые слова:** соя, режим орошения, водопотребление, коэффициент водопотребления, основная обработка почвы.

Возрастающая потребность в растительном белке и масле как важнейших компонентах используемых в рационах человека, животных и птицы, а также как сырье для медицинских и технических целей определяет актуальность проведения исследований, направленных на оптимизацию технологии возделывания сои, позволяющей при экономном использовании ресурсов получать стабильные урожаи зернобобов [1, 8, 7].

Целью данных исследований является разработка ресурсосберегающих режимов орошения и способов обработки почвы под сою, обеспечивающих при совокупном их влиянии получение высоких и стабильных урожаев, рациональное использование материальных, энергетических и водных ресурсов.

ФГУ «Орошаемое» РАН, где проводились исследования, находится в южной части Волго-Донского междуречья, в месте сближения Волги и Дона. Почвы опытного участка светло-каштановые, тяжелосуглинистые с содержанием гумуса в пахотном слое – 1,9 %.

На опытном участке наименьшая влагоемкость уменьшается от 25,3...24,6 в слое почвы 0...0,2 м до 16,0...12,6 % в слое 0,7...1,0 м. В активном слое 0...0,6 м наименьшая влагоемкость составляет 22,1 от массы сухой почвы, в слое почвы 0...1,0 м – 19,6 %.

Схемой опыта предусмотрено изучение двух факторов:

Фактор А – способ основной обработки почвы, включает 5 вариантов:

A1 – отвальная обработка на глубину 0,25-0,27 м (контроль);

A2 – отвальная обработка на глубину 0,20-0,22 м;

A3 – обработка стойкой СибИМЭ 0,25-0,27 м;

A4 – обработка стойкой СибИМЭ 0,20-0,22 м;

A5 – дисковое лущение на глубину 0,10-0,12 м.

Фактор В – режим орошения, включает 3 варианта поддержания нижнего порога влажности почвы в целом за вегетацию культуры сои:

B1 – 60 % НВ

B2 – 70 % НВ

B3 – 80 % НВ

Размещение делянок в опыте систематическое, повторность вариантов – трехкратная. Размер делянок 1-го порядка 1440 м<sup>2</sup>, 2-го порядка 400 м<sup>2</sup>. Учетная площадь 160 м<sup>2</sup>. Учеты и наблюдения в опыте проводились согласно методическим пособиям Б. А. Доспехова (1979) и М. М. Горянского (1970).

На контрольных вариантах была принята агротехника, рекомендованная для орошаемых земель Нижнего Поволжья. В изучаемых вариантах проводилась соответствующая корректировка состава операций.

Соя сорта ВНИИОЗ-76 размещалась после кукурузы на зерно, под которую проводилась отвальная обработка на глубину 0,25-0,27 м.

Вегетационные поливы назначались при достижении предполивного порога влажности почвы в слое 0...0,6 м согласно схеме опыта.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что обработка почвы явилась важным фактором в изменении ее плотности. Плотность почвы в слое 0...0,3 м за период исследований изменялась в зависимости от систем обработки почвы и ее величина по дисковому лущению на глубину 0,10-0,12 м была выше, чем на контроле на 4,1 % при посеве и на 2,9 % при уборке. При этом, если на отвальных обработках плотность постепенно уменьшается к нижним слоям, то на дисковом лущении переход от слоя

0...0,1 м к слою 0,1...0,2 м резкий (разница составляет 0,04...0,06 т/м<sup>3</sup> или 4,1 %, тогда как на отвальных – только 2,0 %). Проведение обработок стойкой СибИМЭ незначительно увеличивает величину плотности при высевае, а к уборке снижает ее на 2,2 %, по сравнению с контролем.

Таким образом, анализ величины плотности почвы в зависимости от изучаемых способов обработки под сою показывает, что наиболее плотное сложение слоя почвы 0...0,3 м в периоды определения плотности почвы наблюдается при проведении дискового лущения на 0,10-0,12 м. Условия, близкие к оптимальным по плотности для высева семян, создаются на вариантах с отвальной обработкой на 0,20-0,22 м.

Плотность является важным показателем сложения почвы, но ее недостаточно для характеристики физических свойств. Не менее важное значение имеет пористость или скважность почвы. Пористость почвы в слое 0...0,3 м колебалась по срокам наблюдений в пределах 44,6...52,1 %, обеспечивая достаточную аэрацию почвы.

Наибольшая пористость почвы наблюдалась на варианте с контрольной обработкой, наименьшая – при обработке дисковыми орудиями на глубину 0,10-0,12 м, что было ниже, по сравнению с контролем при посеве, на 2,4 %, а при уборке – на 1,8 %. При посеве пористость почвы постепенно уменьшалась от верхнего слоя к нижнему. Следует отметить, что к моменту уборки пористость почвы снизилась на всех изучаемых вариантах (на 4,4...6,3 %) и составила в среднем на отвальных обработках 46,3 %, на безотвальных – 45,3 % и на дисковом лущении – 44,8 %.

Зависимость скважности почвы от режима орошения при посеве не отмечалась, а к концу вегетации сои наблюдалось ее незначительное увеличение на режиме орошения 80 % НВ и составила в среднем 45,8 %.

Отметим, что в целом полученные значения пористости почвы при посеве на всех изучаемых вариантах различались незначительно, и проведение под сою изучаемых обработок почвы повышало ее общую пористость и создавало благоприятные условия для роста и развития культурных растений.

Оптимальное обеспечение растений влагой – одно из важнейших условий получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур [8, 2, 6].

В среднем за 2 года исследований для поддержания нижнего порога влажности по заданной схемой опыта величине потребовалось:

- на режиме орошения 60 % НВ по отвальным обработкам и дисковому лущению – 0,10 м-0,12 м – 1100, а по безотвальным – 1005 м<sup>3</sup>/га оросительной воды;
- на режиме орошения 70 % НВ – 1625-1515 м<sup>3</sup>/га;
- на режиме 80 % НВ по изучаемым способам основной обработки почвы этот показатель колебался от 1955 на отвальных обработках и лущении до 1790 м<sup>3</sup>/га на безотвальных обработках (табл. 1).

Данные показывают, что по всем режимам орошения экономия поливной воды по безотвальным обработкам варьирует от 95 до 165 м<sup>3</sup>/га в сравнении с отвальными обработками и дисковыми лущениями, что составляет 8,4-8,6 %. Это связано с уменьшением потерь воды на испарение с поверхности почвы, поскольку при этой обработке на поверхности почвы остается мульчирующий слой, препятствующий непроизводительным потерям влаги.

Основными статьями приходной части водного баланса посевов сои являются вегетационные поливы и атмосферные осадки. В структуре водопотребления на долю поливов приходилось от 34,0 % на режиме орошения 60 % НВ до 47,7 % на режиме 80 % НВ. Атмосферные осадки занимают от 44,2 % до 56,5 % соответственно. Незначительную часть в водопотреблении сои составляют запасы влаги – 8,3-10,4 %.

Таблица 1 – Элементы водного баланса по вариантам опыта  
(в среднем за 2013-2014 гг.)

Фактор А	Фактор В	Элементы водного баланса			Суммарный расход воды, м <sup>3</sup> / га
		Оросительная норма	Атмосферные осадки	Использовано запасов влаги из почвы	
А <sub>1</sub>	В <sub>1</sub>	1100 / 34,0	1748 / 55,2	320 / 10,1	3168
	В <sub>2</sub>	1625 / 44,0	1748 / 47,3	320 / 8,7	3693
	В <sub>3</sub>	1955 / 48,6	1748 / 43,5	320 / 8,0	4023
А <sub>2</sub>	В <sub>1</sub>	1100 / 34,0	1748 / 55,2	320 / 10,1	3168
	В <sub>2</sub>	1625 / 44,0	1748 / 47,3	320 / 8,7	3693
	В <sub>3</sub>	1955 / 48,6	1748 / 43,5	320 / 8,0	4023
А <sub>3</sub>	В <sub>1</sub>	1005 / 33,0	1748 / 56,9	320 / 10,4	3073
	В <sub>2</sub>	1515 / 42,2	1748 / 48,8	320 / 8,9	3583
	В <sub>3</sub>	1790 / 46,4	1748 / 45,3	320 / 8,3	3858
А <sub>4</sub>	В <sub>1</sub>	1005 / 33,0	1748 / 56,9	320 / 10,4	3073
	В <sub>2</sub>	1515 / 42,2	1748 / 48,8	320 / 8,9	3583
	В <sub>3</sub>	1790 / 46,4	1748 / 45,3	320 / 8,3	3858
А <sub>5</sub>	В <sub>1</sub>	1100 / 34,0	1748 / 55,7	320 / 10,1	3168
	В <sub>2</sub>	1625 / 44,0	1748 / 47,3	320 / 8,7	3693
	В <sub>3</sub>	1955 / 48,6	1748 / 43,5	320 / 8,0	4023

Числитель – м<sup>3</sup>/га; знаменатель – % от суммарного расходаТаблица 2 – Водопотребление и коэффициент водопотребления сои  
( в среднем за 2013-2014 гг.)

Фактор А	Фактор В	Суммарное водопотребление, м <sup>3</sup> / га	Урожайность, т / га	Коэффициент водопотребления, м <sup>3</sup> / т
А <sub>1</sub>	В <sub>1</sub>	3168,0	1,95	1624,0
	В <sub>2</sub>	3693,0	2,69	1372,9
	В <sub>3</sub>	4023,0	2,57	1563,4
А <sub>2</sub>	В <sub>1</sub>	3168,0	2,75	1545,4
	В <sub>2</sub>	3693,0	2,69	1372,9
	В <sub>3</sub>	4023,0	2,71	1484,5
А <sub>3</sub>	В <sub>1</sub>	3073,0	2,15	1429,3
	В <sub>2</sub>	3583,0	2,94	1218,7
	В <sub>3</sub>	3858,0	2,86	1349,0
А <sub>4</sub>	В <sub>1</sub>	3073,0	2,17	1416,1
	В <sub>2</sub>	3583,0	3,01	1082,5
	В <sub>3</sub>	3858,0	2,97	1298,0
А <sub>5</sub>	В <sub>1</sub>	3168,0	2,00	1584,0
	В <sub>2</sub>	3613,0	2,71	1333,2
	В <sub>3</sub>	4023,0	2,68	1501,1

Водопотребление культур, возделываемых при орошении, прежде всего, зависит от изменения водно-физических свойств почвы [3, 4, 5, 9, 10]. Созданию оптимального водно-физического режима способствуют основная обработка почв, повышающая водоудерживающую способность почвы, устойчивость почвенных агрегатов к размыванию водой и снижению непроизводительных потерь влаги с поверхности почвы.

Наибольший суммарный расход воды отмечен на вариантах отвальной обработки и дискового лущения -3168 – 4023 м<sup>3</sup>/га, а наименьший – на безотвальных обработках - 3073–3858 м<sup>3</sup>/га (табл. 2).

Анализируя значения коэффициентов водопотребления по изучаемым вариантам можно сделать вывод, что наибольшее количество воды для формирования единицы урожая затратили варианты с жестким режимом орошения (60 % НВ) и наименьшее – на варианте с поддержанием порога влажности 70 % НВ. По изучаемым способам обработки почвы следует отметить преимущество безотвальных обработок.

Самый низкий показатель водопотребления растениями сои отмечен на варианте А<sub>4</sub> В<sub>2</sub> – 1082,5 м<sup>3</sup>/т, что на 21 % ниже аналогичного варианта на контроле А<sub>1</sub> В<sub>2</sub>.

Таблица 3 – Урожайность зерна сои по вариантам опыта, т/га

Варианты		Год исследования		Средняя урожайность зерна
Фактор А	Фактор В	2013 г.	2014 г.	
А <sub>1</sub>	В <sub>1</sub>	1,86	2,04	1,95
	В <sub>2</sub>	2,54	2,84	2,69
	В <sub>3</sub>	2,50	2,64	2,57
А <sub>2</sub>	В <sub>1</sub>	1,91	2,19	2,05
	В <sub>2</sub>	2,62	2,88	2,75
	В <sub>3</sub>	2,59	2,83	2,71
А <sub>3</sub>	В <sub>1</sub>	1,97	2,33	2,15
	В <sub>2</sub>	2,81	3,07	2,94
	В <sub>3</sub>	2,75	2,97	2,86
А <sub>4</sub>	В <sub>1</sub>	2,00	2,34	2,17
	В <sub>2</sub>	2,94	3,08	3,01
	В <sub>3</sub>	2,91	3,03	2,97
А <sub>5</sub>	В <sub>1</sub>	1,85	2,15	2,00
	В <sub>2</sub>	2,60	2,82	2,71
	В <sub>3</sub>	2,59	2,77	2,68
НСР <sub>05</sub> ( по фактору А )		0,04	0,06	
НСР <sub>05</sub> ( по фактору В )		0,03	0,05	
НСР <sub>05</sub> (АВ)		0,03	0,05	

Режим орошения и основная обработка почвы, регулируя водно-воздушный и пищевой режимы почвы, ее физические свойства и оптимизируя биологическую активность, оказывает непосредственное влияние на уровень продуктивности сои. Анализ данных таблицы 3 свидетельствует о преимуществе режима орошения 70 % НВ на фоне безотвальной обработки почвы стойкой СиБИМЭ на глубину 0,20-0,22 м. Здесь урожайность составила 3,01 т/га в среднем за 2 года против 2,69 т/га на контроле или на 11,9 % выше.

#### Библиографический список

1. Андреева, Т.П. Способы снижения экологической нагрузки на орошаемые земли при возделывании сои [Текст]/ Т.П. Андреева, Г.Т. Балакай // Исследования в области решения проблем мелиорации. – М., 2002. – С. 95-99.
2. Губаюк, Ю.Д. Режим орошения сои в Волгоградской области. [Текст]/ Ю.Д. Губаюк //Возделывание люцерны и сои в Нижнем Поволжье. – Волгоград, 1983. – С. 115-158.
3. Даниленко, Ю.П. Оптимизация технологий возделывания сорго, кукурузы и сои на зерно в орошаемых условиях на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья [Текст] : автореферат дис. док. с.- х. наук / Ю.П. Даниленко. – Волгоград, 2007. – 38 с.

4. Заверюхин, В.И. Возделывание сои на орошаемых землях [Текст]/ В.И. Заверюхин. – М.: Колос, 1981. –160 с.
5. Заверюхин, В.И. Агротехника сои на орошаемых землях [Текст]/ В.И. Зверюхин // Зерновое хозяйство. – 1979. – №5. – С. 8-11.
6. Кружилин, И.П. Эффективность орошения различных сортов сои в Ростовской области [Текст] / И.П. Кружилин, В.И. Сахнова//Труды НИМИ – вопросы орошения. – Новочеркасск, 1973. – Вып. 4. – Т.13. – С. 97.
7. Ляшенко, П.Е. Соя при орошении в Заволжье [Текст]/ П.Е. Ляшенко //Зерновое хозяйство. – 1975. – №7. – С. 100-113.
8. Соя в Волгоградской области [Текст]/ В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, А.М. Салдаев, Д.А. Пахомов. – Волгоград: Панорама, 2008. – 224 с.
9. Толоконников, В.В. Влагосберегающая обработка почвы под сою в Нижнем Поволжье [Текст]/ В.В. Толоконников, Ю.П. Даниленко, О.В. Юсупова // Земледелие. – 2003. – №2. – С. 22-24.
10. Чамурлиев, О.Г. Ресурсосберегающие приемы возделывания сои на орошении. [Текст]/ О. Г. Чамурлиев., Е.В. Зинченко //Земледелие. – 2010. – №4. – С. 38-39.

**E-mail:** volgau@volgau.com

УДК 635.657:631.53.027:631.445.51(470.45)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НУТА МИКРОУДОБРЕНИЯМИ НА КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**В.В. Балашов**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**А.В. Балашов**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

**И.А. Васина**, научный сотрудник

*Волгоградский государственный аграрный университет*

В результате проведенных исследований выявлено положительное действие микроудобрений на урожайность зерна нута. Предпосевная обработка семян микроэлементами способствовала повышению продуктивности этой ценной зернобобовой культуры.

**Ключевые слова:** нут, микроудобрения, урожайность, обработка семян.

Одной из важнейших проблем сельского хозяйства на современном этапе было и остается производство растительного белка, так как в отличие от животного, он намного дешевле и лучше усваивается организмом человека и животных. Эта проблема стоит остро не только в продовольственном обеспечении населения, но и в животноводстве, поэтому большое внимание уделяется увеличению производства зернобобовых культур – важных источников полноценного растительного белка [2].

В засушливых условиях Волгоградской области наиболее перспективной зернобобовой культурой является нут, так как обладает высокой засухоустойчивостью, жаровыносливостью и технологичностью, по сравнению с другими бобовыми культурами. Дальнейшее расширение площадей под нутом во многом зависит от его урожайности. Одним из способов ее повышения является предпосевная обработка семян микроудобрениями, которые содержат основные микроэлементы: цинк, молибден, бор, медь и др. [3].

Все без исключения растениям для построения ферментных систем – биокатализаторов необходимы микроэлементы. Недостаток микроэлементов в почве не приводит к гибели растений, но является причиной уменьшения скорости протекания процессов, ответственных за вегетативное развитие, что в конечном итоге приводит к снижению урожайности [1].

О положительном влиянии микроудобрений на урожайность зернобобовых культур можно привести данные по многим почвенно-климатическим зонам России, но все эти исследования проводились с горохом, люпином, соей, викой и очень мало таких опытов проводилось с нутом [4].

Микроэлементы играют важную роль в физиологических процессах растений сои, нормальном функционировании ферментативных систем. Среди них наиболее изучено влияние молибдена (улучшает водный и азотный обмен и усиливает азотфиксацию), бора (стимулирует образование и развитие клубеньков, играет важную роль в процессах оплодотворения), цинка (влияет на синтез белков, повышает засухоустойчивость), меди (усиливает синтез леглобина в клубеньках и повышает содержание аспаргиновой кислоты, повышает устойчивость к неблагоприятным условиям среды) [1].

Так, в ГНУ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта Россельхозакадемии были проведены исследования по применению микроудобрений на посевах сои сорта Вилана в предпосевную обработку семян и в некорневую подкормку в фазе цветения растений. Применение микроудобрений способствовало повышению урожайности семян на 0,40-0,45 т/га, а также увеличению содержания протеина на 0,6-0,7 % и сбора протеина на 160-175 кг/га относительно контроля [6].

Полевые опыты, проведенные в Алтайском Приобье, показали, что применение микроудобрений Молибдата аммония и Сульфата цинка позволило увеличить урожайность сои от 32,8 % в 2002 году до 63,6 % в 2004 году [7].

Эти результаты свидетельствуют о перспективности изучения и применения наиболее эффективных форм микроудобрений для активации продуктивности зернобобовых культур, в том числе и нута.

Опытные посевы размещались на каштановых почвах ООО АКХ «Кузнецовская» Иловлинского района Волгоградской области в 2010-2012 гг. Перед посевом проводилась обработка семян микроудобрениями: Борная кислота (В-17,3 %), Сульфат цинка (Zn-22,2 %), Молибдат аммония (Мо-52 %), Медный купорос (Cu-25 %), а также комплексом микроэлементов В+Zn+Мо+Cu. Сорт нута Приво 1. Норма высева – 500 тыс. всхожих семян/га. Предшественник чёрный пар. Площадь учетной делянки 30 м<sup>2</sup>. Повторность опытов 4-х кратная.

При проведении исследований большое внимание было уделено анализу растений нута в период полного созревания. С этой целью, отбирались растения с 1 м<sup>2</sup> на каждом варианте, а затем в стационарных условиях анализировались.

В опытах, проведенных на каштановых почвах, предпосевная обработка семян микроэлементами оказала положительное влияние на урожайность нута, при этом она изменялась в значительных пределах как по годам, так и по вариантам.

Из представленных в таблице 1 данных видно, что урожайность зерна в 2010 году на контрольном варианте без обработки составила 0,57 т/га, а максимальная продуктивность была отмечена при применении микроэлементов Zn и Мо – 0,79 т/га и 0,78 т/га, когда прибавка к контролю составила 39 % и 38 % соответственно. При использовании комплекса микроэлементов и отдельно меди увеличение урожайности не наблюдалось. Остальные варианты занимали промежуточные значения между ними.

В 2011 году продуктивность контрольного варианта составила 0,99 т/га. Предпосевная обработка семян нута такими микроэлементами как В и Мо повысила урожайность до 1,19 и 1,21 т/га, при этом прибавка к контролю составила 21-22 % соответственно.

Таблица 1 – Влияние микроэлементов на урожайность нута, т/га

Вариант	Годы			Среднее
	2010	2011	2012	
Контроль	0,57	0,99	0,72	0,76
Вода	0,64	0,96	0,74	0,78
Mo	0,78	1,21	0,83	0,94
B	0,76	1,19	0,81	0,92
Zn	0,79	0,97	0,80	0,85
Cu	0,54	1,22	0,73	0,83
Mo + B + Zn + Cu	0,57	1,03	0,76	0,79
HCP <sub>0,5</sub>	0,05	0,07	0,05	

Наименьшая урожайность была отмечена на варианте с применением микроэлемента Zn – 0,97 т/га и обработкой семян нута водой – 0,96 т/га. Использование комплекса микроэлементов Mo+B+Zn+Cu и Cu привело к увеличению продуктивности от 4 % до 16 % соответственно.

Все варианты с обработкой семян микроудобрениями в 2012 году показали более высокую урожайность, чем на контроле, которая составила 0,72 т/га. Самым продуктивным оказался вариант с применением молибдата аммония – 0,83 т/га, а минимальная урожайность была на варианте с применением меди – 0,73 т/га.

В среднем за три года исследований, максимальная урожайность была отмечена на вариантах с применением микроэлементов B и Mo - 0,92 т/га и 0,94 т/га, соответственно, что на 0,16 - 0,18 т/га больше, чем на контроле. Наименьшая урожайность была на варианте с обработкой семян водой – 0,78 т/га и комплексом микроэлементов – 0,79 т/га.

Проведённые исследования показали, что предпосевная обработка семян такими микроудобрениями, как молибдат аммония и борная кислота положительно сказывается на повышении урожайности нута, но лимитирующим фактором остаётся влагообеспеченность посевов. Так, в острозасушливом 2010 году наблюдалось повсеместное угнетение растений нута, и как следствие снижение продуктивности. Наиболее благоприятные погодные условия для роста и развития нута сложились в 2011 году, о чем свидетельствует урожайность зерна, которая, по сравнению с 2010 годом, была выше на 0,42 т/га или 39 %.

Завершающим этапом оценки разработанных или усовершенствованных технологий возделывания сельскохозяйственных культур является их экономическое обоснование. Растениеводство как отрасль сельского хозяйства обязана быть рентабельной, то есть выручка за полученную продукцию должна не только покрывать все производственные затраты, но и обеспечивать расширение производства [5].

Для сравнения экономической эффективности применения микроэлементов были использованы технологические карты по выращиванию нута в ООО АКХ «Кузнецовская». В зависимости от применяемых микроудобрений, учитывались дополнительные затраты, связанные с приобретением препаратов, их транспортировкой, погрузкой, разгрузкой, а также затраты на обработку семян, уборку и подработку зерна дополнительной продукцией.

Показатели экономической эффективности рассчитаны в среднем за три года по сложившимся ценам на 01.01.2014 г. Основная масса продовольственного нута, выращиваемого хозяйствами области, закупается коммерческими фирмами с последующей отправкой зерна на экспорт. Особое внимание при определении закупочной цены уделяется качественным показателям, (цвету, запаху, чистоте), а также крупности зерна в товарной партии.



Величина урожайности и цена реализации оказывали непосредственное влияние при расчете экономической эффективности возделывания нута.

С увеличением дополнительных затрат, связанных с предпосевной обработкой семян нута микроудобрениями, повышались издержки производства.

Таблица 2 – Затраты, связанные с предпосевной обработкой микроудобрениями

Вариант	Стоимость удобрений, руб.	Затраты на доставку 10 %	Затраты на внесение 12 %	Затраты на дополнительную продукцию руб./га	Итого затрат на га, руб.
Контроль	-	-	-	-	-
Вода	7,8	0,78	0,94	13,0	22,5
Mo	92,3	9,2	11,1	114,9	227,5
B	131,3	13,1	15,6	102,1	262,1
Zn	131,1	13,1	15,6	58,0	218,0
Cu	25,1	2,5	3,0	44,7	75,3
Mo + B + Zn + Cu	356,6	35,6	42,8	19,2	454,2

Из данных таблицы 2 видно, что наименьшие затраты, связанные с предпосевной обработкой, были при применении воды – 22,5 руб./га и сульфата меди – 75,3 руб./га, но следует отметить, что прибавка урожайности была низкой на этих вариантах. При использовании сульфата цинка и молибдата аммония затраты составили 218,0 руб./га и 227,5 руб./га соответственно. Наиболее затратной технология была на варианте с применением комплекса удобрений (Mo + B + Zn + Cu) – 454,2 руб./га.

Важное значение в определении экономической эффективности оказывает себестоимость 1 тонны полученной продукции. Значения данного показателя в наших опытах находились в большом диапазоне от 11 825 до 11 950 руб. на т продукции. Наименьшая себестоимость единицы продукции была на варианте с применением Mo, а наибольшая – с комплексом удобрений (табл. 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность возделывания нута в зависимости от предпосевной обработки микроудобрениями, среднее за 2010-2012 гг.

Показатель	Вариант						
	Конт-роль	Вода	Mo	B	Zn	Cu	Mo + B + Zn + Cu
Урожайность, т/га	0,76	0,78	0,94	0,92	0,85	0,83	0,79
Прибавка урожайности, т/га	-	0,02	0,18	0,16	0,09	0,07	0,03
Издержки производства, руб./га	8987	9010	9215	9249	9205	9062	9441
Цена реализации 1 т, руб.	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000
Стоимость продукции на 1 га, руб.	11 400	11 700	14 100	13 800	12 750	12 450	11 850
Себестоимость 1 т, руб.	11 825	11 551	9803	10 053	10 829	10 198	11 950
Чистый доход на 1 га, руб.	2413	2690	4885	4551	3545	3388	2409
на 1 т, руб.	3175	3449	5197	4947	4171	4082	3050
Уровень рентабельности, %	27	30	53	49	39	40	26

Чистый доход – наиболее важный и определяющий показатель, ради которого работает любое предприятие. Он определяет сколько получится дохода после вычета всех затрат в конечном счете.

Наиболее прибыльным, по сравнению с контролем, было применение Мо, полученный чистый доход с 1 га превышал вариант без обработки на 2472 руб., а с тонны продукции – на 63 %.

Уровень рентабельности при возделывании нута во многом зависит от цены реализации, сложившейся на рынке, и собственно затрат на производство 1 тонны зерна. При сочетании этих значений наиболее выгодной была технология с применением Борной кислоты и Молибдата аммония, с уровнем рентабельности 49 % и 53 % соответственно. Самым низким данный показатель был на варианте с применением комплекса удобрений – 26 %, что даже на 1 % ниже варианта без обработки.

Полученные результаты подтвердили эффективность проведения предпосевной обработки семян нута микроудобрениями для увеличения продуктивности этой ценной зернобобовой культуры в засушливых условиях Нижнего Поволжья.

#### Библиографический список

1. Алексеев, Д. Микроэлементы в жизни растений [Текст] / Д. Алексеев // Зерно. – 2006. – №1. – С. 42.
2. Балашов, В.В. Влияние минеральных удобрений и ризоторфина на урожайность нута в левобережье Дона Волгоградской области [Текст] / В.В. Балашов, А.В. Балашов, В.В. Кудинов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №4(28). – С. 20.
3. Балашов, В.В. Влияние бактериальных и минеральных удобрений на урожайность нута [Текст] / В.В. Балашов, А.В. Балашов // Плодородие. – 2010. – №4. – С. 38-39.
4. Балашов, В.В. Нут в Нижнем Поволжье [Текст]: монография / В.В. Балашов, А.В. Балашов. – Волгоград, 2009. – 192 с.
5. Балашова, Н.Н. Экономическая оценка перспективности новых сельскохозяйственных культур (на примере нута) [Текст] : монография / Н.Н. Балашова, А.К. Морозов, А.В. Балашов. – Волгоград, 2004. – 108 с.
6. Калюжина, А.Н. Влияние микроудобрений на урожайность семян сои сорта Вилана на Черноземе выщелачненном [Текст] / А.Н. Калюжина // VI международная конференция молодых ученых и специалистов, ВНИИМК. – 2011. – С. 35-36.
7. Научная библиотека диссертаций и авторефератов disser Cat <http://www.dissercat.com/content/effektivnost-primeneniya-pod-soyu-makro-mikroudobrenii-i-rizotorfina-v-altaiskom-priobe#ixzz3Gf6XFdd0> [Электронный ресурс].

E-mail: Aleksandrira.ira@yandex.ru

УДК 634.0.93:631.11

## РОЛЬ И МЕСТО АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ В АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

**А. Т. Барабанов**, доктор сельскохозяйственных наук

*Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, г. Волгоград*

В статье приведен анализ влияния природных и антропогенных факторов на формирование поверхностного стока талых вод, изложена классификация стокорегулирующих и противоэрозионных приемов, дана оценка их эффективности, определены роль и место агролесомелиорации в адаптивно-ландшафтном земледелии.

**Ключевые слова:** агролесомелиорация, адаптивно-ландшафтное земледелие, природные и антропогенные факторы, противоэрозионные приемы.

Эрозия почв – сложный процесс, который протекает в результате взаимодействия природных и антропогенных факторов. Анализ существующих методов оценки влияния природных факторов на поверхностный сток [6, 1, 5], изучение принципов, параметров и критериев, заложенных в их основу, показали, что при этом используется либо один фактор (например, снегозапасы), либо десятки и даже сотни факторов. Ни то, ни другое неприемлемо. Это связано с тем, что нет хорошей теоретической основы. До сих пор не выявлены закономерности формирования поверхностного стока. В литературе много данных по влиянию природных факторов на сток талых вод. Причем взгляды разных исследователей в значительной степени отличаются и даже бывают противоположными. Это объясняется тем, что ими использовались разные подходы, концепции и, главное, разные методы исследований и анализа полученного материала. Часто при прогнозировании используется статистический подход, годы аналогии и не применяется генетический подход, который позволяет выявить закономерности процессов. Все имеющиеся в литературе результаты исследований, обобщения и анализа связи стока талых вод с природными факторами, а также методы его прогнозирования в настоящее время не дают возможности однозначно определить роль тех или иных факторов в формировании стока, дать точный его прогноз и определить пути его регулирования. Нужен новый методический подход к анализу материала.

В ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт имеется уникальный материал исследований закономерностей формирования поверхностного стока талых вод в лесостепной, степной и полупустынной зонах за период более 50 лет. Подобных разработок нет в других учреждениях нашей страны.

В результате теоретических и экспериментальных исследований, а также на основе обобщения имеющихся материалов автором впервые был сформулирован и обоснован закон лимитирующих факторов поверхностного стока талых вод [3, 4] и разработана методика высокоточного (80-90 и иногда 100 %), заблаговременного (1,5-2,0 месяца) прогноза стока (имеется патент) [9]. Закон лимитирующих факторов поверхностного стока талых вод формулируется так – **при некотором минимальном значении одного из трех лимитирующих факторов (снегозапасы, глубина промерзания и влажность почвы) поверхностный сток талых вод не формируется независимо от уровня двух других.** Определены максимальные значения факторов, при которых сток не формируется.

Таким образом, установлены главные природные факторы и выявлена их роль в формировании поверхностного стока талых вод, что позволяет управлять эрозионно-гидрологическими процессами (ЭГП) путем воздействия на эти факторы комплексом противоэрозионных мероприятий, арсенал которых очень большой.

Нами совместно с Г. П. Сурмачем [2] разработана классификация элементов противоэрозионного комплекса и отдельных приёмов, а потом усовершенствована в соответствии с последними достижениями в противоэрозионной мелиорации (табл. 1). На их основе можно строить комплекс, используя разные сочетания.

Все противоэрозионные мероприятия можно разделить на три основные группы. В первую группу входят приёмы, рассредоточено по территории влияющие на водопоглощение и сток. К ним относятся преимущественно агротехнические приёмы: приёмы поверхностного водозадержания (вспашка поперёк склона или по контуру, искусственный микрорельеф, щелевание и др.), безотвальные и мульчирующие обработки, снегозадержание и регулирование снеготаяния, полосные посевы, приёмы повышения водопроницаемости почвы (глубокое рыхление, окультуривание, оструктуривание) и другие. Во

вторую группу входят приёмы «сосредоточенного», локального действия – линейные рубежи: водоотводящие и водозадерживающие валы, канавы с валами, валы-террасы и др. В третью группу входят приёмы, обладающие свойствами как локального действия (задержание и регулирование стока на рубежах). Так и пространственного влияния (задержание воды в поле на месте выпадения осадков). Это лесомелиоративные приёмы. Они могут сочетаться с приёмами второй группы. Есть ряд промежуточных приёмов (щелевание, кулисные и полосные посевы и т. д.), сочетающих в себе качества первой и второй групп. Нами они отнесены к первой группе. Рассмотрим роль и место этих приёмов в почвозащитной системе земледелия.

**Противоэрозионная организация территории** предусматривает выделение севооборотных массивов с учётом крутизны склона, эродированности почв, интенсивности современных процессов эрозии; выбор и разработку схем севооборотов; определение размеров полей и размещение их на территории; правильное размещение лесных полос и других линейных рубежей; выбор приёмов и технологий обработки почвы; выбор и определение места гидротехнических сооружений и способов улучшения суходольных лугов. При планировании комплекса противоэрозионных мероприятий исходя из того, что в ходе процессов рельефообразования, а также под воздействием природных и антропогенных факторов, на склоне сложились разные почвенно-экологические условия.

В приводораздельной части – это ровные участки и пологие склоны, имеющие крутизну до 3 – 4°, почвы несмытые и слабосмытые. Здесь процессы эрозии протекают слабо, интенсивность смыва часто не превышает скорости естественного почвообразовательного процесса. Однако эта территория является ареной формирования стока, который, поступая на присетевые участки склонов и в гидрографическую сеть, приводит там к смыву почвы и размыву почвогрунтов, а также к выносу биогенных веществ в водные источники. Здесь противоэрозионные мероприятия должны быть направлены на задержание воды на месте или безопасный сброс в зависимости от зоны.

В присетевой части (крутизна свыше 3-4°) возникла полоса средне- и сильносмытых почв, характеризующихся пониженным содержанием гумуса, ухудшенными водно-физическими и химическими свойствами и сильной податливостью к эрозии. Здесь в основном протекают процессы смыва (иногда и размыва) как за счёт собственного стока, так и за счёт подтока с вышележащей территории. Здесь противоэрозионные мероприятия должны быть направлены на защиту почв от смыва, восстановление и повышение плодородия.

В гидрографической сети протекают в основном процессы размыва и смыва и распространены здесь сильно- и весьма сильносмытые почвы, но имеются несмытые, слабо- и среднесмытые. А также намывные почвы. Мероприятия на этих угодьях должны быть направлены на предохранение их от размыва и смыва.

При определении характера использования земель важно учитывать биологические особенности и почвоскрепляющие свойства сельскохозяйственных культур. Они по-разному реагируют на условия произрастания. Почвозащитная роль сельскохозяйственных культур характеризуется следующими коэффициентами эрозионной опасности [9]: чёрный пар – 1,00; свекла, кукуруза – 0,85; картофель, подсолнечник – 0,75; яровые зерновые – 0,50; смесь кукурузы с горохом и викой, горох, вика+овёс – 0,35; многолетние травы первого года пользования – 0,08; то же, второго года – 0,03; то же, третьего года – 0,01. Коэффициенты эрозионной опасности показывают, что почва под чёрным паром и пропашными культурами в наибольшей степени подвергается эрозии. Многолетние травы характеризуются высокой почвозащитной ролью.

Таблица 1 –Перечень основных мероприятий и приёмов, входящих в состав противоэрозионных комплексов

Противоэрозионная организация территории	Лесомелиоративные	Агротехнические	Лугомелиоративные	Гидротехнические
- выделение земель с разными почвенно-экологическими условиями и способами хозяйственного использования;	- лесополосы: полевые, защитные, стокорегулирующие, прибалочные, приовражные, придорожные;	- вспашка поперёк склона или по контуру;	- коренное и поверхностное улучшение естественных кормовых угодий;	- сложные (бетонные и др.) водобросные сооружения;
- размещение полей севооборотов (полевого и почвозащитного) в зависимости от почвенно-экологических условий, крутизны склона, требовательности сельскохозяйственных культур к условиям произрастания и их почвозащитных свойств;	- лесные насаждения в гидрографической сети, вокруг прудов и водоёмов и др.	- безотвальная и плоскорезная обработка на разную глубину;	- коренная мелиорация размытых присетевых земель и гидрографического фонда	- земляные водоотводящие и водозадерживающие валы;
- организация рабочих участков на полях;		- вспашка поперёк склона с почвоуглублением;		- валы-плотины;
- размещение лесных полос. Гидротехнических сооружений и других линейных рубежей поперёк склона или по контуру;		- прерывистое бороздование, рыление междурядий и окучивание пропашных культур;		- каналы с валами самостоятельно или в сочетании с лесными полосами;
- крупнополосное размещение сельскохозяйственных культур в системе контурных стокорегулирующих лесных полос		-применение удобрений		- распылители стока, водоотводящие борозды;
				- напашные валы с широким основанием на пашне;
				- валы-террасы на пашне;
				- донные запруды;
				- пруды

Исходя из вышесказанного, многие исследователи рекомендуют земли на склонах крутизной меньше 2-4° (разные исследователи применяют различные критерии) использовать интенсивно зернопропашные или зернопаропропашные севообороты с максимальным насыщением пропашными культурами. Земли на склонах круче 2-4°, где наиболее интенсивно протекают эрозионные процессы, рекомендуют отводить под почвозащитные севообороты с максимальным насыщением малотребовательными к условиям произрастания и обладающими высокой почвозащитной способностью многолетними травами.

**Агротехнические противоэрозионные приёмы** относятся к группе приёмов, влияющих на водопоглощение и сток рассредоточено по всей территории. Их действие направлено на задержание осадков на месте их выпадения и защиту почв от эрозии на всей территории. Их, в свою очередь, по характеру воздействия и назначению можно разделить на четыре основные группы. В первую группу входят приёмы, направленные на радикальное улучшение водно-физических свойств почв и, в первую очередь, на повышение водопроницаемости: углубление пахотного слоя (глубокая вспашка и безотвальное рыхление), окультуривание, искусственное оструктурирование почвы, щелевание, кротование и др. Ко второй группе относятся приёмы, направленные на поверхностное водозадержание: поперечная и контурная вспашка зяби, создание искусственного микрорельефа (лункование, прерывистое бороздование, обвалование, микролиманы и др.). В третью группу входят приёмы, обеспечивающие высокую противоэрозионную устойчивость почвы: поверхностные обработки, плоскорезная обработка, мульчирование поверхности почвы и др. В четвёртую группу можно отнести приёмы, направленные на регулирование снегоотложения и снеготаяния: снегозадержание (снегопахом, кулисами, лесополосами и др.), полосное зачёрнение, уплотнение, распашка снега с целью регулирования снеготаяния.

Наши исследования и обобщение имеющихся литературных данных позволили дать количественную оценку их стокорегулирующей и противоэрозионной эффективности. Глубокая зяблевая вспашка на светло-каштановых почвах способствует сокращению стока в среднем на 5 мм, а смыва – на 0,9 м<sup>3</sup>/га, на обыкновенных чернозёмах сток снижается на 6 мм, смыв – на 0,4 м<sup>3</sup>/га, на чернозёмах ЦЧО и Нечерноземья снижение стока и смыва соответственно составляет 8 мм и 1,66 т/га, а на серых лесных почвах сток уменьшился на 12 мм. Эти данные могут служить нормативной базой при построении комплекса противоэрозионных мероприятий на расчётной основе. Стокорегулирующая роль поперечной пахоты не превышает 2-3 мм. Так же низка стокорегулирующая роль контурной обработки. Такая низкая стокорегулирующая эффективность поперечной и контурной обработки почвы не может стать причиной отказа от неё. Она обеспечивает снижение смыва за счёт наличия развальных борозд. Однако правильная оценка стокорегулирующей роли таких обработок должна предостеречь от опасного заблуждения, что, обрабатывая почву по контуру, можно достичь высокого эффекта в защите почв от эрозии без применения других противоэрозионных мероприятий и особенно стокорегулирующих лесных полос.

Искусственный микрорельеф на зяби также малоэффективен. Нами совместно с Е. А. Гаршинёвым [2] обобщены имеющиеся данные, которые свидетельствуют о том, что стокорегулирующая и противоэрозионная эффективность его низкая и значительно колеблется у разных авторов по годам. Положительный эффект бывает очень небольшой или его совсем нет, а часто он бывает отрицательный.

Из 215 годоопытов (случаев) положительный стокорегулирующий эффект от применения искусственного микрорельефа составляет 39 % случаев, отрицательный – 31 % и нулевой 30 %. В 64 % случаев эффект был всего  $\pm 5$  мм, что находится в пределах точности опыта. Средние же величины эффекта колеблются около нуля. В противоэрозионном отношении он также был малоэффективен или совсем неэффективен.

Таким образом, анализ и обобщение литературных данных и проведённые нами исследования показали, что имеющийся большой набор агротехнических средств не позволяет сильно воздействовать на процесс водопоглощения почвой влаги зимних осадков. Они в принципе не могут быть высокоэффективны, так как почти не влияют на природные факторы стока: увлажнение и промерзание почвы, снеготпасы. Низкая их эффективность не должна являться причиной отказа от них. Они могут применяться в комплексе с другими противоэрозионными мероприятиями. Однако, переоценка их роли, имеющаяся в настоящее время в литературе, опасна, так как она создаёт иллюзию благополучия и снимает необходимость применения других противоэрозионных мероприятий и особенно лесомелиоративных, без которых невозможно создать надёжную противоэрозионную защиту. Наиболее перспективными приёмами в системе противоэрозионных мер могут быть приёмы, направленные на:

- регулирование поверхностного стока путём потускулярного перевода его в грунтовой (лесные полосы, водозадерживающие валы и канавы) или безопасного сброса по поверхности (наклонные водоотводящие борозды, распылители стока, водоотводящие валы и др.);

- повышение противоэрозионной устойчивости почв (минимизация обработки, плоскорезная обработка, использование многолетних трав для улучшения структуры почв и др.);

- использование почвозащитных свойств растительности (почвозащитные севообороты, постоянное залужение сильноэродированных участков и водотоков, совершенствование структуры посевных площадей и др.).

**Простейшие гидротехнические противоэрозионные мероприятия на пашне** либо малоэффективны, либо высокзатратны. К ним относятся водоотводящие валы, канавы с валами, валы-террасы, водоотводящие борозды и др. Они применяются во взаимосвязи с другими противоэрозионными мероприятиями и особенно с лесомелиоративными. Гидротехнические мероприятия на пашне в нашей стране изучались мало и пока не находят широкого применения. Приёмы, направленные на поверхностное водозадержание и увеличение водопоглощения (валы-террасы, водопоглощающие канавы с валами), обеспечивают уменьшение стока на 30-50 мм и смыва почвы в 8-12 раз. Однако они имеют относительно высокую стоимость и адаптированы к строго контурной организации территории, что создаёт сложности в организации работ и их эксплуатации. Всё это сдерживает их внедрение в практику.

Водоотводящие устройства (наклонные водоотводящие борозды и валы) обеспечивают снижение смыва в 2-8 раз или полное его предотвращение. Они дешевы, просты в создании и эксплуатации. Поэтому их целесообразно сейчас применять в производстве.

**Лугомелиоративные мероприятия** базируются на использовании высокой почвозащитной способности травянистой растительности. Однако в агроландшафтах сенокосы и пастбища часто деградированы и подвергаются эрозии, особенно на крутых присетевых и балочных склонах. Для повышения их почвозащитной эффективности и продуктивности назначаются приемы поверхностного и коренного улучшения с

подсевом семян многолетних трав или полной заменой естественного травостоя сеяным, внесением удобрений, рационализацией приемов использования (сенокоса- и пастбищеобороты и т.п.).

**Лесомелиоративные мероприятия**, являясь важнейшим антропогенным фактором, играют многофункциональную роль. Им придается особое значение в адаптивно-ландшафтной системе земледелия и оценить её можно только во взаимосвязи с другими элементами. Известно, что лесные полосы оказывают мощное воздействие на природные факторы стока (снегозапасы и характер снегоотложения, увлажнение и промерзание почвы). Рассмотрим их влияние.

Лесные полосы как постоянно действующий фактор оказывают мощное влияние на накопление снега и характер снегоотложения. Причём влияние это зависит от ветрового режима, способа их размещения, конструкции, параметров (количество рядов, ширина и др.), расстояния между ними. Как в зональном плане, так и на разных элементах рельефа и при различной ориентации к странам света это воздействие бывает разное.

При этом лесополосы плотной конструкции (с одним или двумя рядами кустарников без просветов по всему профилю), задерживая и перераспределяя на местности снег, обуславливают его накопление в самих себе и в приопушечных частях (зонах отложения снежных шлейфов), что способствует дополнительному увлажнению почвы и обеспечению деревьев необходимым количеством влаги, предотвращению промерзания почвы в них и, как результат, снижению стока и эрозии. Однако недостатком таких лесополос является то, что под их воздействием снег сдувается с полей и накапливается в больших количествах (до 150-200 см и более) в них самих и на опушках, что предопределяет потерю снеговой воды с полей и перевод ее потускулярно в грунтовые воды. Лесополосы продуваемой и ажурной конструкций без кустарников и с большим количеством просветов между стволами (35-60 %), способствуя выдуванию снега из них и обеспечивая только частичное сохранение его на полях, не предохраняют почву от глубокого промерзания, что приводит к резкому уменьшению впитывающей способности почв и увеличению эрозии.

Такие полосы отлично распределяют снег на защищаемых полях, но в самой полосе он практически не накапливается, и они испытывают недостаток влаги, вследствие чего ослабевают и начинают разрушаться. В идеале нужна такая конструкция лесной полосы, которая бы оптимально распределяла снег на защищаемых полях (как продуваемая), но и накапливала достаточное количество снега, чтобы обеспечивать потребности самого насаждения в воде и предотвращать почву от промерзания. Такими возможностями обладают полезащитные и стокорегулирующие лесополосы комбинированной конструкции [7]. Они создаются из 2-3 рядов деревьев и 1 ряда низкорослых кустарников. При этом формируют следующую продуваемость их по профилю: в нижней части (до 0,3-0,5 м от поверхности земли) лесополоса должна быть плотная (до 10 % просветов и до 25-30 % ветропроницаемость), в средней (до 1,5-2,0 м) – продуваемая (свыше 60 % просветов и более 70 % ветропроницаемость) и в верхней (выше 2 м) – ажурная или плотная (до 15-35 % просветов и 25-75 % ветропроницаемость). Плотную нижнюю часть создают методом подбора низкорослого кустарника при посадке или путем подрезки высокорослого кустарника до необходимой высоты в существующих лесополосах. В качестве низкорослого кустарника можно использовать разные виды жимолости, боярышника, кизильника, кустарниковой вишни, японскую айву, ежевику, бобовник, спирею и др. Продуваемую часть профиля формируют подбором пород без сучьев или с небольшим их количеством на высоте до 2 м при закладке новых лесополос или путем обрезки сучьев на деревьях в существующих.



Влияние лесных полос на снегозапасы и снегоотложение важно знать и учитывать не только как фактор, влияющий непосредственно на сток и эрозию почв, но и на увлажнение и промерзание почвы, которые в свою очередь являются также факторами эрозионно-гидрологического процесса. Специфический характер снегоотложения под воздействием лесных полос обуславливает и соответствующий характер увлажнения и промерзания почвы как в самих лесополосах, так и на полях, то есть эти природные факторы влияют на эрозионно-гидрологические процессы во взаимодействии как между собой, так и с антропогенными (лесные полосы и др.).

Вопрос о влиянии леса и лесных полос на влажность почвы в основном рассматривался с позиций увлажнения почвы полей и лесов и совершенно недостаточно уделялось внимания влажности как фактору стока и эрозии. Для этого важно знать характер увлажнения почвы перед уходом её в зиму. Анализ литературных данных и наши наблюдения показывают, что в абсолютном большинстве случаев лесные полосы способствуют увеличению влажности почв весной. Неравномерное снегоотложение приводит к неоднородному увлажнению её. В лесополосах и шлейфовых частях межполосных пространств почва увлажняется сильнее, чем в межшлейфовых частях и в открытом поле. Это общая схема. По зонам она имеет некоторые особенности.

Таким образом, лесные полосы как антропогенный фактор слабо воздействуют на природный фактор стока – увлажнение почвы в предзимний период и не оказывают через него существенного влияния на сток талых вод или способствуют некоторому его уменьшению.

Глубина промерзания почвы является очень важным природным фактором стока, на который большое влияние оказывают лесные полосы. Известно, что снег оказывает сильное тепляющее действие на почву. Причём оно в значительной степени зависит от сроков установления устойчивого снежного покрова и морозов. Для предохранения почвы от замерзания достаточно того, чтобы мощность снега была не больше 20-30 см к началу установления морозов и в дальнейшем увеличивалась до 50-80 см по мере усиления их. Такое количество снега часто накапливается в лесных полосах и вблизи от них при первых же метелях. С полей без лесных полос он, как правило, уносится, и почва остаётся незащищённой.

Обобщение и анализ многолетних данных по глубине промерзания почвы в лесных полосах, под их защитой и в открытом поле показали, что в лесостепи европейской части Российской Федерации, средняя глубина промерзания почв в лесополосах составляет 33 см, а в открытом поле 72 см. Глубина промерзания меньше 50 см бывает в открытом поле в годы 25 % вероятности превышения (4 года в 10-летие), а в лесополосах – 65 % (6-7 лет в десятилетие).

В Нижнем Поволжье роль лесных полос в предохранении почвы от промерзания значительно выше. На каштановых почвах (в районе г. Камышина) средняя глубина промерзания почвы бывает в открытом поле 59 см, в лесополосах – 26 см, на светло-каштановых почвах эти показатели соответственно составляют 70 и 20 см. Совсем почва не замерзает в лесополосах 3-4 года в 10-летие, а в открытом поле на каштановой почве один раз в 10-летие, на светло-каштановой – один раз в 20 лет. Промерзание почвы до 50 см в лесополосах бывает в годы с 90-97 % вероятностью превышения, т.е. почти ежегодно она бывает талая или промерзает на небольшую глубину. В открытом поле в таком состоянии почва бывает в годы с 40-50 % вероятностью превышения, т.е. 4-5 лет в десятилетие.

Большие различия во влиянии лесополос на предохранение почвы от глубокого промерзания связаны с сочетанием сроков установления снежного покрова и морозов, а также с гидрометеорологическими условиями зимнего периода.

Оценивая в целом влияние лесных полос на глубину промерзания почвы, следует сказать, что с их помощью можно ее регулировать в значительной степени. Лесополосы во всех зонах способствуют уменьшению глубины промерзания. Резюмируя изложенное о влиянии контурных стокорегулирующих лесополос на природные факторы стока, отметим, что лесополосы, оказывая мощное воздействие на снегоотложение, способствуют накоплению большего количества снега. Они предохраняют почву от глубокого промерзания, и водопоглощение сохраняется на высоком уровне, лесополосы способствуют сокращению стока талых вод. Таким образом, зная роль природных факторов в формировании стока и влияние на них лесных полос, можно управлять этим процессом, воздействуя на них через снегораспределительные функции лесополос на основе знания закономерностей снегоотложения.

Закономерности влияния природных факторов на сток талых вод и взаимодействие антропогенных и природных факторов рассмотрены в работах [2, 3, 4]. Здесь же мы дадим оценку стокорегулирующей эффективности лесных полос, как одного из элементов адаптивно-ландшафтной системы земледелия, чтобы определить роль и место в ней лесомелиорации. Г. П. Сурмач [10] установил, что на серых лесных почвах юга Центрального района Нечернозёмной зоны в период снеготаяния в лесополосах в среднем просачивается 326 мм (до 400 мм) талой воды, на чернозёмах ЦЧО и Поволжья – 346 мм (до 500 мм), а на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья – 240 мм (до 430 мм).

Таким образом, стокорегулирующая роль противозерозионных лесных полос значительно выше, чем других почвозащитных мероприятий, однако она недостаточна для полной защиты почв от эрозии. Поэтому необходимо применять их в сочетании с другими элементами системы земледелия.

Знание закономерностей снегоотложения, водопоглощения, формирования стока, процессов эрозии и влияния на них стокорегулирующих лесных полос с учётом их снегораспределительных и стокорегулирующих функций, а также почвозащитной роли сельскохозяйственных растений позволили нам разработать новые способы регулирования снегоотложения, прогноза стока и защиты почв от эрозии [7, 8].

Таким образом, зная закономерности формирования поверхностного стока талых вод и влияния на него природных и антропогенных факторов, можно разработать высокоэффективную систему управления эрозионно-гидрологическим процессом путем подбора соответствующих противозерозионных мероприятий, которые эффективно воздействуют на природные факторы.

#### Библиографический список

1. Аполлов, Б. А. Курс гидрологических прогнозов [Текст]/ Б. А. Аполлов, Г. П. Калинин, В. Д. Комаров – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 420 с.
2. Барабанов, А. Т. Агролесомелиорация в почвозащитном земледелии [Текст]/ А. Т. Барабанов / ВНИАЛМИ. – Волгоград, 1993. – 156 с.
3. Барабанов, А. Т. Закономерности формирования поверхностного стока талых вод, его прогноз и регулирование [Текст]/А. Т. Барабанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1(33). – С. 65-68.
4. Барабанов, А. Т. К вопросу о прогнозе поверхностного стока талых вод в лесостепной и степной зонах [Текст]/ А. Т. Барабанов, В. И. Панов // Аридные экосистемы. – 2012. – Том 18, № 4(53). – С. 22-27.
5. Водогрецкий, В. Е. Склоновый сток и его изменение под влиянием агротехнических и лесомелиоративных мероприятий [Текст]/ В.Е. Водогрецкий, Э.А. Зайцева, Л.В. Елфимова // Вопросы влияния хозяйственной деятельности на водные ресурсы и водный режим, тр. ГГИ. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Вып. 206.

6. Оценка влияния изменений климата на водный режим и сток рек бассейна Волги [Текст]/ Н. И. Алексеевский, Н. П. Фролова, М. М. Антонова, М. И. Игонина // Вода: химия и экология. – 2013. – № 4. – С. 3-12.

7. Способ регулирования снегоотложения для защиты почв от эрозии на склонах [Текст]: пат. № 2248116 СССР / А. Т. Барабанов, Е. А. Гаршинев, М. М. Кочкарь, № 2003 1228 10/12; заявл. 21.07.2003; опубл. 20.03.05, Бюл. № 8. – 3 с.

8. Способ прогнозирования поверхностного стока талых вод (соавт. А. Т. Барабанов, Е. А. Гаршинев, К. Н. Кулик): пат. № 2347222 РФ МКИ заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИАЛМИ. – 2009126879/12; заявл. 24 июля 2006 г., опубл. 20.02. 2009 г., Бюл. №5. – 3 с.

9. Система земледелия Курской области [Текст]/Д. Е. Ванин, А. Т. Барабанов, А. И. Барбашин и др. – Курск, 1982. – 204 с.

10. Сурмач, Г. П. Водная эрозия и борьба с ней [Текст]/ Г. П. Сурмач. – Л.: Гидрометеоздат, 1976. – 254 с.

**E-mail:** a.barabanov2011@yandex.ru

УДК 361.5:633.11

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОСЕВНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**А.М. Беляков**, доктор сельскохозяйственных наук

**И.А. Беляков**, кандидат сельскохозяйственных наук

*ГНУ Нижне-Волжский НИИСХ Россельхозакадемии,*

*Волгоградская обл., Городищенский район, пос. Опытная станция*

В статье излагаются результаты 4-х летних полевых опытов, полученные в сравнительных посевах озимой пшеницы, выполненные различными посевными комплексами. Данные исследований в периоды вегетации свидетельствуют о реакции растений на условия произрастания, формировании продукционного процесса, структуре урожая и динамике влагообеспеченности, а выводы актуальны для производства.

**Ключевые слова:** *комбинированные многофункциональные машины, посевные комплексы, озимая пшеница, каштановые почвы, прямой посев, условия произрастания, влагообеспечение почвы.*

В настоящее время рынок сельскохозяйственной техники насыщен большим разнообразием современных машин по обработке почвы, посеву, уходу за посевами, но особый интерес у товаропроизводителей вызывают комбинированные многофункциональные машины, такие как посевные комплексы, которые сочетают в себе ряд функций (обработка, подготовка ложа для семян с выравниванием, посев, прикатывание, внесение с посевом удобрений) и позволяют производить посев как в обработанную, так и в необработанную почву. Такие комбинированные машины высокопроизводительны и позволяют резко сократить издержки производства. Однако апробация и адаптация их к зональным особенностям весьма ограничена и требует качественной проработки аграрной наукой [1, 5, 8, 9, 10].

Опыт по изучению посевных комплексов при посеве озимой пшеницы был заложен в 2011...2013 гг. на базе сельхозпредприятия ОАО «Усть-Медведицкое» Серафимовичского района в подзоне темно-каштановых почв.

Предшественник – нут. Озимая пшеница высевалась по стерне нута без предварительной подготовки почвы в 4-х кратной повторности, с длиной гона 560 м, норма высева 4,0 млн шт./га.

Целью исследований являлось изучить особенности и найти способы эффективного использования посевных комплексов под зерновые культуры в условиях темно-каштановых почв Волгоградской области.

Схема опыта включала 5 видов посевных агрегатов, в качестве контроля использовался агрегат стерневых сеялок СЗС-2,1.

Основной метод исследования – постановка полевых опытов в 4-х кратной повторности с проведением наблюдений и определений (в т.ч. динамика роста и развития растений озимой пшеницы фенология, биометрия по основным фазам роста и развития, структура урожая по Методике Госсортсети, водный режим почвы термостатно-весовым методом. Учет урожая методом обмолота, засоренность методом наложения метровок.

Оценка качества сева разными агрегатами показала, что всходы появлялись на 5-7 день, с преимуществом за ПК «Селферд» и ПК «Вэдерштедт» и только на 7 день при использовании агрегатов «Марлис» и СЗС-2,1, что свидетельствует о разных условиях прорастания семян. Отклонение от заданной глубины сева минимальное 0,56 см на новых посевных машинах и до 1,5 см на агрегате «Марлис», которое обусловлено вертикальным движением диска во время движения агрегата по полю (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели качества сева, динамика и полнота всходов озимой пшеницы

№ п/п	Показатель	ПК «Селферд»	ПК «Хорш»	ПК «Вэдерштедт»	Агр Марлис	Агр СЗС-2,1
1	Появление всходов, дней	5	6	5	7	7
2	Глубина прорастания семян, см	6	6	6	5	7
3	Отклонение от нормы, см	0,5	0,5	0,5	1,5	1,0
4	Распределение семян в рядках, шт./м.п.	71	56	63	70	70
5	Норма высева, млн шт./га	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
6	Энергия прорастания, %	68	66	69	70	74
7	Полевая всхожесть, %	87	81	88	79	84
8	Высота растений, см	4,1	3,6	4,3	3,7	3,7
9	Длина корней, мм	47	43	48	42	40

Распределение семян в рядке при норме высева 4,0 млн всхожих семян составило 70 и 71 семян на 1 м.п. на агрегатах ПК «Селферд», «Марлис» и СЗС-2,1, 63 шт./м.п. на ПК «Вэдерштедт» и 56 шт./м.п. на ПК «Хорш» (табл. 1).

Результаты наблюдений показали, что полевая всхожесть семян была на 8-9 % выше у агрегатов «Селферд» и «Вэдерштедт» по отношению СЗС-2,1. Всходы по высоте отличались незначительно, но корневая система на 18-20 % была также более развита при использовании новых посевных машин (табл. 1).

В период осеннего кущения озимой пшеницы сырая биомасса растений и кустистость была выше на 12,4 и 17,6 % соответственно на посевах при использовании ПК «Селферд» и ПК «Вэдерштедт» по отношению к агрегатам Марлис и СЗС-2,1. Так, сырая биомасса растений 1,61-1,72 т/га была на посевах с использованием ПК «Селферд» и ПК «Вэдерштедт», тогда как при посеве СЗС-2,1 – 1,39 т/га и осенняя кустистость соответственно 3,7 шт./р и 2,1 шт./р.

В весенне-летний период лучшее развитие растений по высоте, сухой биомассе, числу колосков в колосе было на вариантах 1 и 3 (табл. 2).

Таблица 2 – Биометрия растений озимой пшеницы  
в период осеннего кущения и колошения-цветения

№ пп	Показатель	ПК «Селферд»	ПК «Хорш»	ПК «Вэдерштадт»	Агр. Марлис	Агр. СЗС-2,1
Осеннее кущение						
1.	Высота растений, см	16	17	16	19	17
2.	Сырая биомасса, т/га	1,61	1,44	1,72	1,48	1,39
3.	Кустистость общая, шт./р.	3,7	3,0	3,6	2,4	2,1
4.	Глубина залегания узла кущения, см	3,2	2,8	3,1	2,7	3,5
Колошение-цветение						
1.	Продуктивная кустистость, шт./р	1,56	1,46	1,46	1,56	1,60
2.	Высота растений, см	86	84	86	83	77
3.	Сухая биомасса, т/га	4,79	4,31	4,84	4,04	4,06
4.	Число колосков в колосе, шт.	18,0	17,0	18,0	15,0	16,0
5.	Длина колоса, см	6,1	6,0	6,1	5,6	5,8

Так, сухая биомасса в период колошения озимой пшеницы превышала контрольный вариант на 0,78 т/га или на 19,3 %. По числу колосков в колосе преимущество также было за ПК «Селферд» и ПК «Вэдерштедт» (табл. 2).

Наблюдения за засоренностью посевов показали, что самое низкое число сорных растений (3 экз. осенью и 1,0-5,0 экз. в весенне-летний период вегетации) наблюдалось в посевах ПК «Вэдерштедт», тогда как на посевах ПК «Хорш» их число достигало 5 экз. осенью и 3,0-9,0 шт./м<sup>2</sup> весной, в посевах СЗС-2,1 засоренность отсутствовала и 2,1 экз./м<sup>2</sup> весной (табл. 3).

Таблица 3 – Засоренность посевов озимой пшеницы по вариантам опыта, шт./м<sup>2</sup>

№ п/п	Вариант опыта	Осенний период вегетации	Весенний период вегетации		
			кущение	колошение	восковая спелость
1	ПК «Селферд»	2 шт./м <sup>2</sup>	6 шт./м <sup>2</sup>	3 шт./м <sup>2</sup>	2 шт./м <sup>2</sup>
2	ПК «Хорш»	5 шт./м <sup>2</sup>	9 шт./м <sup>2</sup>	4 шт./м <sup>2</sup>	3 шт./м <sup>2</sup>
3	ПК «Вэдерштедт»	3 шт./м <sup>2</sup>	5 шт./м <sup>2</sup>	3 шт./м <sup>2</sup>	1 шт./м <sup>2</sup>
4	Агр Марлис	6 шт./м <sup>2</sup>	5 шт./м <sup>2</sup>	3 шт./м <sup>2</sup>	2 шт./м <sup>2</sup>
5	Агр СЗС-2,1	отсутствуют	3 шт./м <sup>2</sup>	2 шт./м <sup>2</sup>	2 шт./м <sup>2</sup>

Наблюдения за влажностью почвы свидетельствуют о существенном преимуществе этого критерия за ПК «Селферд» и ПК «Вэдерштедт». Так, если в начальные периоды развития посева влагозапасы метрового слоя отличались друг от друга, то в конце осенней вегетации разрыв составил 12,0 мм (14,3 %). В ранневесенний период это преимущество посевных комплексов сохранялось и в фазу трубкования-колошения, оно выросло до 17-18 мм (21,4 %), а к концу вегетации влажность в посевах, выполненных посевными комплексами, составила 26,0-29,0 мм, тогда как в посевах «Марлис» и СЗС-2,1 влагозапасы метрового слоя соответствовали мертвым запасам, т.е. недоступны для растений (табл. 4)

Таблица 4 – Влажность почвы в посевах озимой пшеницы в слое 0-100 см, мм

№ п/п	Вариант опыта	Время отбора					
		перед посевом	осеннее кущение	рано весной	трубкование	колошение	перед уборкой
1	ПК «Селферд»	89,0	96,0	136	102	43,0	29,0
2	ПК «Хорш»	89,0	90,0	130	98	32,0	16,0
3	ПК «Вэдерштедт»	89,0	96,0	136	104	41,0	26,0
4	Агр Марлис	89,0	84,0	122	81	27,0	-
5	Агр СЗС-2,1	89,0	87,0	124	84	26,0	-

Анализ структуры урожая показал, что плотность продуктивного стеблестоя на посевах ПК «Селферд» и ПК «Вэдерштедт» выше на 52-55 %, по сравнению с агрегатом СЗС-2,1 (контроль), в основном за счет лучшей влагообеспеченности и сохранности растений к уборке. Число зерен в колосе и масса 1000 зерен отличались незначительно по всем вариантам опыта.

Масса зерна в колосе колебалась (0,79-0,92 г), что составляла 14,1-16,5 % с преимуществом 1 и 3 вариантов опыта.

Самая высокая продуктивность в среднем за 3 года (2,96 т/га) наблюдалась на посевах ПК «Вэдерштедт», что соответствовало прибавке продуктивности 3,7-4,9 ц/га по отношению к агрегатам СЗС-2,1 и 3,1-4,3 ц/га по отношению к ПК «Хорш» (табл. 5).

Таблица 5 – Структура урожая озимой пшеницы сорта Камышанка

№ п/п	Показатель	ПК «Селферд»	ПК «Хорш»	ПК «Вэдерштедт»	Агр. Марлис	Агр. СЗС-2,1
1.	Число растений на поле, млн шт./га	2,12	2,04	2,21	2,03	1,94
2.	Плотность продуктивного стеблестоя, шт./м <sup>2</sup>	330	297	322	318	212
3.	Масса зерна в колосе, г	0,86	0,85	0,92	0,82	0,79
4.	Число зерен в колосе, шт.	23	22	23	22	21
5.	Масса 100 зерен, г	38	39	40	38	38
6.	Урожайность, т/га	2,84	2,53	2,96	2,61	2,47

#### Выводы:

1. При прямом посеве озимой пшеницы по предшественнику нут новая система машин по продуктивности имеет существенное преимущество по отношению к отечественному посевному комплексу СЗС-2,1. Лучшие результаты дают ПК «Селферд» и ПК «Вэдерштедт», прибавка урожайности зерна составила 3,7-4,9 ц/га по отношению к СЗС-2,1 и 3,1-4,3 ц/га по отношению к ПК «Хорш».

2. В осенний период роста и развития растений озимой пшеницы ПК «Селферд» и ПК «Вэдерштедт» создают лучшие условия произрастания, что проявляется по скорости появления всходов, полевой всхожести, лучшем осеннем кущении, оптимальной глубине залегания узла кущения, развитии корневой системы и т.д. (посевы лучше сохраняются после зимовки).

3. В весенне-летний период вегетации посевы ПК «Селферд» и ПК «Вэдерштедт» имели лучшее развитие по биомассе, сохранности растений к уборке, более высокую плотность продуктивного стеблестоя, выполненность зерна и меньшую засоренность.

4. Динамика влагообеспеченности метрового слоя почвы также была существенно лучшей на данных вариантах опыта – в 1,3-1,6 раза по отношению к СЗС-2,1.

Таким образом, в условиях недостаточного увлажнения на темно-каштановых почвах при прямом посеве озимой пшеницы по предшественнику нут более эффективно использовать ПК «Селферд» и ПК «Вэдерштедт».

#### Библиографический список

1. Бараев, А.И. Теоретические основы почвозащитного земледелия [Текст]/ А.И. Бараев. – М.: Изд-во «Колос», 1975. – 304 с.
2. Колмаков, П.П. Минимальная обработка почвы [Текст]/ П.П. Колмаков. – М.: Изд-во «Колос», 1981. – 240 с.
3. Мальцев, Т.С. Вопросы земледелия [Текст]/ Т.С. Мальцев. – М.: Изд-во «Колос», 1971. – 391 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Изд-во «Колос», 1985. – 267 с.
5. Овсинский, И.Е. Новая система земледелия [Текст]/ И.Е. Овсинский. – С-Петербург, 1902. – 325 с.
6. Орлова, Л.В. Научно-практическое руководство по освоению и применению берегающего земледелия [Текст]/ Л.В. Орлова. – Самара, 2006. – 169 с.
7. Румянцев, В.И. Система обработки почвы в засушливых районах Юго-Востока [Текст]/ В.И. Румянцев. – М.: Изд-во Колос, 1964. – 199 с.
8. Сулейманов, М.К. Беспаровое земледелие в степях Северного Казахстана [Текст]/ М.К. Сулейманов // Аграрная наука. – 2005. – № 8. – С. 2-8.
9. Сухов, А.Н. Системы земледелия Нижнего Поволжья [Текст]/ А.Н. Сухов. – Волгоград, 2007. – 344 с.
10. Шульмейстер, К.Г. Избранные труды в 2-х томах [Текст]/ К.Г. Шульмейстер. – Волгоград, 1995. – 480 с.
11. Ярославская, П.Н. Минимальная обработка почвы и гербициды. [Текст]/ П.Н. Ярославская // Земледелие. – 1984. – № 11. – С. 22-24.

**E-mail:** nwniish@mail.ru

УДК 633.37:631.67(470.4)

### СУММАРНОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ НЕТРАДИЦИОННОЙ КОРМОВОЙ КУЛЬТУРЫ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ

**Т.Н. Дронова**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Н.И. Бурцева**, кандидат сельскохозяйственных наук

**О.В. Головатюк**, аспирант

*Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, г. Волгоград*

Рассмотрено влияние режимов орошения, расчетных доз удобрений, возрастных и сортовых особенностей на продуктивность нетрадиционной для Нижнего Поволжья ценной белковой культуры козлятника восточного.

**Ключевые слова:** козлятник, орошение, дозы удобрений, водопотребление, продуктивность, сорта.

Одним из направлений решения проблемы обеспечения животноводства растительным белком и биологизации земледелия является увеличение посевных площадей и разработка приемов повышения продуктивности многолетних бобовых трав, расширение их видового состава. Козлятник восточный, благодаря высокой биологической и экологической пластичности, способности произрастать на одном месте более 10 лет,

многоукосности, высокому содержанию протеина и обменной энергии в корме, положительному влиянию на плодородие почвы, в последние годы становится востребованной кормовой культурой в различных зонах России [1, 4, 5, 8, 9].

В Нижнем Поволжье пионером во введении этой ценной культуры в кормопроизводство региона стали ученые Всероссийского НИИ орошаемого земледелия [2, 3]. На первом этапе работы было проведено экологическое испытание сортов козлятника из различных экологических зон страны, отобраны наиболее адаптированные из них, для которых определены оптимальные способы, сроки и нормы посева. В последние годы ведется работа по комплексной оценке режимов орошения, расчетных доз удобрений, возрастного и сортового состава для получения запланированных урожаев козлятника восточного на уровне от 20 до 60-80 т/га зеленой массы.

Полевые многофакторные опыты для изучения этих вопросов закладываются в ФГУП «Орошаемое». Почвы опытного участка светло-каштановые с содержанием 1,52-1,70 % гумуса, 21-26 мг подвижного фосфора, 220-290 мг/кг обменного калия. Плотность почвы в слое 0,7 м составляет 1,34 т/м<sup>3</sup>, наименьшая влагоемкость – 22,2 %, порозность – 48,4 %.

Схема трехфакторного полевого опыта включает 2 варианта водного режима почвы с поддержанием предполивной влажности: не ниже 70 и 80 % НВ; 3 фона питания: без удобрений (получение по годам жизни от 8 до 30-40 т/га зеленой массы), NPK<sub>1</sub> (от 12 до 40-60 т/га), NPK<sub>2</sub> (получение от 16 до 50-80 т/га по годам жизни травостоев); 3 сорта: Гале, Магистр и Кривич.

Заданная предполивная влажность почвы поддерживалась вегетационными поливами дождевальными машинами «Вауер» поливными нормами 600 и 450 м<sup>3</sup>/га.

Расчет доз удобрений вели по методике СХИ и ВНИИОЗ (В.И. Филин, 1984), с учетом выноса с урожаем азота, фосфора и калия, коэффициентов возмещения выноса питательных веществ урожаем и симбиотический азотфиксации. Наблюдения и исследования в опытах вели по общепринятой методике ВИК [7].

Как показали исследования, суммарное водопотребление козлятника в наших опытах изменялось в зависимости от режима орошения, уровня формируемого урожая, возраста травостоя и метеоусловий года. Самое высокое водопотребление складывалось в вариантах с максимальной урожайностью, которая формировалась в вариантах с поддержанием предполивной влажности почвы 80 % НВ на фоне внесения по годам жизни N<sub>40-190</sub>P<sub>20-95</sub>K<sub>25-130</sub>. На посевах первого года жизни оно составило 3,7-4,1 тыс. м<sup>3</sup>/га, второго 5,4-5,8, третьего – 5,5-6,3 тыс. м<sup>3</sup>/га (табл. 1). Уменьшение предполивной влажности почвы до 70 % НВ сопровождалось снижением продуктивности козлятника и общего расхода воды до 3,5-5,4 тыс. м<sup>3</sup>/га.

Общеизвестно, что даже в годы с высокой естественной влагообеспеченностью на долю орошения в суммарном водопотреблении многолетних трав приходится более половины общего расхода воды травостоями. В наших опытах в варианте с предполивной влажностью почвы 80 % НВ на посевы козлятника прошлых лет поступало 4,0-4,5 тыс. м<sup>3</sup>/га или 69,5-72,5 % суммарного количества потребляемой влаги.

Снижение предполивного порога до 70 % НВ способствовало уменьшению доли оросительной воды до 3,3-3,6 тыс. м<sup>3</sup>/га, что составляло 59,5-66,1 % от суммарного водопотребления (табл. 1).

Участие атмосферных осадков в суммарном водопотреблении колебалось в среднем от 16,5-18,8 % на посевах второго и от 16,0-19,6 % – на посеве третьего года жизни. С ужесточением водного режима оно несколько увеличивалось.



Таблица 1 – Суммарное водопотребление и структура приходящих статей водного баланса козлятника посевы прошлых лет, 2012-2014 гг.

Предполивная влажность почвы, % НВ	Фон питания	Второй год жизни				Третий год жизни			
		Суммарное водопотребление, тыс. м <sup>3</sup> /га	структура, %			Суммарное водопотребление, тыс. м <sup>3</sup> /га	структура, %		
			Оросительная норма	Осадки	Запасы почвенной влаги		Оросительная норма	Осадки	Запасы почвенной влаги
70	Без удобр.	513,8	66,1	18,8	15,0	522,5	63,2	19,6	17,2
	NPK <sub>1</sub>	531,6	64,0	18,2	17,8	540,0	61,1	19,0	19,9
	NPK <sub>2</sub>	541,0	62,9	17,8	19,3	554,2	59,5	18,5	21,9
80	Без удобр.	560,1	72,3	17,2	10,5	590,0	72,5	17,4	10,1
	NPK <sub>1</sub>	577,1	70,2	16,7	13,1	615,0	69,5	16,7	13,8
	NPK <sub>2</sub>	583,3	69,5	16,5	14,0	631,6	67,7	16,0	16,0

Использование запасов почвенной влаги было минимальным в варианте поддержания предполивной влажности почвы не ниже 80% НВ – 10,1-16,0%. Со снижением предполивной влажности почвы до 70% НВ доля почвенной влаги в балансе суммарного водопотребления козлятника второго года возрастала до 15,0-19,3, третьего – до 17,2-21,9%. Аналогичные данные получены и на посевах четвертого года жизни.

Максимальные значения расхода воды козлятника второго – четвертого годов жизни приходятся на первый укос, в котором формируется около 40 % общего урожая: 1,9-2,2 тыс. м<sup>3</sup>/га при 80 % НВ, 1,7-1,8 тыс. м<sup>3</sup>/га при 70 % НВ. Продуктивность посевов козлятника прошлых лет во втором укосе снижается до 27 % годового урожая, а суммарный расход воды до 1,7-1,9 и 1,5-1,8 тыс. м<sup>3</sup>/га, соответственно. В третьем и четвертом укосах формируется 20 и 15 % общей биомассы и суммарное водопотребление снижается до 0,8-1,4 и 0,6-1,0 тыс. м<sup>3</sup>/га.

Полученные в опытах данные по среднесуточному водопотреблению показывают, что повышение предполивого порога увлажнения с 70 до 80 % НВ увеличивает расход воды травостоев козлятника с 34,1-35,9 до 50,0-56,6 тыс. м<sup>3</sup>/га. Максимальный среднесуточный расход воды отмечен на посевах прошлых лет во втором укосе при режиме орошения с предполивной влажностью почвы 80 % НВ – 51,4-56,6 тыс. м<sup>3</sup>/га. Такое высокое потребление влаги связано с тем, что формирование второго укоса проходит при более высоком напряжении гидротермических условий, связанных с максимальными в этот период значениями температуры воздуха и малым количеством осадков.

Формирование третьего и четвертого укосов козлятника приходится на вторую половину августа и середину сентября, когда среднесуточные температуры воздуха, по сравнению с предшествующими месяцами, снижаются, что обуславливает уменьшение среднесуточного водопотребления на режиме 80 % НВ до 19,4-40,2, 70 % НВ – до 13,8-33,8 тыс. м<sup>3</sup>/га. Самым низким среднесуточным водопотреблением характеризовались посевы козлятника в первом укосе, образование которого происходит в весенне-летний период в течение 50-55 дней при постепенном нарастании тепла и меньших дефицитах влажности почвы.

При расчете коэффициентов водопотребления козлятника установлено, что поддержание предполивного порога 80 % НВ на посевах второго года жизни без внесения удобрений обеспечивало в среднем по годам исследований получение 32,0 т/га зеленой массы при коэффициенте водопотребления 152 тыс. м<sup>3</sup>/т. Уменьшение оросительной нормы на режиме 70 % НВ на естественном фоне плодородия почвы снижало продуктивность козлятника до 27,5 т/га и способствовало повышению коэффициентов водопотребления до 160 тыс. м<sup>3</sup>/т.

Улучшение питательного режима почвы внесением расчетных доз удобрений повышало эффективность использования воды посевами козлятника второго года: при поддержании предполивного порога 80% НВ и внесении N<sub>90</sub>P<sub>45</sub>K<sub>65</sub> расход воды на единицу продукции снижался до 105, а при N<sub>110</sub>P<sub>60</sub>K<sub>80</sub> – до 89 м<sup>3</sup>/т (табл.2).

Таблица 2 – Коэффициенты водопотребления козлятника разных сортов на посевах третьего года жизни, м<sup>3</sup>/т, 2012-2013 гг.

Предполивная влажность почвы, % НВ	Фон питания	Сорта		
		Гале	Магистр	Кривич
70	Без удобрений	254	160	169
	N <sub>90</sub> P <sub>45</sub> K <sub>65</sub>	200	130	132
	N <sub>110</sub> P <sub>60</sub> K <sub>80</sub>	149	107	118
80	Без удобрений	219	152	160
	N <sub>90</sub> P <sub>45</sub> K <sub>65</sub>	184	105	126
	N <sub>110</sub> P <sub>60</sub> K <sub>80</sub>	144	89	98

В 2011-2014 гг. козлятник восточный изучаемых сортов формировал на посевах первого года два, второго – четвертого годов жизни – 4 полноценных укоса. Урожайность по вариантам опыта в год посева изменялась от 6,5 до 16,8 т/га, второго – 27,5-59,0, третьего и четвертого годов – от 35,0 до 80,2 т/га. При этом отмечена прямая зависимость повышения продуктивности посевов козлятника в зависимости от улучшения условий влагообеспеченности, увеличения содержания элементов питания в почве, возрастного и сортового состава агрофитоценозов. Так, при поддержании 70 %-го порога увлажнения на фоне естественного плодородия почвы урожайность козлятника на посевах прошлых лет составила в среднем по годам исследований 27,5-36,5 т/га зеленой массы. Повышение предполивного порога влажности почвы до 80 % НВ обеспечивало получение 32,0-39,5 т/га. Применение расчетных доз удобрений способствовало значительному росту формируемых урожаев и при внесении NPK<sub>1</sub> на фоне 70 %-го порога влажности почвы урожайность козлятника увеличивалась до 35,8-55,8 т, 80% НВ - до 43,8-67,0 т/га зеленой массы или в 1,3 в 2,1 раза больше, чем на контроле (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность козлятника разных лет жизни, 2011-2014 гг.

Предполивная влажность почвы, % НВ	Фон питания	Зеленой массы, т/га по годам жизни			
		первый	второй	третий	четвертый
70	Без удобрений	6,5	27,5	35,0	36,5
	NPK <sub>1</sub>	10,8	35,8	52,5	55,8
	NPK <sub>2</sub>	14,6	44,0	72,0	74,5
80	Без удобрений	8,4	32,0	36,0	39,5
	NPK <sub>1</sub>	13,8	43,8	62,4	67,0
	NPK <sub>2</sub>	16,8	59,0	81,2	80,2

Урожайность изучаемых сортов козлятника во все годы исследований и практически по всем вариантам опыта можно расположить по убывающему ранжиру: Магистр, Кривич, Гале. Максимальные урожаи формировали посеvy сорта Магистр, которые на контрольных вариантах, например, на посевах второго года жизни, составили 32,0-36,0 т, при внесении удобрений – 40,8-54,5 т/га зеленой массы (табл. 4). Аналогичная закономерность изменения урожайности по сортам прослежена нами и на посевах первого, третьего и четвертого годов жизни.

Таблица 4 – Урожайность козлятника второго года жизни в зависимости от режима орошения, фона питания и сортового состава, 2012-2014 гг.

Предполивная влажность почвы, % НВ	Фон питания	Зеленой массы, т/га по сортам			
		Гале	Магистр	Кривич	Сравнение по сортам
70	Без удобрений	20,2	32,0	30,3	27,5
	N <sub>90</sub> P <sub>45</sub> K <sub>65</sub>	26,5	40,8	40,1	35,8
	N <sub>110</sub> P <sub>60</sub> K <sub>80</sub>	36,3	50,2	45,5	44,0
80	Без удобрений	25,5	36,2	40,5	32,0
	N <sub>90</sub> P <sub>45</sub> K <sub>65</sub>	36,8	54,5	65,5	43,8
	N <sub>110</sub> P <sub>60</sub> K <sub>80</sub>	33,7	45,7	59,0	55,0

Общеизвестно, что максимальную продуктивность посеvy люцерны, клевера, эспарцета формируют на второй год жизни с постепенным снижением к третьему и значительному уменьшению к четвертому году жизни. В наших опытах продуктивность травостоев козлятника восточного поступательно увеличивалась от первого к четвертому году и изменялась на контроле от 6,5-8,4 - на первом, до 27,5-32,0 - на втором, 35,0-36,0 - на третьем, и 36,5-39,5 т/га - на четвертом году жизни.

Улучшение условий пищевого режима почвы обеспечивало значительное повышение урожая: до 35,8-59,0, 52,5-81,2 и 55,8-80,2 т/га зеленой массы (табл.3).

Энергетическая и экономическая оценка возделывания козлятника восточного на орошаемых землях свидетельствует о его высокой эффективности. Соотношение аккумулярованной в урожае энергии к затратам на его формирование изменялось от 2,48 до 3,90. Наибольшим коэффициентом энергетической эффективности характеризовался вариант с поддержанием 80 %-ой предполивной влажности почвы и внесением расчетных доз удобрений – 3,38-3,90. Рентабельность производства зеленой массы в варианте с порогом увлажнения 70 % НВ составила 47,5-62,7, 80 % НВ – 72,0-85,4 %.

#### Библиографический список

1. Вавилов, П.П. Интенсивные кормовые культуры в Нечерноземье [Текст]/ П.П. Вавилов, В.И. Филатов. – М.: Московский рабочий, 1980. – С. 103-114.
2. Козлятник восточный – ценная кормовая культура в орошаемом земледелии Нижнего Поволжья [Текст]/ Т.Н. Дронова, Н.И. Бурцева, Е.И. Молоканцева, О.В. Головатюк// Кормопроизводство. – 2013. – №5. – С. 11-14.
3. Козлятник восточный на орошаемых землях Нижнего Поволжья [Текст]/ Т.Н. Дронова, Н.И. Бурцева, Е.И. Молоканцева, О.В. Головатюк//Вестник РАСХН. – 2014. – №2. – С. 52-55.
4. Коленченко, К.Э. Режим орошения и удобрения козлятника восточного на лугово-черноземных почвах лесостепной зоны Западной Сибири [Текст] : автореф. дисс. ...к. с.-х. н. / К.Э. Коленченко. – Волгоград, 2012. – 16 с.
5. Листков, В.Ю. Оптимизация технологических приемов создания и использования агроценозов галеги восточной в лесостепной зоне Западной Сибири [Текст]: автореф. дисс. ... к. с.-х. н. / В.Ю. Листков. – Новосибирск, 2007. – 17 с.

6. Методические указания по программированию урожаев на орошаемых землях Поволжья [Текст]. – Волгоград: СХИ, ВНИИОЗ, 1984. – С. 10-15.

7. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами [Текст]. – М: ВИК, 1997. – 156 с.

8. Прокопец, Р.В. Водосберегающие режимы орошения козлятника восточного на темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья [Текст]: автореф. дисс. ... к. с.-х. н. / Р.В. Прокопец. – Саратов, 2003. – 21 с.

9. Харьков, Г.Д. Возделывание и использование козлятника восточного на корм и семена [Текст]: рекомендации / Г.Д. Харьков. – М: ВИК, 2005. – 27 с.

**E-mail:** vniiioz@yandex.ru

УДК 631.674:634.11

## **ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ИНТЕНСИВНОГО ЯБЛОНЕВОГО САДА НА ШПАЛЕРНОЙ ОПОРЕ**

**А.С. Овчинников**, *член-корреспондент РАН*  
*доктор сельскохозяйственных наук, профессор*

**Н.В. Рябичева**, *аспирант*

*Волгоградский государственный аграрный университет*

В ОАО «Волга-Агросоюз» Городищенского района Волгоградской области в 2012-2014 гг. проведены исследования по влиянию режимов капельного орошения на продуктивность интенсивного яблоневого сада на шпалерной опоре. Сад заложен в 2011 году. Сажены сорта зимнего срока созревания Голден Делишес и Лигол на подвое М9 посажены по схеме 4\*0,7 м, чередуясь через четыре ряда, количество саженцев 3360 шт/га. Для орошения использовали капельницы NaanPC 16/2,2, диаметром 16 мм, шагом 0,5 м и расходом капельницы 2,2 л/ч.

**Ключевые слова:** сад, яблоня, подвой М 9, сорт, орошение, капельное, режим, водопотребление, удобрение, рост, развитие, продуктивность, урожайность.

В засушливых условиях Волгоградской области влагообеспеченность является основным лимитирующим фактором продуктивности многолетних насаждений. Плодовые деревья, привитые на карликовых подвоях, имеют мелкозалегающую корневую систему, поэтому они предъявляют повышенные требования к плодородию почвы и водообеспечению. Поэтому развитие садоводства в нашем регионе возможно только в условиях орошения.

В системе мероприятий по реализации генетического потенциала продуктивности яблоневых насаждений при рациональном использовании водных ресурсов приоритетное место отводится освоению водосберегающего способа орошения. К одному из таких способов распределения поливной воды относится капельное орошение, обеспечивающее подачу воды в комплексе с элементами минерального питания непосредственно в зону корневого питания деревьев [8, 2, 4].

В Волгоградской области площадь плодово-ягодных насаждений в 2013 году составила 17,0 тыс. га, что на 6 % меньше предыдущего 2012 года. Однако рост урожайности семечковых культур достиг 151,4 ц/га, что на 26,5 % больше, чем в 2012 году (119,7 ц/га). Это обусловлено вступлением в плодоношение ранее заложенных молодых садов, в том числе интенсивного типа, применением современных технологий выращивания плодовых культур и благоприятными погодными условиями 2013 года. Валовой сбор семечковых культур в хозяйствах всех категорий приблизился к 1129,7 тыс. ц (129,6 % к уровню 2012 года) [3].

Цель исследований – оценка влияния режимов капельного орошения на рост и плодоношение интенсивного яблоневого сада на карликовых подвоях в условиях Нижнего Поволжья.

Исследования проводились на опытном участке в ОАО «Волга-Агросоюз» Городищенского района Волгоградской области в 2012-2014 гг.

Исследования проводились по схеме 3-х факторного полевого опыта: фактор А – уровень предполивной влажности почвы, фактор В – горизонт промачивания почвы, фактор С – сорт.

Схемой опыта по фактору **А (водный режим почвы)** предусмотрены следующие варианты режима орошения яблони: **А1** – поддержание предполивного порога влажности почвы дифференцированно в расчетном слое на уровне 80 % НВ – «начало вегетации – начало цветения», 70 % НВ – «цветение», 80 % НВ – «конец цветения – созревание плодов»; **А2** – поддержание предполивного порога влажности почвы дифференцированно в расчетном слое на уровне 90 % НВ – «начало вегетации – начало цветения», 70 % НВ – «цветение», 80 % НВ – «конец цветения – созревание плодов»; **А3** – поддержание предполивного порога влажности почвы дифференцированно в расчетном слое на уровне 80 % НВ – «начало вегетации – начало цветения», 80 % НВ – «цветение», 80 % НВ – «конец цветения – созревание плодов»; **А4** – поддержание предполивного порога влажности почвы дифференцированно в расчетном слое на 90 % НВ – «начало вегетации – начало цветения», 80 % НВ – «цветение», 70 % НВ – «конец цветения – созревание плодов».

Схемой опыта по фактору **В (горизонт промачивания почвы)** предусмотрены следующие варианты: **В1** – мощность расчетного горизонта промачивания почвы 0,6 м; **В2** – мощность расчетного горизонта промачивания почвы 0,8 м.

По фактору **С (сорта)** исследования проводятся по двум сортам яблони зимнего срока созревания: **С1** – Голден Делишес; **С2** – Лигол.

Климат области засушливый, с резко выраженной континентальностью, с умеренно холодной зимой и жарким засушливым летом [1].

По обеспеченности осадками вегетационный период (апрель – октябрь) в 2012 году характеризовался как засушливый (168,8 мм), в 2013 году – влажный (369,74 мм), в 2014 году – засушливый (111,2 мм). Сумма среднесуточных температур воздуха за вегетационный период яблони в 2012 году составила 4145,1 °С (жаркий), в 2013 году – 3650,8 °С, в 2014 году – 3640,6 °С – что приближено к среднегодовому показателю.

В соответствии с требованиями методики полевого опыта Б.А. Доспехова [5], методики полевого опыта в условиях орошения (ВНИИОЗ, 1983 г.), методики учетов и наблюдений в опытах с плодовыми и ягодными культурами (1987, 2010 гг.) опыты сопровождалось определением влажности почвы, фенологическими наблюдениями, биометрическими учетами, анализом почвенных образцов, определением количества и качества урожая плодов яблок. Гранулометрический состав почвы определяли по методике Н.А. Качинского (1970 г.), наименьшую влагоемкость – методом заливки площадок, влажность почвы – термостатно-весовым методом (ГОСТ 20915-75), содержание питательных веществ в почве – стандартными методами (ГОСТ 26205, ГОСТ 23213), учет урожая, оценка химического состава и вкусовых качеств по общепринятой методике. Обработку экспериментальных данных проводили методами математической статистики с использованием современных программных продуктов и ЭВМ. Оценка инновационной привлекательности технологии капельного орошения плодового сада на шпалерной основе проводилась в соответствии с методическими рекомендациями по оценке инвестиционных проектов (П.Л. Виленский, 2000 г.).

Опытный орошаемый участок представлен массивом зональной среднесуглинистой каштановой почвы среднесуглинистого гранулометрического состава.

Содержание гумуса в пределах пахотного слоя 1,1-2,4 %. По содержанию легкогидролизруемых форм азота почвы опытного участка характеризуются как малообеспеченные (от 27,1-32,9 мг/кг в пахотном слое). По содержанию обменного калия и подвижного фосфора обеспеченность почвы средняя (269,8-291,4 мг/кг калия и до 28,3-29,7 мг/кг фосфора).

Плотность твёрдой фазы почвы опытного участка в пределах пахотного слоя меняется от 2,55 до 2,62 т/м<sup>3</sup>. Скважность почвы в пахотном горизонте колеблется в пределах (49,6-50,8). Наименьшая влагоёмкость в среднем 25,9-27,5 % от массы сухой почвы.

На всех вариантах опыта почвенные, гидрологические условия и рельеф исследуемого участка были идентичными.

По площади земельного участка опыт был заложен методом организованных повторений. Повторность опыта четырёхкратная. Общая площадь опытного участка составила 2,56 га.

В период закладки плодового сада в 2011 году на всех вариантах опыта были внесены органические удобрения 50 т/га, калийные удобрений из расчета 5 кг д.в. на 100 пог. м траншеи, фосфорные 10 кг. д.в. на 100 пог. м траншеи. Через систему капельного орошения после посадки внесли корневой стимулятор Радифарм 4 л/га.



Рисунок 1 – Яблоневый сад интенсивного типа на шпалерной основе, второй год плодоношения, сорт Лигол, 2013 г.

В течение вегетационного периода минеральные удобрения вносились с поливной водой дозой N<sub>76</sub>, P<sub>35</sub>, K<sub>84</sub>. Использовались только полностью растворимые удобрения: аммиачная селитра (в составе N (азот) – 34 %), монокалия фосфат (P (фосфор) – 52 %, K (калий) – 34 %), ортофосфорная кислота (P (фосфор) – 54 %), сульфат калия (K (калий) – 50 %, S (сера) – 18 %). Этот способ внесения удобрений способствовал более раннему вступлению яблони в плодоношение.

Для орошения интенсивного сада нами был выбран капельный способ. Система капельного орошения оборудована в 2011 году.

Система капельного орошения представляет собой систему водоподготовки, сеть водораспределительных трубопроводов, запорную регулируемую арматуру и компенсационные трубки NAAN PC 16/2.2 израильской компании Naan Dan Jain. В систему водоподготовки входят: горизонтальный песчано-гравийный фильтр, фильтр тонкой очистки, емкость для растворения удобрений. Цилиндрические, компенсирующие давление (РС) капельницы NaanPC 16/2.2, диаметром 16 мм, шагом 0,5 м и расходом капельницы 2,2 л/ч. Пределы регулируемого давления – 0,5-3,5 бар, толщина стенки – 1,15 мм.

Расчёт поливной нормы (табл. 1) производили по формуле:

$$m_{\text{пол.}} = 100 \cdot h \cdot \alpha \cdot S \cdot (W_{\text{НВ}} - W_{\text{НГ}}), \text{ м}^3/\text{га}.$$

Таблица 1 – Поливная норма яблоневого сада интенсивного типа

Уровень предполивной влажности почвы, % НВ	Поливная норма, м <sup>3</sup> /га	
	Горизонт увлажнения, 0,6 м	Горизонт увлажнения, 0,8 м
70	125	168
80	84	112
90	42	56

За вегетационный период количество поливов проводили в зависимости от уровня предполивной влажности почвы и горизонта промачивания (табл. 2).

Таблица 2 – Количество поливов за вегетационный период по годам исследований

Уровень предполивной влажности почвы, % НВ	Количество поливов					
	2012 год		2013 год		2014 год	
	в слое 0,6 м	в слое 0,8 м	в слое 0,6 м	в слое 0,8 м	в слое 0,6 м	в слое 0,8 м
80-70-80	66	48	39	29	50	32
90-70-80	72	48	40	30	51	33
80-80-80	68	50	40	29	50	32
90-80-70	54	38	31	20	32	27

Таблица 3 – Суммарное водопотребление молодого яблоневого сада интенсивного типа, м<sup>3</sup>/га

Уровень предполивной влажности почвы, % НВ	Горизонт увлажнения, м	Суммарное водопотребление, м <sup>3</sup> /га					
		2012 год		2013 год		2014 год	
		Голден Делишес	Лигол	Голден Делишес	Лигол	Голден Делишес	Лигол
80-70-80	0,6	7680	7680	6890	6890	7285	7285
	0,8	7680	7680	6900	6900	7290	7290
90-70-80	0,6	7690	7690	6900	6900	7295	7295
	0,8	7450	7450	6910	6910	7180	7180
80-80-80	0,6	7690	7690	6910	6910	7300	7300
	0,8	7610	7610	6920	6920	7265	7265
90-80-70	0,6	7620	7620	7150	7150	7385	7385
	0,8	7520	7520	6830	6830	7175	7175

На варианте А1В1 в засушливый 2012 год в фазу «начало вегетации – начало цветения» произведено 4 полива нормой 80 м<sup>3</sup>/га (320 м<sup>3</sup> воды), в фазу «цветение» – 5 поливов нормой 125 м<sup>3</sup>/га (625 м<sup>3</sup> воды), в фазу «конец цветения – созревание плодов» – 57 поливов нормой 80 м<sup>3</sup>/га (4240 м<sup>3</sup> воды). Во влажный 2013 год количество поливов сократилось. Так, в фазу «начало вегетации – начало цветения» осуществлялся 1 полив (80 м<sup>3</sup> воды), в фазу «цветение» – 2 полива (250 м<sup>3</sup> воды), в фазу «конец цветения – созревание плодов» – 36 поливов (2880 м<sup>3</sup> воды). В засушливый 2014 год в фазу «начало вегетации – начало цветения» осуществлялся 1 полив (80 м<sup>3</sup> воды), в фазу «цветение» – полив не осуществлялся, так как в этот период выпавшие осадки достигли 24,7 мм, в фазу «конец цветения – созревание плодов» – 49 поливов (3920 м<sup>3</sup> воды). Это обеспечило поддержание заданных порогов предполивной влажности почвы по вариантам опыта.

При глубине увлажнения 0,8 м корневая система яблони двух сортов уходит в более глубокие слои, чем в слое 0,6, что сказалось на лучшую зимостойкость деревьев.

Улучшение условий обеспечения водой и элементами минерального питания позволило существенно активизировать фотосинтетическую деятельность плодовых культур и повысить интенсивность прироста, накопления органического вещества, продуктивность, формирование листовой поверхности (табл. 4).

Таблица 4 – Площадь листьев яблони в зависимости от режимов капельного орошения, тыс. м<sup>2</sup>/га

Уровень предполивной влажности почвы, % НВ	Мощность горизонта увлажнения, м	Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га					
		2012 год		2013 год		2014 год	
		Голден Делишес	Лигол	Голден Делишес	Лигол	Голден Делишес	Лигол
80-70-80	0,6	5,75	5,17	9,54	8,87	14,31	13,14
	0,8	4,47	4,09	7,83	7,09	12,00	11,16
90-70-80	0,6	5,48	5,28	9,95	8,90	14,85	13,37
	0,8	5,17	4,64	9,24	8,43	13,98	12,84
80-80-80	0,6	5,38	4,84	9,41	8,50	14,58	13,00
	0,8	4,40	3,96	7,43	6,72	10,99	9,84
90-80-70	0,6	4,42	4,03	7,69	7,02	10,55	9,58
	0,8	4,07	3,7	6,89	6,18	9,68	8,80
НСР <sub>05</sub>	<b>А</b>	<b>0,17</b>		<b>0,21</b>		<b>0,23</b>	
	<b>В</b>	<b>0,12</b>		<b>0,15</b>		<b>0,16</b>	
	<b>С</b>	<b>0,12</b>		<b>0,15</b>		<b>0,16</b>	
	<b>А*В*С</b>	<b>0,33</b>		<b>0,41</b>		<b>0,46</b>	

Из таблицы 4 видно, что наибольшая площадь листовой поверхности не свидетельствует о высшей урожайности. Площадь листовой поверхности в большей степени зависела от нагрузки деревьев плодами.

В зависимости от разных режимов орошения изучение формирования листовой поверхности деревьев яблони в интенсивном саду показало, что у сорта Голден Делишес она колебалась от 4,07 тыс. м<sup>2</sup> до 5,75 тыс. м<sup>2</sup> на га, а у сорта Лигол – от 3,7 тыс. м<sup>2</sup> до 5,28 тыс. м<sup>2</sup> на второй год плодоношения. На 4 год плодоношения площадь листовой поверхности увеличилась у сорта Голден Делишес от 138 % до 158 %, а у



сорта Лигол – от 137 % до 153 %. Однако у сорта Лигол листовая пластина была крупнее размером и темнее, чем у сорта Голден Делишес, что свидетельствует о хорошем физиологическом состоянии яблони.

Значительное увеличение урожайности деревьев яблони на варианте А1В1 наблюдалось на 4 год плодоношения (2014 год) до 37 т/га у сорта Голден Делишес, до 38,8 т/га у сорта Лигол, что говорит о высокой хозяйственной продуктивности двух сортов (табл. 5). Масса одного плода у сорта Голден Делишес достигала 170 грамм, у сорта Лигол – 400 грамм, что показало хорошее товарное качество плодов.

Таблица 5 – Урожайность яблоневых посадок по вариантам опыта (2012-2014 гг.)

Уровень предпо-ливной влажности почвы, % НВ	Горизонт прома- чивания, м	Сорт	Урожайность, т/га		
			2012 год (2 год плодоно- шения)	2013 год (3 год плодоно- шения)	2014 год (4 год плодоно- шения)
80-70-80	0,6	Голден Делишес	12,5	22,1	34,9
		Лигол	13,8	24,2	37,1
	0,8	Голден делишес	12,9	24	36,9
		Лигол	14,3	26,7	38,7
90-70-80	0,6	Голден Делишес	12,7	22,4	35,2
		Лигол	14	24,5	37,4
	0,8	Голден Делишес	13	24,1	37
		Лигол	14,3	26,9	38,8
80-80-80	0,6	Голден Делишес	9,5	17,1	29,3
		Лигол	10,7	19,2	30,1
	0,8	Голден Делишес	10,1	18,9	30,2
		Лигол	11,5	21	33,4
90-80-70	0,6	Голден Делишес	8,9	17,4	26,6
		Лигол	10	19,2	27,7
	0,8	Голден Делишес	9,8	19,2	27,9
		Лигол	10,6	20,9	28,7
НСР <sub>0,5</sub>	А		0,32	0,23	0,30
	В		0,23	0,16	0,21
	С		0,23	0,16	0,21
	взаимодействие А*В*С		0,65	0,45	0,60

Наибольший результат урожая плодов яблони был получен на варианте, где порог предполивной влажности почвы поддерживался дифференцированно на уровне 80-70-80 % НВ и глубине увлажнения 0,8 м по изучаемым сортам. Сорт Лигол имеет большую урожайность из-за крупных плодов, которые достигали 400 г за плод. Видно, что впервые исследуемый сорт яблони Лигол плодоносит очень щедро и имеет крупные плоды. Хорошей урожайности также способствовала схема посадки, т.е. чередование

сортов через четыре ряда. Так как оба эти сорта являются автостерильными и требуют рядом с собой опылителя. Так, урожай в второй год вегетации 2012 году у Голден Делишес в слое 0,8 м составил 12,9 т/га, а у сорта Лигол – 14,3 т/га. Среднее значение урожайности за три года исследований у сорта Голден Делишес – 24,6 т/га, у сорта Лигол – 26,57 т/га. Среднее значение наименьшей существенной разницы взаимодействия всех факторов за три года – 0,57.

### Библиографический список

1. Агроклиматический справочник по Волгоградской области [Текст]. – Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1967.
2. Бородычев, В.В. Продуктивность яблоневого сада интенсивного типа на капельном орошении [Текст]/ В.В. Бородычев, Н.В. Криволицкая, А.А. Криволицкий // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №3 (27). – С. 8-14.
3. Валовой сбор и урожайность сельскохозяйственных культур в Волгоградской области [Текст] : стат. обзор / Волгоградстат. – Волгоград, 2013. – 39 с.
4. Григорьева, Л.В. Особенности формирования площади листьев слаборослых деревьев яблони в интенсивном саду [Текст]/ Л.В. Григорьева, О.А. Ершова// Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2012. – №2. – С. 9-12.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст] / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству [Текст]. – Краснодар, ГНУ, СКЗ НИИ СиВ. – 2010. – 300 с.
7. Моисейченко, В.Ф. Методика учетов и наблюдений в опытах с плодовыми и ягодными культурами [Текст] : методические рекомендации / В.Ф. Моисейченко. – Киев, 1987.
8. Овчинников, А.С. Научно-деловому и образовательному центру агротехнопарк – перспективные технологии производства сельскохозяйственной продукции [Текст] /А.С. Овчинников, В.В. Бородычев, В.М. Гуренко //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №3 (35). – С. 7-12.
9. Фоменко, Т.Г. Плодоношение яблони при капельном орошении и фертигации в условиях летнего периода [Текст]/ Т.Г. Фоменко, В.П. Попова // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2010. – № 6. – С. 86-93.

**E-mail:** volgau@volgau.com

УДК 631.41

## ФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОГО АПК

**Г.С. Егорова<sup>1</sup>**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**А.А. Околелова<sup>2</sup>**, доктор биологических наук, профессор

**Р.О. Манов<sup>2</sup>**, магистрант

<sup>1</sup>Волгоградский государственный аграрный университет

<sup>2</sup>Волгоградский государственный технический университет

В статью включены результаты исследования свойства светло-каштановых почв (пашня и целина) и солонча УНПЦ «Горная Поляна», и светло-каштановых почв в окрестностях ВолГАУ. Описаны физические параметры и структурное состояние почв.

**Ключевые слова:** структурное состояние почв, плотность, порозность, влажность, воздушно-сухие и водопрочные агрегаты, коэффициент структурности, критерий водопрочности, пашня, целина, солонец.

Учхоз «Горная поляна» был организован в 1957 году на базе совхоза «Горная Поляна» (ныне УНПЦ «Горная Поляна»). Центральная усадьба расположена в 25 км от центра города Волгограда.

Лабораторно-аналитические исследования выполнены на кафедре почвоведения и общей биологии Волгоградского государственного аграрного университета. Отбор проб и подготовку почвы к анализу проводили согласно ГОСТ 17.4.4.02-84 [2]. Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом ГОСТ 28268-89, плотность почвы – буром Н.А. Качинского, структурно-агрегатный состав – по методу Н.И. Саввинова, сокращенный анализ гранулометрического и микроагрегатного состава почвы – по методу Н.А. Качинского. Характеристика исследуемых почв описана нами ранее [3]. Морфологические характеристики и химические свойства почв описаны нами ранее [4].

В светло-каштановой почве УНПЦ «Горная поляна» на пашне влажность значительно выше (15,98%), чем в почвах остальных объектов, что можно объяснить орошением культур, возделываемых на данном участке (табл. 1). Минимальная влажность в почве ВолГАУ, она равна 4,72 %.

Наибольшая плотность в солонце (1,44 г/см<sup>3</sup>), в почве пашни она несколько ниже, чем в целинной, наименее уплотнена почва окрестностей ВолГАУ (1,22). Для солонца плотность изменяется в диапазоне 1,5–1,7 г/см<sup>3</sup> [2]. Полученные нами значения типичны для исследуемых типов почв [5, 6, 10].

Таблица 1 – Физические характеристики 0-20 см слоя почв

Объект, тип почв	a, %	d <sub>v</sub> , г/см <sup>3</sup>	d, г/см <sup>3</sup>
Светло-каштановая тяжелосуглинистая, пашня	15,98	1,30	2,77
Светло-каштановая легкосуглинистая, целина	10,26	1,35	2,69
Солонец	12,61	1,44	2,78
Светло-каштановая легкосуглинистая, ВолГАУ	4,72	1,22	2,46

Примечание: a – влажность почвы; d<sub>v</sub> - плотность почвы; d – плотность твердой фазы почвы.

Величина плотности твердой фазы почвы для минеральных почв колеблется от 2,4 до 2,8 г/см<sup>3</sup> [1, 2, 5, 8]. Плотность твердой фазы исследуемых почв изменяется не значительно (табл. 1). Наибольшие и практически равные значения в солонце и в почве пашни, соответственно 2,78 и 2,77 г/см<sup>3</sup>, в почве ВолГАУ самые низкие значения плотности твердой фазы, равные 2,46 г/см<sup>3</sup>.

Порозность почвы – величина динамичная, зависящая от структурного состояния почвы, гранулометрического состава, ее гумусированности, биогенности, водного режима [1, 5, 7, 9]. Порозность аэрации характеризует долю некапиллярных пор, занятых воздухом. В хорошо оструктуренных почвах ее величина составляет 25–30% [4]. В исследуемых нами почвах общая порозность изменяется в интервале от 69,34 до 87,13% (табл. 2).

Таблица 2 – Характеристика порозности почв, %

Объект, тип почв	Горизонт, глубина, см	P <sub>общ.</sub>	P <sub>аэр.</sub>	P <sub>w</sub>
УНПЦ «Горная поляна, светло-каштановая тяжелосуглинистая, пашня	A пах, 0-20	73,29	61,46	11,82
УНПЦ «Горная поляна, светло-каштановая легкосуглинистая, целина	A, 0,5-20	74,64	67,67	6,96
УНПЦ «Горная поляна, солонец	A, 0-20	87,13	82,69	4,45
ВолГАУ, светло-каштановая легкосуглинистая	A, 0,2-20	69,34	65,77	3,56

Примечание: P<sub>общ.</sub> – общая порозность; P<sub>аэр.</sub> – порозность аэрации; P<sub>w</sub> – порозность капиллярная.

Максимальные величины общей порозности и порозности аэрации характерны для солонца, соответственно 87,13 и 82,69%. Наименьшие значения общей и капиллярной порозности выявлены в почве ВолГАУ (69,34 и 3,56 %), порозности аэрации – в почве пашни (61,46 %), в ней и наибольшая величина капиллярной порозности, составляющая 11,82 % (табл. 2). Согласно градации, предложенной Н.А. Качинским, для почв сельскохозяйственных угодий общая порозность пахотного слоя удовлетворительная.

Оценка структурного состояния почв приведена в таблице 3. В светло-каштановой тяжелосуглинистой почве на пашне изменений в гранулометрическом составе по профилю не выявлено. Отмечено заметное преобладание двух фракций: илистой и крупнопылеватой.

Таблица 3 – Структурное состояние светло-каштановых почв

Горизонт, глубина, см	Содержание фракции, %; размер частицы, мм						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
Пашня							
А пах., 0-20	11,09	16,51	17,28	11,20	15,84	28,08	55,12
АВ пах., 20-30	14,24	13,84	16,84	11,27	13,47	30,34	55,08
В, 30-40	10,98	11,07	12,12	5,18	21,72	38,93	65,83
С, 40-70	10,82	11,98	13,73	5,34	25,31	32,82	63,47
Целина							
А, 0,5-20	22,41	24,95	26,48	9,20	6,64	10,32	26,16
В1, 20-31	22,34	25,08	27,19	9,08	6,13	10,18	25,39
В2, 31-55	20,21	26,57	28,36	8,75	6,05	10,06	24,86
С, 55-74	20,16	26,04	29,88	8,24	5,71	9,97	23,92

Наиболее обогащена, практически вдвое, фракцией физической глины (< 0,01 мм) почва пашни, по сравнению с целинной, в верхнем слое соответственно 55,12 и 26,16 %. С глубиной доля этой фракции возрастает на пашне и снижается на целине. Доля агрономически ценных агрегатов выше в целинной почве. В профиле целинной почве выше доля фракций размерами 1-0,25, 0,25-0,05 и 0,05-0,01 мм и ниже остальных по сравнению с пахотной светло-каштановой почвой.

Для оценки структурного состояния почв мы использовали два показателя – коэффициент структурности и критерий АФИ.

Коэффициент структурности почвы ( $K_c$ ) рассчитывали по формуле:

$$K_c = a/v,$$

где  $a$  – количество мезоагрегатов, %;  $v$  – сумма макро- и микроагрегатов в почве, %.

Выявлена тенденция: с уменьшением содержания физической глины увеличивается величина  $K_c$ , за счет снижения доли микроагрегатов. Градация почв по величине  $K_c$  представлена в табл. 5.

По величине коэффициента структурности (выше 1,5) агрегатное состояние всех исследованных почв отличное. Максимальная величина  $K_c$  в почве целины – 2,80, наименьшая – в пахотной почве (2,01). Общее количество агрегатов в различных типах почв приведено в табл. 4. Из анализа полученных данных, видно, что в пахотной почве выше доля водопрочных агрегатов и ниже – воздушно-сухих.

Таблица 4 – Характеристика структурного состояния исследуемых почв

Характеристика объекта	Содержание агрономически ценных агрегатов 0,25-10 мм, % к массе сухой почвы		Коэффициент структурности, $K_c$	Критерий АФИ, %
	воздушно-сухих	водо-прочных		
Тяжелосуглинистая, пашня	66,12	56,02	2,01	84,72
Легкосуглинистая, целина	73,74	49,34	2,80	66,91
Солонец тяжелосуглинистый	69,32	47,98	2,76	69,21
ВолГАУ, легкосуглинистая	70,05	47,12	2,55	67,26

Критерий водопрочности агрегатов (критерий АФИ) рассчитывали по формуле:

$$\text{АФИ} = (A_1 / A_2) * 100 \%$$

где,  $A_1$   $A_2$  –  $\Sigma$  фракций размером 1-0,25 мм по результатам мокрого и сухого просеивания %, соответственно.

Таблица 5 – Оценка агрегатного состояния почв

Коэффициент структурности, $K_c$	Оценка агрегатного состояния почв
> 1,5	отличное
1,5-0,67	хорошее
< 0,67	неудовлетворительное

Критерий АФИ оценивают по шкале, представленной на рисунке 1 [5]. Максимальная величина критерия АФИ определена в светло-каштановой тяжелосуглинистой почве на пашне (84,72), наименьшая – в светло-каштановой целинной почве (66,91). Согласно предложенной градации, водопрочность агрегатов в исследуемых почвах удовлетворительная.

Критерий АФИ, %	Оценка водопрочности агрегатов
>800	отличная
500-800	очень хорошая
100-500	хорошая
50-100	удовлетворительная
<50	неудовлетворительная

Рисунок 1 – Критерий водопрочности агрегатов, %

По нашему мнению, наиболее объективным показателем структурно-агрегатного состояния исследуемых почв является оценка по критерию АФИ, которая учитывает долю и воздушно-сухих, и водопрочных агрегатов.

Почвы исследуемых объектов имеют хорошее структурное состояние по доле воздушно-сухих агрегатов и удовлетворительное по количеству водопрочных.

### Выводы:

1. В светло-каштановой почве пашни влажность значительно выше (15,98 %), чем в почвах остальных объектов, что можно объяснить орошением возделываемых культур.

2. Наибольшая плотность в солонце ( $1,44 \text{ г/см}^3$ ), в почве пашни она несколько ниже, чем в целинной, наименее уплотнена почва окрестностей ВолГАУ (1,22). Наибольшие и практически равные значения плотности твердой фазы почвы в солонце и в почве пашни, соответственно  $2,78$  и  $2,77 \text{ г/см}^3$ , в почве ВГАУ самые низкие значения плотности твердой фазы, равные  $2,46 \text{ г/см}^3$ .

3. Общая порозность пахотного слоя почв удовлетворительная, изменяется в интервале от 69,34 до 87,13 %. Максимальные величины общей порозности и порозности аэрации характерны для солонца, соответственно 87,13 и 82,69 %, наименьшие значения общей и капиллярной порозности выявлены в почве ВолГАУ (69,34 и 3,56 %), порозности аэрации – в почве пашни (61,46 %), в ней и наибольшая величина капиллярной порозности, составляющая 11,82 %.

4. Наиболее обогащена фракцией физической глины почва пашни, по сравнению с целинной, в верхнем слое соответственно 55,12 и 22,76 %. Доля агрономически ценных агрегатов выше в целинной почве.

5. По величине коэффициента структурности ( $K_c > 1,5$ ) агрегатное состояние всех исследованных почв отличное. Максимальная величина  $K_c$  в почве целины – 2,80, наименьшая – в пахотной почве – 2,01. Выявлена тенденция: с уменьшением физической глины увеличивается величина  $K_c$ , за счет снижения доли микроагрегатов.

6. Водопрочность агрегатов по величине АФИ удовлетворительная. Максимальная величина критерия АФИ определена в светло-каштановой тяжелосуглинистой почве на пашне (84,72), наименьшая – в светло-каштановой целинной почве (66,91).

### Библиографический список

1. Вальков, В. Ф. Почвоведение [Текст]: учебник для вузов / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников. – Ростов-н/Д.: МарТ, 2006. – 496 с.
2. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа [Текст]: ГОСТ 17.4.4.02-1984. – Введ. 1986-01-01. – М.: Изд-в стандартов, 1985. – 12 с.
3. Околелова, А.А. Оценка продуктивности почв с помощью регрессионного анализа [Текст] / А.А. Околелова, В.Н. Стяжин, А.С. Касьянова // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 3 (ч. 2). – С. 328-332.
4. Розанов, Б. Г. Основы учения об окружающей среде [Текст] / Б.Г. Розанов. – М., МГУ, 1984. – 372 с.
5. Шеин, Е.В. Курс физики почвы [Текст] / Е. В. Шеин – М.: МГУ, 2005. – 430 с.
6. Colin C. Interpolating Surfaces in ArcGIS Spatial Analyst ArcUser the Magazine for ESRI Software Users. Iulay-September. 2004 -120 p.
7. Hilel D. Fundamentals of soil physic .Acad. Press. N-Y. 1980. - 300 p.
8. Nemes A. Unsaturated soilhydraulic database of Hungary HUNSODA. Agrokemiaes. Tala-jtan. 2004. № 51, (1-2), 23-35 p.
9. Pachepsky Ya. A., Rawis W. J. Development of Pedotransfer Functions in Soil Hydrology. Development in Soil Science. 30 Elsevier . Amsterdam. 2004. -113 p.
10. Zeiliger A. M., Pachepsky Ya. A., Rawis W. J. Estimatong water retention of sandy soils using the additivity hypothesis. Soil. Sci. 2000. -165 p.

**E-mail:** ruslan-manov@mail.ru

УДК 631.411

## КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЕСНЫХ ПОЧВ В СТЕПНЫХ И ПУСТЫННЫХ ЗОНАХ ЮГА РОССИИ

**В. М. Кретинин**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

*Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, г. Волгоград*

Впервые предложена классификация лесных почв для дополнения действующей классификации почв СССР (1977 г.) и обсуждаемой классификации почв России (2004 г.)

**Ключевые слова:** почва, классификация, тип, подтип.

**Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Правительства  
Волгоградской области (грант № 14-04-97053)**

В действующей классификации почв СССР 1977 г. [4] и обсуждаемой классификации почв России 2004 г. [5] не приведены лесные почвы, распространенные в степных пустынных зонах России, нуждающиеся в изучении генезиса, картографировании, лесопригодности, мелиорации, лесоразведении и повышении продуктивности лесов и почв. Вместе с тем, естественные леса в степных и пустынных зонах произрастают в местоположениях с дополнительным поверхностным и грунтовым увлажнением (пойма реки, балка, лощина, слаботочный водораздел, выходы на поверхность песчаных и рухляковых горных пород, колках и др.). В. А. Болдырев [1] изучал распространение лесных почв в Саратовском Правобережье, предложил классификационную систему почв, построенную на литолого-орographicеской основе, но не назвал типы и подтипы почв.

Н. Н. Большев [2] и С. А. Владыченский [3] описали и провели название аллювиальных лугово-лесных почв. В последующем Э. А. Корнблум, Ф. Н. Козловский [6] дополнили список аллювиальных лесных почв. В. М. Кретинин [7, 8] изучил генезис, морфологическое строение, свойства лесных почв на юге Саратовской обл., в Волгоградской, Астраханской обл., предложил выделять аллювиальные луговато-лесные солончаковые почвы под тугаями Средней Азии.

В лесном почвоведении проблема изучения лесных почв в степных зонах Европейской территории России (ЦЧО, Северный Кавказ, Республика Крым), азиатской территории России (Западная Сибирь, Восточная Сибирь), соседских зарубежных стран (Казахстан, Украина), составление классификации лесных почв под естественными лесами остаются актуальными.

Цель настоящей работы представить проект классификации лесных почв в степных и пустынных зонах России.

Исследования проводили на территории Волгоградской и Астраханской обл. для составления Красной книги почв. Под естественными лесами составляли паспорта почв. Согласно рубрикатору Красной книге почв [9], предложили категорию «Редких почв под естественными лесами». В паспорте почв указывали авторское название почвы, описывали растительность, геоморфологическую характеристику прилегающей к разрезу территории, физико-географическое районирование, географические координаты разреза, расстояние эталонного объекта от объекта загрязнения, предлагали необходимые меры по сохранению эталонных объектов. Определяли экотип лесопригодности, описывали морфологическое строение почвенного разреза, отбирали образцы почв на анализ физических и химических свойств.

Название почв обосновывали имеющимися классификациями почв [4, 5].

Современные естественные леса: нагорные, байрачные, пойменные, колчатые произрастают в степной, сухостепной, пустынной природных зонах юга России. Выделено 15 экотопов естественных лесов. Составлено 45 паспортов лесных почв и лесных участков [7].

Таблица 1 – Классификация лесных почв в степной и пустынных зонах России  
(в дополнении к классификации почв СССР 1977 г.)

Тип	Подтип	Местоположение
1	2	3
Лесо-черноземный	Лесо-черноземный	Нагорные леса степной зоны (слабосточные водоразделы, склоны водоразделов, балок)
	Луговато-лесочерноземный	Нагорные леса степной зоны (слабосточные водоразделы, склоны водоразделов, балок)
	Лугово-лесочерноземный	Нагорные леса степной зоны (слабосточные водоразделы, склоны водоразделов, балок)
	Луговато-лесочерноземный намытый	Днище балок степной зоны
	Луговато-лесочерноземный неполно развитый	Выходы на поверхность горных пород (вершины и склоны водоразделов)
Лесо-каштановый	Лесо-каштановый	Нагорные леса сухостепной и полупустынной зон (слабосточные водоразделы, склоны водоразделов, балок)
	Луговато-лесокаштановый	Нагорные леса сухостепной и полупустынной зон (слабосточные водоразделы, склоны водоразделов, балок)
	Луговато-лесокаштановый намытый	Днище балок сухостепной и полупустынной зон
	Луговато-лесокаштановый неполно развитый	Выходы на поверхность горных пород (вершины и склоны водоразделов)
Лесо-иловатно-болотный	Лесо-иловатно-болотный	Ольшаники байрачных лесов
Солоди	Луговато-лесные солоди	Слабосточные и бессточные древне-аллювиальные понижения, суффозионные воронки
Аллювиальные насыщенные слоистые лесные примитивные	Аллювиальные насыщенные слоистые лесные примитивные	Прирусловая пойма, кратковременные и подтопляемые бугристые пески
Аллювиальные насыщенные светлоцветные лесные	Аллювиальные насыщенные слоистые луговато-лесные	Вершина и склоны грив центральной поймы
Аллювиальные насыщенные слоистые темноцветные лесные	Аллювиальные насыщенные слоистые темноцветные луговато-лесные	Межгривные понижения центральной поймы
Аллювиальные болотные иловато-глеевые лесные	Аллювиальные болотные иловато-глеевые лесные	Понижения притеррасной поймы длительно затопляемые, ольшаники
Аллювиально-золотые лесные	Аллювиально-золотые лугово-лесные дерново-песчаные	Днище колков Арчединско-Донских песков



Таблица 2 – Классификация лесных почв в степной и пустынных зонах России  
(в дополнении к классификации почв России 2004 г.)

Ствол	Отдел	Тип	Подтип	Местоположение
Постлитогенные	Аккумулятивно-гумусовые	Лесо-черноземный AU(Ca)-BCA	Лесные O-AU, луговато-лесные OW-AU, лугово-лесные W(O)-AU	Нагорные леса степной зоны
			Луговато-лесные черноземные слоистые	Днища байрачных лесов степной зоны
			Луговато-лесные черноземные намытые иловато-глеевые OW темногумусные	Ольшаники на днище байрачных лесов
		Лесо-каштановые AU(Ca)-ВМК (Ca BCA)	Лесные O-AU, луговато-лесные OW-AU, лугово-лесные W(O)-AU	Нагорные леса сухостепной и полупустынной зон
			Луговато-лесные каштановые намытые слоистые	Днища байрачных лесов
Синлитогенные	Слаборазвитые	Аллювиальные слоистые W-C <sup>~</sup>	Лугово-лесные каштановые намытые иловато-глеевые темногумусные	Ольшаники на днище байрачных лесов
			Лесные	Прирусловая пойма высокого уровня, подтопленные на бугристых песках
	Слаборазвитые	Аллювиально-эоловые W-C <sup>'''</sup>	Лугово-лесные дерново-песчаные	Арчединско-Донские пески, днище колков
			Пролувиальные W-C <sup>^^</sup>	Вершина и склон водораздела. Выходы на поверхность горных пород
			Аллювиальные светлогумусные AY-C <sup>~</sup>	Вершины и склоны грив центральной поймы
Синлитогенные	Аллювиальные	Аллювиальные темногумусовые AU-C <sup>~</sup>	Лесные, луговато-лесные, лугово-лесные	Межгрядные понижения центральной поймы
			Лесные	Понижения прирусловой поймы длительного затопления

Примечания: AU(Ca)-BCA – темногумусовые аккумулятивно-карбонатные; AU(Ca)-ВМК(Ca) – темногумусовые каштановые метаморфические; AU – темногумусовые; W – органические слаборазвитые; AY – светлогумусные; H-9 – иловато-глеевые почвы; C – рыхлые почвообразующие породы; O – подстилка.

Все исследуемые лесные экотипы характеризуются хорошей водообеспеченностью, промывным типом водного режима почв, по сравнению с непромывным типом на вершине и склоне водораздела под степной растительностью. Профиль почв, почвообразующих и подстилающих пород не содержит водорастворимых солей. На поверхности почвы формируется биогеоценотический горизонт лесной подстилки, а под ней – мощный аккумулятивный горизонт А. Менее четко выражен иллювиальный горизонт, имеющий относительно темную окраску, постепенные переходы к почвообразующей породе.

Древесный тип растительности является основополагающим в почвообразовании лесных почв, травянистый тип обычно не образует дерновый горизонт. Тип лесной почвы принято называть лесо-черноземным в степной зоне и лесо-каштановым в сухостепной и полупустынных зонах. Подтипы лесных почв принято выделять по степени проективного покрытия травянистой растительности: лесной (< 10%), луговато-лесной (10-30 %), луго-лесной (> 30 %).

Предложено дополнить список почв в классификацию 1977 г. следующими типами и подтипами лесных почв (табл. 1, 2).

Классификация лесных почв степных и полупустынных зон России не представлена. Названия типов и подтипов лесных почв не идентичны названиям зональных степных, луговато- и луговых почв. В предложенных названиях лесных почв отмечается зональный принцип почв – черноземный, каштановый, а также интразональный – аллювиальный; ведущий растительный фактор почвообразования – древесина и луговая растительность. Предлагаемые классификации лесных почв основываются на полевых и лабораторных материалах исследования автора и известных лесных почвоведов.

Лесные почвы на юге России слабо изучены, нет данных по составу гумуса, валовых и биофильных элементов, не изучены почвенные режимы, генезис и продуктивность почв. Картографирование лесных почв не может проводиться без их классификации. Поэтому все критические и конструктивные замечания будут полезны для решения поставленной проблемы.

Выводы: предложено дополнить действующую классификацию почв СССР 1977 г. новыми типами и подтипами лесных почв; предложены названия типов и подтипов лесных почв в обсуждаемой классификации почв России.

#### **Библиографический список**

1. Болдырев, В.А. Естественные леса Саратовского Правобережья. Эколого-ценотический очерк [Текст]/ В. А. Болдырев. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2005. – 92 с.
2. Большев, Н.Н. Почвы [Текст] / Н.Н. Большев// Природа и сельское хозяйство Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги. – М.: МГУ, 1962. – 57 с.
3. Владыченский, С.А. Генезис почв Волго-Ахтубинской поймы И Волжской дельты [Текст]/С. А. Владыченский // Почвоведение. – 1954. – №9. – С. 34-45.
4. Классификация и диагностика почв СССР [Текст] . – М.: Колос, 1977. – 224 с.
5. Классификация почв России [Текст]. – М., 2004. – 300 с.
6. Корнблум, Э.А. О классификации почв Волго-Ахтубинской поймы [Текст] / Э. А. Корнблум, Ф.Н. Козловский // Почвоведение. – 1964. – №2. – С. 32-45.
7. Кретинин, В. М. Естественные леса и почвы Нижнего Поволжья [Текст] / В. М. Кретинин. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2011. – 120 с.

8. Кретинин В. М. Вопросы классификации лесных почв суббореального пояса Евразии. [Текст] / В. М. Кретинин // Агролесомелиорация в системе адаптивно-ландшафтного земледелия: поиск новой модели (к 90-летию акад. РАСХН Е. С. Павловского): матер. Междунар. науч.-практ. конф. аспирантов и молодых ученых, Волгоград, 25-28 ноября 2013 г. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2013. – С. 142-143.

9. Чернова, О. В. Проект Красной книги почв России [Текст] / О.В. Чернова // Почвоведение. – 1995. – №2. – С. 514-519.

**E-mail:** vnialmi@yandex.ru

УДК 528.4.21:631.61

## **ЛАНДШАФТНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ЗЕМЕЛЬ В АГРОТЕХНОПАРКАХ**

**В.Ф. Мамин**, доктор сельскохозяйственных наук

**В.В. Мелихов**, доктор сельскохозяйственных наук

**А.А. Зибаров**, кандидат сельскохозяйственных наук

**Т.И. Панова**, старший научный сотрудник

*Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, г. Волгоград*

В статье представлена точка зрения авторов на методические подходы к дифференциации земель сельскохозяйственного назначения на территориях, отводимых под агротехнопарки. Основное внимание уделено ландшафтно-географическому методу типизации земель с выделением угодий по таксономическим признакам, что является основой конструирования адаптивных систем земледелия.

**Ключевые слова:** агротехнопарк, экология, топонимика, ландшафт, сельскохозяйственные угодья, система земледелия.

Организация научных центров в России, призванных решать аграрные проблемы, безусловно, должна сопровождаться созданием централизованных экспериментальных баз как действенных форм интеграции производства, науки и образования.

В агросфере, где основным средством производства являются земли сельскохозяйственного назначения, выполнение роли таких баз, вероятно, будет возложено на региональные агротехнопарки, территория которых могут включать угодья различного типа. Здесь по единому госзаданию должны осуществляться комплексные научные исследования, направленные на разработку инновационных технологий производства растениеводческой и животноводческой продукции, её переработке и хранению, утилизации отходов.

Известно, что чем интенсивнее сельскохозяйственное природопользование с применением стандартных технологий без учета ресурсного потенциала каждой отдельной таксономической единицы земли в составе используемой территории, тем масштабнее становятся экологические аномалии [2, 6].

Агротехнопарки, располагаясь в различных географических местностях, наделяются функциями многоотраслевых производственных центров и могут включать значительные площади земель. Геотопологическая расчленённость агроэкосистем в составе этих площадей создаёт пестроту ландшафта, микрокомплексность территории (урожищ, подурочищ, фаций). Эти участки различаются по многим показателям, определяющим их ресурсный потенциал и экологическую устойчивость. Поливные массивы земель включают пашню, сеяные сенокосы и пастбища при регулярном орошении, лиманные и пойменные заливные луга. Неорошаемые земли объединяют пашню, природные кормовые угодья, разного типа неудобья. Все эти угодья в большинстве случаев отличаются по рельефу, характеру почвенного покрова, гидрогеологическим условиям, определяющим их неоднородность по эколого-мелиоративному состоянию в целом.

Следовательно, комплексная постановка исследований выдвигает необходимость экологически и экономически обоснованной дифференциации территории агро-технопарка на угодья различного назначения. Их рациональное использование осуществляется в системе земледелия, создаваемой на адаптивно-ландшафтной основе [1, 2, 8]. При этом изыскиваются варианты оптимального использования каждого элемента ландшафта с учётом рельефных, почвенных и других особенностей, чтобы свести к минимуму возможность нарушения между ними природных связей. Особое внимание должно уделяться конструированию агроландшафтов, включающих ирригационно-освоенные или осваиваемые земли.

При разработке систем земледелия на орошаемых землях руководствуются принципом, что каждой крупной ирригационно-освоенной части природно-территориального комплекса свойственна внутренняя дифференцированность, обусловленная составом различных морфологических единиц, выполняющих свою функцию в ландшафте. Природные компоненты ландшафта объединяются биохимическим круговоротом веществ и энергии, который осложняется многообразными боковыми (латеральными) вещественно-энергетическими потоками.

Преобразованные сельскохозяйственной деятельностью человека природно-территориальные комплексы (местности) рассматриваются как агроландшафты, представляющие собой совокупность экосистем и агроэкосистем на геоморфологической основе местного ландшафта. Так, в зонах развитого орошения Европейской части России (Поволжье, Северный Кавказ, Придонье) выделяется несколько ландшафтных областей. Орошаемые земли сосредоточены в провинциях Низменного Заволжья, Высокого Заволжья, Волго-Донского междуречья, Нижнего Дона, Сарпинской низменности, Западного и Среднего Предкавказья и занимают более 2,3 млн га сельскохозяйственных угодий. Здесь под орошение используются плакорный, склоновый, террасовый и пойменный типы местностей. Каждый из них включает урочища, природные условия которых определяют степень пригодности земель к орошению и особенностям организации территории.

На плакорах Низменного, Высокого Заволжья и Сарпинской низменности под орошаемые земли освоены:

- урочища распаханых ровных и слабонаклонных плато с несмытыми и слабосмытыми зональными почвами (от черноземов до бурых полупустынных);
- аналогичные по рельефу урочища с солонцеватыми почвами и солонцовыми комплексами;
- лиманные урочища с природной луговой растительностью.

На местностях склонового типа (средне-склонового подтипа), которые типичны для Волго-Донского междуречья, Нижнего Дона, Западного и Среднего Предкавказья, орошаемые земли размещены на урочищах:

- прибалочных степных склонов со слабосмытыми и несмытыми зональными почвами;
- прибалочных степных склонов с солонцеватыми почвами.

На местностях крутосклонового подтипа под орошение отводят земли в составе урочищ ровных сухих днищ балок с намытыми почвами.

На пойменном типе местности крупные орошаемые массивы размещают на:

- урочищах центральной поймы с аллювиальными почвами;
- урочищах прирусловой обвалованной высокой поймы с элювиально-иллювиальными почвами.

Различия в морфологической структуре ландшафтов в определенной мере обуславливают тип их сельскохозяйственного использования. Наиболее распространенными в зонах развитого орошения являются полевой и смешанный.

**Полевой тип** использования земель характеризуется практически ежегодной вспашкой почвы, внесением различных удобрений, химвелиорантов и ксенобиотиков, поливами при отчуждении до 90 % выращиваемой массы растений. Местные проявления полевого типа ландшафта чрезвычайно многообразны.

Серьезной угрозой долговечности ландшафтов такого типа являются водная эрозия почвы, формирование бассейнов ирригационно-грунтовых вод с последующим выносом солевых масс к поверхности (засоление), а также подтопление сопредельных территорий.

Микрогеографию полевых ландшафтов распознают с учетом подверженности территории водной эрозии. Массивы полей регулярного орошения размещают на ровных участках водоразделов и террас. На склонах с большой крутизной применяют специальные противоэрозионные севообороты.

**Смешанный тип** наиболее распространен в зонах развитого орошения, объединяет в одно хозяйственное целое все категории угодий. Это сложный тип ландшафта как в организационном плане, так по тяжести экологических последствий при нерациональных «жестких» режимах пользования, он определяет необходимость пристального внимания к его экологической защите. В этом случае необходимо установить границы геоморфологических и гипсометрических контуров, рубежи гидромелиоративного вмешательства, степень допустимой антропогенной нагрузки на них, экологическую целесообразность перевода земель из одной хозяйственной категории в другую, уровень энергетических вложений для поддержания баланса экосистемы и сохранения продуктивного долголетия каждого угодья.

Соотношение сельскохозяйственных угодий в составе локального микроландшафта (луг, пашня, лес, водные источники) устанавливают при помощи экономико-математического моделирования с условием сохранения оптимальных пропорций элементов природного ландшафта, экологического благополучия среды и экономической целесообразности отраслей производства.

За критериальные принципы разработки систем орошаемого земледелия при любом из этих типов землепользования принимаются:

а) сохранение пространственной целостности агроэкосистем в процессе их хозяйственного использования обеспечивается при сбалансированном функционировании всей совокупности элементов природно-территориальных комплексов в сложившейся природной взаимосвязи;

б) природно-обусловленное региональное разнообразие сочетания подотраслей растениеводства, представленное разумным соотношением полеводства и луговодства, направленным на поддержание системного равновесия биоценоза конкретного ландшафта;

в) поддержание природно-обусловленного круговорота веществ и энергии при соблюдении условий рационального использования ресурсов, среди которых приоритетами являются почва и вода. Ненормированное использование ресурсов любого из элементов ландшафтного комплекса в целях извлечения максимальной выгоды не допускается.

Поэтому стратегия конструирования систем землепользования и земледелия диктуется экономическими и экологическими ограничениями, определяющими прогнозируемый уровень хозяйственно-реальной продуктивности угодий, основывается на соблюдении следующих правил:

- оптимизация размера полей в пределах одного природного контура;
- рациональное насыщение ландшафтов агрофитоценозами, обеспечивающими сохранение их целостности и экологически безопасного функционирования;
- оптимизация конструкций агрофитоценозов с использованием адаптированных к местным условиям видов культурных растений, их высокопродуктивных сортов и гибридов на фоне биологизации земледелия;
- применение научно-обоснованных ресурсно- и энергосберегающих агротехнологий, основанных на принципе сбалансированности энергомассообмена.

Логически завершенная система земледелия выглядит как совокупность взаимосвязанных блоков с учетом природно-ресурсного и социально-экономического потенциалов конкретного региона или хозяйства.

Опыт показывает, что при ирригации особенно неустойчивыми оказываются те агроландшафты, которые слабо внутренне дифференцированы и состоят из однотипно используемых пахотных угодий. Такие территории в настоящее время реконструируются с разграничением их на разнокачественные агрофации и агроуручища и внедрением в агроландшафт экологически защитных элементов. Задача оптимального насыщения агроландшафта морфологическими элементами экологического назначения решается как путем сохранения и восстановления природных объектов (лесное обрамление, озера, лиманы, природные уремы, участки луговых степей), так и создания искусственных (лесополосы, пруды, залуженные пахотные массивы и т.п.). В итоге в составе агроландшафта создается экологически-нормализованная инфраструктура, которая поддерживает его в динамически устойчивом состоянии.

Каждая модель культурного агроландшафта разрабатывается сообразно с конкретными условиями местности и включает: специализированные севообороты, способы обработки почвы, системы удобрения и водопользования, защиты растений от болезней и вредителей, составленные с учётом размеров использования природных и техногенных ресурсов.

Руководствуясь экологическими принципами преобразования агроландшафта в ФГУП «Орошаемое», которое является экспериментальной базой Всероссийского НИИ орошаемого земледелия, по результатам комплексного, детального геоморфологического и почвенного обследования территории (3644 га) учёными ещё в 2002 была разработана система земледелия с упорядочением состава угодий и режимов их эксплуатации [3, 4, 8]. Эта система стала главным звеном сконструированной модели культурного орошаемого агроландшафта, который:

- отличается внутренним разнообразием, что отвечает важнейшему условию его устойчивости, экологическим и эстетическим требованиям;
- исключает разного рода антропогенные пустоши, заброшенные карьеры, кавальеры и прочие «неудобья»;
- обеспечивает стабильное получение плановой урожайности на используемых угодьях с получением экологически чистой продукции растениеводства.

Данные систематических исследований на изучаемой территории, осуществляемые с 1990 г. в системе эколого-мелиоративного мониторинга, отражают стабильность процессов энергомассопереноса во всех компонентах сформированной агроэкосисте-

мы. Это служит гарантией продуктивного долголетия угодий, стабильности их эколого-мелиоративного состояния. Перечисленные факты свидетельствуют о разумности организации агротерритории с использованием ландшафтно-географического метода типизации земель, моделирования культурных агроландшафтов.

Вероятно, что такая модель сможет служить прототипом при разработке систем землеустройства и земледелия в агротехнопарках как коренных составляющих территориальных инновационных центров агропромышленных комплексов [5, 7].

#### Библиографический список

1. Карманов, Н.И. Типизация сельскохозяйственных угодий в ландшафтных системах земледелия [Текст] / Н.И. Карманов, Д.С. Булгаков. – М.: РАСХН, 1995. – 61 с.
2. Кирюшин, В.И. Экологические основы земледелия [Текст] / В.И. Кирюшин. – М.: Колос, 1996. – 366 с.
3. Мамин, В.Ф. Научные основы организации сельскохозяйственных угодий в агротехнопарках, базирующихся на орошаемых землях [Текст] / В.Ф. Мамин, А.Г. Болотин. – Волгоград, 2013. – 49 с.
4. Мамин, В.Ф. Рационализация системы землепользования в рамках унитарных сельскохозяйственных предприятий [Текст] / В.Ф. Мамин // Человек в современном мире: материалы междунар. форума. – Ростов-на-Дону, 2013. – Вып. 1. – С. 264-267.
5. Мелихов, В.В. Агротехнопарк – основа развития инноваций в АПК Региона [Текст] / В.В. Мелихов // Средний город: от кризиса до модернизации: матер. II научн. конф. – Волгоград, 2013. – С. 101-106.
6. Реймерс, Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы) [Текст] / Н.Ф. Реймерс // Россия Молодая. – 1994. – 367 с.
7. Система орошаемого земледелия ОПХ «Орошаемое» (модель адаптивно-ландшафтной системы земледелия) [Текст]. – Волгоград, 2000. – 110 с.
8. Сочава, В.Г. Введение в учение о геосистемах [Текст] / В.Г. Сочава. – Новосибирск: Наука, 1978. – 320 с.

E-mail: vniiioz2009@rambler.ru

УДК 630.233:630\*26\*: 634.958

### АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ПРАКТИКИ ЛЕСНОГО СЕКТОРА НА ЮГЕ РОССИИ

**А. С. Манаенков**, доктор сельскохозяйственных наук

*Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, г. Волгоград*

Рассмотрены основные причины недостаточной эффективности лесного хозяйства и защитного лесоразведения на территории засушливых областей страны, определены направления и задачи ее повышения.

**Ключевые слова:** песчаные и пойменные земли, лесопригодность, состояние лесов и защитных лесонасаждений, региональные программы, лесные культуры, лесохозяйственные мероприятия.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке*

*Российского гуманитарного научного фонда и Правительства Волгоградской области  
в рамках проекта проведения научных исследований проект №14-16-34-012*

Основные проблемы лесного хозяйства на юге России не новы [1], определяются структурой земель лесного фонда и наличием большой площади защитных лесонасаждений (ЗЛН) на сельскохозяйственных и других категориях земель. К сожалению, приходится констатировать, что за прошедшие 10-15 лет они не только не решены, но и еще больше обострились.

Так, буквально «буксуют» процессы лесовосстановления и дополнительного облесения культурами сосны песчаных массивов степной зоны с бедными, но наиболее лесопригодными почвогрунтами, где можно формировать устойчивые к деградации лесные, лесохозяйственные и другие виды угодий, решать экологические проблемы, развивать лесную инфраструктуру малолесных территорий.

Если к началу 90-х годов XX в. на песках юга ЕТР имелось около 250 тыс. га искусственных сосняков, то в настоящее время их на 20-50 % меньше. Причины – лесные пожары, вспышки болезней, размножения вредителей, вызванные резким снижением хозяйственной активности и низкой результативностью лесокультурных работ из-за запаздывания с лесовосстановлением, нарушения агротехники, низкой густоты посадки, введения необоснованно большой доли лиственных пород.

Очевидно, что нужна разработка и реализация государственной целевой программы: **«Восстановление лесов и повышение лесистости песчаных земель засушливой зоны»**. В ее основу следует положить следующие мероприятия:

- Изменение стратегии облесения арен. Его целью должно стать превращение низкопродуктивных земель не в максимально покрытые лесом площади, а в устойчивые, экологически емкие, эстетически привлекательные природоохранные хозяйственные объекты (угодья, биологические, геоморфологические и гидрологические резерваты) [2, 3].

- Разработка горельников с низкотоварной древесиной.

- Восстановление сети лесных питомников.

- Существенное повышение результативности и качества лесокультурных работ. В этом отношении большой резерв возможностей имеет применение на богатых связных песках полосной обработки почвы, на бугристых песках – комбинированных лесопосадочных машин (типа МПП-1, МУЛ-1, модернизированной МЛУ-1), образующих широкие (0,9-1,0 м) борозды и культиваторов (КЛБ-1,7, КЛП-2,5), позволяющих создавать культуры при минимуме проходов техники. Комбинированными машинами можно создавать культуры и на бугристых песках с амплитудой рельефа 5-7 м.

- Усиление профилактики лесных пожаров, повреждений и болезней путем сплошного противопожарного и лесопатологического устройства хвойных лесов с использованием современных научных разработок и интеллектуального потенциала их разработчиков.

- Создание новой техники, учебно-опытной базы для подготовки и повышения квалификации специалистов, испытания передовых технологий, а также составление пособия (руководства) по выращиванию культур сосны на песках засушливых областей, аккумулирующего многолетний опыт выполнения этих работ в засушливых регионах России и за рубежом.

- Развитие базы переработки хвойной зелени. Это позволит не только использовать ценнейшее сырье (за оборот рубки в культурах сосны можно заготавливать 10-15 т/га хвои и тонких ветвей), создать дополнительные рабочие места, но и превратить затратный этап лесовыращивания – рубки ухода в молодняках – в доходный промысел, а также повышать густоту посадки и качество лесных культур.

На юге европейской России в критическое состояние пришли пойменные леса в долинах рек с зарегулированным стоком (Волго-Ахтубинская пойма, пойма Среднего и Нижнего Дона, Терека и других), имеющие исключительно важное средообразующее и хозяйственное значение.



Произошло значительное снижение качества, лесистости пойменных земель: опасное повышение биологического возраста, снижение производительности, устойчивости и восстановительной способности древостоев, увеличение площади неудовлетворительно возобновившихся вырубок, ускорение процесса нежелательной смены пород. А в последние 50-55 лет отмечается остепнение, засоление почв коренных местообитаний, уничтожение лесной растительности в поясе зимних паводков. Особенно сильно пострадали дубравы и ивняки Волго-Ахтубинской поймы, где произошло существенное сокращение площади и высотное смещение лесопригодных площадей.

Основными причинами негативных процессов, подготовленных многовековым истощительным лесопользованием, является снижение емкости речных долин, затопление земель при создании водохранилищ, рост аграрной и рекреационной нагрузки, неэффективное лесовосстановление.

Выход тот же. Необходимо разработать и реализовать региональную целевую программу **«Восстановление пойменных лесов в южном течении рек европейской России»**. Увязывать работы по лесовосстановлению с решением проблемы оптимизации попуска паводковых вод и гидрологического режима пойм следует только в крайних случаях в связи с малой вероятностью этих событий.

Применительно к новым условиям Волго-Ахтубинской и других обширных пойм базовыми разделами программы должны стать:

- Переоценка лесопригодности земель для коренных лесообразующих пород.
- Система мероприятий по обеспечению радикального омоложения дубрав путем постепенной повсеместной замены порослевых насаждений высоких генераций на семенные поколения.
- Предупреждение смены дубрав насаждениями экологически агрессивных пород-интродуцентов (ясеня зеленого, клена американского, лоха узколистного, скумпии кожаной и других).
- Лесомелиоративное освоение остепнившихся песчаных земель гривистой поймы с использованием ксерофитных хвойных пород.
- Повышение результативности, экологичности и снижение энергоемкости лесокультурных работ.

Повсеместно достигли высокого возраста (50-60 лет), снижают мелиоративную и утилитарную ценность древостоев государственных защитных лесных полос (ГЗЛП) и насаждения «промышленных дубрав».

Трансгрессивная климатулучшающая роль ГЗЛП не подтвердилась, но местная полезность в условиях практически сплошь распаханых земель оказалась многогранной. Они являются основой (опорой) систем полезащитных лесных полос, резерватами дикой флоры и фауны, консервируют и улучшают почву, микроклимат на занятой и прилегающей территории, служат объектами рекреации, источником древесины, очагами регенерации фрагментов зональных степей.

По данным последних исследований, на черноземах настоящей и засушливой степи, незасоленных разностях каштановых почв сухой степи насаждения ГЗЛП еще развиваются в режиме лесных экосистем. Они способны возобновляться и доживать до ста и более лет. Преобладают ценные породы: дуб, ясень, сосна (на песках), клен остролистный, ильм. Мягокоштные – достигли биологической спелости и выпадают.

На комплексных почвах сухой степи и полупустыни большую площадь занимают насаждения вяза приземистого и робинии. Они распались или распадаются. Многоярусные насаждения замещаются кустарниками, одноярусные – степными травами. Удовлетворительное состояние и возобновление сохраняют только кустарники.

«Дубравы промышленного значения» (искусственные островные защитные леса на плакорах засушливой зоны) оказались востребованными, прежде всего, как объекты охотничьей и массовой рекреации, экологические ниши для флоры и фауны. Однако на каштановых разностях почв сухой степи и полупустыни они усохли или находятся в стадии необратимого распада. На слабо засоленных зональных почвах – в 35-40 лет при запасе древесины 50-60 м<sup>3</sup>/га, на темноцветных – 50-60 лет при запасе – 150-190 м<sup>3</sup>/га. После ранней (в 30-35 лет) реконструкции семенных насаждений продолжительность жизни порослевого поколения (без пожизненных агротехнических и своевременных лесоводственных уходов) не превышает 25 лет.

Кулисные насаждения лиственных пород (робинии, гледичии, вяза приземистого, тополя) 50-60-х годов XX столетия на песках сухой степи и полупустыни также находятся в критическом состоянии. Доля сильно ослабленных, усыхающих и усохших деревьев в материнских древостоях превышает 80 %, – здоровых не более 3 %.

**Требуется оперативная разработка и реализация проектов лесохозяйственных мероприятий во всех этих видах насаждений.**

Так, в жизнеспособных древостоях ГЗЛП необходимы выборочные санитарные и проходные селективные рубки, направленные на содействие семенному возобновлению и выходу твердолиственных пород в верхний ярус, получение древесины. В отмирающих – возобновительные рубки, рубки реконструкции (трансформации многоярусных насаждений в кустарниковые) и сплошные санитарные рубки. Лесопригодные площади следует снова закультивировать. Нелесопригодные – вывести из лесокультурного оборота.

В насаждениях «промышленных дубрав» и лиственных пород на песках назрела потребность в оперативном проведении сплошных санитарных и возобновительных рубок, работ по искусственному лесовосстановлению и дополнительному лесоразведению.

Своевременное выполнение перечисленных лесоводственных мероприятий позволит заготовить и утилизировать около 500 тыс. м<sup>3</sup> ликвидной древесины.

Имеется возможность существенного повышения долговечности вновь создаваемых насаждений.

Еще одной крупной лесохозяйственной проблемой является сохранение, оздоровление и расширенное воспроизводство ЗЛН на сельскохозяйственных и других категориях земель (около 2,5 млн га). Они были созданы в основном в три периода с 1940 г. по 1995 г. В последующие годы эта работа практически не проводилась. В результате старения и различных повреждений значительно ухудшилось их санитарное и функциональное состояние. А волнообразный по времени характер создания насаждений несет опасность их массового отмирания и резкого снижения защищенности полей, водоемов, дорог, исчезновением привычных мест отдыха населения. Для сохранения нынешнего уровня защиты земель необходимо осуществить большой комплекс неотложных мероприятий по возобновлению, оздоровлению и повышению долговечности полей, пастбищезащитных, прибалочных, приовражных, придорожных лесных полос, насаждений в гидрографической сети, на песках, крутосклонах, и других проблемных землях, промедление с которыми на 5-10 лет приведет к стремительному росту объема работ и затрат на эти мероприятия.

В процессе выполнения лесоводственных работ предстоит заготовить и утилизировать более 100 млн м<sup>3</sup> ствольной древесины, огромную массу древесных отходов.

Кроме этого, практически все аграрные регионы России нуждаются в значительном расширении площади ЗЛН и повышении защитной лесистости полей и других угодий.

Для решения этой важной народнохозяйственной задачи, без которой невозможно сохранение земельных ресурсов страны и оздоровление экологии малолесных регионов, кроме создания нормативно-правовой базы, органов государственного управления защитным лесоразведением, необходимо разработать **региональные программы его развития**. Важнейшими мероприятиями этих программ должны стать:

- проведение сплошной инвентаризации ЗЛН и разработка проектов организации и ведения хозяйства в них;
- образование укомплектованных кадрами, материальными и техническими средствами государственных и частных унитарных производственных предприятий лесохозяйственного профиля, функционирующих на условиях долговременного государственного заказа;
- создание базы безопасной и коммерчески выгодной утилизации низкотоварной древесины и древесных отходов;
- обновление и освоение нормативно-правовой и методической основы проектирования, создания и лесохозяйственного обслуживания защитных лесонасаждений.

Решение перечисленных проблем позволит сохранить и увеличить лесные ресурсы, усилить защиту сельскохозяйственных и других земель, обеспечить устойчивое и эффективное развитие производственного сектора, лесохозяйственной инфраструктуры на юге страны, сообщить импульс развитию отраслевой науки и лесохозяйственного проектирования.

Нельзя не сказать и о необходимости радикального улучшения обеспеченности лесного хозяйства и защитного лесоразведения профессиональными кадрами, которое в настоящее время признано неудовлетворительным. В оптимизации нуждается не только образовательный процесс в учебных заведениях, но и инфраструктура поствузовского, постпрофессионального образования, без которого невозможно формирование специалистов высокого класса. И, в частности, состояние отраслевой печати. Так, наш старейший и наиболее компетентный научно-практический журнал «Лесное хозяйство», в котором публикуются статьи ведущих ученых и практиков страны по самым актуальным проблемам развития отрасли, не пользуется спросом, до минимума сократил тираж, не включен в престижные библиографические базы. Тогда как быстро меняющееся время требует того, чтобы свежий номер этого журнала с неизменной регулярностью поступал в библиотеки учебных заведений, ложился на стол каждого лесоведа-управленца, лесничего и лесного инспектора. Необходимо принятие директивных решений по устранению этого очевидного просчета, усилению информационного обеспечения специалистов всех инфраструктурных звеньев лесного сектора страны.

#### Библиографический список

1. Манаенков, А.С. Лесохозяйственные проблемы засушливой зоны [Текст] / А.С. Манаенков // Лесное хозяйство. – 1999. – №3. – С. 32-33.
2. Манаенков, А.С. Состояние и проблемы землепользования в лесном хозяйстве Волгоградской обл. [Текст] / А.С. Манаенков // Агроресурсообеспечение: проблемы, свойства, управление и оценка. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 1995. – Вып. 1 (106). – С. 30-35.
3. Манаенков, А.С. Лесомелиорация арен засушливой зоны [Текст] / А.С. Манаенков. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2014. – 420 с.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

УДК 631.5:631.445.51:632.95 (470.45)

## ОСОБЕННОСТИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ СВЕТЛО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ И БАКОВЫХ СМЕСЕЙ ГЕРБИЦИДОВ В БОРЬБЕ С КАРАНТИННЫМ СОРНЯКОМ - ГОРЧАКОМ ПОЛЗУЧИМ В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**А.Ю. Москвичев**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**И.А. Корженко**, ассистент

*Волгоградский государственный аграрный университет*

В работе использованы агротехнические, биологические и химические меры защиты от карантинного сорняка – горчака ползучего, являющегося злостным растением для существующих севооборотов в условиях засушливой зоны Нижнего Поволжья.

**Ключевые слова:** обработка почвы, современные гербициды, карантинный сорняк, продуктивность культур, экономическая эффективность защитных мероприятий.

Горчак чрезвычайно вредоносен: засоряет посевы, резко снижает урожайность и качество урожая всех культур, продуктивность пастбищ, ухудшает качество кормов, так как ядовит для лошадей и верблюдов, а молоко коров при попадании растений горчака в корм становится горьким. Как засухоустойчивое растение горчак розовый более приурочен к засушливой, полузасушливой и полупустынной зонам, особенно в пониженных местах. Засоряет люцерну, все хлеба, пропашные и овощные культуры, сады и виноградники.

На пахотных землях Нижнего Поволжья особенно его ряда юго-восточных районов европейской части РФ преуспевающим конкурентом культурных растений за почвенную влагу и питательные вещества из сорнякового сообщества является карантинный сорняк – горчак ползучий (*Acroptilon repens*.)

Научная новизна: совместное применение факторов глубокой обработки почвы, использование современных гербицидов и их последствие на этих полях, угнетающих его возделываемых культур. Цель исследований состояла в том, что при помощи профилактических и истребительных мер резко снизить вредоносность карантинного сорняка – горчака ползучего на пахотных землях Нижнего Поволжья. В задачу исследований входило повышение продуктивности пахотных земель посредством применения различных способов основной обработки почвы, борьба с ним применением баковых комбинаций современных гербицидов и снижение вредоносности за счет вытеснения его возделываемыми культурами.

В условиях Волгоградского региона при плотности засорения 21-26 стеблей горчака на 1 м<sup>2</sup> урожайность возделываемых культур снижается на 21-26 %, а при плотности засорения более 95 стеблей/м<sup>2</sup> – высеваемые культурные растения погибают полностью. По оперативным данным, в Волгоградской области горчаком ползучим в настоящее время засорено около 210 тыс. гектаров пахотных земель. В связи с этим, возделывание многих сельскохозяйственных культур в ряде районов области является проблемным. Особенно критическое положение создалось в Заволжских районах (Палласовский, Быковский, Николаевский и другие) [3].

Полевые опыты были заложены на землях КФХ «Синицина А.П.» Палласовского района Волгоградской области. Сравнивались две основные обработки светло-каштановой почвы: безотвальная стойкой СиБиМЭ на глубину до 0,25-0,27 м; разноглубинная двухслойная безотвальная до 0,60 м специальным плугом.

Исследования проводились на посевах зерновых культур и житняка, входящих в состав зернопаротравяного севооборота с чередованием: пар черный – озимая пшеница – ячмень + житняк 1<sup>го</sup> и 2<sup>го</sup> года пользования.

На фоне этих обработок под паровую озимь находили участки с куртинами горчака, возобновившимися в посевах озимой пшеницы весной. Против них к фазе бутонизации сорняка проводилась обработка двух- и трехкомпонентной баковой композицией современных гербицидов, состоящих из препаратов: а) Эстерон + Доминатор (0,8 л/га+2,0 л/га); б) Прима + Доминатор (0,4 л/га+2,0 л/га); в) Эстерон + Доминатор + Лонтрел Гранд (0,8 л/га + 2,0 л/га+0,1 кг/га); г) Прима + Доминатор + Лонтрел Гранд (0,4 л/га+2,0 л/га+0,1кг/га) [1].

Почва опытного поля светло-каштановая, слабосолонцеватая, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу. Размер поля 5 га. Характер засорения горчаком – очаговый. Обработка посевов гербицидами проводилась в фазу кушения ранцевым опрыскивателем. Для проведения исследований отбирались участки с признаками засорения горчаком. Каждая делянка опыта размещалась на отдельной куртине горчака. Для закладки опыта были отобраны 15 куртин, занятых горчаком с интенсивностью засорения 28-40 стеблей на 1 м<sup>2</sup>. Общая площадь делянок определялась по наименьшей куртине. Таким образом, площадь делянок была определена в 24 м<sup>2</sup> (4х6 м). Повторность трехкратная. Учет урожая был биологическим (площадь учетной делянки 1 м<sup>2</sup>).

Таблица 1 – Продуктивность возделываемых культур по изучаемым факторам в натуральных показателях, т/га

Варианты опыта	Озимая пшеница (зерно), среднее за 3 года	Ячмень (зерно), среднее за 3 года	Житняк 1 года использования (сено), среднее за 2 года	Житняк 2 года использования (сено), среднее за 2 года
Безотвальная обработка				
Контроль (без гербицидов)	0,79	0,77	3,40	7,80
Эстерон+Доминатор	1,07	0,93	5,30	10,00
Прима+Доминатор	1,26	1,06	6,80	11,80
Эстерон+Доминатор +Лонтрел Гранд	1,41	1,16	8,10	13,40
Прима+Доминатор+ Лонтрел Гранд	1,62	1,30	9,20	14,70
Двухслойная глубокая обработка				
Контроль (без гербицидов)	1,02	0,98	6,10	10,70
Эстерон+Доминатор	1,29	1,20	8,20	13,40
Прима+Доминатор	1,56	1,33	9,80	14,80
Эстерон+Доминатор +Лонтрел Гранд	1,74	1,45	11,00	16,30
Прима+Доминатор+ Лонтрел Гранд	1,99	1,57	12,40	17,90

2007 г. (осень)	Пар 2008 г.	Озимая пшеница 2009 г.	Ячмень 2010 г.	Житняк 1 года 2011 г.	Житняк 2 года 2012 г.
Безотвальная обработка (0,25-0,27м)					
Двухслойная глубокая обработка (0,60м)					
2008 г. (осень)	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Безотвальная обработка (0,25-0,27м)					
Двухслойная глубокая обработка (0,60м)					
2009 г. (осень)	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Безотвальная обработка (0,25-0,27м)					
Двухслойная глубокая обработка (0,60м)					

Рисунок 1 – Схема размещения изучаемых факторов в севообороте по годам наблюдений

В целом обработка почвы в данном опыте выглядела следующим образом. Осеннюю под пар делалась основная обработка почвы безотвальной стойкой до 0,27 м, а также 2<sup>х</sup>-слойная разноглубинная до 0,6 м. В летний период это поле паровалось, и осуществлялся за ним уход в виде 3-4 культиваций. В начале осени осуществляли посев озимой пшеницы и на следующий год после уборки урожая этой культуры, в конце лета проводили безотвальную обработку почвы на глубину до 0,27 м на фоне первоначальных обработок под следующие культуры. Весной после предпосевной культивации сеяли ячмень и житняк. После уборки ячменя на этом поле житняк оставался на 2 года, ежегодно делались его укосы на сено.

Урожайные данные по озимой пшеницы в зависимости от основных обработок почвы и применения баковых смесей гербицидов против горчака ползучего показывает, что наибольший сбор зерна наблюдался при глубокой двухъярусной обработке (0,6 м) почвы, где эти показатели были выше на 19,8-28,6 % по исследуемым вариантам, в сравнении с безотвальной обработкой на 0,25 м. Баковые смеси гербицидов позволили получить рост урожая от 0,64 до 1,46 т/га зерна при урожайности на контрольных делянках 1,26 т/га при безотвальной обработке и 1,68 т/га при глубоком разуплотнении данной почвы.

Анализ результатов последствия баковых смесей гербицидов на фоне двух основных обработок с ячменя показывает, что на делянках без применения гербицидов урожай зерна был получен в среднем за 3 года по первой обработке на уровне 0,77 т/га, на фоне второй обработке – 0,98 т/га. Величина прибавок урожая от применения гербицидов колебалась в первом случае от 0,16 до 0,53 т/га, во втором – от 0,22 до 0,59 т/га зерна.

В целом по двум зерновым культурам в севообороте в результате применения 3-х компонентной баковой смеси гербицидов против горчака по глубокой обработке до 0,6 м удалось увеличить сбор зерна в 1,5 раза, по сравнению с контрольным вариантом, и дополнительно получить 1,56 т зерна с каждого гектара.

Одновременно с посевом ячменя мы заделывали семена житняка с целью его использования на сено первого и второго года возделывания на сено по изучаемым вариантам. Следует отметить, что продуктивность житняка первого года использования в среднем за 2 года колебалась от 3,40 т/га до 6,10 т/га на контрольных вариантах, а на вариантах с 3-х компонентным внесением гербицидов составила по изучаемым обработкам от 9,20 т/га до 12,40 т/га сена. Продуктивность житняка второго года использования была несколько большей и по этим вариантам соответственно составила 7,80-10,70 и 14,70-17,90 т/га сена [4].

Делая анализ обобщенной таблицы 2, с целью оценки экономической эффективности изучаемых факторов (обработка почвы, применение гербицидов и разумного чередования культур) в борьбе с горчаком ползучим, следует отметить, что энергоемкая обработка под культуры севооборота до 0,60 м оказалась все-таки оправданной в денежном выражении перед общепринятой обработкой до 0,27 м, и здесь проявилось положительное действие баковых смесей гербицидов с целью снижения вредоносности злостного сорняка.

Несмотря на ощутимые затраты в борьбе с ним, уровень рентабельности колебался от 209 до 225 % . При этом каждый дополнительный момент подавления его был экономически целесообразен.

Таблица 2 – Экономическая эффективность применения баковых смесей гербицидов при различных способах основной обработки почвы в целом по культурам севооборота

Варианты опыта Показатели	Контроль (без гербицидов)	Эстерон+Доминатор (0,8 л/га+2,0 л/га)	Прима+Доминатор (0,4 л/га+2,0 л/га)	Эстерон+Доминатор +Лонтрел Гранд (0,8 л/га + 2,0 л/га+0,1 кг/га)	Прима+Доминатор+ Лонтрел Гранд (0,4 л/га+2,0 л/га+0,1 кг/га)
Безотвальная обработка (0,27 м)					
Урожайность, т/га к.ед.	9,55	11,72	13,42	14,88	16,26
Затраты средств на га, руб.	12100	14426	16434	17912	19445
Цена реализации 1 т к.ед., руб.	3800	3800	3800	3800	3800
Себестоимость 1 т, руб.	1267	1231	1225	1204	1196
Окупаемость затрат	3,00	3,09	3,10	3,16	3,18
Прибыль, руб. на:					
1 т	2533	2569	2575	2596	2604
1 га	24190	30109	34557	38628	42341
Уровень рентабельности, %	200	209	210	216	218
На фоне 2 <sup>х</sup> -слойной глубокой обработки (0,60 м)					
Урожайность, т/га к.ед.	12,32	14,82	16,50	17,94	19,59
Затраты средств на га, руб.	15100	17886	19452	21122	22892
Цена реализации 1 т к.ед., руб.	3800	3800	3800	3800	3800
Себестоимость 1 т, руб.	1226	1207	1180	1177	1169
Окупаемость затрат	3,10	3,19	3,22	3,23	3,25
Прибыль, руб. на:					
1 т	2574	2593	2620	2623	2631
1 га	31712	38428	43230	47057	51541
Уровень рентабельности, %	210	215	222	223	225



Исходя из этого, можно смело рекомендовать землепользователям в этой засушливой зоне использовать 2-х слойную глубокую обработку почвы под пар с возделыванием после зерновых культур – житняка. Применение 3-х компонентной баковой смеси гербицидов здесь экономически оправдано.

#### Библиографический список

1. Москвичев, А.Ю. Эффективные смесевые композиции гербицидов в борьбе с горчаком ползучим [Текст] / А.Ю. Москвичев, А.В. Ломтев, Т.В. Иванченко // Земледелие. – 2008. – №1. – С. 44-45.
2. Москвичев, А.Ю. Результаты использования современных гербицидов в смесевых композициях против горчака ползучего на пахотных землях Нижнего Поволжья [Текст] / А.Ю. Москвичев, Т.В. Иванченко, И.А. Корженко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 1(17). – С. 42-53.
3. Москвичев, А.Ю. Результаты действия баковых смесей гербицидов против горчака ползучего на микробиологическую активность светло-каштановых почв Волгоградского Заволжья [Текст] / А.Ю. Москвичев, И.А. Корженко // Матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «Рациональне використання екосистем: боротьба з опустелюванням і посухою». – Миколаїв: Миколаївська ДСДС ІЗЗ, 2013. – С.152-155.
4. Москвичев, А.Ю. Применение гербицидов в смешанных композициях против карантинного сорняка – горчака ползучего на фоне различных видов основной обработки светло-каштановой почвы в условиях Волгоградской области [Текст] / Москвичев, И.А. Корженко // Материали за 10-а международна научна практична конференция, «Найновите постижения на европейската наука». – София «Бял ГРАД-БГ» ООД, 2014. – Том 19. – С. 62-65.

E-mail: agrovghsha@mail.ru

УДК 631.4

#### ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ УНПЦ «ГОРНАЯ ПОЛЯНА»

**А.А. Околелова**<sup>1</sup>, доктор биологических наук, профессор  
**Г.С. Егорова**<sup>2</sup>, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**В.Ф. Желтобрюхов**<sup>1</sup>, доктор технических наук, профессор  
**Н.А. Рахимова**<sup>1</sup>, доктор химических наук, профессор

<sup>1</sup>Волгоградский государственный технический университет

<sup>2</sup>Волгоградский государственный аграрный университет

В статье показано, что рациональная эксплуатация светло-каштановой почвы не изменила их основных химических свойств почв пашни (содержание органического углерода, карбонатов, pH, водорастворимых солей, поглощенных катионов), по сравнению с целиной.

**Ключевые слова:** органический углерод, карбонаты, pH, водорастворимые соли, поглощенные катионы, пашня, целина, светло-каштановая почва, солонец.

Объектами исследования послужили светло-каштановые почвы учебного научно-производственного центра (УНПЦ) «Горная поляна» Волгоградского государственного аграрного университета.

Исследовали химические свойства почв агроценозов (целина и пашня). В «Классификации и диагностике почв России» [5] подтипы каштановых и светло-каштановых почв выделяют на уровне типа в отделе аккумулятивно-карбонатных малогумусных почв под названием «каштановые» почвы. По международной классификации (WRB) их относят к группе Calcisols [9]. Часть светло-каштановых почв отнесена к типу бурых этого же отдела. Солонцы – щелочно-глинистые дифференцированные почвы, тип агросолонцы светлые.

Лабораторно-аналитические исследования выполнены на кафедре почвоведения и общей биологии Волгоградского ГАУ. Отбор проб, подготовку почв к анализу проводили по ГОСТу 17.4.4.02-84 [1, 5, 6]. Анализ водной вытяжки проводили по ГОСТу 26423-85 [1], поглощенные катионы – по ГОСТу 26487-85. Часть анализов была выполнена в лаборатории ООО Технопроект «ГИСИЗ»: содержание углерода в почве определяли на «Флюорате 02-3М ЛЮМЭКС» рН водный – потенциометрически ГОСТ 26423-85.

Карбонатный профиль формируется в процессе выщелачивания легкорастворимых солей и карбонатов как результат проявления гидротермических и газовых режимов. Карбонатность почв, степень их выщелоченности являются индикаторами классификационного различия почв [2]. В настоящее время специалисты используют косвенное определение доли карбоната кальция по интенсивности вскипания и глубине [2].

По морфологическим характеристикам нами было определено наличие карбоната кальция в верхних горизонтах почв исследуемых объектов (табл. 1). По интенсивности вскипания от 10 % HCl почвы карбонатны, сильное вскипание отмечено с глубин 5 см (целина), 10 (пашня).

Величина рН является наиболее устойчивым генетическим показателем почвы. Варьирование рН в границах типичных значений составляет 5-10 %. Антропогенные изменения рН происходят при окультуривании или деградации почв. Для всех типов почв величина рН считается существенным диагностическим критерием [2].

Для исследуемых почв характерна слабощелочная среда (7,5-8,5), в верхнем 20 см слое светло-каштановые целинная и пахотные почвы имеют рН, равный 8,21, солонец – 7,88.

Почвы малогумусны, доля органического углерода в верхнем горизонте целинной почвы равна 0,91 %, пашни – 0,77. Профильное распределение органического углерода свидетельствует о его закономерном снижении (табл. 1). Ранее Г. С. Егоровой с соавтором [3] была показана возможность увеличения содержания гумуса в светло-каштановой почве под семенной люцерной в опыте без применения удобрений на третий год пользования с 1,81 до 1,98 %, с применением удобрений  $P_{120}$  с 1,81 до 2,10 %.

При исследовании почв важное значение имеет ионный состав водного раствора. По содержанию и характеру распределения элементов возможна оценка экологической ситуации. Количество содержащихся ионов в составе водной вытяжки дает относительное представление об ее минерализации [2, 7, 8].

Воднорастворимые соли в водных вытяжках образуют малоподвижные электро-нейтральные ионные пары  $CaSO_4$ ,  $MgSO_4$ ,  $CaCO_3$ ,  $MgCO_3$  или пары, несущие положительные ( $CaHCO_3^+$ ,  $MgHCO_3^+$ ) или отрицательные ( $NaCO_3^-$ ,  $NaSO_4^-$ ) заряды. При этом ионы хлора в силу своей высокой реакционной способности комплексов не образуют [2]. Образование малоподвижных комплексов делает более стабильным солевой состав почв [2]. Содержание водорастворимых солей подробно изучено нами ранее [7, 8]. Анализ водной вытяжки почв и содержание органического углерода приведены в таблице 1.

По содержанию органического углерода почвы малогумусны, на пашне его содержание меньше, чем в целинной почве, соответственно 0,91 и 0,77 % в верхнем горизонте.

В профиле целинной почвы выше доля катионов кальция и магния, анионов хлора и бикарбонатов, ниже содержание натрия и сульфатов. Концентрация магния существенно отличается только в иллювиальных горизонтах – в целинной почве больше, соответственно 0,34 и 0,18 мг-экв/100 г почвы.

Таблица 1 – Содержание водорастворимых солей (мг-экв/100 г) и органического углерода (%) в светло-каштановых почвах

Глубина, см, горизонт	Ca	Mg	Na	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sup>3</sup>	C <sub>орг</sub>
Целина							
A, 0,5-20	0,84	0,24	0,15	0,54	0,04	0,82	0,91
B1, 20-31	0,48	0,16	0,24	0,48	0,04	0,54	0,75
B2, 31-40	0,66	0,34	0,20	0,4	0,04	0,90	0,66
Пашня							
A <sub>пах</sub> , 0-20	0,56	0,20	0,53	0,46	0,20	0,53	0,77
AB <sub>пах</sub> , 20-30	0,52	0,14	0,53	0,31	0,20	0,55	0,58
B1, 30-40	0,46	0,18	0,73	0,56	0,04	0,80	0,58

Результаты анализа свидетельствует, что засоление почв слабое, тип засоления целинной почвы хлоридный, иллювиальный горизонт не засолен, тип засоления пахотной почвы в пахотных горизонтах сульфатно-хлоридный. В иллювиальном – хлоридный.

Обменные катионы составляют небольшую часть от их общего содержания в почве. Суммарное количество всех поглощенных (обменных) катионов – относительно стабильная величина для каждой почвы, однако, и она зависит от pH, типа почвы, гранулометрического состава, а также от природы ионов, участвующих в обменном поглощении (табл. 2).

Таблица 2 – Емкость катионного обмена в светло-каштановых почвах, мг-экв/100 г почвы

Объект	Горизонт	ЕКО	Ca	Mg	Na	Ca/Mg	Na/EКО, %
Целина	A	22,50	17,65	4,45	0,40	3,96	1,77
	B1	22,80	17,00	5,40	0,30		
	B2	18,60	11,35	6,95	0,30		
Пашня	A <sub>пах</sub>	23,87	17,50	5,95	0,42	2,94	1,76
	AB <sub>пах</sub>	33,07	16,35	6,10	0,62		
	B1	22,92	15,10	7,00	0,82		

Сумма обменных катионов в верхнем горизонте светло-каштановых почв практически одинаковая, на пашне 23,87 мг-экв/100 г, на целине – 22,50. Но профильное их распределение отличается.

На целине доля обменных катионов равномерно снижается с глубиной, в пахотном горизонте отмечено их накопление в слое 20-30 см. Содержание кальция в гумусовом слое почвы пашни сопоставима с его содержанием в целинной почве, соответственно 17,65 и 17,50, а в иллювиальном горизонте даже выше, соответственно 11,35 и 15,10 мг-экв/100 г.

Концентрация магния и натрия в профиле пахотной почвы несколько выше, чем в целинной почве. Доля обменного натрия по отношению к сумме обменных катионов в целинной и пахотной почве составляют соответственно 1,77 и 1,76.

Магний всегда сопутствует кальцию. Типичное соотношение поглощенных Ca : Mg = 5 : 1. В этих количествах действие магния аналогично кальцию. Если катиона Mg больше, то повышается щелочность в связи с присутствием в почвенной среде бикарбонатов и карбонатов Mg. Поглощенный Mg поддерживает свойства солонцеватости почв [2].

В исследуемых почвах соотношение между кальцием и магнием в 20 см слое на пашне наименьшее и составляет 2,94, в целинной почве равно 3,96.

В. Ф. Вальковым с соавторами [2] предложена градация почв, согласно которой поглотительная способность исследуемых почв соответствует категории «средняя».

Выводы:

1. Рациональная эксплуатация светло-каштановой почвы не изменила основных химических свойств почв пашни, по сравнению с целиной.

2. Почвы карбонатны, сильное вскипание отмечено с глубин 5 см (целина) и 10 (пашня). Для исследуемых почв характерна слабощелочная среда (7,5-8,5), светло-каштановая целинная почва и пашня имеют рН, равный 8,21 в верхнем 20 см слое.

3. Почвы малогумусны, доля органического углерода в верхнем горизонте целинной почвы равна 0,90 %, пашни – 0,77. Профильное распределение свидетельствует о закономерном снижении обуглероженности.

4. В профиле целинной почвы выше доля водорастворимых катионов кальция и магния, анионов хлора и бикарбонатов, ниже содержание натрия и сульфатов. Концентрация магния существенно отличается только в иллювиальных горизонтах – в целинной почве больше, соответственно 0,34 и 0,18 мг-экв/100 г почвы.

5. Засоление почв слабое, тип засоления целинной почвы хлоридный, иллювиальный горизонт не засолен, тип засоления пахотной почвы в пахотных горизонтах сульфатно-хлоридный. В иллювиальном – хлоридный.

6. Сумма обменных катионов в верхнем горизонте светло-каштановых почв практически одинаковая, на пашне 23,87 мг-экв/100 г, на целине – 22,50. Но профильное их распределение отличается. На целине доля обменных катионов равномерно снижается с глубиной, в пахотном горизонте отмечено их накопление в слое 20-30 см.

#### Библиографический список

1. Аринушкина, Е. В. Руководство по химическому анализу почв [Текст] / Е. В. Аринушкина. – М.: МГУ, 1961. – 490 с.
2. Вальков, В. Ф. Почвоведение [Текст]: учебник для вузов / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников. – Ростов-н/Д.: МарТ, 2006. – 496 с.
3. Егорова, Г.С. Физиологические особенности развития и произрастания люцерны. [Текст] / Г.С. Егорова, А.А. Околелова // Агрономия. – 2013. – Вып. 3. – С. 26-30.
4. Классификация и диагностика почв России [Текст] / Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
5. Куницына, И.А. Выполнение инженерно-экологических изысканий для строительства опасных производственных объектов. Практическое руководство [Текст] / И.А. Куницына, А.А. Околелова. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2013. – 192 с.
6. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа [Текст]: ГОСТ 17.4.4.02-1984. – Введ. 1986-01-01. – М.: Изд-в стандартов, 1985. – 12 с.
7. Околелова, А.А. Оценка продуктивности почв с помощью регрессионного анализа [Текст] / А.А. Околелова, В.Н. Стяжин, А.С. Касьянова // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 3 (ч. 2). – С. 328-332.
8. Особенности почвенного покрова Волгоградской агломерации [Текст] / А.А. Околелова, В.Ф. Желтобрюхов, Г.С. Егорова, Н.Г. Кастерина, А.С. Мерзлякова. – Волгоград: ВолГАУ, 2014. – 224 с.
9. Цех, В. Почвы мира. Атлас. [Текст] / В. Цех, Г. Хинтермайер-Эрхард. – М.: Академия, 2007. – 120 с.

E-mail: allaokol@mail.ru

УДК 631.82

**ПРИРОДНЫЕ МЕЛИОРАНТЫ НА ОСНОВЕ КРЕМНЕЗЁМОВ И ГЛИНОЗЁМОВ****В.И. Пындак<sup>1</sup>**, доктор технических наук, профессор**А.Е. Новиков<sup>2</sup>**, кандидат технических наук<sup>1</sup> Волгоградский государственный аграрный университет<sup>2</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, г. Волгоград

Основу природных сыпучих минералов – глауконита, бентонита и цеолита – составляет кремнезём  $SiO_2$ , глинозём  $Al_2O_3$  и другие компоненты; глауконит содержит также  $K_2O$  и  $MgO$ . Минералы обладают высокими сорбционными и ионообменными свойствами и являются мелиорантами пролонгированного действия. Из аморфного кремнезёма получают кремниевые удобрения.

**Ключевые слова:** природный минерал, мелиорант, глауконит, бентонит, цеолит, кремнезём, глинозём, сорбция, ионизация, почва, кремниевое удобрение.

Деградированные земли юга России нуждаются в нетрадиционной мелиорации для решения проблем реологии почв и их засухоустойчивости, восполнения гумуса и формирования приемлемых условий для почвенной биоты. Для этих целей целесообразно расширение области применения мелиорантов с повышенными сорбционными и ионообменными свойствами (в сочетании с известными агротехническими мелиорациями).

В последние годы возрастает интерес к особым пескам и глинам, которые специалисты характеризуют как агроруды [3]; мы их трактуем как природные сыпучие минералы-иониты [6, 8]. К таким минералам относятся, в частности, кварц-глауконитовые пески (глаукониты), бентонитовые глины (бентониты), цеолиты. Основу минералов-ионитов составляют кремнезёмы  $SiO_2$  ( $\geq 50\%$ ) и глинозёмы  $Al_2O_3$  (6-20%). В минералах присутствуют также окись железа  $FeO$  и  $Fe_2O_3$ , калийное  $K_2O$  и магниевое  $MgO$  удобрения и другие компоненты (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав и показатели минералов-ионитов

Обозначение компонентов	Химический состав (%) и показатели		
	Глауконит	Бентонит	Цеолит
$SiO_2$	29-56	50-60	56-60
$Al_2O_3$	7-18	18-23	3,7-6,0
$FeO$ ; $Fe_2O_3$	7-11	8-9	1,9
$K_2O$	3-10	1,9-2,3	1,1
$MgO$	2,5-7,0	2,2-2,8	1,9-3,0
$CaO$	15-17 (эпизоды)	1-2	14-26
$P_2O_5$	1-3 (эпизоды)	$\approx 0,2$	$\approx 0,1$
Обменные катионы, мг-экв /100 г	35-70	42-78	$\geq 50$

Минералы обладают высокими сорбционными (адсорбционными) свойствами – способны аккумулировать и удерживать влагу и воздух, т.е. парообразную влагу. Именно по этому показателю обоснованно относить названные минералы к природным мелиорантам. Минералы обладают и высокими ионообменными свойствами – среди обменных катионов (ионов) преобладают  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$ . Активность обменных катионов находится в диапазоне 40-80 мг-экв/100 г.

В каждом месторождении фиксируется свой состав минералов, даже в пределах одного месторождения возможно варьирование состава. Но закономерности, представленные в таблице, показывают, что в минералах-ионитах:

1) наибольшее количество окиси кальция  $CaO$  характерно для цеолитов, иногда встречается в глауконитах;

2) фосфорное удобрение  $P_2O_5$  является принадлежностью отдельных месторождений глауконитов;

3) глауконитовые пески характеризуются как разновидности калие-магниевого удобрения, суммарное количество  $K_2O$  и  $MgO$  может достигать 17 %;

4) во всех минералах стабильно высокое содержание кремнезёмов  $SiO_2$  и до некоторой степени глинозёмов  $Al_2O_3$ ;

5) сумма обменных катионов в представленных минералах высокая.

Роль минералов-ионитов как почвоулучшителей повсеместно изучается; основополагающие исследования по этой тематике проводятся в Татарстане [3]. Однако при агротехнических исследованиях недостаточно внимания, на наш взгляд, уделяется таким проблемам, как сорбционное и ионизированное воздействия на почву, почвенную биоту и корневую систему растений; слабо изучается роль кремния  $Si$ , кремнезёма  $SiO_2$  и глинозёма  $Al_2O_3$ , которые широко распространены в природе. В минералах-ионитах присутствуют и биогенные микроэлементы, которые также нуждаются в изучении.

Сорбционные (адсорбционные) свойства природных минералов-мелиорантов обусловлены преобладающим количеством в них кремнезёмов  $SiO_2$ . Косвенным подтверждением этого феномена являются особенности другого природного мелиоранта опока. Это относительно прочная, но пористая осадочная порода, на 97 % состоящая из микрозернистого аморфного кремнезёма, которая характеризуется огромными адсорбционными свойствами. Здесь уместно отметить, что основу кремниевых удобрений, применение которых возрастает, составляет именно аморфный кремнезём  $SiO_2$  [1].

В ряде работ, например в [1, 4, 5], подчёркивается, что кремнийсодержащие соединения способствуют повышению засухоустойчивости и укреплению иммунной системы зерновых культур (проверяли на примере ячменя). При дозах внесения аморфного диоксида кремния  $SiO_2$  до 1 т/га происходит укрепление молекул ДНК и устойчивость растений в агроценозе, достигается повышение урожайности сельскохозяйственных культур на 10-53 %, при этом плодородие почвы возрастает за счёт оптимизации фосфорного режима, повышения активности микроорганизмов, снижения токсичности тяжёлых металлов, блокирования пестицидов, улучшения физических свойств почв и т.п.

Кремнезёмы  $SiO_2$  и глинозёмы  $Al_2O_3$  широко распространены в природе, их мелкие фракции ( $< 0,01$  мм) – это основа глинистых пород различного генезиса, а более крупные фракции – это пески. Обе фракции в различных соотношениях присутствуют в агрорах [3]. В своё время В.И. Вернадский подчёркивал особую роль  $Si$  и  $Al$  в почвах [2].

Месторождения в Волгоградской области, по прогнозам, содержат 41 млн  $m^3$  глауконитов (глауконитовых песков) [14]. Особенностью местных глауконитов является повышенное содержание фосфорного ангидрида  $P_2O_5$  (в среднем 2,8 %), железосодержащих соединений  $FeO$  и  $Fe_2O_3$  (до 14,5 %) и приемлемое количество  $K_2O$  (5,8 %) и  $MgO$  (3,9 %); реакция водной вытяжки глауконита слабощелочная ( $pH = 8$ ).

Ряд авторов отмечает, что глауконитовые калие-магниевого удобрения являются средством для мелиорации и рекультивации почвогрунтов, а также для нейтрализации почвенных пестицидов и тяжёлых металлов; их можно вносить отдельно или совместно с традиционными минеральными удобрениями. Глауконит, как мелиорант, аккумулирует влагу из атмосферы, снижает жёсткость почвенной влаги. Весьма важное свойство глауконита, как и других названных мелиорантов, – стимулирование действия минеральных удобрений.

Природные цеолиты характеризуются как почвоулучшители сорбционного типа; в [11] цеолиты представлены также как источник калия для растений. При высоком содержании  $SiO_2$  (до 63 %) цеолиты обладают хорошими ионообменными свойствами – наряду с  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$  содержат и  $K^+$ , причём количество  $K^+$  возрастает после внесения цеолита в почву.

С увеличением дисперсности цеолитов возрастает содержание активной минеральной фракции (с высокими ионообменными свойствами). Показано, что при дозе внесения 25-30 т/га достигается кардинальное снижение в почве тяжёлых металлов – решается важная экологическая проблема.

В отличие от глауконитов и цеолитов, бентонит – это тонкодисперсная (микропористая) глина, что придаёт ей способность поглощать большое количество воды и постепенно её отдавать. Опыты проводили при внесении в почву – под сахарную свеклу – отдельно бентонита и отдельно глауконита (в дозах до 15 т/га), а также бентонита и глауконита в тех же дозах +  $N_{90}P_{90}K_{90}$  [13].

Максимальный эффект достигается при совместном внесении природных минералов и минеральных удобрений.

Объектами наших исследований [9, 10] являются техногенные удобрения-мелиоранты с добавками глауконита, а также смеси глауконита, бентонита и цеолита. В качестве техногенного мелиоранта использовали глубоко переработанный (по ферментно-кавитационному методу) иловый осадок после биологической очистки хозяйственно-бытовых (канализационных) сточных вод. Предложено, в частности, удобрение-мелиорант на основе осадка (80-85 %), глауконита и бентонита (7,5-10 % каждого) [7].

Переработанный осадок содержит до 15 % структурированного органического вещества (гумуса), легко доступного корням растений и почвенной микрофлоре. В осадке присутствуют также доступные формы  $N$ ,  $P$ ,  $K$  и подвижная сера, но калия недостаточно в общем балансе. Некоторый дефицит калия восполняет глауконит. Предлагаемое удобрение-мелиорант обладает огромными сорбционными и ионообменными свойствами. Этот комплекс прошёл проверку на светло-каштановых почвах и в условиях острой засухи; и при наличии капельного орошения.

С учётом сорбционных свойств техногенного осадка и природных минералов-ионитов их внесение в почву целесообразно в виде мульчирующего слоя или с заделкой в приповерхностный слой на глубину до 10 см (посредством, например, тяжёлых дисковых борон). Дозы внесения осадка (или осадка с добавками природных мелиорантов) 5-20 т/га. Действие таких комплексов сохраняется на протяжении 3-х лет при условии, что за это время не будет производиться отвально-лемешная основная обработка почвы (с оборотом пласта).

Имеет перспективу использование природных мелиорантов в защищённом грунте (в теплицах), где ионизирующее излучение будет сохраняться продолжительное время. Комплексные удобрения-мелиоранты (с иловым осадком) целесообразно применять для возрождения деградированных земель в засушливых условиях, в том числе для выращивания технических культур, – для решения проблем влагосбережения и плодородия почв [8, 10].

#### Библиографический список

1. Бочарникова, Е.А. Кремниевые удобрения: история изучения, теория и практика применения [Текст]/ Е.А. Бочарникова, В.В. Матыченков, И.В. Матыченков // Агрохимия. – 2011. – №7. – С. 84-96.
2. Вернадский, В.И. Биогеохимическая роль  $Al$  и  $Si$  в почвах [Текст]/ В.И. Вернадский // Доклады АН СССР. – 1938. – Т.21. – №3. – С. 127-130.
3. Ишкаев, Т.Х. Агроэкологические аспекты комплексного использования местных сырьевых ресурсов и нетрадиционных агрокультур в сельском хозяйстве [Текст]/ Т.Х. Ишкаев, Ш.А. Алиев, И.А. Яппаров. – Казань: Центр инновационных технологий, 2007. – 232 с.
4. Кремниевые удобрения как фактор повышения засухоустойчивости растений [Текст]/ В.В. Матыченков, А.А. Кособрюхов [и др.] // Агрохимия. – 2007. – №5. – С. 63-67.
5. Матыченков, В.В. Влияние кремниевых удобрений на растения и почву [Текст]/ В.В. Матыченков, Я.М. Аммосова, Е.А. Бочарникова // Агрохимия. – 2002. – №2. – С. 30-38.

6. Овчинников, А.С. Развитие учения об агротехнической мелиорации земель [Текст]/ А.С. Овчинников, В.И. Пындак // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №3. – С. 158-168.

7. Патент № 2529705 РФ, МПК C05D 11/00. Удобрение-мелиорант [Текст]/ В.И. Пындак, А.Е. Новиков. – Опубл. 2014. – Бюл. № 27.

8. Проблемы и перспективы выращивания технических культур в засушливых условиях Заволжья [Текст]/ В.П. Зволинский, В.И. Пындак, Н.В. Тютюма, А.Е. Новиков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2014. – №4. – С. 176-179.

9. Пындак, В.И. Нетрадиционные удобрения и короткоротационные севообороты при возделывании картофеля и сои [Текст]/// Аграрная наука. – 2013. – №12. – С. 18-19.

10. Пындак, В.И. Решение проблем отходов и плодородия деградированных земель (на примере Нижнего Поволжья) [Текст]/ В.И. Пындак, А.Е. Новиков, Ю.А. Степкина // Научное обозрение. – 2013. – №4. – С. 85-89.

11. Середина, В.П. Агроэкологические аспекты использования цеолитов как почвоулучшителей сорбционного типа и источника калия для растений [Текст]/ В.П. Середина // Известия Томского политехнического университета. – 2003. – Т.306. – №3. – С. 56-60.

12. Суюндукова, М.Б. Экологический потенциал природных цеолитов для детоксикации почв Зауралья [Текст]/ М.Б. Суюндукова, Г.Е. Исламгулова// Аграрная наука. – 2010. – №7. – С. 7-9.

13. Цыкалов, А.Н. Бентониты и глаукониты в свекловодстве ЦЧР [Текст]/ А.Н. Цыкалов, Е.Ю. Бобрешов // Вестник Воронежского ГАУ. – 2013. – №3. – С. 41-44.

14. Яковлева, Е.А. Глауконит как потенциальное местное удобрение на Кубани [Текст]/ Е.А. Яковлева, А.Н. Бокалов // Научный журнал КубГАУ. – 2012. – №82 (08). – С. 622-631.

**E-mail:** ae\_novikov@mail.ru

УДК: 712.4 (470.45) : 630.232.315

## **АНАЛИЗ И АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ**

**А.В. Семенютина, доктор сельскохозяйственных наук**

**Н. Г. Ноянова, аспирант**

*Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, г. Волгоград*

В статье изложены результаты анализа озеленения малых городов засушливого региона на примере Волгоградской области. Выявлена структура площадей озеленённых территорий общего, специального и ограниченного пользования и особенности их формирования. Определены направления качественного улучшения дендрологического состава зелёных насаждений.

**Ключевые слова:** малые города, проблемы озеленения, парк, сквер, уличные посадки, площади зелёных насаждений, деградация, адаптированный ассортимент.

Современные ландшафты малых городов засушливых территорий характеризуются бедным составом декоративной растительности, и нуждаются в обогащении флоры, преимущественно древесно-кустарникового яруса [1]. Системы озеленения населённых пунктов повсеместно подвержены деградации. Причинами создавшегося положения являются высокая антропогенная нагрузка, ухудшение экологической ситуации, недостаточное использование адаптированного ассортимента древесных видов, сокращение площадей зелёных зон, нарушение технологии, эксплуатации и функционирования [7, 4, 5].

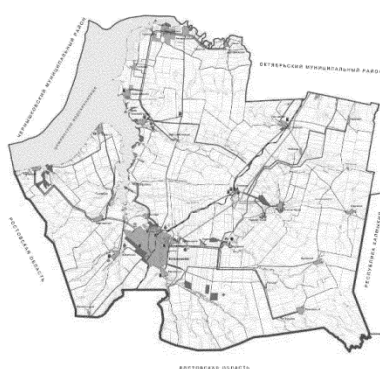
Это привело, с одной стороны, к кризису ранее существовавших проблем, с другой, – к появлению новых причин ухудшения санитарно-экологического состояния и декоративного облика городских территорий [9, 6]. Решение выше обозначенных проблем требует изучения и принятия комплекса мер по развитию населённых пунктов и озеленения, в частности [2].

Объектами исследований являлись системы озеленения малых городов южной сухостепной зоны Волгоградской области: Калач-на-Дону, Котельниково, Сурувикино, Октябрьский (табл. 1).

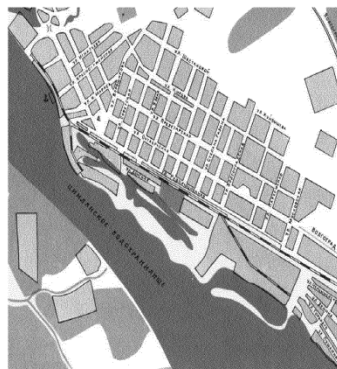


Таблица 1 – Характеристика объектов

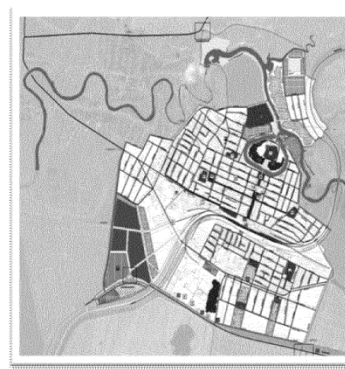
Населённые пункты	Год основания	Площадь, га	Население, тыс. чел. (по состоянию на 2013 г.)	Наличие водоёмов
Котельниково	1897	44565,9	20,42	р. Аксай Курмоярский
Калач-на-Дону	1708	74200,0	26,21	Цимлянское водохранилище
Октябрьский	1937	746,6	6,09	р. Аксай Есауловский



а



б



в

Рисунок 1 – Современные границы генеральных планов городов (а – г. Котельниково, б – г. Калач-на-Дону, в – р.п. Октябрьский)

Изучаемые объекты представлены озеленёнными территориями общего пользования, ограниченного пользования, специального назначения, пригородными зелёными зонами. Инвентаризация насаждений основывалась на собственных исследованиях и ведомственных материалах. Использовались типовые и усовершенствованные методики, применяемые в дендрологии, почвоведении, агролесомелиорации и экологии. Структура исследований приведена на блок-схеме (рис. 2).



Рисунок 2 – Блок-схема исследований

Характерными чертами климата региона являются малое количество осадков, высокие летние ( $+42^{\circ}\text{C}$ ) и низкие зимние ( $-38^{\circ}\text{C}$ ) температуры, сухая ветреная весна, продолжительное жаркое сухое лето. Повторяемость засух средней и высокой интенсивности составляет 50 %.

Климатические и почвенные условия оказывают влияние на формирование естественной растительности, которая имеет комплексный характер. Растительный покров в значительной степени трансформирован под антропогенным влиянием. Видовой состав стал однообразным. Коренная растительность сохранилась на небольшой территории. По крутым склонам балок встречается целинная степная растительность, представленная типчаковыми, ковыльными, а также полынно-злаковыми, полынно-разнотравными, тростниково-осоковыми ассоциациями. Лесная растительность приурочена к балкам и поймам рек.

Природная составляющая почв в малых городах претерпела многократную трансформацию. История озеленительных посадок в этих городах свидетельствует о явном недоучете почвенных условий, определяющих приживаемость, рост, развитие и долговечность зеленых насаждений. Степень гумусированности почв, мощность горизонтов и в целом почвенного профиля, плотность, гранулометрический состав, почвенная влага, засоленность, солонцеватость и др. лимитируют функционирование озеленительных посадок.

В настоящее время сформировались антропогенные, а местами антропогенно-окультуренные урбаноземы, с весьма пестрыми лесорастительными условиями, которые следует учитывать как при реконструкции старовозрастных зеленых насаждений, так и при создании новых объектов озеленения.

Размещение зеленых насаждений на территории городов в определенной степени обусловлено структурой и площадью функциональных зон [3]. Все рассмотренные города имеют довольно четкую планировочную структуру с выделением таких функциональных зон, как жилая, промышленная и рекреационная.

Современная функционально-планировочная организация территории малых городов имеет свои особенности, связанные с географическим положением, историей развития, что сказалось на соотношении площадей озеленённых территорий общего пользования (табл. 2). Анализ материалов инвентаризации объектов выявил, что площадь озеленённых территорий с 1980 года имеет тенденцию к снижению, наряду с ростом площади городской застройки и населения, в 1,4 раза.

Таблица 2 – Соотношение площадей озеленённых территорий общего пользования

Города	Насаждения общего пользования, га/%	в том числе	
		парки, га/%	скверы, бульвары (аллеи), га/%
Котельниково	36,3 / 100	18,6 / 51,23	17,7 / 48,77
Калач-на-Дону	41,0 / 100	35,0 / 85,36	6,0 / 14,64
Октябрьский	29,0 / 100	1,9 / 6,51	27,1 / 93,49

По состоянию на 2015 год распределение площадей озеленённых территорий показано на рисунке 3.



Рисунок 3 – Структура площадей (%) зеленых насаждений различного функционального назначения (а – Котельниково, б – Калач-на-Дону, в – Октябрьский)

Обеспеченность зелёными насаждениями общего пользования различная. Высокий показатель (совокупность парков, скверов, бульваров и др.) имеет г. Калач-на-Дону. Значительно ниже обеспеченность зелёными насаждениями в Октябрьском.

Существующие нормативы по обеспеченности жителей зелеными насаждениями общего пользования (ОП) разнообразны и носят во многих странах рекомендательный характер. Нормативы, существующие в нашей стране, закреплены государственным стандартом (СП 42.13330.2011) [9] и колеблются от 8 до 16 м<sup>2</sup> на 1-го человека в зависимости от численности населения города.

В городах Котельниково и Калач-на-Дону насаждения категории общего пользования, которые обычно составляют основу системы озеленения города, имеют достаточные площади и значительно выше, чем рекомендованные СП 42.13330.2011 показатели.

Зелёная зона вокруг города Котельниково составляет 207,5 га, Калач-на-Дону – 103,6 га и Октябрьском – 9,6 га.

Главное средство системы озеленения – дендрологические ресурсы. Они используются в насаждениях общего, ограниченного и специального назначения. Инвентаризация показала, что имеющиеся насаждения не соответствуют современным требованиям, это по существу густые заросли. Они характеризуются бедным ассортиментом древесных видов, плохим санитарным состоянием, отсутствием водных устройств и малых архитектурных форм (беседок, скамеек и т.д.), необходимых в жарком и засушливом климате. В условиях засушливого климата древесные насаждения должны составлять около 50 % всей площади территории.

Особое значение приобретает вертикальное озеленение с применением разнообразных вьющихся и лазающих растений – лиан. Гибель высаживаемых растений наблюдается повсеместно из-за отсутствия достаточного полива и не соответствия биологических требований растений условиям среды. Обычно используются виды лесных и плодовых деревьев и кустарников, хотя каждому озеленительному объекту нужен не только соответствующий подбор растений, отвечающий условиям планировки и застройки, но и удовлетворяющий экологическим требованиям.

Чтобы получить максимальную эстетическую и санитарно-гигиеническую отдачу от насаждений, необходимо постоянно проводить уход за кронами: формирующие, санитарные и омолаживающие обрезки [10]. Около 70 % насаждений требует проведения реконструкции. Явным недостатком озеленения является отсутствие кустарниковых посадок, а те, которые имеются, не стригутся. Вопросы формирования и ухода за растениями требуют постоянного внимания озеленителей, организаций и домовладельцев. При значительной нехватке насаждений в населенных пунктах много пустырей, которые необходимо обустраивать в целях озеленения.

Таким образом, зеленые насаждения имеют спектр возможностей, заложенных в них природой, использование которых может ослабить негативные последствия экологических условий засушливого климата, повысить уровень комфортности среды и решить задачи фитодизайна урбанизированных территорий.

#### **Библиографический список**

1. Повышение биоразнообразия кустарников в рекреационно-озеленительных насаждениях засушливого пояса России (научно-методические указания) [Текст] / К. Н. Кулик [и др.]. – М., 2008. – 64 с.
2. Кругляк, В.В. Адаптивные системы озеленения населенных пунктов центрального Черноземья [Текст] : автореф. дис. ... доктора с.-х. наук / В.В. Кругляк. – Волгоград: Всероссийский НИИ агролесомелиорации, 2013. – 41 с.
3. Ландшафтное озеленение сельских территорий [Текст] : учебно-методическое пособие / А.В. Семенютина, И.П. Свинцов, Д.К. Кулик и др. – Волгоград, 2014. – 144 с.

4. Семенютина, А.В. Многофункциональная роль адаптивных рекреационно-озеленительных насаждений в условиях урбанизированных территорий [Текст]/ А.В. Семенютина, Г.В. Подковырова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3 (23). – С. 37-43.

5. Семенютина, А.В. Дендрофлора лесомелиоративных комплексов [Текст]/ А.В. Семенютина; под ред. И. П. Свинцова. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2013. – 266 с.

6. Семенютина, А.В. Эффективность использования кластерного метода при анализе декоративных достоинств озеленительных насаждений [Текст]/ А.В. Семенютина, И.Ю. Подковыров, С.С. Таран // Глобальный научный потенциал. – 2014. – № 7 (37). – С. 21-27.

7. Современные проблемы и перспективы функционирования адаптивной системы озеленения [Текст]/ К.Н. Кулик, А.В. Семенютина, М.Н. Белицкая, И.Ю. Подковыров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №3(31). – С. 4-29.

8. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Введен 20.05.2011. [Текст]. – М.:ОАО «ЦПП», 2011. – 105 с.

9. Semeniyutina A.V., Environmental efficiency of the cluster method of analysis of greenery objects decorative advantages / A.V. Semeniyutina, I.U. Podkovyrov, V. A. Semeniyutina // Life Science Journal. – 2014. – 11(12s). – P. 699-702.

10. Semeniyutina, A.V. Bioecological justification assortment of shrubs for landscaping urban landscapes / A.V. Semeniyutina, S.M. Kostyukov // Accent graphics communications. – Montreal, QC, Canada, 2013. – 164 p.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

УДК 631.445.4:549.67:631.8

## ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО И УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРИРОДНЫХ ЦЕОЛИТОВ И УДОБРЕНИЙ

**А.Н. Арефьев<sup>1</sup>**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**Е.Н. Кузин<sup>1</sup>**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Е.Н. Ефремова<sup>2</sup>**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**Е.В. Калмыкова<sup>2</sup>**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

<sup>1</sup>Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

<sup>2</sup>Волгоградский государственный аграрный университет

Установлено, что использование природных цеолитов в сочетании с мелиоративной нормой навоза на черноземе выщелоченном способствовало увеличению содержания лабильного органического вещества, существенному улучшению его физико-химических свойств. При этом цеолиты Бессоновского проявления по воздействию на физико-химические свойства почвы были несколько эффективнее, по сравнению с цеолитами Лунинского проявления, что связано с наличием в Бессоновской агроруде минерала группы карбонатов – кальцита. Максимальный эффект по влиянию на урожайность сельскохозяйственных культур оказали природные цеолиты, используемые в сочетании с мелиоративной нормой навоза и эквивалентной нормой минеральных удобрений.

**Ключевые слова:** природные цеолиты, удобрения, лабильное органическое вещество, кислотность, обменные основания, урожайность.

На территории Российской Федерации, в том числе в Среднем Поволжье, почвенный покров пашни представлен большим разнообразием почв. Однако из всего разнообразия почв, вовлеченных в пашню, ведущее место занимают черноземы. Интенсивное использование черноземных почв лесостепного Поволжья привело к развитию в них таких деградационных процессов, как дегумификация, декальцификация [2].

В связи с этим, разработка технологических приемов устранения прогрессирующей антропогенной деградации в агроландшафтах при экономном использовании ресурсов является актуальным направлением современной земледельческой науки [1]. Использование местных более дешевых минеральных агроруд, таких как природные цеолиты, диатомиты, доломиты в сочетании с минеральными и органическими удобрениями может существенно повысить эффективное плодородие черноземных почв [6, 3, 7].

В связи с этим, цель исследований заключалась в изучении влияния природных цеолитов Бессоновского и Лунинского проявлений Пензенской области и их сочетаний с навозом и минеральными удобрениями на плодородие чернозема выщелоченного и урожайность сельскохозяйственных культур.

Для реализации поставленной цели в ТНВ «Привалов и К» Белинского района Пензенской области был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Без мелиорантов и удобрений (контроль); 2. Навоз 7 т/га севооборотной площади (с.п.); 3. Навоз 14 т/га севооборотной площади (с.п.); 4. NPK эквивалентно 7 т/га с.п. навоза; 5. NPK эквивалентно 14 т/га с.п. навоза; 6. Цеолит (Бессоновское проявление) 10 т/га; 7. Цеолит (Лунинское проявление) 10 т/га; 8. Навоз 7 т/га с.п. + цеолит (Бессоновское проявление) 10 т/га; 9. Навоз 7 т/га с.п. + цеолит (Лунинское проявление) 10 т/га; 10. Навоз 14 т/га с.п. + цеолит (Бессоновское проявление) 10 т/га; 11. Навоз 14 т/га с.п. + цеолит (Лунинское проявление) 10 т/га; 12. NPK эквивалентно 7 т/га с.п. навоза + цеолит (Бессоновское проявление) 10 т/га; 13. NPK эквивалентно 7 т/га с.п. навоза + цеолит (Лунинское проявление) 10 т/га; 14. NPK эквивалентно 14 т/га с.п. навоза + цеолит (Бессоновское проявление) 10 т/га; 15. NPK эквивалентно 14 т/га с.п. навоза + цеолит (Лунинское проявление) 10 т/га.

Повторность опыта трехкратная, варианты в опыте размещены методом рендомизированных повторений, учетная площадь одной делянки 24 м<sup>2</sup>. Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным среднемощным тяжелосуглинистого гранулометрического состава. В качестве химических мелиорантов в опыте использовались цеолитовые руды Бессоновского и Лунинского проявлений. Содержание клиноптилолита в цеолитсодержащей породе Бессоновского проявления составляет 30 %, Лунинского – 41 %. В качестве органических удобрений использовался полуперепревший навоз КРС дозой 7 т/га севооборотной пашни (рекомендуемая доза навоза для черноземов Пензенской области) и 14 т/га севооборотной площади (мелиоративная доза навоза) и составляли 35 и 70 т/га соответственно. Дозы минеральных удобрений были эквивалентны содержанию азота, фосфора и калия в навозе и составляли в первом случае N<sub>172</sub>P<sub>98</sub>K<sub>196</sub> кг/га, во втором – N<sub>344</sub>P<sub>196</sub>K<sub>392</sub> кг/га.

В современной земледелии в первую очередь необходимо ставить задачу не повышения уровня гумусированности, а оптимизации содержания лабильного органического вещества (ЛОВ), обеспечивающего высокий уровень эффективного плодородия.

Одностороннее действие природных цеолитов, минеральных удобрений и их взаимодействие в течение первых двух лет опытов не привело к достоверному увеличению в пахотном горизонте чернозема выщелоченного лабильных органических веществ. Содержание ЛОВ на этих вариантах в 2012 году варьировало в интервале от 1,15 до 1,17 %.

В 2013 году достоверное увеличение ЛОВ было отмечено на фоне повышенной нормы минеральных удобрений (0,04 %) и на фоне совместного использования изучаемых доз минеральных удобрений с природными цеолитами (0,04...0,07 %).

Таблица 1 – Влияние цеолитов и удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур, т/га

Вариант	Сахарная свекла (2011 г.)		Ячмень (2012 г.)		Однолетние травы (сено) (2013 г.)	
	урожай- ность, т/га	отклонение от контроля	урожай- ность, т/га	отклонение от контроля	урожай- ность, т/га	отклонение от контроля
1. Без мелиорантов и удобрений (контроль)	27,75	–	2,65	–	8,57	–
2. Навоз 7 т/га севооборотной площади (с. п.)	34,10	6,39	3,01	0,36	9,43	0,86
3. Навоз 14 т/га севооборотной площади (с. п.)	37,59	9,84	3,33	0,68	10,33	1,76
4. NPK эквивалентно 7 т/га с. п. навоза	35,76	8,01	2,97	0,32	9,44	0,87
5. NPK эквивалентно 14 т/га с. п. навоза	39,04	11,29	3,30	0,65	10,27	1,70
6. Цеолит (Бессоновское проявление) 10 т/га	30,54	2,79	2,80	0,15	9,12	0,55
7. Цеолит (Лунинское проявление) 10 т/га	29,46	1,71	2,78	0,13	9,25	0,68
8. Навоз 7 т/га с. п. + цеолит (Бессоновское проявление) 10 т/га	37,57	9,82	3,18	0,53	10,02	1,45
9. Навоз 7 т/га с. п. + цеолит (Лунинское проявление) 10 т/га	36,44	8,69	3,15	0,50	10,03	1,46
10. Навоз 14 т/га с.п. + цеолит (Бессоновское проявление) 10 т/га	40,43	12,68	3,53	0,88	10,94	2,37
11. Навоз 14 т/га с. п. + цеолит (Лунинское проявление) 10 т/га	39,35	11,60	3,53	0,88	10,96	2,39
12. NPK эквивалентно 7 т/га с. п. навоза + цеолит (Бессоновское проявление) 10 т/га	38,99	11,24	3,17	0,52	9,98	1,41
13. NPK эквивалентно 7 т/га с. п. навоза + цеолит (Лунинское проявление) 10 т/га	37,81	10,06	3,20	0,55	10,00	1,43
14. NPK эквивалентно 14 т/га с. п. навоза + цеолит (Бессоновское проявление) 10 т/га	41,85	14,10	3,57	0,92	10,93	2,36
15. NPK эквивалентно 14 т/га с. п. навоза + цеолит (Лунинское проявление) 10 т/га	40,76	13,01	3,60	0,95	10,95	2,38
НСР <sub>05</sub>		1,42		0,12		0,39

На фоне одностороннего действия рекомендуемой дозой навоза содержание ЛОВ в пахотном горизонте в 2011 году составляло 1,23 %, в 2012 году – 1,25 %, в 2013 году – 1,22 %, достоверно превышая контроль на 0,08...0,11 %. Валовые запасы ЛОВ на этом варианте достигли в 2012 году 43,5 т/га. Содержание ЛОВ при внесении в почву мелиоративной дозы навоза в 2011 году составляло 1,30 %, а в 2012 году – 1,34 %, при значении на контроле 1,15 и 1,14 % соответственно.

Природные цеолиты в сочетании с рекомендуемой дозой навоза повышали содержание ЛОВ в 2011 году на 0,09 %, в 2012 году – на 0,12...0,13 %, в 2013 году – на 0,12 %. Максимальное содержание ЛОВ было отмечено на вариантах с использованием природных цеолитов по мелиоративному фону навоза. Содержание ЛОВ от их действия в пахотном горизонте равнялось в 2011 году 1,31...1,32 %, в 2012 году – 1,36...1,37 %, в 2013 году – 1,34...1,35 %, превышая контроль на 0,16...0,17 %, 0,22...0,23 %, 0,20...0,21 % соответственно.

Приемы химической и биологической мелиорации являются мощным техногенным фактором, влияющим не только на свойства и режимы почвы, определяющие ее плодородие, но и повышающим продуктивность сельскохозяйственных культур [5, 4].

Удобрения, цеолитовые руды Бессоновского и Лунинского проявлений и их сочетания в неодинаковой степени оказали влияние на формирование урожая сахарной свеклы в 2011 году. При одностороннем действии навоза, в зависимости от его доз, прирост урожайности составлял 6,39...9,84 т/га. Урожайность варьировала от 34,10 т/га до 37,59 т/га. На фоне полного минерального питания урожайность сахарной свеклы изменялась от 35,76 т/га до 39,04 т/га, увеличение по отношению к контрольному варианту составляло 8,01...11,29 т/га (табл. 1).

Таким образом, в первый год действия удобрений наиболее эффективное влияние на урожайность сахарной свеклы оказала минеральная система удобрения, по сравнению с органической. Одностороннее действие природных цеолитов достоверно повышало урожайность изучаемой культуры на 1,71...2,79 т/га.

При использовании природных цеолитов и 7 т/га севооборотной площади навоза урожайность сахарной свеклы превышала контроль на 8,69...9,82 т/га, а при совместном использовании мелиорантов и 14 т/га севооборотной площади навоза – на 11,60...12,68 т/га. Цеолиты на фоне минеральных удобрений, используемых в дозе эквивалентной 7 т/га с.п. навоза, увеличивали урожайность корнеплодов на 10,06...11,24 т/га.

Максимальная урожайность сахарной свеклы в условиях 2011 года была зафиксирована на вариантах с использованием природных цеолитов в сочетании с полным минеральным удобрением в дозе эквивалентной 14 т/га с.п. навоза. Урожайность на этих вариантах опыта возросла на 13,01...14,10 т/га.

В 2012 году на фоне одностороннего действия рекомендуемой дозы навоза урожайность ячменя возросла на 0,36 т/га, а на фоне мелиоративной дозы – на 0,68 т/га (табл. 1). Равнозначные результаты были получены и на фоне эквивалентных доз минеральных удобрений. Использование цеолитов без удобрений достоверно повышало урожайность ячменя на 0,13...0,15 т/га. Урожайность ячменя на вариантах, где природные цеолиты использовались по фону рекомендуемой дозы навоза и по эквивалентному фону минеральных удобрений возросла на 0,50...0,55 т/га. Максимальный прирост урожайности ячменя был отмечен на фоне совместного использования цеолитов в сочета-

нии с мелиоративной дозой навоза и эквивалентной дозой минеральных удобрений. Урожайность на этих вариантах увеличилась по отношению к неудобренному варианту 0,88...0,95 т/га. Рекомендуемая доза навоза в 2013 году достоверно повышала урожайность сена однолетних трав на 0,86 т/га, а мелиоративная доза навоза – на 10,33 т/га. Минеральные удобрения, эквивалентные 7 т/га с.п. навоза, повышали урожайность сена на 0,87 т/га, а двойная норма минеральных удобрений – на 1,70 т/га. На фоне одностороннего действия природных цеолитов урожайность сена составляла 9,12...9,25 т/га, достоверно превышая контроль на 0,55...0,68 т/га.

Использование природных цеолитов в сочетании с рекомендуемой дозой навоза и в сочетании с эквивалентной дозой минеральных удобрений повышало урожайность сена на 1,41...1,46 т/га.

Максимальная урожайность сена однолетних трав была получена при совместном использовании природных цеолитов с мелиоративной дозой навоза и при совместном использовании с эквивалентной дозой минеральных удобрений.

Для увеличения содержания лабильного органического вещества, улучшения физико-химических свойств чернозема выщелоченного, повышения продуктивности сельскохозяйственных культур рекомендуется в качестве химических мелиорантов использовать природные цеолиты Бессоновского и Лунинского проявлений Пензенской области в сочетании с навозом или в сочетании с минеральными удобрениями.

#### Библиографический список

1. Батаева, М.С. Изменение кислотно-основных свойств чернозема выщелоченного под действием цеолитсодержащей породы и удобрений [Текст] / М.С. Батаева // Современные аспекты развития АПК: Материалы 45-й научно-практической конференции студентов агрономического факультета Пензенской ГСХА – Пенза, 2006 – С. 83-86.
2. Беляев, А.Б. Трансформация гумусового состояния черноземов целинных при длительном сельскохозяйственном использовании [Текст] / А.Б. Беляев // Черноземы России: экологическое состояние и почвенные процессы. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 2006. – С. 301-305.
3. Влияние природных цеолитов на плодородие почв и продуктивность сельскохозяйственных культур [Текст] / Г.Е. Исламгулова, М.Б. Суяндуклова, Я.Т. Суяндуков, Г.А. Мухаметдинова // Аграрная наука. – 2008. – № 7. – С. 21-23.
4. Влияние применения удобрений в севообороте с сахарной свеклой на плодородие чернозема выщелоченного и продуктивность севооборота в условиях лесостепи Центрально-Черноземного региона РФ [Текст] / О.А. Минакова, Л.В. Тамбовцева, Л.В. Александрова, А.И. Громо́вик // Известия ТСХА. – 2012. – Вып. 3. – С. 95-105.
5. Кузин, Е.Н. Изменение урожайности культур зернопропашного севооборота на фоне последствия природного цеолита и повторного внесения удобрений [Текст] / Е.Н. Кузин, Е.Е. Кузина // Нива Поволжья. – 2013. – № 26. – С. 24-29.
6. Приемы повышения плодородия почв на основе местных минеральных ресурсов и удобрений [Текст] / Г.Е. Гришин, Е.Н. Кузин, Е.В. Курносова, Л.А. Кузина. – Пенза, 2007. – 283 с.
7. Черный, Е.С. Агроэкологическая эффективность применения цеолитных туфов и отходов производства под ячмень на светло-серых лесных почвах северной лесостепи Центрально-Черноземного региона РФ [Текст] : автореф. дисс. канд. с.-х. наук / Черный Е. С. – Орел, 2006. – 23 с.

**E-mail:** Elenalob@rambler.ru



УДК 630.161:581.5

**СПЕЦИФИКА ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕСОПАСТБИЩНЫХ УГОДИЙ,  
ЗАКУСТАРЕННЫХ ЛОХОМ В РАЙОНЕ СРЕДНЕГО ДОНА****А.В. Вдовенко<sup>1,2</sup>**, кандидат сельскохозяйственных наук<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, г. Волгоград<sup>2</sup>Волгоградский государственный аграрный университет

Проведена оценка состояния кормовых угодий закустаренных лохом узколистым в гидрографической сети. Определены ареалы его распространения, установлена специфика их формирования. Сделаны предложения по использованию трансформированных кустарником степных ландшафтов.

**Ключевые слова:** кормовые угодья, пастбищные экосистемы, лесопастбища, лох узколистый.

Естественная древесно-кустарниковая растительность в степной и сухостепной зоне Волгоградской области приурочена в основном к местам с лучшими почвенно-гидрологическими условиями – поймам рек, балкам, оврагам, западинам и микропонижениям. В гидрографической сети Среднего Дона естественно произрастают древовидные и кустарниковые ивы, тополь, тамарикс, вяз обыкновенный, дуб черешчатый, клен татарский, клен остролистный, лох узколистый и другие виды [5, 2, 6].

Деревья и кустарники образуют экологическую инфраструктуру и каркас агроландшафтов, защищая их от неблагоприятного воздействия окружающей среды и дополнительной антропогенной нагрузки.

Лох узколистый (*Elaeagnus angustifolia*) – вид листопадных кустарников или невысоких деревьев, высотой 7-10 м, рода Лох (*Elaeagnus*) семейства Лоховые (*Elaeagnaceae*).

Лох узколистый засухоустойчив, практически не страдает от жарких суховеев, светолюбив. Жароустойчивость растения поразительна, повреждение тканей молодых деревьев весной происходит лишь при +45 °С, а летом только при более +55 °С! Достаточно морозостоек, температуру до -25 °С переносит без повреждений. Растёт быстро, высоты 2,5 м достигает в 3 года. Весьма долговечен, в Крыму встречаются 100 летние экземпляры в хорошем состоянии [5, 3]. Неприхотлив к почвам, переносит значительную засоленность, успешно произрастает на темно-каштановых, светло-каштановых и каштановых почвах. Лох благодаря азотфиксирующим бактериям на корнях, которые улучшают почву, способен расти на крайне бедных почвах. При засыпании ствола песком растение образует обильные придаточные корни. Прекрасно переносит копоть, пыль, газ. Размножается семенами, черенками, отводками, корневых отпрысков не дает. Лучшее время для посева это начало осени. При посадке в группах расстояние 2,5-3 м, в живых изгородах 1,2-1,6 м. Вредителями и болезнями поражается мало [5, 4].

В результате расселения лоха на границе Городищенского и Иловлинского районов Волгоградской области в условиях речной долины реки Сакарки сформировались уникальные лесопастбища, которые образуют экологическую инфраструктуру и каркас агроландшафтов, защищая его от неблагоприятного воздействия окружающей среды и дополнительной антропогенной нагрузки [1].

Цель работы – изучить особенности формирования лесопастбищных угодий, подвергшихся зарастанию лохом узколистым на юге России и разработать предложения по их комплексному использованию.

Объектами исследований являются пастбищные и лесопастбищные экосистемы, расположенные в аридном поясе Волго-Донского бассейна (Волгоградская область, Городищенский и Иловлинский районы) притоки р. Дона, кормовые угодья Волго-Ахтубинской поймы (Астраханская область, Харабалинский район).

Исследования, проведенные в 2011-2014 гг. на пастбищных угодьях закустаренных лохом в бассейне Среднего Дона по берегам реки Сакарка, показали, что лохом занято более 400 га.

Лох распространился в овражно-балочной сети, а также по долинам притоков Дона на юге Волгоградской области.

Река Сакарка течёт на северо-запад Волгоградской области и справа принимает приток Таловая. После слияния Сакарки и Таловой река поворачивает на запад и получает название Панышинка. На левом берегу реки хутор Сакарка, на двух берегах хутор Панышино. Панышинка впадает в Дон в 571 км от устья последнего. Длина реки составляет 56 км, площадь бассейна реки – 929 км<sup>2</sup>.

Для натурных обследований были подобраны участки, в различной степени заросшие лохом: 1) диффузное (одиночное расположение); 2) мелкогрупповое; 3) крупногрупповое (куртины); 4) сплошные заросли (рис. 1). В каждой категории определены эдафические характеристики.



Рисунок 1 – Типы зарастания лохом узколиственным кормовых угодий, долина реки Сакарка, Среднее Придонье, 2014 г.

Установлено, что насаждениям лоха 3-30 лет, состояние насаждений хорошее. В приустьевье р. Сакарки преобладает семенное возобновление лоха. Вегетативное размножение в основном наблюдается вблизи воды по берегам реки (в образованных размывах). Семена разносятся птицами, млекопитающими и водами реки, во время половодья. Всходы появляются в микропонижениях и вдоль берегов реки, образуя сплошные заросли.

По участкам проводился отбор почвенных проб в мае и августе. В мае самая высокая влажность почвы (в горизонте 0-2,5 м) была отмечена в зарослях лоха – 14,1 %, глубина залегания грунтовых вод составила 2 м, в мелких и крупных группах влажность почвы – 11,9-10,0 %, глубина залегания грунтовых вод 2,2 м, среди одиночных деревьев влажность почвы – 8,9-10,0 %, уровень залегания грунтовых вод – 2,4 м.

В августе средняя влажность почвы в горизонте 0-2,5 м во всех категориях закустаривания лохом варьировала от 10 до 13 %. Глубина залегания грунтовой воды в августе на участке составила: в зарослях лоха – 2,0 м, в крупногрупповых и мелкогрупповых группах – 2,2 -2,5 м, на участке с одиночными деревьями – 3,2 м, в открытой степи – 4 м и более. В целом в засушливый период уровень грунтовых вод понижается на 0,5-1 м. Лох не распространяется там, где глубина залегания грунтовых вод более 5 м, без дополнительного увлажнения (микрораспределения, овраги, кюветы, пойменные территории с кратковременным затоплением и т.д.).

Анализ грунтовых вод показал ее слабую минерализацию 1,7-1,9 г/л, pH раствора- 7-8. Также была взята вода из реки Сакарки, анализ показал очень слабую минерализацию раствора 0,086 г/л, pH раствора -9 (пресная щелочная).

Вдоль русла реки Сакарка наиболее крупные деревья (7,5-12 м) представлены большими группами по 25-50 и более растений, расположенными вдоль русла на расстоянии не более 200 м от него. Также встречаются мелкие группы деревьев высотой до 6 м в понижениях, вдоль русла реки. Одиночно стоящие деревья и кустарники не более 3-3,5 м высотой из-за недостатка влаги в почве имеют слабый прирост однолетних побегов - 15-20 см. Заросли лоха вдоль русла реки представлены сплошным кустарником высотой 2,5-3 м, прирост боковых побегов составляет 40-70 см.

Средняя высота лоха узколистного в 5-15-летнем возрасте составляет 3-5,5 метров, диаметр ствола от 5 до 18 см (в основном заросли и мелкие группы). Возраст кустарников и деревьев лоха при крупногрупповом и одиночном размещении достигает 30 лет, диаметр ствола 20-40 см, высота до 12 м.

Самая высокая урожайность фитомассы в мае отмечена на лесопастбищах с крупногрупповым размещением лоха узколистного – 20 ц/га, в мелкогрупповых куртинах – 18,5 ц/га, при одиночном расположении деревьев лоха и в прилегающей степи – 13,5-16,5 ц/га. В зарослях лоха – 12 ц/га с участием солодки – 25 ц/га (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность трав на лесопастбищах с различным участием лоха узколистного, среднее за 2011-2014 гг.

Тип закустаривания	Площадь под травостоем, %	Воздушно-сухая масса, ц/га			
		май		август	
		общая	поедаемая	общая	поедаемая
Степной участок на возвышенности	100	13,5	11,0	11,5	6,5
Диффузное	90-95	16,5	11,5	13,5	7,5
Мелкогрупповое	75-85	18,0	12,0	24,0	13,5
Крупногрупповое	60-70	20,0	18,5	26,0	19,5
Сплошные заросли	5-30	12,0	7,5	18,2	7,5

В мае, так же как и в августе, на степном участке доминируют злаки (50 %), образуя злаково-полынно-разнотравные ассоциации (рис. 2). Доля полыни – 10-35 % и хвоща – 10-42 % в августе увеличивается на всех участках, независимо от категории закустаривания лохом кормовых угодий. Самая высокая урожайность фитомассы отмечена в августе в мелких и крупных группах лоха – 24-26 ц/га.

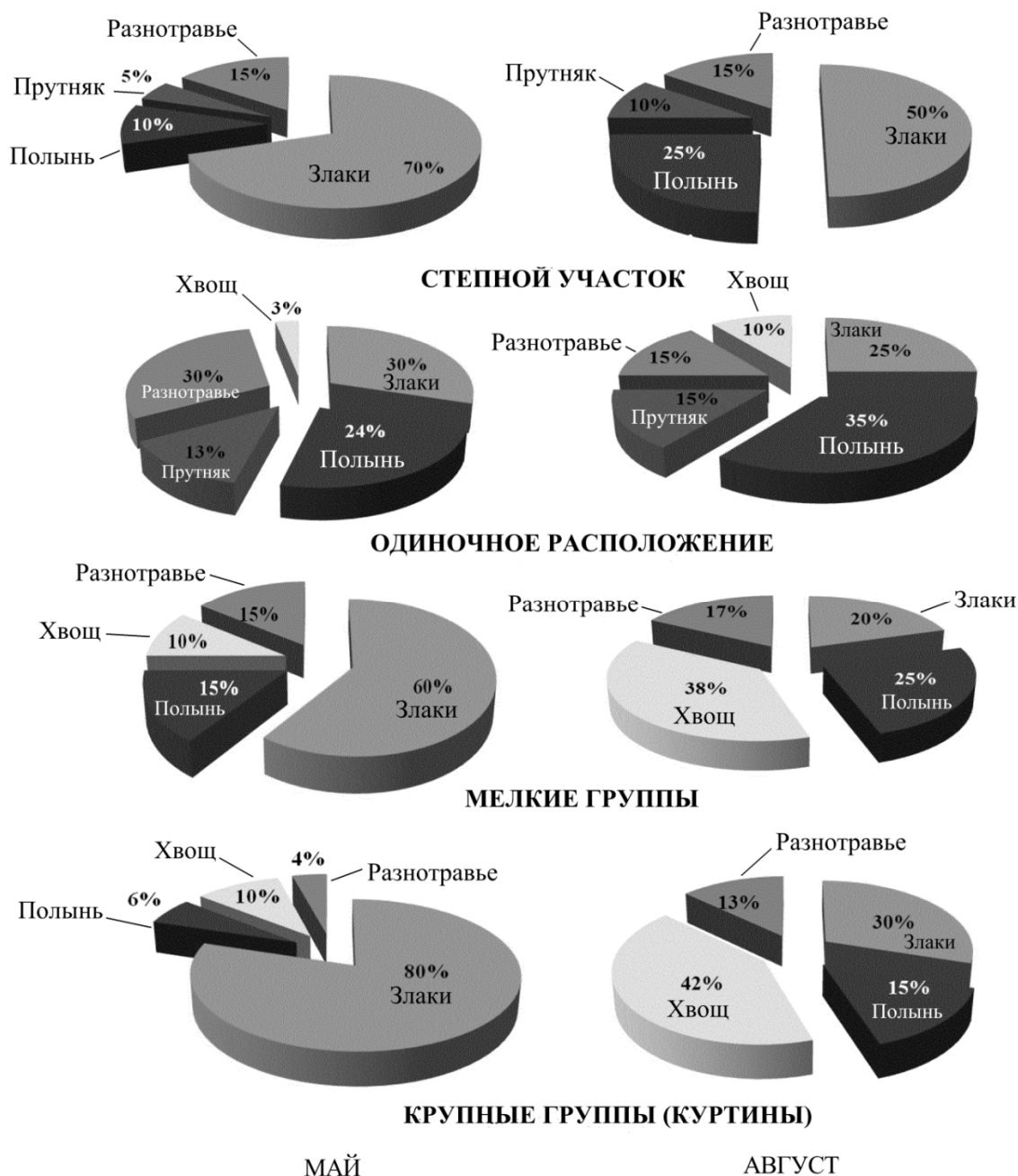


Рисунок 2 – Доля участия трав в общей фитомассе на пастбищах закустаренных лохом в приустье р. Сакарка

В мае поедаемая фитомасса преобладает на степном участке и в крупных группах лоха за счет высокой доли злаковых трав (мятлик, овсяница, костер). Поедаемая фитомасса на лесопастбищах с одиночными деревьями и в мелких группах лоха была примерно одинаковой в мае (60-65 %) и августе (42-45 %). Наименьший процент поедаемой массы в мае (20-40) и августе (40-60) был в зарослях лоха из-за угнетенного состояния травянистой растительности (затенение и конкуренция кустарников лоха) и маленькой площади под травостоем – 5-30 %, основу корма здесь составили солодка, злаки, хвощ и разнотравье. Доля участия солодки в зарослях увеличивается с мая по август на 10 %, а количество злаков и разнотравья уменьшается.

За период исследований была проведена оценка кормовой продуктивности кустарника, в зависимости от высоты скармливания скотом. Исследования показали, что самая высокая продуктивность отмечается при крупногрупповом размещении кустарника – до 300 кг веточно-лиственной массы вместе с плодами с одного дерева (15 т/га). При мелкогрупповом размещении и в сплошных зарослях лоха – 100-150 кг (3-10 т/га), одиночные деревья лоха продуцируют 10-150 кг корма в зависимости от условий увлажнения и местообитания (0,2-1,0 т/га).

Продуктивность веточно-лиственной массы и плодов в мелких группах и сплошных зарослях лоха узколистного для мелкого рогатого скота с одного дерева составила 10-15 кг (0,3- 3,5 т/га), для КРС – 20-35 кг (0,6-5,0 т/га). В крупногрупповых куртинах соответственно 35-40 кг и 50-100 кг с одного дерева (2-5 т/га). При одиночном расположении деревьев лоха узколистного – 7-10 кг и 15-20 кг с одного дерева (0,1 т/га). Наибольшая урожайность плодов отмечена в крупногрупповых куртинах лоха (рис. 3) и у одиночных деревьев находящихся в микропонижениях и возле воды – 70-100 кг с одного растения (0,7-5,0 т/га).

Также можно отметить что плоды, собранные с одиночных деревьев, в крупных группах и сплошных зарослях лоха больше по массе, чем в мелких куртинах.



Рисунок 3 – Плоды лоха (крупные группы), долина р. Сакарка, 2014 г.

Специфика формирования лесопастбищ с участием *Elaeagnus angustifolia* вдоль берегов р. Сакарки заключается в том, что лоховники практически не распространяются на сухие возвышенные места, удаленные от русла реки более чем на 1 км, исключение составляют только естественные и искусственные микропонижения, в результате чего образовалось уникальное лесопастбище с высоким биоклиматическим потенциалом. Наиболее целесообразно использовать эти земли для выпаса крупного рогатого скота и организации зон отдыха. Рациональное природообустройство будет способствовать стабилизации пастбищных угодий, повышению их урожайности и восстановлению степного биоразнообразия.

#### Библиографический список

1. Вдовенко, А.В. Продуктивность кормовых угодий Волго-Манычского междуречья с участием древесного яруса в Республике Калмыкия [Текст]/ А.В. Вдовенко, А.К. Кладиев// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 2(34). – С. 60-65.
2. Власенко, М.В. Влияние защитных лесных насаждений и микрорельефа на продуктивность кормовых угодий Сарпинской низменности [Текст]/ М.В. Власенко// Аридные экосистемы. – 2014. – № 4. – С. 118-124.

3. Деревья и кустарники СССР [Текст] / Под ред. П.И. Лапина. – М., Мысль, 1966.
4. Кирпо, Н.И. Эколого-мелиоративная оценка состояния кормовых угодий, закусаренных лохом узколистым в районе Волго-Ахтубинской поймы [Текст] / Н.И. Кирпо, А.В. Вдовенко, В.В. Лепеско // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №3(27). – С. 22-27.
5. Определитель деревянистых растений средней полосы России в весенне-летний период [Текст] / А.С. Боголюбов, О.В. Васюкова, О.В. Жданова, М.В. Кравченко, Н.С. Лазарева. М.: Экосистема, 2004.
6. Сажин, А.Н. Погода и климат Волгоградской области [Текст] / А.Н. Сажин, К.Н. Кулик, Ю.И. Васильев. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2010. – 306 с.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

УДК 631.92

### РОЛЬ НАСАЖДЕНИЙ ЛОХА В ИЗМЕНЕНИИ МИКРОКЛИМАТА И ПОВЫШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМФОРТНОСТИ ПАСТБИЩ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ

**М. В. Власенко**<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник  
**А. В. Вдовенко**<sup>1,2</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник  
**В. В. Лепеско**<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, г. Волгоград

<sup>2</sup>Волгоградский государственный аграрный университет

Установлено влияние естественных насаждений лоха узколистного на микроклимат кормовых угодий Волго-Ахтубинской поймы.

**Ключевые слова:** пастбище, экологическая комфортность, микроклимат, температура почвы, температура воздуха, влажность воздуха.

Естественная древесно-кустарниковая растительность в полупустыне и сухой степи встречается довольно редко и приурочена в основном к местам с лучшим увлажнением и близким залеганием грунтовых вод – поймам рек, балкам и падинам. В низовьях Волго-Ахтубинской поймы естественно произрастают древовидные и кустарниковые ивы, тополь, тамарикс, вяз обыкновенный, дуб, лох узколистый и др. Деревья и кустарники образуют экологическую инфраструктуру и каркас агроландшафтов, защищая их от неблагоприятного воздействия окружающей среды и дополнительной антропогенной нагрузки. На облесенных пастбищах улучшаются условия содержания скота: лесные насаждения уменьшают опасность эрозии почвы и создают лучшие условия для формирования травостоя, повышают продуктивность кормовых угодий; служат защитой для животных от жары, солнцепека, пыльных бурь, холодных ветров и метелей [1].

Целью исследований являлось изучение микроклимата на лесопастбищах, сформированных лохом узколистым, в условиях Волго-Ахтубинской поймы. Наблюдения проводились летом на Богдинской опытной станции ВНИАЛМИ на участках с однообразным рельефом. На маршрутах выбирались типичные для каждой категории закусаривания участки (одиночно расположенные, мелко- и крупногрупповые деревья, зеленые зонты) в пойме (уч. «Грачевник») и в сухой степи (уч. «Чапчачи»).

Для наблюдений применялись переносные приборы (термометры, психрометр Ассмана, ручной анемометр и др.).

За весь период исследований (июнь, август) в пойме и степи стояла жаркая, сухая и ветреная погода, типичная для Астраханской области. Угол подхода воздушного потока к разным типам закусаривания лоха – 40°-60°. В июне на контроле скорость



ветра на высоте 1,5 м составляла 9-10 м/с с порывами до 21 м/с; на высоте 2 м – 5,5-6,5 м/с; температура воздуха – 31,6°; относительная влажность – 14 %. В августе на контроле скорость ветра составляла на высоте 1,5 м 6-7 м/сек, с порывами до 13 м/с, на высоте 2 м – 3-4 м/сек; температура воздуха – 37,6 %, влажность воздуха – 13 % (данные Харабалинской ГМС).

Ход метеорологических элементов в течение суток показал, что в открытой степи максимум температуры на поверхности почвы приходится на 13 часов. На глубине 10 и 20 см происходит дальнейшее нагревание почвы: на глубине 10 см температура достигает наибольшей величины в 15 ч, а на глубине 20 см – в 17 ч.

Показатели по микроклимату на закустаренных лохом лесопастбищах в различных условиях произрастания представлены в таблицах 1-5.

Таблица 1 – Микроклиматические показатели на лесопастбищах с одиночным расположением лоха, уч. «Грачевник», 2014 г. (с 13<sup>00</sup> до 13<sup>30</sup> ч)

Показатель	2 июня			18 августа			Среднее под защитой лоха	Разница между 15Н и 1Н*
	1Н	5Н	15Н	1Н	5Н	15Н		
<i>Температура воздуха, °С:</i>								
- на поверхности почвы	30,3	30,9	30,0	35,9	36,3	36,5	30,4/36,2	-0,3/+0,6
- на высоте 50 см от ПВ	30,8	30,9	31,1	36,0	36,6	36,8	30,9/36,5	+0,3/+0,8
- на высоте 150 см от ПВ	30,9	31,1	31,4	36,5	37,1	37,1	31,1/36,9	+0,5/+0,6
<i>Влажность воздуха, %:</i>								
- на поверхности почвы	18,9	18,7	18,0	17,7	17,4	17,2	18,5/17,4	-0,9/-0,5
- на высоте 50 см от ПВ	19,0	18,5	17,9	17,5	17,3	17,2	18,5/17,3	-1,1/-0,3
- на высоте 150 см от ПВ	19,0	18,5	17,7	17,4	16,7	16,8	18,5/17,0	-1,3/-0,6
<i>Температура почвы, °С:</i>								
- на глубине 10 см	23,5	25,6	26,9	30,0	30,3	30,3	24,3/30,2	+3,4/+0,3
- на глубине 20 см	21,4	22,9	23,6	28,8	29,2	29,4	22,6/29,1	+2,2/+0,6
- на глубине 30 см	20,0	20,7	21,2	27,1	27,4	27,8	20,6/27,4	+1,2/+0,7
<i>Скорость ветра, м/с:</i>								
- на высоте 100 см	4,2	4,7	4,9	2,0	2,2	2,5	4,6/2,2	+0,7/+0,5
- на высоте 200 см	4,9	5,5	5,8	2,8	3,0	3,4	5,4/3,1	+0,9/+0,6

Примечание\*: июнь/август

Таблица 2 – Микроклиматические показатели на лесопастбищах с мелкогрупповым расположением лоха, уч. «Грачевник», 2014 г. (с 13<sup>30</sup> до 14<sup>00</sup> ч)

Показатель	2 июня			18 августа			Среднее под защитой лоха	Разница между 15Н и 1Н*
	1Н	5Н	15Н	1Н	5Н	15Н		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Температура воздуха, °С:</i>								
- на поверхности почвы	29,5	30,0	30,8	34,4	35,1	35,5	30,1/35,0	+1,3/+1,1
- на высоте 50 см от ПВ	29,8	30,2	31,4	36,0	35,5	35,7	30,5/35,7	+1,7/-0,3
- на высоте 150 см от ПВ	30,0	30,1	31,4	34,5	35,8	36,0	30,5/35,4	+1,4/+1,5
<i>Влажность воздуха, %:</i>								
- на поверхности почвы	20,1	20,0	19,0	18,7	18,2	18,0	19,7/18,3	-1,1/-0,7
- на высоте 50 см от ПВ	20,0	19,6	19,0	18,7	18,0	17,9	19,5/18,2	-1/-0,8
- на высоте 150 см от ПВ	19,0	19,1	18,7	18,6	17,9	17,6	18,9/18,0	-0,3/-1

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Температура почвы, °C:</i>								
- на глубине 10 см	20,0	21,8	23,9	24,0	26,4	29,5	21,9/26,6	+3,9/+5,5
- на глубине 20 см	18,4	20,5	22,4	22,1	25,1	28,5	20,4/25,2	+4,1/+6,1
- на глубине 30 см	18,0	19,1	20,8	20,6	23,7	26,1	19,3/23,5	+2,8/+5,5
<i>Скорость ветра, м/с:</i>								
- на высоте 100 см	2,0	2,7	4,0	1,3	2,0	2,3	2,9/1,9	+2/+1
- на высоте 200 см	3,8	3,9	5,5	1,8	3,2	3,3	4,4/2,8	+1,7/+1,5

Примечание\*: июнь/август

Под пологом насаждений обычный закономерный ход температуры почвы нарушается. Под зеленым зонтом, который дает равномерную плотную тень, максимальная температура на поверхности почвы, на глубине 10 и 20 см сдвинута и наступает на 1,5-2 часа позже (в 15, 17, 19 ч.). Под влиянием зеленого «зонта», который неравномерно оттеняет почву в течение дня, наступление максимума температур происходит одновременно с участком открытой степи. Среднесуточная температура поверхности почвы под изучаемым насаждением оказывается меньшей, чем в степи.

Таблица 3 – Микроклиматические показатели на лесопастбищах с крупногрупповым расположением лоха, уч. «Грачевник», 2014 г. (с 14<sup>00</sup> до 14<sup>30</sup> ч)

Показатель	2 июня			18 августа			Среднее под защитой лоха	Разница между 15Н и 1Н*
	1Н	5Н	15Н	1Н	5Н	15Н		
<i>Температура воздуха, °C:</i>								
- на поверхности почвы	29,6	30,0	30,8	34,8	35,1	35,7	30,1/35,2	+1,2/+0,9
- на высоте 50 см от ПВ	29,6	30,2	31,0	35,0	35,4	35,9	30,3/35,7	+1,4/+0,9
- на высоте 150 см от ПВ	30,0	30,7	31,2	35,3	35,8	36,1	30,6/35,7	+1,2/-0,9
<i>Влажность воздуха, %:</i>								
- на поверхности почвы	20,4	20,0	19,4	19,1	18,5	18,2	19,9/18,6	-1/-0,9
- на высоте 50 см от ПВ	20,3	19,9	19,4	19,1	18,4	18,2	19,9/18,6	-0,9/-0,9
- на высоте 150 см от ПВ	20,3	19,5	19,2	18,8	18,0	17,8	19,7/18,2	-1,1/-1
<i>Температура почвы, °C:</i>								
- на глубине 10 см	19,8	21,5	23,9	23,9	26,8	29,4	21,7/26,7	+4,1/+5,5
- на глубине 20 см	18,5	20,5	22,2	22,4	25,2	28,0	20,4/25,3	+3,7/+5,6
- на глубине 30 см	17,4	19,3	20,9	21,1	23,5	25,3	19,2/23,3	+3,5/+4,2
<i>Скорость ветра, м/с:</i>								
- на высоте 100 см	2,1	2,7	4,2	1,5	1,9	2,2	3,0/1,9	+2,1/+0,7
- на высоте 200 см	3,7	4,1	5,2	1,9	3,1	3,3	4,3/2,8	+1,5/+1,4

Примечание\*: июнь/август

Таблица 4 – Микроклиматические показатели на лесопастбищах под защитой зеленых «зонтов» лоха, уч. «Грачевник», 2014 г. (15<sup>00</sup> – 15<sup>30</sup> ч)

Показатель	2 июня			18 августа			Среднее под защитой лоха	Разница между 15Н и 1Н*
	1Н	5Н	15Н	1Н	5Н	15Н		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Температура воздуха, °C:</i>								
- на поверхности почвы	29,7	30,0	31,0	34,8	35,6	35,7	30,2/35,4	+1,3/+0,9



Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
- на высоте 50 см от ПВ	29,9	30,2	31,3	34,8	35,7	35,7	30,5/35,4	+1,4/+1,3
- на высоте 150 см от ПВ	30,1	30,4	31,3	34,9	35,9	36,2	30,6/35,7	+1,2/+1,3
<i>Влажность воздуха, %:</i> - на поверхности почвы	20,0	20,0	19,2	19,1	18,4	18,3	19,7/18,6	-0,8/-0,8
- на высоте 50 см от ПВ	20,0	19,1	18,9	18,9	18,3	18,1	19,3/18,4	-1,1/-0,8
- на высоте 150 см от ПВ	19,4	19,2	19,0	18,9	18,0	17,8	19,2/18,2	-0,4/-1,1
<i>Температура почвы, °C:</i> - на глубине 10 см	20,2	22,0	21,2	24,1	26,0	29,7	21,1/26,6	+1/+5,6
- на глубине 20 см	18,7	20,7	22,0	22,0	24,8	28,3	20,5/25,0	+3,3/+6,3
- на глубине 30 см	17,9	19,7	20,8	20,2	23,1	26,7	19,5/23,3	+2,9/+6,5
<i>Скорость ветра, м/с:</i> - на высоте 100 см	2,0	2,5	4,4	1,5	2,1	2,4	3,0/2,0	+2,4/+0,9
- на высоте 200 см	3,9	4,0	5,2	1,7	3,3	3,5	4,4/2,8	+1,3/+1,8

Примечание\*: июнь/август

Таблица 5 – Микроклиматические показатели на лесопастбищах с одиночным расположением лоха, уч. «Чапчачи», 2014 г. (15<sup>30</sup> – 16<sup>00</sup> ч)

Показатель	2 июня			18 августа			Среднее под защитой лоха*	Разница между 15Н и 1Н*
	1Н	5Н	15Н	1Н	5Н	15Н		
<i>Температура воздуха, °C:</i> - на поверхности почвы	30,4	31,5	30,0	37,5	37,5	36,5	30,6/37,2	-0,4/-1
- на высоте 50 см от ПВ	31,5	31,6	31,6	37,6	37,6	37,6	31,6/37,6	+0,1/0
- на высоте 150 см от ПВ	31,6	31,6	31,6	37,6	37,6	37,6	31,6/37,6	0/0
<i>Влажность воздуха, %:</i> - на поверхности почвы	15,1	15,0	15,0	14,0	14,0	14,0	15,1/14,0	-0,1/0
- на высоте 50 см от ПВ	15,0	15,0	15,0	14,0	14,0	14,0	15,0/14,0	0/0
- на высоте 150 см от ПВ	15,0	15,0	15,0	14,0	14,0	14,0	15,0/14,0	0/0
<i>Температура почвы, °C:</i> - на глубине 10 см	28,0	28,4	28,2	32,5	32,6	32,6	28,2/32,6	+0,2/+0,1
- на глубине 20 см	25,9	26,3	26,1	31,0	31,0	31,0	26,1/31,0	+0,2/0
- на глубине 30 см	23,0	22,8	22,9	28,0	28,2	28,2	22,9/28,1	-0,1/+0,2
<i>Скорость ветра, м/с:</i> - на высоте 100 см	4,6	5,0	5,1	2,5	2,7	2,8	4,9/2,7	+0,5/+0,3
- на высоте 200 см	5,0	5,9	6,3	3,0	3,5	3,7	5,7/3,4	+1,3/+0,7

Примечание\*: июнь/август

Все лоховые насаждения создают комфортные микроклиматические условия [3, 4]. В результате проведенных микроклиматических исследований было установлено, что влияние кустарникового яруса усиливается постепенно, по мере увеличения размеров насаждений. Изменение микроклимата под пологом насаждений зависит также и от погодных условий [6, 5]. В жаркие ясные дни их эффективность выше, чем в пасмурную погоду.

Выявлено, что температура воздуха среди травостоя лесопастбищ на поверхности почвы и на высоте 50 см несколько ниже, чем на высоте 1,5 м – на 0,2-0,8 °C. В степи, вследствие незначительной высоты и плотности растительности, различий по температуре и относительной влажности воздуха нет. Эффективность влияния лесопастбищ, закустаренных лохом, на микроклимат подтверждают данные таблицы 6.

Таблица 6 – Микроклиматические показатели на пастбищах, заросших лохом, в сравнении с открытой степью, Астраханская обл., 2014 г. 13<sup>00</sup>-16<sup>00</sup> ч.

Показатель	Одиное расположение		Мелкие группы		Крупные группы		Заросли лоха		Микро- зонты	
	2.06	18.08	2.06	18.08	2.06	18.08	2.06	18.08	2.06	18.08
Температура воздуха, °С:	-0,6	-1,0	-1,2	-2,4	-1,2	-2,1	-1,2	-3,0	-1,3	-3,5
Влажность воздуха, %:	+3,1	+3,2	+4,4	+4,2	+4,8	+4,5	+5,1	+4,5	+5,8	+4,8
Скорость ветра, м/с:	-0,3	-0,4	-1,7	-0,7	-1,7	-0,7	-1,7	-0,9	-0,1	-0,1

Показатели микроклимата, особенно влажности и температуры воздуха внутри системы лесопастбищ уч. «Грачевник», при различных типах закустаривания лохом отличаются между собой незначительно, кроме одиночных деревьев. Различия данных по микроклимату между Волго-Ахтубинской поймой и степью (уч. «Чапчачи») более существенно – по влажности воздуха на 4-5 %, температуре воздуха 0,6-2,4 °С. Среди лоховиков скорость ветра ниже, чем в степи на 0,1-1,7 м/с. Создавшийся микроклимат важен в полуденные часы (время отдыха животных), когда на солнце температура воздуха достигает 45 °С и выше.

Наиболее комфортные условия на закустаренных пастбищах формируются под влиянием микрозонтов. Температура воздуха в течение дня под их влиянием снижается на 1,3-3,5 °С. Скорость ветра снижается незначительно (на 0,1 м/с), что играет положительную роль для животных, снижает их угнетение. Наибольшее среднее увеличение относительной влажности воздуха происходит на поверхности почвы и составляет под плотным зеленым зонтом 4,6 %. На высоте 0,5 и 1 м от поверхности почвы влажность воздуха была больше, чем в открытой степи на 4,3 %.

Неблагоприятные летние условия для выпаса животных (высокая температура воздуха и низкая влажность) вызывают на открытых степных участках усыхание растительности. С целью ее омоложения возникает необходимость своевременного стравливания. Невыпас животных в это время усиливает усыхание трав, т.е. естественные пастбища обесцениваются, снижается их продуктивность [2].

Установлено, что урожайность трав на закустаренных лохом участках в несколько раз выше, чем в открытой степи, особенно в сплошных зарослях: общая воздушно-сухая масса по сравнению с открытой степью, здесь в мае выше в 2,8 раз, поедаемая – в 4,4 раза, в августе – выше в 14 раз и 22 раза соответственно (табл. 7). В конце вегетации, когда на контроле остается 10-40 % ценных кормовых трав с общей фитомассой 0,3-0,8 ц/га, под защитой лоховых зарослей урожайность фитоценозов достигает 12 ц/га.

Таблица 7 – Урожайность трав на лугопастбищах, сформированных лохом узколистным, уч. «Грачевник», 2014 г.

Тип закустаривания	Воздушно-сухая масса, ц/га					
	май			август		
	общая	поед.	непоед.	общая	поед.	непоед.
Одиное	3,4	2,4	1,0	2,5	1,0	1,5
Мелкогрупповое	7,0	2,5	4,5	3,8	2,0	1,8
Крупногрупповое	9,8	5,7	4,1	4,6	2,6	2,0
Сплошные заросли	10,5	7,0	3,5	11,7	6,5	5,2
Степь (контроль)	3,8	1,6	2,2	0,8	0,3	0,5

Результаты исследований показали, что естественные насаждения лоха узколистного изменяют микроклимат, создают тень и прохладу, что оказывает благоприятное действие на животных в условиях пастбищного содержания. В период знойного лета в тени защитных насаждений облегчается терморегуляция организма, улучшается выпас, сохранность и продуктивность животных. При этом повышается настриг шерсти, увеличивается приплод и привес, по сравнению со скотом, содержащимся на необлесенных кормовых угодьях [3].

Исследования подтверждают положительную эколого-мелиоративную роль лоховых насаждений в условиях Волго-Ахтубинской поймы. Системы естественных насаждений одиночно расположенных, мелко- и крупногрупповых деревьев, зарослей, а также зеленых «зонтов» лоха узколистного создают особый микроклимат, который способствует более активному росту и развитию естественных кормовых фитоценозов, особенно в критические периоды роста пастбищной растительности. Под их влиянием изменяется также скорость ветрового потока, относительная влажность, температура воздуха и почвы.

#### Библиографический список

1. Вдовенко, А.В. Экологические проблемы пастбищного животноводства Северо-Западного Прикаспия [Текст] / А.В. Вдовенко. – Москва. – 2010. – №7-9. – С.45-47.
2. Власенко, М.В. Изменения растительного покрова под влиянием выпаса сельскохозяйственных животных на пастбищных угодьях Астраханской области [Текст] / М.В. Власенко // Фундаментальные исследования. – 2011. – №12-4. – С. 757-759.
3. Касьянов, Ф.М. Лесомелиорация и животноводство [Текст] / Ф.М. Касьянов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 160 с.
4. Кирпо, Н.И. Эколого-мелиоративная оценка состояния кормовых угодий, закускаренных лохом узколистным в районе Волго-Ахтубинской поймы [Текст] / Н.И. Кирпо, А.В. Вдовенко, В.В. Лепеско // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №3(27). – С. 22-27.
5. Сажин, А.Н. Погода и климат Волгоградской области [Текст] / А.Н. Сажин, К.Н. Кулик, Ю.И. Васильев. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2010. – 306 с.
6. Турко, С.Ю. Использование лесонасаждений для повышения эффективности ветроэнергетических установок [Текст] / С.Ю. Турко, В.И. Петров, Ю.И. Васильев. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2011. – 162 с.

**E-mail:** vlasencomarina@mail.ru

УДК 663.421: 663.41

#### АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ НА СВОЙСТВА ПИВА

**Е.Н. Ефремова**, кандидат сельскохозяйственных наук

**Е.В. Калмыкова**, кандидат сельскохозяйственных наук

*Волгоградский государственный аграрный университет*

В статье проведен сравнительный анализ производства пива из районированных сортов пивоваренного ячменя. Описаны физико-химические показатели трех сортов пива.

**Ключевые слова:** производство пива, пеностойкость, солодоращение, пивоварение, ячмень, солод.

Производство пива – сложный процесс, в основе его лежат главным образом биохимические превращения веществ зерна при соложении, многообразные ферментативные процессы метаболизма дрожжей при брожении и дображивании. С ними тесно связаны не менее сложные химические, физико-химические и физические процессы. Не всегда возможно установить границу, где заканчиваются одни явления и начинаются другие, и, пожалуй, можно говорить о том, что любой биохимический процесс является

одновременно в известной мере и физико-химическим, требующим определенных условий среды, ее кислотности, температуры и др. Нельзя говорить о распаде крахмала, не касаясь его клейстеризации [6]. О влиянии внешней среды на биохимические превращения веществ нельзя судить, не затрагивая химического состава воды, и нельзя оценивать биохимические свойства пива, не касаясь его физических особенностей (прозрачности, пенности, вкуса). В результате совокупности указанных процессов получается пиво, которое должно обладать определенными качественными свойствами. Нарушения, допущенные на той или другой стадии технологии, получают свое отражение в органолептических особенностях этого конечного вкусового продукта. Управление сложными превращениями веществ, происходящими при изготовлении солода и пива, требует знания многих отраслей науки, особенно при решении вопросов усовершенствования производства [4]. Ознакомление с теоретической базой технологических процессов позволяет глубже понять происходящие явления и критически подойти к выбору путей изменения отдельных приемов и всего процесса в целом для интенсификации его, более рационального использования сырья и улучшения качества продукции. В этом отношении как в России, так и за рубежом сделано многое, и ознакомление с работами широкого круга специалистов-практиков, несомненно, принесет пользу, тем более, что перед пивоваренной промышленностью стоит задача значительно увеличить выпуск пива и повысить его качество [3].

Пиво представляет собой игристый, освежающий напиток с характерным хмелевым ароматом и приятным горьковатым вкусом. Вследствие насыщенности углекислым газом и содержания небольшого количества этилового спирта пиво не только утоляет жажду, но и повышает общий тонус организма человека. Являясь хорошим эмульгатором пищи, оно способствует более правильному обмену веществ и повышению усвояемости пищи [2]. К тому же, экстракт пива весьма легко и полно усваивается организмом. В пиве содержится В2-рибофлавин, Н-биотин, В: - пиридоксин и значительно больше витамина РР-ниацина. Пиво повышает аппетит. Калорийность 1 л пива находится в пределах 1675...3350 кДж (400...800 ккал). Правда, только около половины этой калорийности приходится на углеводы и белки, а половина на спирт. Обладая определенной питательной ценностью и приятным характерным вкусом, пиво как напиток имеет весьма большое распространение [1].

Процесс производства солода включает в себя следующие технологические операции: приемка и хранение ячменя; подработка ячменя; замачивание ячменя; солодоращение; сушка солода; обработка солода; отлёжка солода.

Готовое пиво по качеству должно соответствовать требованиям действующего ГОСТ Р 51174-98 на пиво и техническим условиям (ТУ), утверждаемым для пива отдельных наименований. Сырье и материалы для производства пива применяют в соответствии с требованиями действующего ГОСТа на пиво.

Пивоварение является одной из важнейших отраслей пищевой промышленности, поэтому повышение эффективности производства пива является очень важной задачей. На эффективность производства пива существенное влияние оказывают качественные показатели используемого сырья и технологические параметры производства солода. С этой целью в 2012...2013 годах нами проводились опыты по изучению влияния используемого сырья на эффективность производство пива и его свойства.

В задачу исследований входило:

- определение влияния качественных показателей зерна ячменя в зависимости от используемых сортов на производство солода и пива;
- выявление оптимальных технологических параметров, обуславливающих получение качественного солода и пива.

Исследования проводились со следующими районированными сортами пивоваренного ячменя: зерноградский 584, субмедикум 33, харьковский 99.

Для определения органолептических (вкус, аромат, цвет, запах) и физико-химических (кислотность, объемная доля спирта, цветность, массовая доля двуокиси углерода, высота пены, пеностойкость) свойств пива существует ГОСТ Р 51174-98.

Вкус пива должен соответствовать указанному сорту и оставаться по возможности неизменным при длительном хранении. Вкус пива оценивают по различным ощущениям, возникшим во вкусовых органах при дегустации в виде краткой последовательности отдельных ощущений, переходивших одно в другое, а затем затухающих с меньшей или большей скоростью. Интенсивность вкусового ощущения зависит от температуры пива (чем холоднее пиво, тем меньше интенсивность ощущения), от содержания в нем диоксида углерода и от личной предрасположенности дегустатора.

Различают четыре вида ощущений вкуса: сладкий, кислый, горький, соленый. Полноценное пиво должно обладать полнотой вкуса. Это свойство зависит от веществ пива, особенно белков и горьких веществ, находящихся в состоянии коллоидной эмульсии и обладающих способностью сильного распространения на вкусовых сосочках языка. Они вызывают ощущение полноты вкуса. Созданию такого ощущения во многом способствует наличие хорошей компактной пены, в которой вещества, обуславливающие вкус, находятся в состоянии эмульсии.

Пиво с высокой степенью сбраживания всегда имеет более приятный и даже нежный вкус, чем недостаточно выброженное. В противоположность пиву, обладающему полнотой вкуса, различают пиво с пустым вкусом. Для светлых сортов пива разница между конечной степенью сбраживания и степенью сбраживания готового пива должна быть не более 4...5 %.

В образовании цвета пива участвуют в первую очередь, меланоиды и продукты окисления полуфенолов – флорафены, придающие напитку красный оттенок. Показатель цвета светлых сортов пива колеблется в пределах от 0,5 до 2,5 см<sup>3</sup> 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствора йода на 100 см<sup>3</sup> воды, в нашем примере от 1,1 до 1,3 %. Темных – от 2,5 до 8 см<sup>3</sup> 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствора йода на 100 см<sup>3</sup> воды.

Пиво должно быть прозрачным, а при просмотре через стекло светлое пиво должно искриться и давать блеск.

Важнейший показатель качества – густая, плотная и стойкая пена, оставляющая при каждом глотке кольцо на стенках бокала.

Пенообразование зависит в первую очередь от количества и размера растворенных пузырьков диоксида углерода, высвобождающихся при наливке пива, и от количества пузырьков воздуха, поступающих при наливке. Размер пузырьков пены тем меньше, чем выше массовая доля сухих веществ начального сусла.

Самый существенный критерий оценки пены – пеностойкость. Под пеностойкостью понимают время спадания пены, образующейся при наливке пива. Пенистость определяют по высоте в мм слоя пены, образовавшейся при выливании пива из бутылки в цилиндрический стакан с высотой 25 см при температуре 12±2 С<sup>0</sup>.

Хорошая пеностойкость наблюдается при достаточном насыщении пива диоксидом углерода и наличии поверхностно-активных веществ, понижающих поверхность натяжения между пузырьками и жидкостью [4, 5].

Все жиры и масла требуют большего количества энергии для увеличения их поверхности, так как обладают большим поверхностным натяжением. Вещества, повышающие вязкость пива (β-глюкан, высокомолекулярный белок, хмелевые вещества),

увеличивают свою поверхность без больших затрат энергии. Они легко образуют оболочку вокруг поднимающихся пузырьков газа и способствуют тем самым созданию стойкой пены. Стойкость пены зависит также и от газа, заключенного в этих пузырьках. Растворимость газов в окружающих их оболочках пузырьков различна. Так, воздух растворяется в пиве труднее, чем диоксид углерода, а поэтому он способствует лучшей пеностойкости [2].

Лабораторные исследования по физико-химическим показателям пива нами проводились на кафедре «Технология хранения и переработка сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВПО Волгоградского ГАУ. Сравнивались 3 сорта пива «Жигулевское», «Царицынские Жигули», «Мамаев курган», произведенные из исследуемых пивоваренных сортов ячменя. Результаты исследований приведены в таблице 1.

В результате проведенных нами исследований, из таблицы 1 видно, что для производства «Жигулевского» пива наилучшие показатели наблюдались у сорта Субмедикум 33. Сорт преобладал в таких показателях, как объемная доля спирта, цветность, время пеностойкости пива.

Таблица 1 – Физико-химические показатели пива

Показатель	Базис	«Жигулевское»			«Царицынские Жигули»			«Мамаев курган»		
		Субмедикум 33	Зерноградский 584	Харьковский 99	Субмедикум 33	Зерноградский 584	Харьковский 99	Субмедикум 33	Зерноградский 584	Харьковский 99
Объемная доля спирта, %	4,0	4,31	4,16	4,28	4,1	4,2	4,1	4,6	4,64	4,68
Кислотность, %	1,5...2,6	2,2	2,3	2,1	2,0	2,0	1,9	2,4	2,1	2,2
Цветность, %	0,4...1,5	1,3	1,1	1,2	1,2	1,3	1,1	1,1	1,2	1,3
Массовая доля двуокси- си углерода, %	0,33	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Высота пены, мм	30	41	42	40	39	40	41	41	40,5	42
Пеностойкость, мин	2	5,5	5	5	3,5	4	3,5	4	4,5	5
Энергетическая цен- ность, ккал/100 г пива	42	42	42	42	42	42	42	46	46	46
Углеводы, 100 г пива	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6

Для производства пива «Царицынские Жигули», наилучшие результаты были у сорта Зерноградский 584. Сорт преобладал в показателях объемной доли спирта, кислотности пива, цветности.

Для пива «Мамаев курган» лучшие результаты наблюдались у сорта Харьковский 99. Сорт был лучше по таким показателям, как объемная доля спирта, цветность, время пеностойкости, высота пены.

Данные по экономической эффективности использования в пивоварении различных сортов ячменя (при производстве одного сорта пива) показывали, что наиболее высокий уровень рентабельности наблюдался у сорта Зерноградский 584, составляющий 41,4 %.

Анализ экономической эффективности использования пивоваренного ячменя сорта Зерноградский 584 для производства различных сортов пива показал, что наиболее экономически выгодно выпускать сорт пива «Царицынские Жигули».

#### Библиографический список

1. Балашов, В.Е. Техника и технология производства пива и безалкогольных напитков [Текст] / В.Е. Балашов, В.В. Рудольф. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 243 с.
2. Горпиченко, Т.В. Качество ячменя для пивоварения [Текст] / Т.В. Горпиченко, З.Ф. Аниканова // Пиво и напитки. – 2002. – №1. – С. 18-22.
3. Гусева, Г.В. Использование нетрадиционного несоложенного сырья в пивоварении [Текст] / Г.В. Гусева // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты. – 2001. – №5. – С. 41-48.
4. Ермолаева, Г.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков [Текст] / Г.А. Ермолаева, Р.А. Колчева. – М.: ИРПО, 2000. – 435 с.
5. Фролов, Ю. Воздействие безалкогольного пива на человека [Текст] / Ю. Фролов // Наука и жизнь. – 2002. – №9. – С. 58-60.
6. Ханухов, Э.Р. Макроэкономические характеристики и рыночная классификация алкогольной продукции России [Текст] / Э.Р. Ханухов, А.Н. Жигалов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2000. – №7. – С. 65-67.

E-mail: Elenalob@rambler.ru

УДК 633.34.

#### ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА И НОРМАХ ВЫСЕВА

У.Г. Зузиев<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук

У.А. Делаев<sup>1</sup>, доктор сельскохозяйственных наук

М.В. Власенко<sup>2,3</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук

<sup>1</sup>Чеченский государственный университет, г. Грозный

<sup>2</sup>Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, г. Волгоград

<sup>3</sup>Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия,  
Астраханская область, с. Соленое займище

Представлены исследования эффективности возделывания в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики сортов сои Магева и Рента. При высокой влагообеспеченности показатели энергетической эффективности и продуктивности посевов имели варианты с более плотными агроценозами и меньшей шириной междурядий, при дефиците воды – варианты с меньшей густотой стояния растений и с большей шириной междурядий.

**Ключевые слова:** соя, сорт, энергетическая эффективность.

Соя – распространенная зернобобовая, масличная культура, возделываемая в более 60 странах умеренного, субтропического и тропического пояса. Ценными ее качествами является высокая усвояемость и хорошая растворимость в воде. По содержанию незаменимых аминокислот белок сои богаче, чем белок других зернобобовых культур, а по своей биологической ценности он близок к белкам животного происхождения [3].

В связи с систематическим изменением цен на материалы и услуги, невозможно дать объективную оценку возделывания сортов сои, используя обычные расчеты экономической эффективности. Объективной оценкой может быть определение энергетической эффективности возделывания. Для этого необходимо учесть все энергозатраты на возделывание культуры и энергосодержание урожая, выявить степень окупаемости энергозатрат энергосодержанием урожая. Энергетическая оценка сорта при необходимости может быть переведена в любые денежные единицы, то есть, дана их экономическая оценка, если известна стоимость одного гигаджоуля [4].

Целью исследований являлось изучение энергетической эффективности выбора формы и размера площади питания сортов сои в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики.

Полевые исследования проводили на поле ГУП госхоза «Закан-Юрт» в 2009-2011 гг., изучая сорта: скороспелый северного экотипа Магева и среднераннеспелый южной селекции Рента.

Почва опытного участка подходит для возделывания сои: выщелоченный чернозем, тяжелый суглинок, pH 6,7; содержание гумуса – 3,5 %, легкогидролизуемого азота – 40-50 мг/кг; подвижного фосфора (по Чирикову) – 55-60 мг/кг, обменного калия (по Чирикову) 80-85 мг/кг.

С целью повышения качества и снижения потери семян посев сои необходимо осуществлять с учетом технологий посева и выращивания [3].

Норма высева семян тесно связана с биологией сорта, степенью его ветвления, а также со способом посева. Так, маловетвящийся сорт Магева может быть посеян с большей нормой высева, чем более ветвящийся сорт Рента. В связи с этим, для сорта сои Магева на междурядьях 20 и 45 см испытывали нормы высева – 400, 500, 600 тыс. всхожих семян/1 га. Для сорта Рента на междурядьях 45 и 70 см изучали нормы высева – 200, 300, 400 тыс. всхожих семян/1 га. Повторность четырехкратная. Размещение вариантов рендомизированное. Площадь делянок 50 м<sup>2</sup> (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Сорт	Ширина междурядий, см	Норма высева, тыс. всхожих семян/1 га	Обозначение варианта
Магева	20	400	М <sub>20</sub> Н <sub>400</sub>
		500	М <sub>20</sub> Н <sub>500</sub>
		600	М <sub>20</sub> Н <sub>600</sub>
	45	400	М <sub>45</sub> Н <sub>400</sub>
		500	М <sub>45</sub> Н <sub>500</sub>
		600	М <sub>45</sub> Н <sub>600</sub>
Рента	45	200	М <sub>45</sub> Н <sub>200</sub>
		300	М <sub>45</sub> Н <sub>300</sub>
		400	М <sub>45</sub> Н <sub>400</sub>
	70	200	М <sub>70</sub> Н <sub>200</sub>
		300	М <sub>70</sub> Н <sub>300</sub>
		400	М <sub>70</sub> Н <sub>400</sub>

Метеоусловия вегетационного периода для развития сои 2009 года были благоприятными; 2010 года – умеренными, 2011 год – засушливыми.

Расход энергии на производство сельскохозяйственной продукции складывается из: энергозатрат на семена, удобрения, пестициды, ГСМ; амортизационных отчислений на трактора, сельскохозяйственные машины и оборудование; автотранспорт; на капитальный и текущий ремонт; затрат на электроэнергию и живой труд [2].

Для определения энергозатрат была составлена технологическая карта планирования процессов и операций при возделывании сои. С целью определения энергетической эффективности отдельных агротехнических приемов, были учтены затраты на все виды работ [1, 6]. На основе технологической карты определялись: расходы ГСМ, электроэнергии, количество и видовой состав пестицидов, затраты живого труда, энергозатраты. Затраты энергии на производство семян рассчитывались исходя из нормы высе-



ва семян и содержания энергии в них 23 ГДж/т. Затраты энергии на транспортные расходы на 1 т/км приравнивались к 40 МДж [2]. Структура энергозатрат на возделывание сортов сои представлена в таблице 1.

Таблица 2 – Структура энергозатрат на возделывание сои, в среднем за 2009-2011 гг., ГДж/га

Виды затрат энергии	Магева						Рента					
	M <sub>20</sub> N <sub>400</sub>	M <sub>20</sub> N <sub>500</sub>	M <sub>20</sub> N <sub>600</sub>	M <sub>45</sub> N <sub>400</sub>	M <sub>45</sub> N <sub>500</sub>	M <sub>45</sub> N <sub>600</sub>	M <sub>45</sub> N <sub>200</sub>	M <sub>45</sub> N <sub>300</sub>	M <sub>45</sub> N <sub>400</sub>	M <sub>70</sub> N <sub>200</sub>	M <sub>70</sub> N <sub>300</sub>	M <sub>70</sub> N <sub>400</sub>
1. На машины и оборудование	0,92	0,93	0,93	0,93	0,93	0,94	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
2. На оборотные средства	6,72	7,08	7,55	6,96	7,32	7,79	6,39	6,86	7,45	6,39	6,86	7,45
в т.ч.:												
- на пестициды	1,47	1,47	1,49	1,47	1,47	1,49	1,45	1,46	1,48	1,45	1,46	1,48
- ГСМ	3,42	3,42	3,42	3,66	3,66	3,66	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65
- семена	1,73	2,07	2,53	1,73	2,07	2,53	1,15	1,61	2,19	1,15	1,61	2,19
- электроэнергию	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
- ризоторфин	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
3. На трудовые ресурсы	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Итого	7,67	8,03	8,51	7,92	8,28	8,75	7,44	7,91	8,51	7,44	7,91	8,51

Примечание: М – ширина междурядий, Н – норма высева

Постатейно наибольшее количество энергозатрат приходится на ГСМ (40-49 %), семена (15-30 %) и пестициды (16-19 %). Так, у сорта Магева в вариантах с рядовым способом посева энергозатраты на ГСМ составили 3,42-3,66 ГДж (40-45 % из общих энергозатрат), на семена – 1,73-2,53 ГДж (22-30 %), на пестициды – 1,47-1,49 ГДж (17-19 %). В сумме энергозатраты у сорта Магева составили в вариантах: M<sub>20</sub>N<sub>400</sub> – 7,67, M<sub>20</sub>N<sub>500</sub> – 8,03, M<sub>20</sub>N<sub>600</sub> – 8,51 ГДж/га, а в вариантах с междурядьями 45 см: M<sub>45</sub>N<sub>400</sub> – 7,92, M<sub>45</sub>N<sub>500</sub> – 8,28, M<sub>45</sub>N<sub>600</sub> – 8,75 ГДж/га.

У сорта Рента энергозатраты в вариантах с междурядьями 45 и 70 см были одинаковыми, кроме статьи энергозатрат на семена. Так, энергозатраты на семена в вариантах (M<sub>45</sub>N<sub>200</sub>, M<sub>70</sub>N<sub>200</sub>) с минимальной нормой высева составили 1,15 ГДж, а в вариантах (M<sub>45</sub>N<sub>400</sub>, M<sub>70</sub>N<sub>400</sub>) с максимальной нормой высева энергозатраты увеличились на 1,04 ГДж и составили 2,19 ГДж. Всего энергозатраты у сорта Рента при посеве с междурядьями 45 и 70 см составили в вариантах: M<sub>45</sub>N<sub>200</sub> и M<sub>70</sub>N<sub>200</sub> – 7,44 ГДж, в вариантах M<sub>45</sub>N<sub>300</sub> и M<sub>70</sub>N<sub>300</sub> – 7,91 ГДж и в вариантах M<sub>45</sub>N<sub>400</sub> и M<sub>70</sub>N<sub>400</sub> – 8,51 ГДж.

Энергосодержание урожая зависит от его количества и химического состава – содержания белка, жира и углеводов. При расчете энергосодержания урожая были использованы справочные данные по энергоёмкости органических веществ [4].

Условия выращивания существенно влияют на химический состав семян сои, влияя на содержание белка, жира и углеводов, а, следовательно, и энергосодержание урожая (табл. 3).

Выявлено, что у сорта Магева в среднем за три года отмечен наибольший урожай семян – 20,6 ц/га, сбор белка – 864,0 кг/га, жира – 345,0 кг/га, углеводов – 515 кг/га, выявлено наибольшее энергосодержание (41,5 ГДж) в варианте M<sub>20</sub>N<sub>500</sub>, а наименьшее (38,6 ГДж) – в варианте M<sub>45</sub>N<sub>400</sub>.

Таблица 3 – Энергосодержание семян сои в зависимости от способов посева и норм высева, в среднем за 2009-2011 гг.

Показатель	Магева						Рента					
	M <sub>20</sub> N <sub>400</sub>	M <sub>20</sub> N <sub>500</sub>	M <sub>20</sub> N <sub>600</sub>	M <sub>45</sub> N <sub>400</sub>	M <sub>45</sub> N <sub>500</sub>	M <sub>45</sub> N <sub>600</sub>	M <sub>45</sub> N <sub>200</sub>	M <sub>45</sub> N <sub>300</sub>	M <sub>45</sub> N <sub>400</sub>	M <sub>70</sub> N <sub>200</sub>	M <sub>70</sub> N <sub>300</sub>	M <sub>70</sub> N <sub>400</sub>
Урожай семян, ц/га	19,4	20,6	20,5	19,1	20,1	20,0	22,7	23,7	23,5	21,2	22,2	22,0
Белок, кг/га	814	864	858	793	840	833	886	931	921	824	863	856
Энергосодержание белка, ГДж	18,7	19,9	19,7	18,2	19,3	19,2	20,4	21,4	21,2	18,9	19,8	19,7
Жир, кг/га	328	345	343	328	343	340	478	498	492	455	475	469
Энергосодержание жира, ГДж	12,3	13,0	12,9	12,3	12,9	12,8	18,0	18,7	18,5	17,1	17,9	17,6
Сбор углеводов, кг/га	485	515	513	478	503	500	568	593	588	530	555	550
Энергосодержание углеводов, ГДж	8,1	8,6	8,6	8,0	8,4	8,4	9,5	9,9	9,8	8,9	9,3	9,2
Общее энергосодержание, ГДж	39,2	41,5	41,2	38,6	40,6	40,3	47,8	50,0	49,5	44,9	47,0	46,5

Примечание: М – ширина междурядий, Н – норма высева

Выявлено, что у сорта Рента по всем вариантам показатели по сбору белка, жира и углеводов, а, соответственно, и по совокупному энергосодержанию в урожае выше, чем у сорта Магева. При этом наибольшее энергосодержание (50 ГДж) отмечено в варианте M<sub>45</sub>N<sub>300</sub>, а наименьшее (44,9 ГДж) – в варианте M<sub>70</sub>N<sub>200</sub>. Совокупное энергосодержание по вариантам у сорта Рента оказалась на 14-17 % выше, чем у сорта Магева.

С учетом энергетических затрат на выращивание культуры и содержание энергии в урожае семян, была проведена энергетическая оценка эффективности возделывания сортов сои, способа посева и нормы высева. Чистый энергетический доход определялся как разница между содержанием энергии урожая и энергозатратами на возделывание культуры. Коэффициент энергетической эффективности выявляли отношением чистого дохода к энергозатратам. Биоэнергетический коэффициент (КПД) посева – отношение полученной с урожаем энергии к затраченной. Энергетическая себестоимость продукции – это затраты энергии на единицу урожая.

Показатели энергетической эффективности возделывания сортов сои в среднем за три года представлены в таблице 4.

Чистый энергетический доход выращивания сорта Рента на всех вариантах опытов больше на 6,46-8,91 ГДж/га, по сравнению с показателями сорта Магева. Превышение коэффициента энергетической эффективности и биоэнергетического коэффициента по вариантам составило, соответственно, 0,87-1,33 и 1,87-2,33. Энергетическая себестоимость сорта ниже, чем у сорта Магева на 0,51-0,64 ГДж/т. Максимальное значение чистого энергетического дохода у Рента отмечено в варианте M<sub>45</sub>N<sub>300</sub> – 44,11 ГДж/га. Вместе с тем коэффициент энергетической эффективности (5,69), и биоэнергетический коэффициент (6,69) у данного сорта выше в варианте M<sub>45</sub>N<sub>200</sub>, что обусловлено меньшими энергозатратами из-за меньшего расхода посевного материала. Наименьшая энергетическая себестоимость семян выявлена у сорта Рента в варианте с минимальной нормой высева M<sub>45</sub>N<sub>200</sub> – 3,28 ГДж/т.

Таблица 4 – Энергетическая эффективность возделывания сои в зависимости от способов посева и норм высева, в среднем за 2009-2011 гг.

Показатель	Магева						Рента					
	M <sub>20</sub> N <sub>400</sub>	M <sub>20</sub> N <sub>500</sub>	M <sub>20</sub> N <sub>600</sub>	M <sub>45</sub> N <sub>400</sub>	M <sub>45</sub> N <sub>500</sub>	M <sub>45</sub> N <sub>600</sub>	M <sub>45</sub> N <sub>200</sub>	M <sub>45</sub> N <sub>300</sub>	M <sub>45</sub> N <sub>400</sub>	M <sub>70</sub> N <sub>200</sub>	M <sub>70</sub> N <sub>300</sub>	M <sub>70</sub> N <sub>400</sub>
Затрачено энергии, ГДж/га	7,67	8,03	8,51	7,92	8,28	8,75	7,44	7,91	8,51	7,44	7,91	8,51
Урожай зерна, ц/га	19,4	20,6	20,5	19,1	20,1	20,0	22,7	23,7	23,5	21,2	22,2	22,0
Получено энергии, ГДж/га	39,2	41,5	41,2	38,6	40,6	40,3	47,8	50,1	49,5	44,9	47,0	46,5
Чистый энергетический доход, ГДж/га	31,5	33,4	32,7	30,6	32,3	31,6	40,4	42,1	41,0	37,5	39,1	38,0
Коэффициент энергетической эффективности	4,10	4,16	3,84	3,87	3,91	3,60	5,43	5,32	4,82	5,04	4,94	4,47
Биоэнергетический коэффициент	5,10	5,16	4,84	4,87	4,91	4,60	6,43	6,32	5,82	6,04	5,94	5,47
Энергетическая себестоимость, ГДж/т	3,96	3,90	4,15	4,15	4,12	4,38	3,28	3,34	3,62	3,51	3,56	3,87

Примечание: М – ширина междурядий, Н – норма высева

Полученные данные подтверждают, что из изучаемых сортов сои с энергетической точки зрения наиболее выгодным является сорт Рента.

Способы посева оказали существенное влияние на энергетическую эффективность возделывания сои. Так, у сорта Рента при одинаковых затратах техногенной энергии (в вариантах M<sub>45</sub>N<sub>200</sub> и M<sub>70</sub>N<sub>200</sub>) содержание энергии в урожае в варианте M<sub>45</sub>N<sub>200</sub> оказалось на 2,92 ГДж/га больше, чем в варианте M<sub>70</sub>N<sub>200</sub> и составило 47,84 ГДж/га. Коэффициент энергетической и биоэнергетической эффективности выше, а энергетическая себестоимость ниже также в вариантах с междурядьями 45 см.

У сорта Магева показатели энергетической эффективности имеют преимущество на вариантах с рядовым способом посева. Так, в этих вариантах выше: энергосодержание – на 0,63-0,94 ГДж/га, чистый энергетический доход – на 0,88-1,18 ГДж/га, коэффициент энергетической эффективности – на 0,24-0,27 ед., по сравнению с вариантами междурядий 45 см. Энергетическая себестоимость продукции ниже на 0,19-0,23 ГДж/т.

Оценка энергетической эффективности способов посева сои доказывает, что для сорта Рента наиболее оптимален способ посева с междурядьями 45 см, а для сорта Магева – с шириной междурядий 20 см.

На энергетическую эффективность норм высева существенное влияние оказывали погодные условия. Так, у сортов сои в увлажненные 2009-2010 гг. урожай семян, выход энергии и чистый энергетический доход были выше в вариантах с максимальными нормами высева. При этом коэффициент энергетической эффективности посевов был выше, а энергетическая себестоимость семян была ниже у сорта Магева в варианте с нормой 500 тыс. шт/га, у сорта Рента – 300 тыс. шт/га всхожих семян.

В засушливом 2011 году по показателям энергетической эффективности преимущество переходит к вариантам с минимальными нормами высева – у сорта Магева – M<sub>45</sub>N<sub>400</sub>, Рента – M<sub>45</sub>N<sub>200</sub>.

В среднем за три года у сорта Магева все показатели энергетической эффективности по нормам высева были выше в варианте M<sub>20</sub>N<sub>500</sub>. При этом энергосодержание урожая составило 41,45 ГДж/га, коэффициент энергетической эффективности 4,16 ед., коэффициент биоэнергетической эффективности 5,16 ед, энергетическая себестоимость – 3,90 ГДж/т.

У сорта Рента в среднем за годы исследований показатель энергосодержания урожая (50,05 ГДж/га) и чистый энергетический доход (42,13 ГДж/га) были выше в варианте с нормой высева семян  $M_{45}H_{300}$ . Однако, преимущество по коэффициентам энергетической и биоэнергетической эффективности (5,43 и 6,43) и энергетической себестоимости (3,28 ГДж/т) имел вариант с минимальной нормой высева –  $M_{45}H_{200}$ .

Таким образом, оценка энергетической эффективности сортов сои по нормам высева семян показывает, что энергетически наиболее целесообразны варианты у сортов: Рента –  $M_{45}H_{200}$  и  $M_{45}H_{300}$ , Магева –  $M_{20}H_{500}$ .

По всем показателям энергетической эффективности сорт Рента превосходил сорт Магева. Установлено, что энергетически наиболее эффективным для сорта Рента был способ посева с междурядьями 45 см и нормой высева 200-300 тыс. шт/га, а для сорта Магева – рядовой способ посева с нормой высева 500 тыс. шт/га всхожих семян.

#### Библиографический список

1. Делаев, У.А. Эффективность возделывания сои разных экотипов на основе интенсификации симбиотической и фотосинтетической деятельности агроценозов в условиях Предкавказья [Текст]: автореферат дисс. ... доктора с.-х. наук (06.01.01 – Общее земледелие) / У.А. Делаев. – Махачкала: Дагестанская ГСХА, 2012 – 34 с.
2. Зузиев, У.Г. Влияние архитектуры посевов на продуктивность сортов сои разных экотипов в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики [Текст] : автореферат дисс. ... канд. с.-х. наук (06.01.01 – Общее земледелие)/ У.Г. Зузиев; рук. Батукаев А.А. – Махачкала: Чеченский ГУ, 2011. – 24 с.
3. Мухортова, Т.В. Влияние агротехнических приемов и сортовых особенностей сои на эффективность ее возделывания в условиях Северо-Запада Прикаспийской низменности [Текст]: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук (06.01.09 – Растениеводство)/ Т.В. Мухортова; рук. работы Балашов В.В. – Волгоград: ПНИИАЗ, 2001. – 28 с.
4. Посыпанов Г.С. Энергетическая оценка технологии возделывания полевых культур [Текст] : уч. пособие / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов. – М.: МСХА, 1995. – 21 с.
5. Способ возделывания сои на зерно на орошаемых землях Астраханской области [Текст] : пат. 2238625 Рос. Федерация: 7А 01С 7/00 А, 7А 01В 79/02 В/ В.П. Зволинский, Т.В. Мухортова, В.И. Мухортов, Л.В. Богосорьянская, А.М. Салдаев; заявитель и патентообладатель ГНУ ПНИИАЗ. – № 2244394; № заявки 2003116605/12 от 03.06.2003, опубли. 2005.
6. Шишхаев, И.Я. Симбиотическая активность и семенная продуктивность сортов сои разных групп спелости в зависимости от сроков посева в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики [Текст] : автореферат дисс. ... канд. с.-х. наук (06.01.09 – Растениеводство)/ И.Я. Шишхаев; рук. работы Делаев У.А. – Грозный: Горский ГАУ, 2009. – 23 с.

E-mail: vlasencomarina@mail.ru

УДК 631.412

#### АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДородия И ПРОДУКТИВНОСТИ ОРОШАЕМЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

**Н.П. Мелихова**, кандидат сельскохозяйственных наук,

**А.А. Зибаров**, кандидат сельскохозяйственных наук,

**Н.В. Онистратенко**, кандидат биологических наук.

*Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, г. Волгоград*

В современных условиях особо важное значение имеют техногенные и природные ресурсы, используемые в агропромышленности. Рассмотрена роль почвенной составляющей в орошаемом земледелии, приведены почвенно-эколого-мелиоративные характеристики земель Нижнего Поволжья.

Даны результаты опыта по воздействию культур севооборота на баланс основных элементов питания и органического вещества, изучено влияние агротехнологий на структурное состояние почв опытного поля. Охарактеризовано влияние изменений агроэкологических показателей плодородия почвы на уровень продуктивности культивируемых сельскохозяйственных растений и качество продукции.

**Ключевые слова:** орошение, структурные показатели почв, баланс органического вещества, продуктивность.

Проблема правильного использования земли, ее сохранения и улучшения особенно актуальна в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства на основе применения орошения, средств химизации, современных технических средств.

Развитие ирригации вызывает необходимость мониторинговых наблюдений за почвенно-эколого-мелиоративным состоянием орошаемых земель с целью выбора агротехнологических мероприятий, направленных на сохранение и повышение плодородия почвы и экологическое функционирование природных систем биосферы без отрицательных последствий.

При выращивании сельскохозяйственных культур должны создаваться благоприятные почвенные условия для проявления их биопродуктивности. Сохранение потенциального плодородия в значительной степени зависит от содержания гумуса, т.к. в нем сосредоточены основные запасы азота и значительная часть фосфора почвы. Материалом для восстановления запасов гумуса служат корневые и пожнивные остатки возделываемых растений, органические удобрения и сидераты.

При интенсивном использовании почв сохранение их плодородия тесно связано с проблемой накопления органического вещества для восполнения одновременно идущего процесса его создания и разрушения. При чередовании культивируемых в севообороте сельскохозяйственных культур обеспечивается непрерывное поступление растительных остатков. О направленности этого процесса можно судить по данным баланса органического вещества (табл. 1).

Таблица 1 – Баланс органического вещества под культурами севооборотов  
в пахотном слое, т/га

Культура	Запас гумуса	Масса пожнивно-корневых остатков	Минерализовалось гумуса	Образовалось гумуса из пожнивно-корневых остатков	Баланс органического вещества
Овес с подсевом люцерны	86,26	9,5	1,72	1,62	- 0,1
Вико-овсяная смесь +поукосно	83,58	4,1	1,67	0,7	- 0,97
кукурузо-гороховая смесь	73,6	1,3	1,47	0,22	- 1,25

В 2011 году в стационарном научно-производственном опыте в системе специализированных севооборотов при орошении испытывалось влияние люцерны, высеваемой под покровом овса на зеленый корм, вико-овсяной смеси и кукурузо-гороховой, высеваемой во второй половине лета после уборки вико-овсяной, на агрохимические, агрофизические, агроэкологические показатели плодородия почвы.

Количество биомассы (пожнивno-корневые остатки) не обеспечивает положительный баланс. Процесс минерализации гумуса за вегетационный период изучаемых культур превышает его синтез из растительных остатков на 100 кг при выращивании люцерны первого года жизни, 970 кг – вико-овсяной смеси и на 1250 кг на гектаре при выращивании летних посевов кормовых культур (кукурузо-гороховой смеси). Для бездефицитного баланса гумуса на светло-каштановых почвах необходимо вносить ежегодно не менее 8 тонн на гектар навоза или запахивать зеленую массу сидеральных культур с урожайностью не менее 35,0-40,0 т/га. При запашке в почву 20 т/га зеленой массы возможно пополнение гумуса до 1,7-2,0 т/га, повышение водопроницаемости – в 1,6-1,7 раза.

Биопродуктивность сельскохозяйственных культур и качество получаемого урожая зависят от наличия в почве доступных элементов питания. Снабжение растений питательными элементами осуществляется преимущественно за счет ресурсов почв и вносимых удобрений.

Наиболее важным элементом питания является азот. Потребность растений в этом элементе намного выше, чем в других элементах. Применяемые агротехнологии выращивания культур севооборотов, включающие внесение расчетных норм минеральных удобрений, поддержание влажности почвы на уровне 75-80 % НВ, проведение технологических операций в срок и с высоким качеством способствовали созданию благоприятного режима питания (табл. 2).

Таблица 2 – Обеспеченность культур элементами минерального питания в слое 0-0,5 м, мг/кг почвы

Культура	Обработка почвы	Слой почвы, м	NO <sub>3</sub>		NH <sub>4</sub>		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O	
			начало вегетации	конец вегетации	начало вегетации	конец вегетации	начало вегетации	конец вегетации	начало вегетации	конец вегетации
Овес с подсевом люцерны	вспашка, 0,25-0,27 м	0-0,25	12,9	3,5	4,5	6,3	126	161	338	436
		0,25-0,50	7,6	3,1	3,4	5,1	17	116	120	262
Вико-овсяная смесь + поукосные	вспашка, 0,20-0,27 м	0-0,25	11,0	4,4	4,8	7,6	105	113	369	385
		0,25-0,50	5,4	3,8	16,5	5,1	14	92	120	292
	обработка доминатором, 0,10-0,12 м	0-0,25	17,4	-	4,3	-	107	-	292	-
		0,25-0,50	11,0	-	2,9	-	16	-	133	-

В процессе вегетации значительно расходовались нитратные формы азота, о чем свидетельствует сокращение его содержания к концу вегетации культур.

Содержание подвижного фосфора к концу вегетации культур, по нашим данным, увеличивается за счет регулярного внесения фосфорных удобрений.

Обеспеченность светло-каштановых почв доступным калием высокая, к концу вегетации его содержание увеличивается. Под сельскохозяйственные культуры в условиях орошения необходимо вносить поддерживающее его количество в пределах 60-90 кг д.в. на гектар.

Продуктивность сельскохозяйственных культур во многом определяется структурным состоянием почвы. Показателем, определяющим роль структуры в жизни почвы и ее плодородия, является водопрочность (сумма агрегатов размером  $<10$  и  $>0,25$  мм). Количественное содержание водопрочных агрегатов в пределах 28,0-33,0 % свидетельствует о неустойчивости сложения почв. Почвы опытных участков в пахотном и подпахотном слоях отличаются не очень высокой устойчивостью к размывающему действию естественных осадков и поливной воды вследствие невысокого содержания водопрочных агрегатов. Применение несбалансированных агротехнологий может приводить к нежелательным проявлениям эрозионных процессов.

Незначительное содержание ветроустойчивых агрегатов (сумма частиц  $<10$  и  $>3$  мм) свидетельствует о возможности проявления ветровой эрозии при отсутствии на почве вегетирующей растительности или растительных остатков (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание водопрочных и ветроустойчивых агрегатов, %

Культура	Слой почвы, м	Водопрочные агрегаты			Ветроустойчивые агрегаты		
		весна	осень		весна	осень	
		сумма	сумма	± к весне	сумма	сумма	± к весне
Овес с подсевом люцерны	0-0,25	38,9	39,8	+0,9	33,4	33,6	+0,2
	0,25-0,50	37,2	38,3	+1,2	31,9	32,3	+0,4
Вико-овсяная смесь + поукосные	0-0,25	38,9	39,7	+0,8	33,4	33,7	+0,3
	0,25-0,50	37,2	37,1	-0,1	31,9	31,8	-0,1

Механические нагрузки при возделывании сельскохозяйственных культур в рамках планируемых агротехнологий приводят к изменению агрофизических свойств почвы, важным показателем которых является плотность сложения. С плотностью почвы, которая во многом зависит от структурного состояния почвы, тесно связаны водный и воздушные режимы. Результаты определения ее под изучаемыми культурами приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Водно-физические свойства почвы

Культура	Слой почвы, м	Оптимальная плотность сложения, т/м <sup>3</sup>	Экспериментальная							
			плотность сложения, т/м <sup>3</sup>			плотность твердой фазы, т/м <sup>3</sup>		порозность почвы, %		
			после обработки	начало вегетации	конец вегетации	начало вегетации	конец вегетации	начало вегетации	конец вегетации	
Овес с подсевом люцерны	0-0,3	1,05-1,25	1,27	1,35	1,36	2,53	2,68	46,6	49,2	
	0,3-0,5	1,35	1,35	1,42	1,42	2,64	2,70	46,2	47,4	
Вико-овсяная смесь + поукосные	0-0,3	1,05-1,25	1,25	1,39	1,41	2,53	2,68	45,0	47,4	
	0,3-0,5	1,35	1,35	1,42	1,41	2,64	2,70	46,2	47,8	

Сразу после проведения основной обработки плотность сложения почвы приближается к оптимальным значениям. Воздействие на почву сельскохозяйственными машинами и орудиями при посеве и уходе за выращиваемыми культурами приводит к уплотнению пахотного слоя почвы и увеличению плотности сложения до величин, превышающих оптимальное сложение на  $0,3-0,1 \text{ т/м}^3$  в посевах люцерны и  $0,34-0,14 \text{ т/м}^3$  – в посевах вико-овсяной смеси. К концу вегетации плотность увеличивается соответственно на  $0,31-0,11$  и  $0,36-0,16 \text{ т/м}^3$ .

При агроэкологической оценке почв важное значение имеют параметры степени и химизма засоления почв, определяемые по содержанию суммы солей или отдельных ионов. К незасоленным относятся почвы с содержанием в метровом слое до  $0,02 \%$  легкорастворимых солей, угнетающих и даже вызывающих гибель растений. А наличие в почвенном растворе ионов  $\text{Cl} > 0,01\%$  и  $\text{SO}_4 > 0,05 \%$  является нижним порогом, выше которого происходит ухудшение состояния растений и потеря урожая (табл. 5).

Таблица 5 – Агрохимические показатели плодородия почвы

Культура	Глубина, м	Сумма анионов и катионов, %		Токсические соли, % (Na+Mg):15		Щелочность, мл/моль $\text{HCO}_3 < \text{Ca} + \text{Mg}$	
		весна	осень	весна	осень	весна	осень
Овес с подсевом люцерны	0-0,25	0,064	0,071	0,0010	0,0011	$0,45 > 0,25$	$0,25 < 0,38$
	0,25-0,50	0,074	0,087	0,0011	0,0014	$0,30 < 0,375$	$0,50 < 0,625$
Вико-овсяная смесь + поукосные	0-0,25	0,063	0,087	0,0011	0,0014	$0,25 = 0,25$	$0,20 < 0,50$
	0,25-0,50	0,076	0,084	0,0013	0,0014	$0,30 > 0,25$	$0,30 < 0,375$

Почвы опытного участка по сумме солей, содержанию ионов  $\text{Cl}^-$  и  $\text{SO}_4^{2-}$  являются незасоленными и не оказывают тормозящего влияния на рост и развитие растений.

Агроэкологические показатели плодородия почвы определяют уровень продуктивности культивируемых сельскохозяйственных растений и качество получаемой продукции (табл. 6).

Таблица 6 – Урожайность зеленой массы культур севооборотов, качество получаемой продукции

Культура	Урожайность, т/га	Нобщ., %	Зола, %	Сырой жир, %	Клетчатка, %	Сахара, %	Нитраты, мг/кг	Zn, мг/кг	Cu, мг/кг	Cd, мг/кг	Pb, мг/кг
Овес с подсевом люцерны	56,5	2,25	10,33	3,5	26,5	5,3	2219	10,42	1,95	0,04	0,6
Овес + вика	26,3	2,31	9,86	3,44	24,91	6,56	2071	14,2	2,5	0,04	0,27
+ поукосные	20,6	2,5	8,58	2,15	27,04	4,05	1762	11,91	3,28	0,06	0,58
ПДК								50,0	30,0	0,3	5,0



Уровень урожайности культур обеспечил продуктивность орошаемого гектара при выращивании люцерны под покровом овса в количестве 13,48 т.к.ед., при выращивании вико-овсяной смеси – 5,84 и кукурузо-гороховой в поукосных посевах – 3,09. Качество зеленой массы соответствует зоотехническим требованиям. В зеленом корме содержание опасных элементов значительно ниже ПДК.

Проведенные определения агрофизических и агрохимических свойств опытных участков свидетельствуют о несущественных отклонениях полученных показателей от оптимальных значений, отсутствии факторов деградации почвы и экологической сбалансированности окружающей среды, что способствует при соблюдении агротехнологий получению стабильной урожайности и продуктивности пашни в условиях орошения на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья.

#### Библиографический список

1. Баранов, А.И. Почвозащитное земледелие [Текст] / А.И. Баранов и др. – М.: Колос, 1975. – 304 с.
2. Бондарев, А.Г. Некоторые пути определения оптимальных параметров агрофизических свойств почвы [Текст] / А.Г. Бондарев, В.В. Медведев // Теоретические основы и методы определения оптимальных параметров свойств почвы: труды Почвенного института им. Докучаева, 1980. – С. 85-98.
3. Концепция мелиорации сельскохозяйственных земель в стране [Текст] / Н.П. Айдаров, К.П. Арент, А.И. Голованов и др. – М.: МГМИ, 1992.
4. Кружилин, И.П. Орошение в комплексе мероприятий по устойчивому развитию земледелия [Текст] / И.П. Кружилин // Научное обеспечение устойчивого развития сельскохозяйственного производства в засушливых зонах России. – М., 2000. – С. 81-95.
5. Мелихов, В.В. Проблемы повышения продуктивности орошаемых земель Юга России [Текст] / В.В. Мелихов // Эффективность оросительных мелиораций на Юге России. – Волгоград, 2004. – С. 13-17.

E-mail: vniioz@yandex.ru

УДК 633.2.033.2

### ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СХЕМЫ СЕВООБОРОТОВ НА ПЕСЧАНЫХ ЗЕМЛЯХ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ОРОШЕНИЯ ЮГА И ЮГО-ВОСТОКА ЕТР

**В.И. Мухортов**<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**В.А. Федорова**<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук

**А.Ф. Туманян**<sup>2</sup>, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

<sup>1</sup>Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия,  
Астраханская область, с. Соленое Займище

<sup>2</sup>Российский университет дружбы народов, г. Москва

Представлены эколого-географическая характеристика района проведения исследований, агрохимические и водно-физические свойства периодически орошаемых супесчаных почв в системе сухого земледелия Северо-Западного Прикаспия, приведены характеристики допущенных к использованию в данном регионе перспективных схем севооборотов на землях периодического орошения, обеспечивающие ведение устойчивого земледелия с уровнем урожая зерновых 2,5...3,0 т/га.

**Ключевые слова:** периодически орошаемые земли, севообороты периодически орошаемых земель.

Орошение в нашей стране имеет огромное значение. Только 35 % пахотных земель находится в благоприятных климатических условиях. Обширные площади плодородных почв находятся в засушливой и полузасушливой зонах, где урожайность сельскохозяйственных культур резко колеблется. Недостаточное выпадение осадков в апре-

ле-мае определенно сказывается на урожае яровых хлебов, малые осадки в сентябре-октябре – на урожае озимых, а в летний период – на всех остальных культурах. Исходя из того, что в России только 25 % пригодных для орошения земель обеспечены водными ресурсами, большое значение в настоящее время приобретает периодическое орошение. Источником периодического орошения мелиорируемых площадей может служить местный сток, формирующийся на площадях регулярного орошения в относительно влажные годы, технологические и технические сбросы, а также капельное орошение при выращивании овощных и бахчевых культур.

Также основой повышения урожайности сельскохозяйственных культур, стабилизации зернового производства и успешной борьбы с засухой являются правильные севообороты. При формировании севооборотов на супесчаных периодически орошаемых землях Северо-Западного Прикаспия общие зонально-провинциальные принципы сохраняются, однако учитывается ряд особенностей, обусловленных подбором культур в зависимости от условий засоления с учетом фитомелиоративного влияния растений, маневрирования долей чистого пара и многолетних трав [7].

С появлением новых форм собственности на землю, разукрупнением хозяйств и распаиванием земель возросло количество узкоспециализированных хозяйств с небольшой площадью землепользования. В связи с этим, возникла необходимость в разработке наиболее оптимальной формы организации территории землепользования на основе внедрения узкоспециализированных севооборотов с короткой ротацией. Это обусловлено требованиями к размещению культур после соответствующих предшественников и сохранению периода возвращения культур на предыдущее место выращивания, который для большинства из них составляет 3-4 года.

На сегодняшний день такой подход в самом примитивном виде и, разумеется, без достаточного научного обоснования реализуется фермерами на юге Волгоградской и в Астраханской областях в виде так называемого «кочующего» орошения, когда участок под поливом эксплуатируется в течение поливного сезона, а на следующий год его оставляют и перемещаются на другой. Сегодня аграрии, работая на себя, хорошо усвоили, что применение передовых технологий – залог будущего урожая, а значит, и благосостояния. И всё-таки, часто можно увидеть участки после варварского их использования. Зброшенные «арыки», остатки плёнки капельного орошения, буйство сорной растительности надолго «выбивает из колеи» некогда плодородную целину.

Объектами наших исследований являлись периодически орошаемые супесчаные земли Северо-Западного Прикаспия с целью максимального использования их водных и пищевых запасов при возделывании яровых зерновых культур в системе богарного земледелия. Исследования проводились на участках после выращивания лука на репку при капельном орошении, а также на богарном участке после черного пара. Почвенный покров участка включал типичные для зоны супесчаные почвы. Изучение проводилось в звене севооборотов: залежные земли – овощные культуры при капельном орошении – испытываемые зерновые культуры в богарных условиях. Агротехнические приемы возделывания зерновых культур применялись на основе принятой научно-обоснованной системы земледелия Астраханской области.

Участок представлен слабоволнистой равниной с небольшим уклоном к юго-востоку. Агрохимическое обследование выявило различную степень обеспеченности почв гидролизуемым азотом, подвижным фосфором и обменным калием [8]. Преобладают почвы со средним содержанием азота для зерновых, низким для пропашных и очень низким для овощных культур (менее 80 мг/1000 г). По фосфору преобладают почвы от низкого до среднего содержания – для зерновых, от очень низкого до низкого

содержания для пропашных и с очень низким содержанием для овощных культур (16–45 мг  $P_2O_5/1000$  г). По калию преобладают почвы от повышенного до высокого содержания для зерновых, от среднего до повышенного содержания для пропашных и от низкого до среднего содержания – для овощных культур (200–600 мг  $K_2O/1000$  г) [4].

Содержание гумуса в пахотном слое (0–0,25 м) колеблется в пределах 1,0–1,8 %, легкогидролизуемого азота – 6–9 мг, подвижного фосфора – 2–4 мг, обменного калия – 50–55 мг на 100 г почвы [1]. В подпахотном горизонте увеличивается доля слабозасоленных грунтов. Химизм засоления характеризуется преимущественным распространением карбонатов.

На долю карбонатной группы засоления (хлоридно-сульфатно-карбонатная, сульфатно-хлоридно-карбонатная, сульфатно-карбонатная, хлоридно-карбонатная) приходится около 50 % почв, 22 % относятся к сульфатной группе засоления и около 12 % площади имеют хлоридную группу засоления [2, 5]. Легкорастворимые соли накапливаются на глубине 2,0–2,5 м. Эти почвы по гранулометрическому составу преимущественно суглинистые, имеют близкую к нейтральной реакцию почвенного раствора (рН 7,2–7,6). Карбонаты в светло-каштановых почвах в результате непромывного водного режима обнаруживаются с глубины 0,25 м, а их скопления в виде прожилок и белоглазки отмечаются уже на глубине 0,30–0,40 м. Максимальное содержание карбонатов обнаруживается в виде карбонатно-иллювиального горизонта на глубине 0,95–1,25 м.

Емкость поглощения составляет 15–20 мг-экв. на 100 г почвы. Почвенный поглощающий комплекс на 90–92 % насыщен кальцием и магнием, до 4–10 % ёмкости поглощения приходится на натрий, что указывает на повышенную солонцеватость почв [3].

Пахотный слой почв характеризуется высокой плотностью (1,25–1,35 г/м<sup>3</sup>) и низкой водопроницаемостью (0,30–0,40 мм/мин). Средняя глубина весеннего промачивания почвы составляет 0,40–0,45 м и варьирует от 0,30–0,35 м в засушливые и до 0,80–1,0 м в благоприятные по увлажнению годы. Средний уровень залегания грунтовых вод находится на глубине 15–20 м.

Механический состав почвы колеблется от супесчаной до среднесуглинистой, что требует повышенных доз удобрений, обеспечивающих положительный баланс на 15–20 % выносом урожая.

Таблица 1 – Метеорологические условия проведения исследований  
за 2011–2013 сельскохозяйственные годы

Показатели	Средне-многолетние показатели	2011 г.		2012 г.		2013 г.	
		за год	отклонение от нормы	за год	отклонение от нормы	за год	отклонение от нормы
Температура воздуха, °С	7,8	10,6	+2,8	9,5	+1,7	10,8	+3,0
Количество осадков, мм	256,0	141,7	-114,3	227,8	-28,2	169,1	-86,9
Относительная влажность воздуха, %	67	64	-3	68	+1	64	-3
Кол-во дней с относительной влажностью воздуха ниже 30 %	96	134	+38	97	+1	131	+35
Испаряемость, мм	724	999	+275	890	+166	886	+162

Единственным источником влаги в богарном земледелии аридной зоны, как известно, являются атмосферные осадки. Доля осенней влаги составляет в среднем 40-50 % количества от общей воды, имеющейся в почве к началу весенних полевых работ. Остальные 50-60 % накапливаются во время весеннего таяния снегов и зимних оттепелей. Метеорологические условия периода исследований свидетельствуют о том, что сумма осадков ежегодно была ниже среднееголетней нормы в среднем на 28 % (от 12 % до 45 %). В летний период, вследствие интенсивной температуры воздуха, расход воды на испарение очень большой. В нашем регионе выпадающие в вегетационный период зерновых культур осадки полностью терялись на испарение (превышение испаряемости над среднееголетними показателями в разные годы исследований составляло от 162 мм до 275 мм). Повышение температуры воздуха и отсутствие достаточного количества осадков определяли климатическую засуху.

Поливной режим лука на репку предусматривает его полив до конца сентября, при этом за его вегетационный период проводится 12-16 поливов нормой 400-600 м<sup>3</sup>/га. В период формирования луковицы влажность почвы поддерживается на уровне 90-95 % от НВ. В силу неоднородности почвенного покрова и подстилающей породы идет нистекающий поток оросительной воды за пределы корнеобитаемого слоя. Таким образом, в условиях орошаемого режима формируется хорошо увлажненный слой.

Весенний запас влаги в метровом слое почвы на участке после использования капельного орошения, за счет накопления поливной воды в период вегетации лука, значительно превышал аналогичный показатель по черному пару (на 55,6 мм). Несмотря на острозасушливые условия весенне-летнего периода посевы ячменя на участках после капельного орошения к моменту уборки даже визуальнo выглядели значительно мощнее и продуктивнее (рис. 1).



Рисунок 1 – Растения ячменя «Нутанс» в зависимости от предшественника (слева-направо): ячмень после лука, ячмень по черному пару, ячмень по озимой пшенице

В полевом опыте посевы зерновых культур были засорены в основном однолетними растениями: марь белая, горец птичий и вьюнковый, щирица жминдовидная и белая. Из многолетних растений в посевах встречались растения вьюнка полевого. В своем развитии однолетние сорняки не опережали культурные растения, находились в

слаборазвитом состоянии и не оказывали существенного негативного влияния. Развитие же многолетних сорняков определялось в основном видом предшественника. В посевах зерновых после лука как многолетних, так и однолетних сорняков было значительно больше. Минимальная засоренность отмечалась в посевах ячменя после черного пара (25 кг/га), которую можно характеризовать как слабую. На поле после лука при капельном орошении засоренность выше в три раза (75 кг/га). В составе сорного компонента преобладали однолетние сорняки (щирица запрокинутая и жминдовидная, паслен черный, марь белая). Численность многолетних сорняков (вьюнок полевой) была значительно меньше (табл. 2).

Таблица 2 – Засоренность посевов ячменя ярового «Нутанс» в зависимости от предшественника

Предшественник	Вид сорняков	Вес зеленой массы сорняков	
		г/м <sup>2</sup>	кг/га
Черный пар	единично: дурнишник обыкновенный; марь белая	2,5	25
Лук (капельное орошение)	- щирица запрокинутая; щирица жминдовидная; горец птичий и вьюнковый единично: паслен черный; марь белая; вьюнок полевой	7,5	75

Запасы почвенной влаги после орошения совместно с повышенными дозами минеральных удобрений способствовали более интенсивному росту и развитию ячменя на варианте после лука при капельном орошении. В течение всего периода вегетации растения на этих участках были выше в среднем на 3-15 см.

В среднем за три года урожайность зерна ячменя на участках после капельного орошения почти вдвое (1,8 раз) превышала показатели по черному пару (рис. 2).

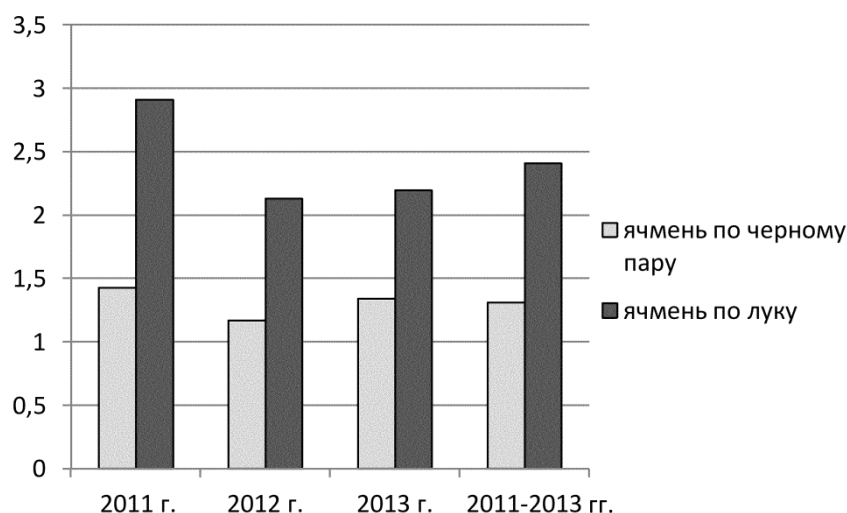


Рисунок 2 – Урожайность (т/га) ячменя «Нутанс» на богарных и периодически орошаемых землях, 2011-2013 гг.

С экономической точки зрения, возделывание ячменя ярового на периодически орошаемых землях, несомненно, более выгодно, так как в этом случае коэффициент экономической эффективности практически в три раза выше, нежели на богарных вариантах опыта (табл. 3).

Таблица 3 – Экономическая оценка эффективности возделывания ячменя «Нутанс» на и богарных и периодически орошаемых землях, 2011-2013 гг.

Культура, предшественник	Годы			среднее
	2011	2012	2013	
Ячмень по черному пару	1,2	2,0	1,8	1,7
Ячмень по луку	4,7	7,2	4,5	5,5

Установлено, что после лука при интенсивной технологии его возделывания в системе капельного орошения на гектаре остается до 2000 м<sup>3</sup> доступной влаги, до 210 кг азота, 92 кг фосфора, 40 кг калия, недоступных луковым посевам.

Ячмень, идущий первой культурой после лука, в неорошаемом режиме обеспечивает доиспользование указанных питательных элементов и влаги и формирует урожай в 2,0-3,0 т/га.



Рисунок 3 – Посевы могоара



Рисунок 4 – Посевы пайзы

Второй культурой после ячменя эффективны могоар и пайза на сено, обеспечивающие урожай сена в 2,0-2,5 т/га или 1,2-1,4 т/га кормовых единиц (рис. 3, 4). Для улучшения фитосанитарного состояния и снижения токсичности почв рекомендуется третьей культурой ввести рожь на сено (табл. 4).

Таблица 4 – Схема овоще-кормового севооборота периодического капельного орошения

№ поля	Культура	Режим использования	Урожайность товарной продукции, т/га	
			общий вес	кормовых единиц
1	Лук/репка	орошение	80-100	
2	Ячмень	богара	2,0-3,0	2,2-3,3
3	Могоар, пайза, просо/сено	богара	2,0-2,5	1,2-1,4
4	Озимая рожь/сено	богара	1,5-2,0	0,6-0,8

Таким образом:

- на фоне жесткого дефицита почвенной влаги и низкого плодородия песчаных земель аридной зоны России использование впоследствии площадей после капельного орошения в системе богарного земледелия при одинаковых затратах позволяет увеличить урожайность яровых зерновых культур до уровня 2,0-2,9 т/га;
- на периодически орошаемых участках целесообразно формировать севообороты с короткой ротацией и чередованием влаголюбивых и засухоустойчивых культур. При трансформации «кочующего» земледелия в систему периодического использования дополнительный сбор составляет в среднем 1,4-1,9 тонн кормовых единиц с 1 гектара севооборота площади.

#### Библиографический список

1. ГОСТ 26213-84. Почвы. Определение гумуса по методу Тюрина в модификации ЦИ-НАО [Текст].
2. ГОСТ 26424-85. Почвы. Метод определения ионов карбоната и бикарбоната в водной вытяжке [Текст].
3. ГОСТ 26427-85. Почвы. Метод определения натрия и калия в водной вытяжке [Текст].
- ГОСТ 26487-85. Почвы. Определение обменного кальция и обменного (подвижного) магния методами ЦИНАО [Текст].
4. ГОСТ 26950-86. Почвы. Метод определения обменного натрия [Текст].
5. Зволинский, В.П. Агроэкология и земледелие Северного Прикаспия [Текст] /В.П. Зволинский. – М.: РУДН, 1992. –С.76-94.
6. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользования [Текст]/Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, ГИЗР, Минсельхоз СССР. – М.: Колос, 1973. – 48 с.

E-mail: pniaz@mail.ru

УДК 633.15

### ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.А. Наумова<sup>1</sup>, аспирант

Н.В. Тютюма<sup>1</sup>, доктор сельскохозяйственных наук

А.Ф. Туманян<sup>2</sup>, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

<sup>1</sup>Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия,  
Астраханская область, с. Соленое Займище

<sup>2</sup>Российский университет дружбы народов, г. Москва

В комплексе мероприятий по разработке зональных систем земледелия одна из основных задач в повышении продуктивности сельскохозяйственных культур принадлежит подбору и созданию новых сортов, сочетающих высокую продуктивность и качество, подбор экологически безопасных минеральных и бактериальных удобрений, биологически активных веществ.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, бактериальные препараты, продуктивность, зерно, сорт.

Пшеница относится к числу ведущих продовольственных культур. В зерновом балансе страны удельный вес яровой пшеницы очень большой как по размеру занимаемых площадей, так и по валовому сбору ее зерна. Более половины всего производства зерна сосредоточено в зонах, подверженных засухе и засолению. В составе сельскохозяйственных угодий находится 15 млн га засоленных земель. Особенно высока их доля в Калмыкии (41,4 %), Астраханской области (40,3 %), Дагестане (36,8 %). Доля засоленной пашни в общей площади пахотных земель около 7 %.



В комплексе мероприятий по разработке зональных систем земледелия одна из основных задач в повышении продуктивности сельскохозяйственных культур принадлежит подбору и созданию новых сортов, сочетающих высокую продуктивность и качество [1].

Для Астраханской области с ее недостаточным и неустойчивым увлажнением важное значение приобретают засухоустойчивость и жаростойкость сортов пшеницы. Сухостепные районы характеризуются, прежде всего, чередованием весенней и летней засухи по годам. Поэтому в селекционной работе большое значение имеет создание как скороспелых сортов, уходящих от вредного действия ранней засухи, так и сортов, использующих осадки второй половины лета.

Однако создание нового сорта – это лишь начальный этап. Не менее важное значение имеет разработка для него оптимальных параметров агротехнических приемов. Только правильная агротехника способствует длительному сохранению и поддержанию на высоком уровне экологической устойчивости сорта – способности противостоять засухе, болезням, вредителям и сорнякам. И именно, экологическая устойчивость в нашей зоне часто оказывает решающую роль в формировании урожая.

Ведущими агротехническими факторами, оказывающими влияние на экологическую устойчивость адаптированных к местным климатическим условиям сортов яровых колосовых, являются определение сроков сева, подбор экологически безопасных минеральных и бактериальных удобрений, биологически активных веществ, что по сравнительной оценке влияния комплекса названных факторов на продуктивность, качество зерна и устойчивость к болезням является актуальным [3].

Микроорганизмы, являющиеся основой биопрепаратов (агрофил, мизорин, штамм ПГ-5, 5С-2, штамм 8), тесно взаимодействуют с растениями и способны выполнять ряд функций, полезных для растений:

1. Усиливают на корнях растений фиксацию атмосферного азота, размеры которой эквивалентны внесению 25-40 кг/га минеральных азотных удобрений.
2. Стимулируют рост и развитие растений за счет продуцирования физиологически активных веществ (ускоряя созревание продукции на 8-12 дней).
3. Подавляют развитие фитопатогенных микроорганизмов, обеспечивая снижение, поражаемости растений болезнями в 1,5-10 раз.
4. Повышают коэффициенты использования минеральных удобрений и питательных веществ из почвы.
5. Регулируют накопление в растениях тяжелых металлов, радионуклидов, нитратов и других вредных соединений.
6. Усиливают устойчивость растений к неблагоприятным условиям (засуха, заморозки, повышенное содержание солей).

Цель исследований – разработать приемы повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции на светло-каштановых почвах за счет применения бактериальных препаратов.

Материалом для исследований служили 5 образцов яровой пшеницы (Боженко, Скипетр, Агата, Московская 39, Мисс). Изучение проводилось в богарных условиях. Образцы высевались на делянках в 4-х кратной повторности площадью 72 м<sup>2</sup> с нормой высева 350 шт./м<sup>2</sup>. В день посева семена обрабатывались бактериальными препаратами (агрофил, мизорин, ПГ-5, 5С-2, штамм 8). В качестве контроля все сорта высевались без обработок.



Погодные условия 2010- 2013 годов были не благоприятными для возделывания яровых зерновых культур. Количество осадков за этот период было низким, а сильные ветра способствовали быстрой потери влажности почвы. Посев проводили в первой декаде апреля, когда температура почвы на глубине 5 см составляла в среднем 15,1 °С.

Таблица 1 – Метеорологические наблюдения за вегетационные периоды яровой пшеницы (в среднем за 2010- 2013 гг.)

Месяц	Ср. t воздуха за мес., С <sup>0</sup>	Сумма положительных t, С <sup>0</sup>	Ср. t почвы за мес., С <sup>0</sup>	Количество осадков, мм	Относительная влажность воздуха, %
Апрель	11,2	257,7	13,1	5,4	59
Май	21,3	661,1	25,0	6,8	44
Июнь	29,0	721,0	28,5	9,7	47
Июль	24,5	73,6	29,4	2,2	47
Итого		1713,4		29,9	

Результаты исследований показали, что зерновые культуры положительно отзываются на исследуемые нами обработки семян. Однако, реакция сортов на варианты обработок была различной. В нашем опыте наблюдалось некоторое варьирование массы 1000 зерен по сортам, на контроле масса составила у сорта Московская 39 – 37,5 г, при обработке зерна бактериальным препаратом агрофил она составила 38,6 г. Наименьшая масса по сортам была у сорта Скипетр – 25,8 г, при обработке зерна бактериальным препаратом 5С-2 она составила – 36,7 г.

Максимальное значение массы зерна с колоса в нашем опыте составило у сорта Мисс 1,3 г при обработке Пг-5, у сорта пшеницы Боженко 1,2 г при обработке штамм 8. Минимальное значение массы зерна с колоса составило у сорта Агата 0,5 г при обработке мизорин. Масса зерна с колоса варьировала в зависимости от сорта и способа обработки 0,5 -1,3 г (табл. 2).

Таблица 2 – Структурный анализ сортов яровой пшеницы, ФГБНУ «ПНИИАЗ» (в среднем за 2010- 2013 гг.)

Сорт обработка	Длина вегетационного периода			Высота растения, см	Длина главного колоса, см	Масса зерна с колоса, г	Число зерен в главном колосе, шт	Масса 1000 зерен, г	Урожайность т/га
	Всходы – колошение	Колошение – созревание	Всходы – созревание						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Боженко</b>	58	21	79	87	7,7	0,5	26	26,9	0,63
Пг-5	60	20	80	45	6,9	0,8	22	28,7	0,47
Мизорин	56	18	80	57	7,2	0,9	31	38,9	0,74
Агрофил	62	20	76	49	8,9	0,8	35	27,5	0,57
Штамм 8	59	19	78	56	10,1	1,2	35	36,4	0,72
5С-2	59	17	76	57	13,3	0,7	31	29,3	0,46
<b>Скипетр</b>	59	20	79	48	9,7	0,5	27	25,8	0,13
Пг-5	62	18	80	52	8,4	1	29	34,8	0,28
Мизорин	59	22	81	56	10	1,1	32	35,7	0,46
Агрофил	63	19	82	47	9,5	0,7	31	38,2	0,16

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Штамм 8	59	19	78	49	8,3	0,8	31	29,1	0,26
5С-2	58	21	80	57	5,7	1,2	31	37,6	0,34
<b>Агата</b>	62	18	80	48	7,7	0,7	29	26,4	0,38
Пг-5	60	18	78	45	8,2	0,6	32	34,5	0,41
Мизорин	62	18	80	59	5,7	0,5	30	29,1	0,49
Агрофил	64	18	82	88	6,9	1,2	30	35,4	0,38
Штамм 8	56	17	73	76	12,1	0,9	28	29,5	0,54
5С-2	54	18	72	49	9,5	0,7	27	25,9	0,43
<b>Московская 39</b>	64	18	82	50	6,3	0,6	27	37,5	0,28
Пг-5	62	20	82	44	7,3	0,9	31	28,2	0,31
Мизорин	61	20	81	86	11,5	0,6	37	36,7	0,36
Агрофил	62	20	82	58	8	1,1	35	38,6	0,29
Штамм 8	61	19	80	76	12,4	0,6	32	28,0	0,33
5С-2	63	17	80	48	13	0,8	38	38,2	0,46
<b>Мисс</b>	59	20	79	59	11,2	1	29	27,4	0,53
Пг-5	57	19	76	44	9,3	1,3	29	28,9	0,48
Мизорин	63	18	81	78	13,4	0,5	23	29,7	0,5
Агрофил	65	17	82	62	4,2	1,1	29	36,2	0,52
Штамм 8	62	18	80	81	14	0,6	30	28,7	0,54
5С-2	60	20	80	48	6,6	1	36	34,9	0,56

Проведены исследования по адаптации, подобраны сорта яровой пшеницы, изучено влияние бактериальных удобрений на ее урожайность [2].

Сорт Боженко, урожайность которого составила на контроле 0,63 т/га, с применением биопрепаратов 17-2, мизорин 0,75-0,74 т/га, соответственно, что способствовало повышению урожая на 0,12 т/га (рис. 1).

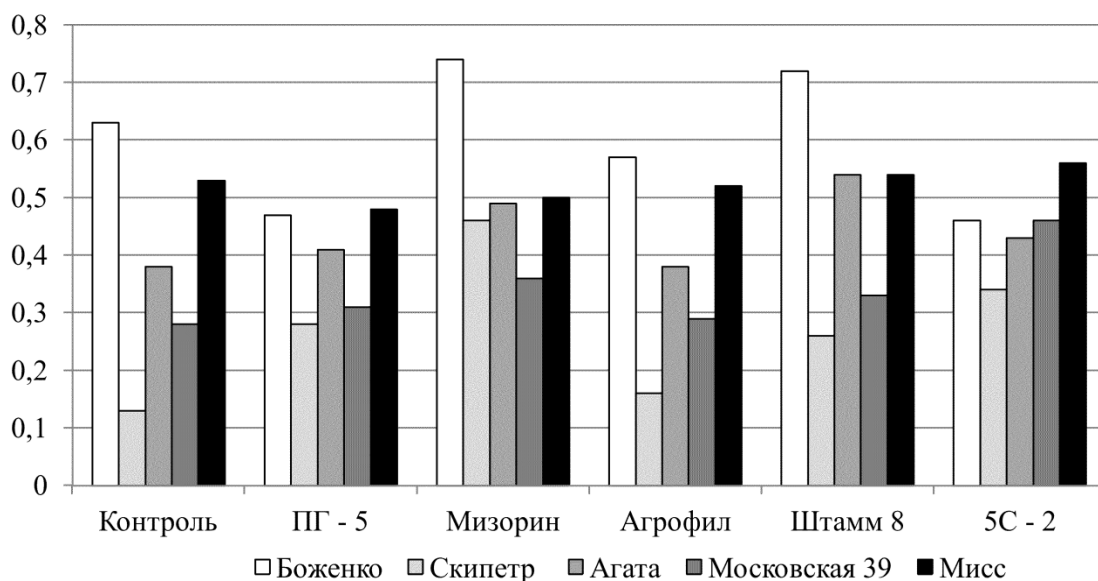


Рисунок 1 – Продуктивность яровой пшеницы с применением биопрепаратов т /га, 2010-2013 гг. (НСР<sub>0,5</sub> (общ). 0,2 т/га)

Экспериментальные данные по изучению влияния биопрепаратов на структурные показатели, качество зерна и урожайность сортообразцов яровой пшеницы, позволяют повысить эффективность использования с целью возделывания зерновых культур в условиях недостаточного увлажнения.

#### **Библиографический список**

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст]/Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1979. – 336 с.
2. Плескачев, Ю.Н. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность зерновых культур [Текст]/ Ю.Н. Плескачев, И.А. Кошечев, С.Н. Кандыбин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 9.
3. Тютюма, Н.В. Влияние бактериальных удобрений на продуктивность зерновых культур [Текст] / Н.В. Тютюма, Е.В. Гайдамакина // Экологический вестник России. – 2009. – №8. – С. 40-42.

**E-mail:** pniiiaz@mail.ru

## ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 636.084.4 / 636.033

### К ВОПРОСУ РАЗВИТИЯ КОСТНОЙ И МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ У МОЛОДНЯКА МОЛОЧНЫХ ПОРОД

**И.Ф. Горлов<sup>1,2,3</sup>**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

**П.С. Кобыляцкий<sup>4</sup>**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**О.П. Шахбазова<sup>4</sup>**, доктор биологических наук, доцент

**А.Л. Алексеев<sup>4</sup>**, доктор биологических наук

<sup>1</sup>Поволжский научно-исследовательский институт производства  
и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград

<sup>2</sup>Волгоградский государственный технический университет

<sup>3</sup>Волгоградский государственный аграрный университет

<sup>4</sup>Донской государственный аграрный университет,  
Ростовская обл., Октябрьский район, пос. Персиановский

В статье изложены результаты исследований развития костной и мышечной ткани у бычков красной степной и черно-пестрой пород при интенсивном выращивании и использовании ритмичного кормления. Контрольный убой скота был проведен в 15- и 18-месячном возрасте. Результаты его показали, что ритмичное кормление при интенсивном выращивании бычков значительно повысило их мясную продуктивность, развитие скелета и мышц, по сравнению со сверстниками, выращенными интенсивно, без применения ритмичного кормления, и по традиционной технологии.

**Ключевые слова:** мясная продуктивность бычков, молодняк красной степной породы, молодняк черно-пестрой породы, возраст убоя, мясная продуктивность, рост костной и мышечной ткани, ритмичное кормление.

**Работа выполнена по гранту Президента Российской Федерации по государственной поддержке ведущих научных школ Российской Федерации (Проект НШ-2602.2014.4)**

Давно установлено, что повышение мясной продуктивности крупного рогатого скота связано с увеличением массы мышечной ткани, но в какой период жизни животных проявляется самая высокая активность ее роста, и в какой степени на это влияет уровень и тип кормления, еще недостаточно выяснено. Поэтому при формировании животных мясного типа нужны знания закономерностей возрастных изменений мускулатуры различных морфологически связанных групп мышц у бычков красной степной и черно-пестрой пород в условиях интенсивной технологии с применением ритмичного кормления [2, 3, 6].

Исследования проводились на бычках красной степной и черно-пестрой пород от рождения до 18-месячного возраста. По методу пар-аналогов были сформированы 4 группы бычков по 26 голов (13 красной степной (подгруппы «а») и 13 черно-пестрой пород (подгруппы «б»). Различия между группами заключались в уровне кормления животных. В I контрольной группе уровень кормления соответствовал сложившемуся в данном хозяйстве, среднесуточные приросты составили 600-700 г. Во II, III, IV опытных группах был повышенный уровень кормления, среднесуточные приросты равнялись 900-1000 г. В III и IV опытных группах дополнительно применялось ритмичное кормление. Суть его заключалась в чередовании по возрастным фазам (период — четыре месяца) выращивания бычков повышением и уменьшением на 20 % нормы кормления, по 6-, 12- и 18-дневным циклам.

С рождения до 18-месячного возраста бычки I группы, выращиваемые по традиционной технологии, потребили кормов общей питательностью — 2998 корм. ед., 312,5 кг переваримого протеина, 32 040 мДж обменной энергии (красной степной

породы) и 3072 корм. ед., 320,3 кг переваримого протеина, 32 643 мДж обменной энергии (черно-пестрой породы), а бычки, выращиваемые по интенсивной технологии, соответственно: II – 3427, 395, 36 294 и 3481, 402, 36 754; III – 3502, 404, 36 987 и 3533, 408, 37 185; IV – 3493, 404, 36 867 и 3513, 404, 37 064.

До 6-месячного возраста бычки II, III и IV групп потребили больше кормов, чем их аналоги I группы в среднем по обеим породам – на 115 корм. ед. (19,5 %); переваримого протеина – на 20 кг (28,4 %); обменной энергии – на 925 мДж (16 %).

За весь период выращивания бычки II группы, выращенные по интенсивной технологии, больше потребили кормов, по сравнению со сверстниками I группы, выращенными по традиционной технологии: красной степной породы – на 429 (12,3 %) корм. ед., 82,5 (20,9 %) кг переваримого протеина и 4254 (11,8 %) мДж обменной энергии, а черно-пестрой соответственно – на 409 (11,8 %), 81,7 (20,4 %) и 4358 (11,2 %). При интенсивной технологии выращивания и ритмичном кормлении наибольшей поедаемостью кормов отличались бычки III группы. С рождения до 18-месячного возраста они превосходили в среднем по обеим породам сверстников II группы – на 63 (2 %) корм. ед., 8 (2 %) кг переваримого протеина и 522 (1,4 %) мДж обменной энергии; несколько менее превышали бычки IV группы над сверстниками II.

В целом уровень кормления подопытных бычков в контрольной группе был характерен для традиционной системы откорма, сложившейся в большинстве хозяйств по молочному скотоводству юга России, а в опытных группах – соответствовал интенсивной технологии выращивания.

Контрольный убой скота был проведен в 15- и 18-месячном возрасте, для убоя брали по 3 головы из каждой подгруппы. В таблице 1 отражены возрастные изменения абсолютной и относительной массы мышц основных отделов мускулатуры, а в таблицах 2 и 3 отдельно по каждой мышце.

Таблица 1 – Динамика абсолютной и относительной массы мышц основных отделов мускулатуры подопытных бычков

Группа мышц	Число мышц	По- казатель	Группа и подгруппа							
			I		II		III		IV	
			а	б	а	б	а	б	а	б
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
В 15-месячном возрасте										
Плечевого пояса	7	кг	8,87	10,20	12,26	13,14	13,24	14,59	12,74	13,70
		%	21,6	22,0	21,9	22,3	22,1	22,5	21,9	22,4
Позвоночного столба	9	кг	7,15	8,81	9,91	11,25	10,72	12,45	10,36	11,68
		%	17,4	19,0	17,7	19,1	17,9	19,2	17,8	19,1
Грудной ко- нечности	8	кг	6,04	6,86	8,23	8,72	8,74	9,66	8,55	9,12
		%	14,7	14,8	14,7	14,8	14,6	14,9	14,7	14,9
Тазовой ко- нечности	13	кг	19,02	20,48	25,57	25,83	27,19	28,16	26,54	26,68
		%	46,3	44,2	45,7	43,8	45,4	43,4	45,6	43,6
Вся мускула- тура	37	кг	41,08	46,37	55,97	58,94	59,89	64,86	58,19	61,18
		%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 18-месячном возрасте										
Плечевого пояса	7	кг	10,34	12,24	15,21	17,08	77,44	19,69	16,21	18,21
		%	22,0	23,8	22,8	24,1	23,4	24,7	23,0	24,4
Позвоночно- го столба	9	кг	9,30	10,28	13,41	14,39	15,13	16,58	14,13	15,23
		%	19,8	20,0	20,1	20,3	20,3	20,8	20,1	20,4

## Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Грудной конечности	8	кг	6,58	7,30	9,27	9,92	10,28	11,0	9,73	10,38
		%	14,0	14,2	13,9	14,0	13,8	13,8	13,8	13,9
Тазовой конечности	13	кг	20,77	21,59	28,82	29,48	31,67	32,45	30,41	30,83
		%	44,2	42,0	43,2	41,6	42,5	40,7	43,1	41,3
Вся мускулатура	37	кг	46,99	51,41	66,71	70,87	74,52	79,72	70,48	74,65
		%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Примечание: мышцы плечевого пояса – трапецевидная, ромбовидная, плечеголовная, широчайшая, зубчатая вентральная, грудная поверхностная, грудная глубокая; мышцы позвоночного столба – пластыревидная, длиннейшая спины, длиннейшая шеи, длиннейшая головы, остистая и полуостистая спины и шеи, полуостистая головы, квадратная поясничная, большая поясничная, малая поясничная; мышцы грудной конечности – предостная, дельтовидная, малая круглая, большая круглая, подлопаточная, заостренная, трехглавая плеча, двуглавая плеча; мышцы тазовой конечности – средняя ягодичная, глубокая ягодичная, двуглавая бедра, полусухожильная, полуперепончатая, напрягатель широкой фасции бедра, портняжная, гребешковая, стройная, приводящая, четырехглавая, икроножная, пяточная

Таблица 2 – Масса мышц основных отделов мускулатуры подопытных бычков в 15-месячном возрасте, кг

Мышца	Подгруппа							
	I а	II а	III а	IV а	I б	II б	III б	IV б
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Мышцы плечевого пояса</b>								
Плечеголовная	1,18	1,74	1,86	1,80	1,35	1,69	1,85	1,75
Широчайшая	1,17	1,57	1,69	1,66	1,30	1,64	1,80	1,70
Трапецевидная	0,74	1,01	1,07	1,05	0,81	1,04	1,15	1,09
Ромбовидная	0,70	0,97	1,04	1,01	0,80	1,01	1,11	1,05
Зубчатая вентральная	2,39	3,21	3,43	3,23	2,63	3,31	3,63	3,41
Грудная поверхностная	0,75	1,01	1,08	1,07	0,80	1,01	1,11	1,05
Грудная глубокая	1,84	2,75	3,07	2,92	2,51	3,44	3,94	3,65
<b>Мышцы позвоночного столба</b>								
Длиннейшая спины	2,89	3,92	4,20	4,07	4,06	4,67	5,16	4,24
Длиннейшая шеи	0,29	0,39	0,42	0,41	0,32	0,41	0,45	0,43
Длиннейшая головы	0,44	0,59	0,63	0,62	0,50	0,64	0,71	0,67
Пластыревидная	0,65	0,89	0,96	0,93	0,74	0,94	1,02	0,97
Остистая и полуостистая спины и шеи	0,74	1,01	1,08	1,05	0,83	1,06	1,17	1,10
Полуостистая головы	0,69	1,14	1,32	1,24	0,76	1,46	1,65	1,49
Квадратная поясничная	0,32	0,42	0,45	0,44	0,32	0,41	0,45	0,43
Большая поясничная	0,86	1,18	1,26	1,23	1,00	1,27	1,41	1,33
Малая поясничная	0,27	0,37	0,40	0,38	0,31	0,39	0,43	0,41
<b>Мышцы грудной конечности</b>								
Предостная	0,90	1,22	1,30	1,26	1,00	1,27	1,40	1,32
Дельтовидная	0,28	0,39	0,42	0,41	0,32	0,41	0,45	0,43
Малая круглая	0,12	0,17	0,18	0,17	0,14	0,18	0,19	0,18
Большая круглая	0,29	0,39	0,42	0,41	0,32	0,41	0,45	0,43
Подлопаточная	0,74	1,01	1,08	1,05	0,79	1,00	1,10	1,04
Заостренная	1,1	1,51	1,62	1,57	1,25	1,59	1,75	1,65
Трехглавая плеча	2,24	3,04	3,18	3,16	2,67	3,39	3,80	3,58
Двуглавая плеча	0,37	0,50	0,54	0,52	0,37	0,47	0,52	0,49
<b>Мышцы тазовой конечности</b>								
Двуглавая бедра	4,17	5,40	5,59	5,57	3,99	4,88	5,14	4,88
Полусухожильная	1,40	1,90	2,04	1,98	1,53	1,94	2,14	2,02
Полуперепончатая	3,16	4,30	4,61	4,48	3,52	4,48	4,93	4,65

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя ягодичная	1,97	2,69	2,87	2,79	2,23	2,83	3,11	2,94
Глубокая ягодичная	0,33	0,45	0,48	0,47	0,37	0,47	0,52	0,49
Напрягатель широкой фасции бедра	0,86	1,18	1,26	1,22	1,02	1,30	1,43	1,35
Портняжная	0,23	0,31	0,33	0,32	0,26	0,32	0,36	0,34
Гребешковая	0,41	0,55	0,60	0,58	0,51	0,65	0,71	0,67
Стройная	0,66	0,90	0,96	0,93	0,79	1,00	1,10	1,04
Приводящая	0,99	1,34	1,44	1,40	1,07	1,36	1,49	1,40
Четырехглавая	3,37	4,53	4,85	4,71	3,52	4,48	4,90	4,70
Икроножная	1,06	1,46	4,56	1,51	1,25	1,59	1,75	1,65
Пяточная	0,41	0,56	0,60	0,58	0,42	0,53	0,58	0,55

Таблица 3 – Масса мышц основных отделов мускулатуры подопытных бычков в 18-месячном возрасте, кг

Мышца	Подгруппа							
	I а	II а	III а	IV а	I б	II б	III б	IV б
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Мышцы плечевого пояса</b>								
Плечеголовная	1,39	1,95	2,17	2,06	1,35	1,86	2,09	1,96
Широчайшая	1,46	2,06	2,30	2,17	1,55	2,14	2,41	2,25
Трапецевидная	0,86	1,23	1,36	1,28	0,92	1,26	1,42	1,33
Ромбовидная	0,82	1,17	1,30	1,23	0,88	1,22	1,37	1,29
Зубчатая вентральная	2,90	4,28	4,77	4,51	3,19	4,39	4,94	4,63
Грудная поверхностная	1,01	1,40	1,57	1,49	1,17	1,63	1,84	1,72
Грудная глубокая	1,90	3,12	3,97	3,47	3,18	4,58	5,62	5,03
<b>Мышцы позвоночного столба</b>								
Длиннейшая спины	3,49	5,20	5,97	5,48	4,19	5,99	7,13	6,38
Длиннейшая шеи	0,32	0,45	0,50	0,47	0,33	0,47	0,54	0,50
Длиннейшая головы	0,51	0,69	0,76	0,72	0,55	0,72	0,80	0,76
Пластыревидная	0,71	1,01	1,13	1,06	0,77	1,05	1,17	1,10
Остистая и полуостистая спины и шеи	0,92	1,29	1,44	1,36	0,95	1,28	1,43	1,34
Полуостистая головы	1,56	2,21	2,46	2,33	1,42	2,00	2,26	2,12
Квадратная поясничная	0,45	0,63	0,71	0,67	0,52	0,71	0,80	0,75
Большая поясничная	1,04	1,50	1,68	1,59	1,23	1,72	1,95	1,81
Малая поясничная	0,30	0,43	0,48	0,45	0,32	0,45	0,50	0,47
<b>Мышцы грудной конечности</b>								
Предостная	0,95	1,34	1,50	1,42	0,98	1,35	1,53	1,43
Дельтовидная	0,29	0,41	0,46	0,44	0,33	0,45	0,51	0,48
Малая круглая	0,18	0,25	0,28	0,27	0,20	0,28	0,32	0,30
Большая круглая	0,33	0,49	0,55	0,51	0,40	0,56	0,64	0,60
Подлопаточная	0,81	1,10	1,23	1,16	0,89	1,19	1,33	1,25
Заостная	1,18	1,68	1,88	1,78	1,31	1,81	2,05	1,91
Трехглавая плеча	2,45	3,48	3,79	3,60	2,80	3,73	3,99	3,83
Двуглавая плеча	0,39	0,52	0,59	0,55	0,39	0,55	0,63	0,58
<b>Мышцы тазовой конечности</b>								
Двуглавая бедра	4,70	6,05	6,30	6,40	4,16	5,71	5,75	5,80
Полусухожильная	1,55	2,20	2,46	2,33	1,70	2,34	2,63	2,46
Полуперепончатая	3,19	4,54	5,07	4,79	3,55	4,82	5,42	5,08
Средняя ягодичная	2,10	2,99	3,35	3,16	2,28	3,18	3,58	3,36
Глубокая ягодичная	0,38	0,54	0,60	0,56	0,42	0,57	0,64	0,60
Напрягатель широкой фасции бедра	0,98	1,39	1,55	1,47	1,06	1,46	1,64	1,54

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Портняжная	0,28	0,39	0,43	0,41	0,29	0,39	0,44	0,40
Гребешковая	0,52	0,74	0,82	0,78	0,57	0,79	0,87	0,82
Стройная	0,66	0,90	0,96	0,93	0,79	1,00	1,10	1,04
Приводящая	1,15	1,66	1,86	1,76	1,21	1,70	1,92	1,79
Четырехглавая	3,57	5,00	5,59	5,29	3,69	5,01	5,63	5,28
Икроножная	1,13	1,60	1,79	1,69	1,28	1,70	1,91	1,79
Пяточная	0,56	0,80	0,89	0,84	0,59	0,81	0,92	0,87

С возрастом абсолютная масса мышц всей мускулатуры повышается. Что касается относительной, то здесь полностью подтверждается закономерность по формированию мясной продуктивности в онтогенезе [1, 5, 7, 9]. У бычков всех групп с 15- до 18-месячного возраста возрастает относительная масса мышц плечевого пояса (с 21,6-22,1 до 22-23,4% у красных степных и с 22-22,5 до 23,8-24,7 % у черно-пестрых,  $P<0,001$ ) и позвоночного столба (с 17,4-17,9 до 19,8-20,3 % у красных степных и с 19-19,2 до 20-20,8 % у черно-пестрых,  $P<0,001$ ) и наоборот наблюдается снижение массы мышц грудной (с 14,7-14,6 до 14-13,8 % и с 14,8-14,9 до 14,2-13,8 %,  $P<0,001$ ) и тазовой (с 46,3-45,4 до 44,2-42,5 % и с 44,2-43,4 до 42-40,7 %,  $P<0,001$ ) конечностей. При этом отметим, что наиболее интенсивным ростом массы всей мышечной ткани отличались бычки III опытной группы, при выращивании которых мы применили ритмичное кормление.

Так, в 18-месячном возрасте по этому показателю они превосходили сверстников I группы – на 27,53 (37 %) и 28,31 (35,6 %) кг; II – на 7,81 (10,55) и 8,85 (11,2 %) кг; IV – на 4,04 (5,5 %) и 5,07 (6,4 %) кг ( $P<0,001$ ) соответственно по красной степной и черно-пестрой породам. В III же группе наблюдался и наиболее выраженный рост мускулатуры плечевого столба, что объясняется действием полового диморфизма у бычков [8].

Также нужно отметить и породные различия по анализируемым показателям. Бычки черно-пестрой породы по интенсивности роста мышечной ткани заметно превосходили своих сверстников красной степной породы.

Скелет – это подвижная костно-хрящевая основа тела. В организме животных она выполняет опорную и защитную функцию, а также служит депо по накоплению минеральных солей в организме. Исследование скелета является важным звеном на пути к разработке способов управления индивидуальным развитием [2].

Общие закономерности развития скелета, отмеченные в литературе – это максимальная энергия роста скелета до 18-месячного возраста, уменьшение удельной массы костей в туше с увеличением живой массы, незначительное снижение роста костей и более высокая относительная масса периферического отдела до 18-месячного возраста. Эти закономерности были подтверждены и нашими исследованиями.

В таблицах 4 и 5 отражен весовой и линейный рост костей основных отделов скелета с возрастом. Отмечаем, что все они росли в соответствии с закономерностями формирования скелета молодняка крупного рогатого скота и ростом их живой массы. Необходимо только отметить, что наибольшими показателями отличались бычки IV и особенно III опытных групп.

Не останавливаясь подробно на разнице по абсолютной массе костей основных отделов скелета между бычками всех групп, превосходство интенсивной технологии выращивания по отношению к традиционной очевидно как в 15-, так и в 18-месячном возрасте. При этом наибольшей убедительностью данного превосходства обладали бычки III группы с ритмичным кормлением.



Таблица 4 – Масса и линейные показатели костей основных отделов скелета  
15-месячных подопытных бычков

Отдел скелета		Ед. изм	Подгруппа							
			I а	II а	III а	IV а	I б	II б	III б	IV б
Масса и линейные показатели костей осевого отдела скелета										
Шейный:	масса	кг	1,8	1,9	2,1	2,1	1,9	2,1	2,1	2,1
	длина	см	40	43	44	44	42	46	46	45
Грудной:	масса	кг	7,7	9,4	10,4	10,0	9,0	10,0	10,4	10,4
	длина	см	67	69	71	70	69	72	74	74
Грудная: кость	масса	кг	3,1	3,8	4,2	4,0	3,8	4,2	4,4	4,4
	длина	см	35	36	38	38	36	41	42	41
Поясничный:	масса	кг	1,6	2,0	2,2	2,2	1,6	2,0	2,2	2,2
	длина	см	41	42	44	43	41	43	45	45
Крестцовый:	масса	кг	1,0	1,6	1,6	1,8	1,2	1,2	1,4	1,6
	длина	см	26	28	29	28	27	29	30	30
Масса и линейные показатели костей периферического отдела скелета										
Грудной конечности										
Лопатка:	масса	кг	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8
	длина	см	30	34	35	35	33	36	38	37
	обхват шейки	см	14	15	15	15	14	16	16	15
Плечевая: кость	масса	кг	1,5	1,6	1,7	1,7	1,5	1,7	1,7	1,6
	длина	см	28	30	31	30	29	32	34	33
	обхват	см	10	11	12	12	11	12	13	13
Предплечье:	масса	кг	1,4	1,6	1,8	1,7	1,5	1,7	1,7	1,7
	длина: лучевой	см	24	25	26	25	25	26	27	27
	локтевой	см	31	34	35	34	32	35	36	36
	обхват	см	14	15	15	15	14	15	16	15
Тазовой конечности										
Тазовая: масса кость	длина: подвздошной	кг	1,0	1,2	1,4	1,3	1,0	1,2	1,3	1,2
	седалищной	см	23	25	27	26	25	26	28	27
		см	20	21	22	21	21	22	23	22
Бедренная кость:	масса	кг	1,7	2,0	2,2	2,2	1,9	2,4	2,4	2,4
	длина	см	38	40	41	40	39	41	42	42
	обхват	см	12	13	14	13	13	14	14	14
Голень:	масса	кг	1,7	2,1	2,3	2,3	1,9	2,4	2,4	2,4
	длина	см	34	35	37	36	35	36	38	37
	обхват	см	11	12	13	13	12	13	14	13

Таблица 5 – Масса и линейные показатели костей основных отделов скелета  
18-месячных подопытных бычков

Отдел скелета		Ед. изм.	Подгруппа							
			I а	II а	III а	IV а	I б	II б	III б	IV б
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Масса и линейные показатели костей осевого отдела скелета</b>										
Шейный:	масса	кг	1,8	2,2	2,3	2,3	2,0	2,3	2,4	2,4
	длина	см	42	44	46	45	43	45	48	47
Грудной:	масса	кг	8,9	10,4	10,6	10,5	9,1	10,3	10,6	10,5
	длина	см	72	76	78	77	75	79	83	80
Грудная кость	масса	кг	3,9	4,4	4,6	4,5	4,1	4,7	4,8	4,7
	длина	см	40	43	45	44	40	45	48	46
Поясничный:	масса	кг	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	длина	см	42	44	46	45	43	45	48	46

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Крестцовый: масса длина	кг	1,4	1,6	1,6	1,8	1,2	1,4	1,4	1,6
	см	27	29	31	31	29	30	32	31
<b>Масса и линейные показатели костей периферического отдела скелета</b>									
<b>Грудной конечности</b>									
Лопатка: масса длина обхват шейки	кг	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0
	см	35	39	43	41	38	40	45	42
	см	15	15	16	15	15	15	17	16
Плечевая: масса кость длина обхват	кг	1,5	1,8	1,8	1,8	1,7	1,9	1,9	1,9
	см	30	32	34	33	31	33	36	34
	см	11	12	13	12	12	13	14	13
Предплечье: масса длина: лучевой локтевой обхват	кг	1,5	1,7	1,8	1,7	1,6	1,8	1,9	1,8
	см	25	27	29	28	26	29	31	30
	см	33	36	39	38	35	39	42	40
	см	14	15	16	15	15	16	17	16
<b>Тазовой конечности</b>									
Тазовая: масса кость длина: подвздошной седалищной	кг	1,2	1,4	1,4	1,3	1,1	1,3	1,3	1,2
	см	25	27	30	29	27	29	31	30
	см	20	22	24	24	22	24	26	24
Бедренная кость: масса длина обхват	кг	2,0	2,5	2,6	2,6	2,3	2,4	2,4	2,4
	см	39	42	43	42	42	43	44	43
	см	13	14	15	14	14	14	15	15
Голень: масса длина обхват	кг	2,0	2,5	2,5	2,5	2,2	2,4	2,4	2,4
	см	36	38	40	39	36	39	41	40
	см	12	13	14	14	13	14	15	14

В ходе анализа относительных изменений осевого и периферического отделов скелета было установлено, что с возрастом у бычков всех групп, за исключением красных степных бычков во II и III группах ( $P < 0,95$ ), наблюдается увеличение относительной массы скелета периферического отдела (в I группе с 47,3 и 45,6 % в 15-месяцев до 47,7 и 49 % в 18-месяцев по бычкам обеих пород; во II с 47 и 47,6 % до 46,1 и 47,8 %; в III с 46 и 46,8 % до 46,2 и 47,6 %; в IV с 46,5 и 46,6 % до 46,2 и 47,4 %) по сравнению с осевым, но это увеличение незначительно (0,4-1,4 %,  $P < 0,001$ ) и происходило только за счет повышения относительной массы передних конечностей, масса задних с возрастом уменьшалась, это свидетельствует о том, что они к 18-месячному возрасту заканчивают свой рост. Снижение удельной массы осевого скелета происходило в основном за счет костей туловища. И наоборот, наблюдалось увеличение относительной массы шейных позвонков с возрастом.

В таблице 6 представлены данные абсолютной и относительной массы костей основных отделов скелета подопытных бычков.

Таблица 6 – Динамика возрастных изменений массы костей основных отделов скелета подопытных бычков

Отдел скелета	ед. изм.	Подгруппа							
		I а	II а	III а	IV а	I б	II б	III б	IV б
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>В 15-месячном возрасте</b>									
<b>Осевой отдел скелета</b>									
Шейный	кг	3,6	3,8	4,2	4,2	3,8	4,2	4,2	4,2
	%	10,9	9,6	9,8	9,9	10,4	10,0	9,7	9,7
Туловища	кг	13,8	17,2	19,0	18,4	16,0	17,8	18,8	18,8
	%	41,8	43,4	44,1	43,6	44,0	42,4	43,5	43,7

Окончание таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Всего	кг	17,4	21,0	23,2	22,6	19,8	22,0	23,0	23,0
	%	52,7	53,0	53,9	53,5	54,4	52,4	53,2	53,4
Периферический отдел скелета									
Передних конечностей	кг	7,2	8,0	8,6	8,4	7,4	8,4	8,4	8,2
	%	21,8	20,2	20,0	19,9	20,3	20,0	19,4	19,1
Задних конечностей	кг	8,4	10,6	11,2	11,2	9,2	11,6	11,8	11,8
	%	25,5	26,8	26,0	26,6	25,3	27,6	27,3	27,5
Всего	кг	15,6	18,6	19,8	19,6	16,6	20,0	20,6	20,0
	%	47,3	47,0	46,0	46,5	45,6	47,6	46,8	46,6
Итого	кг	33,0	39,6	43,0	42,2	36,4	42,0	43,2	43,0
	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 18-месячном возрасте									
Осевой отдел скелета									
Шейный	кг	3,6	4,4	4,6	4,6	4,0	4,6	4,8	4,8
	%	9,3	10,1	10,2	10,3	9,9	10,2	10,4	10,5
Туловища	кг	16,6	19,2	19,6	19,4	16,6	19,0	19,4	19,2
	%	43,0	43,8	43,6	43,5	41,1	42,0	42,0	42,1
Всего	кг	20,2	24,0	24,6	24,4	20,6	24,0	24,8	24,6
	%	52,3	53,9	53,8	53,8	51,0	52,2	52,4	52,6
Периферический отдел скелета									
Передних конечностей	кг	7,8	9,0	9,2	9,0	8,4	9,4	9,6	9,4
	%	20,2	20,6	20,5	20,2	20,7	20,8	20,8	20,6
Задних конечностей	кг	10,6	11,2	11,6	11,6	11,6	12,2	12,2	12,2
	%	27,5	25,5	25,7	26,0	28,3	27,0	26,8	26,8
Всего	кг	18,4	21,6	22,0	21,8	20,0	22,4	23,0	22,6
	%	47,7	46,1	46,2	46,2	49,0	47,8	47,6	47,4
Итого	кг	38,6	43,8	45,0	44,6	40,6	45,2	46,2	45,6
	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Примечание: шейный – 7 позвонков; туловища – 13 грудных, 6 поясничных, 5 крестцовых позвонков, 26 ребер и грудная кость; передней конечности – лопатка, плечевая, кости предплечья и запястий (12); задней конечности – тазовые кости, бедренная, голень и кости заплюсны (12).

Таким образом, интенсивное выращивание красных степных и черно-пестрых бычков способствовало нормальному соотношению мышечной и костной тканей в туше, свойственному животным специализированных молочных пород. А применение ритмичного кормления обеспечило дополнительное развитие этих тканей в организме бычков III и IV групп.

#### Библиографический список

1. Влияние ритмичного кормления на эффективность производства говядины [Текст]/ Ю.А. Колосов, И.В. Капелист, П.И. Зеленков, П.С. Кобыляцкий // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2010. – №5. – С. 29-32.
2. Горлов, И.Ф. Интенсификация производства говядины [Текст]: монография / И.Ф. Горлов. – Волгоград, 2007. – 365 с.
3. Горлов, И.Ф. Современные ресурсосберегающие технологии производства конкурентоспособной говядины [Текст] : уч. пособие / Под ред. И.Ф. Горлова, Г.В. Волколупова /Волгоградский научно-исследовательский технологический институт мясо-молочного скотоводства и переработки продукции животноводства Российской академии сельскохозяйственных наук, Комитет по сельскому хозяйству и продовольствию Администрации Волгоградской области, Региональный фонд «Аграрный университетский комплекс». – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2008. – 246 с.

4. Использование консервантов при силосовании зеленых кормов [Текст]: монография / В.И. Левахин, И.Л. Аллабердин, А.Г. Зелепухин, В.Д. Баширов, И.Ф. Горлов, Р.Г. Исхаков // Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства Россельхозакадемии; Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии. – Оренбург, Казань, 2001. – 291 с.
5. Кобыляцкий, П.С. Оптимальный возраст убоя скота и его влияние на качество говядины [Текст]/ П.С. Кобыляцкий // Ветеринарная патология. – 2010. – № 4. – С. 39-43.
6. Новые антистрессовые препараты при выращивании и откорме бычков на мясо [Текст]/ И. Горлов, И. Осадченко, В. Ранделина, И. Бушуева, М. Сложенкина и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №5. – С. 11-12.
7. Садик, А.Ф. Ритмично-сменное кормление молодняка крупного рогатого скота [Текст]/ А.Ф. Садик // Зоотехния. – 1990. – №1. – С. 43-45.
8. Совершенствование технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота [Текст]/ Горлов И.Ф., О.П. Шахбазова, П.С. Кобыляцкий, Д.В. Николаев, А.А. Закурдаева // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 4. – С. 5-8.
9. Федоров, В.И. Рост, развитие и продуктивность животных [Текст]/ В.И. Федоров. – М.: Колос, 1973. – 232 с.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК: 636.5.087

#### **ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «БАКСИН-КД» НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ПЕТУХОВ И КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА КРОССА «ХАЙСЕКС КОРИЧНЕВЫЙ»**

**И.Ф. Горлов<sup>1,2</sup>**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН  
**З.Б. Комарова<sup>1</sup>**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент  
**А.Н. Струк<sup>1,2</sup>**, доктор сельскохозяйственных наук  
**П.С. Андреев<sup>1</sup>**, аспирант; **Т.В. Берко<sup>1</sup>**, аспирант

<sup>1</sup> Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград

<sup>2</sup> Волгоградский государственный аграрный университет

В статье приведены результаты исследований использования кормовой добавки «Баксин-КД» в рационах птицы родительского стада. Установлено положительное влияние на репродуктивные показатели петухов и кур.

**Ключевые слова:** племенные петухи, галобактерии, кормовая добавка «Баксин-КД», качество спермопродукции, яичные куры, продуктивность, родительское стадо, инкубационные яйца.

Дальнейшее развитие и повышение эффективности птицеводческого производства неразрывно связано с разработкой экологически безопасных технологий, обеспечивающих максимальную продуктивность птицы и высокое качество продукции [2].

В развитии таких технологий определенный интерес вызывает использование экологически безопасных комплексных препаратов, одним из которых является кормовая добавка «Баксин-КД» (БКД) [1, 3].

Кормовая добавка БКД представляет собой инактивированную биомассу галобактерий непатогенного штамма *Halobacterium Halobium* 353П, иммобилизованную на природном ионообменнике и адсорбенте – глауконите, являющимся минеральной кормовой добавкой для животных и птиц, в смеси с разрыхлителем – аэросилом. Биологические свойства добавки обусловлены входящими в ее состав БАВ,

содержащимися в инактивированной биомассе галобактерий, которые способствуют стимуляции естественной резистентности организма и, как следствие, могут благоприятно влиять на воспроизводительную функцию животных и птицы [4, 5].

Исследования по изучению влияния кормовой добавки «Баксин-КД» в рационах петухов и кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» на качество инкубационных яиц проводились специалистами ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» в условиях ЗАО «Агрофирма «Восток» Светлоярского района Волгоградской области.

Для проведения опыта по принципу аналогов были сформированы 2 группы петухов по 20 голов в каждой и 4 группы кур: контрольная и три опытные по 75 голов соответственно, в возрасте 41 недели, согласно схеме (рис. 1).

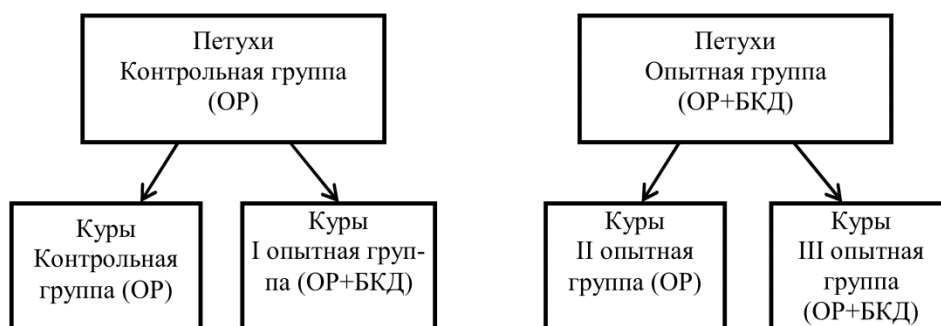


Рисунок 1 – Схема опыта

Петухи контрольной группы получали общехозяйственный рацион (ОР), опытной – в составе ОР скармливалась кормовая добавка «Баксин-КД» (БКД) в дозировке 70 мг на 1 кг живой массы. Кур контрольной и I опытной групп осеменяли спермой петухов контрольной группы. Куры I опытной группы получали в составе рациона БКД в аналогичной дозировке. Кур II и III опытных групп осеменяли спермой петухов опытной группы. Куры III опытной группы в составе рациона также получали «Баксин-КД».

Подопытная птица содержалась в клеточных батареях фирмы «Биг Дачмэн» (Германия). Процессы водоснабжения и кормораздачи, а также все параметры микроклимата автоматизированы.

Птица родительского стада (петухи и куры) получала соответствующие кормосмеси в течение 56 дней.

В процессе исследований было установлено, что показатели качества сперматозоидов находились в пределах физиологической нормы, однако наблюдалась тенденция улучшения некоторых показателей (таблица 1).

Таблица 1 – Качественные показатели сперматозоидов

Показатели	I (2 июня)		II (30 июня)		III (28 июля)	
	контр	опыт	контр	опыт	контр	опыт
Цвет	белый	белый	белый	белый	белый	белый
Объем эякулята, мл	0,35	0,35	0,36	0,39	0,38	0,41
Густота	густая	густая	густая	густая	густая	густая
Активность, баллы	8,05	8,06	8,06	8,11	8,09	8,18
Концентрация, млрд/мл	4,14	4,14	4,16	4,19	4,18	4,24

В начале опыта объем эякулята как в опытной, так и в контрольной группе находился на одном уровне. В процессе скормливания изучаемой добавки объем эякулята петухов в опытной группе увеличился на 0,03 мл и составил 0,39 мл. К концу опыта (через 56 дней) данный показатель увеличился до 0,41 мл, но по отношению к контролю разница составила, как и в первом случае 0,03 мл.

Активность сперматозоидов через 28 дней скормливания «Баксина-КД» повысилась в опытной группе, по сравнению с контрольной, на 0,05, а через 56 дней – на 0,09 балла. Концентрация сперматозоидов в опытной группе оказалась выше на 0,03 и 0,06 млрд/мл соответственно.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что «Баксин-КД» положительно повлиял на качество спермопродукции племенных петухов.

Результаты продуктивности птицы родительского стада в процессе опыта представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Яйценоскость кур-несушек родительского стада

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Среднее количество кур, гол.	75	75	75	75
Получено яиц всего, шт.	3881	3903	3931	3942
на несушку, шт.	69,3	69,7	70,2	70,4
% яйцекладки	92,4	92,9	93,6	93,9
Средняя масса яиц, г	62,99±1,26	63,65±0,99	63,30±0,97	63,82±1,26
Получено яичной массы, кг	244,46	248,42	248,83	251,58
Затраты корма, кг				
на 1 кг яйцемассы	2,09	2,04	2,04	2,03
на 10 яиц	1,31	1,28	1,27	1,27

За учетный период (56 дней) в опытных группах было получено яиц больше, чем в контрольной на 22, 50 и 61 шт. Интенсивность яйцекладки увеличилась в I опытной группе на 0,5; во II – на 1,2 и в III – на 1,5 % соответственно. При этом наблюдалось увеличение средней массы яиц в опытных группах на 0,66; 0,31 и 0,83 г, в сравнении с контролем.

Повышение яйценоскости и увеличение массы яиц в опытных группах позволило получить больше яичной массы и снизить затраты кормов.

Качество инкубационных яиц является одним из основных факторов, определяющих результаты инкубации, жизнеспособность выведенного молодняка, продуктивность и племенную ценность несушек.

Морфологический анализ включает внешний осмотр и внутреннее содержание яиц (табл. 3).

В нашем опыте морфологический анализ инкубационных яиц показал, что масса яиц опытных групп превышала контроль к концу опыта в I опытной группе на 0,66 (1,05 %), во II – на 0,31 (0,49 %) и в III опытной – на 0,83 г (1,32 %). Индекс белка в опытных группах увеличился на 0,70 % ( $P \leq 0,05$ ); 0,75 % ( $P \leq 0,05$ ) и 0,80 % ( $P \leq 0,05$ ), индекс желтка – на 0,46 % ( $P \leq 0,05$ ); 0,50 % ( $P \leq 0,05$ ) и 1,65 % ( $P \leq 0,05$ ), а число единиц ХАУ – на 1,38 % ( $P \leq 0,05$ ); 1,67 % ( $P \leq 0,05$ ) и 1,74 % ( $P \leq 0,05$ ) соответственно. Отношение массы белка к массе желтка яиц опытных групп несколько снизилось до 1,96; 1,97 и 1,95, а в контрольной осталось в пределах 2,01 (при оптимальном отношении – 1,9:1).

Таблица 3 – Морфологические показатели инкубационных яиц, n=10

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Масса яйца, г	62,99±1,26	63,65±0,99	63,30±0,97	63,82±1,26
Масса частей яйца, г				
белка	38,19±1,75	38,51±0,81	38,15±1,56	38,24±1,26
желтка	18,99±0,48	19,64±0,13	19,39±0,66	19,57±0,56
скорлупы	5,81±0,24	5,50±0,17	5,76±0,28	6,01±0,13
Индекс формы, %	78,92±0,97	77,38±1,01	78,52±0,36	77,22±0,69
Индекс белка, %	9,10±0,25	9,80±0,18*	9,85±0,22*	9,90±0,28*
Индекс желтка, %	48,28±0,12	48,74±0,17*	48,78±0,20*	49,93±0,75*
Единицы ХАУ	81,25±0,35	82,63±0,53*	82,92±0,69*	82,99±0,74*
Упругая деформация, мкм	20,63±0,28	19,43±0,40	20,12±0,42	19,20±0,59
Толщина скорлупы, мкм	403,00±15,16	405,00±15,62	402,00±13,61	408,00±21,12
Соотношение частей яйца, %:				
Белок	60,63±0,87	60,50±0,36	60,27±0,92	59,92±0,57
Желток	30,15±0,53	30,86±0,44	30,63±0,72	30,66±0,63
Скорлупа	9,22±0,48	8,64±0,12	9,10±0,21	9,42±0,31
Отношение белок/желток	2,01:1	1,96:1	1,97:1	1,95:1

Полученные в результате инкубации данные свидетельствуют о биологически полноценном кормлении птицы родительского стада (табл. 4).

Таблица 4 – Результаты инкубации (возраст птицы 49 недель)

Показатель	Группа							
	контрольная		I опытная		II опытная		III опытная	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Заложено яиц в инкубатор	136	100	136	100	136	100	136	100
Оплодотворенность яиц	126	92,64	128	94,12	128	94,12	129	94,85
Отходы инкубации, итого:	24	17,65	22	16,18	21	15,44	20	14,71
в т.ч. неоплодотворенные яйца	10	7,36	8	5,88	8	5,88	7	5,15
«кровавое кольцо»	4	2,94	3	2,21	2	1,47	2	1,47
замершие эмбрионы	4	2,94	5	3,68	5	3,68	6	4,41
задохлики	6	4,41	6	4,41	6	4,41	5	3,68
Вывод здоровых цыплят	112	82,35	114	83,82	115	84,56	116	85,29
Выводимость яиц	-	88,89	-	89,06	-	89,84	-	89,92

Вывод здоровых цыплят в опытных группах превышал показатель контрольной группы на 1,47; 2,21 и 2,94 % в основном за счет снижения количества неоплодотворенных яиц на 1,48; 1,48 и 2,21 % и числа «кровавого кольца» – на 0,73; 1,47 и 1,47 % соответственно.

Таким образом, использование кормовой добавки «Баксин-КД» положительно отразилось на качестве спермопродукции петухов, яйценоскости птицы, результатах инкубации яиц кур-несушек родительского стада «Хайсекс коричневый». По нашему мнению, все эти изменения обусловлены тем, что входящая в состав кормовой добавки инактивированная биомасса галобактерий способствовала стимуляции естественной резистентности организма и создала условия для более полной реализации генетического потенциала птицы, направленного на повышение воспроизводительных качеств.

**Библиографический список**

1. Влияние кормовой добавки «Баксин-КД» на естественную резистентность и продуктивность бройлеров [Текст] / И.И. Кочиш, М.С. Найденский, В.В. Нестеров, С.Н. Коломиец, С.В. Макаров // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 5. – С. 20-22.
2. Кочиш, И.И. Эффективность добавки биологически активного комплекса «Баксин» при кормлении яичных и мясных кур [Текст] / И.И. Кочиш, М.С. Найденский, Р.А. Корнилин // Птица и птицепродукты. – 2010. – № 3. – С. 35-37.
3. Кочиш, И.И. Эффективность применения иммуностимулирующего препарата «Баксин-вет» в птицеводстве [Текст] / И.И. Кочиш, М.С. Найденский, М.Э. Тотоева // Птица и птицепродукты. – 2008. – № 5. – С. 29-31.
4. Применение иммунокорректирующей кормовой добавки в рационах мясных кур в ЗАО «Белгородский бройлер» [Текст] / И.И. Кочиш, Е.П. Лачугин, О.И. Кочиш, С.В. Макаров // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2012. – №2. – С. 13-15.
5. Шарифьянов, Б. Эффективность использования Баксин-вет и Баксин-КД при выращивании телят [Текст] / Б. Шарифьянов, В. Мазитов, Р. Корнилин // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 6. – С. 29-31.

**E-mail:** niimmp@mail.ru

УДК 636.5.033.087

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ  
ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН СУРЕПИЦЫ  
СОВМЕСТНО С ФЕРМЕНТНЫМ ПРЕПАРАТОМ «ЦЕЛЛЮЛОКС-F»**

**А.Т. Варакин**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Д.А. Злепкин**, кандидат биологических наук, доцент

**И.А. Шагай**, аспирант

*Волгоградский государственный аграрный университет*

Исследованиями установлено, что включение в состав рационов цыплят-бройлеров сурепного жмыха и масла вместо подсолнечного способствует повышению живой массы, мясной продуктивности и качества мяса.

**Ключевые слова:** группы, убой, тушки, мышцы, «Целлюкс-F».

Кормовая база в большинстве регионов России и типичные кормовые рационы (ячменно-пшеничного типа с добавлением овса, отрубей, подсолнечного шрота или жмыха и т.д.), характеризуется низкой концентрацией и доступностью питательных веществ и энергии [10, 4, 5].

Основные питательные вещества кормов – углеводы, протеины, жиры – в этом виде они не могут быть усвоены организмом. Экономически эффективное использование кормов в промышленном птицеводстве и обеспечение условий для реализации генетического потенциала птицы невозможно без применения ферментных препаратов. Только после воздействия на них различных ферментов и расщепления их до более простых веществ они могут всасываться через стенки желудка и кишечника, переноситься с кровью ко всем органам и тканям [1, 2, 3].

Для проведения научно-хозяйственного опыта подопытные группы сформировали из суточных цыплят-бройлеров по принципу аналогов (кросс, возраст, живая масса, развитие). Было сформировано пять групп цыплят-бройлеров промышленного кросса «Кобб-500» (одна контрольная, четыре опытных) по 50 голов в каждой.

Выращивание цыплят-бройлеров подопытных групп разделили на три периода (согласно принятой технологии): первый (стартовый) – 1-14 дней, второй (ростовой) – 15-28 дней, третий (финишный) – 29-40 дней.

По набору ингредиентов комбикорм в контрольной и опытных группах практически не отличался на протяжении всех периодов выращивания от первого научно-хозяйственного опыта. Различие было в том, что комбикорм цыплят-бройлеров I



опытной группы вводили сурепное масло взамен подсолнечного и еще дополнительно они получали 100 г/т ферментного препарата «ЦелоЛюкс-Ф»; цыплята-бройлеры II; III и IV опытных групп получали такой же комбикорм, как и цыплята-бройлеры контрольной группы, но вместо подсолнечного жмыха вводили сурепный жмых в количестве 5; 7 и 10 % и еще дополнительно получали 100 г/т ферментного препарата «ЦелоЛюкс-Ф».

Контроль за изменением живой массы дает возможность еще при жизни птицы достаточно определенно судить о его мясной продуктивности и некоторых процессах, связанных с развитием всего организма, позволяет прогнозировать затраты корма на единицу прироста живой массы (табл. 1).

Таблица 1 – Возрастные изменения живой массы цыплят-бройлеров, г

Возраст цыплят, дней	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
1	44,2±0,23	44,6±0,32	44,3±0,30	44,6±0,29	44,2±0,24
7	149,9±2,81	150,9±3,37	152,9±4,13	154,6±2,94	153,3±2,82
14	367,3±8,54	371,2±8,18	374,0±8,91	377,8±6,21	375,4±6,96
21	680,9±13,03	688,7±15,97	693,6±17,46	705,1±14,53	696,7±13,04
28	1159,3±19,05	1177,3±25,11	1184,3±32,10	1203,4±21,79	1190,2±21,77
35	1738,6±26,42	1762,4±37,82	1770,5±38,96	1812,9±30,65	1789,9±32,59
40	2329,7±33,71	2358,6±49,81	2368,3±46,94	2447,4±40,92	2399,6±46,91

Из приведенных данных видно, что живая масса цыплят-бройлеров в суточном возрасте была практически одинаковой и составила 44,2-44,6 г. По скорости роста цыплята-бройлеры контрольной группы во все возрастные периоды уступали цыплятам опытных групп. Так, в 7-дневном возрасте живая масса опытных групп была больше, чем в контрольной группе на 0,7; 2,0; 3,1 и 2,3 %, в 14-дневном возрасте – на 1,1; 1,8; 2,8 и 2,2 %, в 21-дневном возрасте – на 1,2; 1,8; 3,5 и 2,3 %, в 28-дневном возрасте – на 1,5; 2,2; 3,8 и 2,7 %, а в 35-дневном возрасте – на 1,4; 1,8; 4,3 и 2,9 %. Тенденция превосходства цыплят-бройлеров опытных групп по живой массе, по сравнению с аналогами из контрольной группой, сохранилась и в 40-дневном возрасте и составила 1,3; 1,7; 5,1 и 3,0 % соответственно. За период выращивания (1-40 дн.) среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров опытных групп составил 57,8; 58,1; 60,1 и 5,89 г, а в контрольной группе – 57,1 г, что на 1,23; 1,75; 5,25 и 3,15 % выше, чем в контрольной группе. Окончательно мясная продуктивность оценивается после убоя птицы и более детально – при анатомической разделке тушек с последующим химическим анализом мяса и оценкой его дегустиационных качеств [6, 7, 8, 9].

С целью изучения мясной продуктивности и определения товарного качества цыплят-бройлеров подопытных групп, провели контрольный убой. Данные контрольного убоя цыплят-бройлеров представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты убоя цыплят-бройлеров подопытных групп

Группа	Предубойная масса, г	Масса потрошенной тушки, г	Убойный выход, %
Контрольная	2265,6	1610,8	71,1
I опытная	2294,8	1640,8	71,5
II опытная	2304,1	1654,3	71,8
III опытная	2382,8	1734,6	72,8
IV опытная	2335,5	1679,2	71,9

Анализируя приведенные данные, можно отметить, что предубойная живая масса цыплят-бройлеров контрольной группы была меньше, чем у опытных групп на 1,29-5,12 %. Аналогичная тенденция установлена по массе потрошенной тушки и убойному выходу. Так, масса потрошенной тушки цыплят-бройлеров опытных групп была больше, чем у аналогов контрольной группы – на 30,0-123,8 г, или на 1,86-7,69 %, а убойный выход у цыплят-бройлеров опытных групп также был выше – на 0,4-1,7 %, по сравнению с контрольной группой.

Результаты анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров подопытных групп представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров подопытных групп, г

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Масса частей тушки, г: съедобных	1432±31,8	1471,2±15,72	1490,1±13,77	1536,9±28,26	1493,6±16,21
несъедобных	669,3±12,62	673,1±12,63	676,7±17,51	686,4±9,82	672,3±9,85
Масса мышц, г	1013,3±25,25	1038,5±12,08	1045,5±16,30	1074,1±26,77	1052,4±10,78
в т.ч.: грудных	353,8±10,04	363,6±5,3	368,2±12,13	378,8±10,17	372,0±8,33
бедренных	201,9±10,61	206,5±4,66	206,4±11,60	213,5±12,32	210,6±8,81
голени	149,9±6,49	158,9±5,94	159,5±4,54	163,8±10,27	161,2±6,59
Соотношение грудных мышц ко всем мышцам, %	34,9	35,0	35,2	35,3	35,3
Соотношение съедобных частей к несъедобным, %	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2

Из приведенных данных видно, что масса съедобных частей в тушах цыплят-бройлеров опытных групп больше, чем у контрольной группы на 2,7-4,0-6,6 и 4,2 %. Мышечной ткани в тушах цыплят-бройлеров контрольной группы было меньше, чем в опытных группах на 2,5-3,2-6,0 и 3,8 %. По выходу грудных мышц превосходство цыплят-бройлеров опытных групп по сравнению с контрольной составило 2,8-4,1-7,1 и 5,1 % соответственно. Подобное можно отметить и по массе мышц бедра и голени в тушках, но разница не достоверна ( $P>0,05$ ).

Соотношение грудных мышц ко всем мышцам в тушах цыплят-бройлеров опытных групп было больше, чем в контрольной группе на 0,3-1,2 %. По соотношению съедобных частей тушки к несъедобным, цыплята-бройлеры опытных групп имели незначительное преимущество над аналогами контрольной группы.

Таким образом, проведенные исследования по использованию в комбикормах цыплят-бройлеров сурепного жмыха и масла совместно с ферментным препаратом «ЦелоЛюкс-Ф» показывают, что введение испытуемых добавок не оказывает отрицательного влияния на интенсивность роста, мясную продуктивность и качество мяса.

#### Библиографический список

1. Злепкин, Д.А. Физиологическое состояние и продуктивность цыплят-бройлеров при включении в их рацион биологически активных добавок [Текст] / Д.А. Злепкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – №1(37). – С. 161-165.

2. Злепкин, Д.А. Продуктивность и физиологическое состояние цыплят-бройлеров при использовании в их рационах рыжикового жмыха и ферментных препаратов [Текст] / Д.А. Злепкин, Т.С. Колобова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №2(34). – С. 119-123.

3. Злепкин, Д.А. Качественные показатели мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах рыжикового жмыха в сочетании с ферментными препаратами [Текст] / Д.А. Злепкин, Т.С. Колобова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №4(32). – С. 185-189.

4. Злепкин, Д.А. Влияние рыжикового жмыха и ферментных препаратов на мясную продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров [Текст] / Д.А. Злепкин, Т.С. Колобова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №1(33). – С. 144-147.

5. Злепкин, Д.А. Рыжиковый жмых в комбикормах цыплят-бройлеров, их продуктивность и качество мяса [Текст] / Д.А. Злепкин, Т.С. Колобова // Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию образования ВолГАУ, 28 января-30 января 2014 г. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2014. – Т. 1. – С. 185-187.

6. Злепкин Д.А. Инновационные технологии повышения продуктивности и улучшения качества мяса цыплят-бройлеров [Текст] / Д.А. Злепкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – №1(37). – С. 121-125.

7. Злепкин, Д.А. Морфобиохимические показатели крови цыплят-бройлеров при использовании в рационах рыжикового жмыха взамен соевого шрота [Текст] / Д.А. Злепкин, Т.С. Колобова // Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию образования ВолГАУ, 28 января-30 января 2014 г. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2014. – Т. 1. – С. 183-185.

8. Злепкин, Д.А. Мясная продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров при использовании в кормосмесях рыжикового жмыха [Текст] / Д.А. Злепкин, М.А. Ушаков // Теоретическое и практическое развитие науки в современных социально-экономических условиях: материалы II международной научно-практической конференции молодых учёных – М.: Издательство «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2013. – С. 324-327.

9. Злепкин, Д.А. Повышение мясной продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах рыжикового жмыха и «ЦелоЛюкс-Ф» [Текст] / Д.А. Злепкин, М.А. Ушаков // Современные проблемы повышения продуктивности аридных территорий. – М.: Издательство «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2014. – С. 316-319.

10. Повышение мясной продуктивности и качества мяса цыплят бройлеров при введении в их рационы биологически активных добавок [Текст] / В.А. Злепкин, Д.А. Злепкин, В.В. Шкаленко, Л.Ю. Иванова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №4(32). – С. 133-136.

**E-mail:** zoovetdip@mail.ru

УДК 636.2:084:636.087.7

### **ВЛИЯНИЕ СТРЕСС-КОРРЕКТОРА «ЛИГФОЛ» И ПРЕПАРАТА «САТ-СОМ» НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНА БЫЧКОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ**

**А.Ф. Злепкин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор**

**В.А. Злепкин, доктор сельскохозяйственных наук, доцент**

**А.С. Шперов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент**

**О.Н. Лупиногин, аспирант**

*Волгоградский государственный аграрный университет*

В статье изложены результаты исследований переваримости питательных веществ, баланса азота, кальция и фосфора, на которые повлияли испытываемые препараты.

**Ключевые слова:** азот, кальций, фосфор, бычки, белок, корма.

Одним из главных этапов обмена веществ в организме животных являются переваримость и использование ими питательных веществ рационов. Знание о переваримости кормов сельскохозяйственными животными важно для их оценки и организации правильного кормления. При этом корма, потребляемые животными, при любом химическом составе могут иметь разную переваримость питательных веществ, что, в конечном счёте, и определяет их продуктивную ценность [1, 3, 4].

Однако при изучении эффективности использования в кормлении животных новых кормов, кормовых и биологически активных добавок особое внимание уделяется переваримости и использованию питательных веществ, так как от данных процессов во многом зависит продуктивность.

Переваримость представляет собой ряд сложных гидролитических расщеплений составных частей корма под влиянием ферментов пищеварительных соков и микроорганизмов. В результате этого вещества, входящие в состав кормов, распадаются на аминокислоты, моносахариды, жирные кислоты и растворимые соли, которые легко всасываются в пищеварительном тракте и поступают в кровь и лимфу [2, 8, 5].

В настоящее время для повышения продуктивности животных используют стимуляторы роста, иммуномодуляторы, адаптогены, витамины, антиоксиданты, обладающие анаболическим действием, нормализующие обмен веществ и повышающие общую неспецифическую резистентность организма.

В связи с чем, изучение влияния адаптогена стресс-корректора «Лигфол» и ростостимулирующего препарата «Сат-Сом» на переваримость и использование питательных веществ рационов бычками калмыцкой породы является актуальным.

Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы четыре группы бычков в 11-месячном возрасте по 15 голов в каждой. Подбор проводился по методу пар-аналогов с учётом породы, возраста, живой массы, энергии роста и упитанности.

В исследованиях кормление подопытных животных осуществлялось с учётом фактического химического состава и питательности кормов. Бычки контрольной группы получали основной рацион в течение всего научно-хозяйственного опыта. Бычкам I опытной группы в главный период опыта дополнительно вводили внутримышечно препарат «Лигфол» – из расчета 1 мл на 100 кг живой массы ежемесячно; II опытной – подкожно трехкратно препарат «Сат-Сом» из расчета 3 мл: первый раз в начале главного периода опыта, второй – через 15 и третий – через 45 суток; III опытной – совместно «Лигфол» и «Сат-Сом» в вышеуказанных дозах.

В исследованиях установлено, что введение в организм бычкам опытных групп изучаемых препаратов оказало положительное влияние на уровень переваривания основных питательных веществ рационов (табл. 1).

Таблица 1 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов,  
% (n=3) (M ± m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	63,10±0,16	65,05±0,23**	65,72±0,25***	66,17±0,13***
Органическое вещество	65,28±0,34	67,27±0,22**	67,86±0,27**	68,56±0,09***
Сырой протеин	63,62±0,38	65,59±0,45*	66,39±0,18**	66,88±0,28**
Сырой жир	71,63±0,49	73,36±1,13	74,29±0,84	74,93±1,47
Сырая клетчатка	53,60±0,57	56,14±0,49*	56,78±0,49*	57,73±0,46**
БЭВ	73,56±0,43	74,73±0,43	75,42±0,41*	76,51±0,37**

По сравнению с аналогами контрольной группы, наиболее высокие способности к перевариванию питательных веществ рационов установлены у животных опытных групп. Так, коэффициент переваримости сухого вещества рационов у бычков опытных групп повысился, в сравнении с контролем, соответственно на 1,95 ( $P<0,01$ ); 2,62 ( $P<0,001$ ) и 3,07 % ( $P<0,001$ ), органического вещества – на 1,99 ( $P<0,01$ ); 2,58 ( $P<0,01$ ) и 3,28 % ( $P<0,001$ ), сырого протеина – на 1,97 ( $P<0,05$ ); 2,77 ( $P<0,01$ ) и 3,26 % ( $P<0,01$ ), сырого жира – на 1,73; 2,66 и 3,30 %, сырой клетчатки – на 2,54 ( $P<0,05$ ); 3,18 ( $P<0,05$ ) и 4,13 % ( $P<0,01$ ), БЭВ – на 1,17; 1,86 ( $P<0,05$ ) и 2,95 % ( $P<0,01$ ).

Известно, что белки стоят в центре обмена веществ в течение всей жизни организма. Поэтому степень использования азотистых веществ кормов является главным показателем биологической ценности рациона. Для животного биологическая ценность белка, принятого с кормом, определяется его аминокислотным составом, который оказывает большое влияние на процессы обмена азота [6, 7, 9].

Как показали результаты исследований, введение в организм животным опытных групп изучаемых препаратов повышало поедаемость кормов и тем самым способствовало увеличению поступления в организм азота (табл. 2).

Таблица 2 – Среднесуточный баланс азота у подопытных бычков, г ( $n=3$ ) ( $M \pm m$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принят с кормом	184,67±2,09	187,30±1,99	188,55±2,47	191,09±2,02
Переварено	117,48±1,24	122,84±0,95*	125,18±1,25*	127,80±0,84**
Выделено:				
с калом	67,19±1,21	64,46±1,40	63,37±1,22	63,30±1,20
с мочой	89,84±1,04	91,62±1,00	93,62±0,81*	95,31±1,00*
всего	157,03±2,17	156,08±2,17	156,99±2,03	158,61±2,20
Отложено в организме на 1 голову	27,64±0,66	31,22±0,25**	31,56±0,45**	32,48±0,40**
Коэффициент использования, %:				
от принятого	14,97±0,39	16,67±0,29*	16,74±0,04*	17,00±0,32*
от переваренного	23,53±0,47	25,41±0,29*	25,21±0,11*	25,41±0,39*

Животные I опытной группы, в сравнении с молодняком контрольной группы, принимали азота больше на 2,63 г (1,42 %), II опытной – на 3,88 г (2,10 %) и III опытной группы – на 6,42 г (3,48 %). Наиболее изучаемый показатель оказался у бычков, которым вводили в организм совместно препараты «Лигфол» и «Сат-Сом».

В процессе исследований установлено, что баланс азота у подопытных животных был положительным. Однако молодняк опытных групп по отложению в теле азота превосходил животных из контрольной группы: I опытной группы – на 3,58 г (12,95%;  $P<0,01$ ), II опытной – на 3,92 г (14,18%;  $P<0,01$ ) и III опытной группы – на 4,84 г (17,51%;  $P<0,01$ ).

Введение в организм бычкам опытных групп изучаемых препаратов способствовало лучшему использованию азотистой части рациона. В сравнении с животными контрольной группы, коэффициент использования азота от принятого его количества с кормом у бычков I опытной группы был выше на 1,70 % ( $P<0,05$ ), II опытной – на 1,77 % ( $P<0,05$ ) и III опытной группы – на 2,03 % ( $P<0,05$ ). Коэффициент использования азота от переваренного его количества оказался выше на 1,88 % ( $P<0,05$ ) в I опытной группе, на 1,68 % ( $P<0,05$ ) – во II опытной и на 1,88 % ( $P<0,05$ ) – в III опытной группе, чем в контрольной.

Учитывая важную биологическую роль кальция и фосфора для жизнедеятельности животного, нами у подопытных бычков был изучен их баланс.

В результате исследований было установлено, что баланс кальция и фосфора в организме бычков всех сравниваемых групп был положительным. Это свидетельствует как о нормальном физиологическом состоянии растущего откармливаемого молодняка, так и о достаточной обеспеченности его данными минеральными элементами (табл. 3, 4).

Таблица 3 – Среднесуточный баланс кальция у подопытных бычков, г (n=3) ( $M \pm m$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	58,27±0,56	59,53±0,35	60,30±0,32*	61,47±0,43*
Выделено:				
с калом	35,50±0,21	35,33±0,09	35,20±0,21	34,97±0,23
с мочой	1,31±0,02	1,39±0,02	1,33±0,01	1,39±0,01*
всего	36,81±0,20	36,72±0,10	36,53±0,19	36,36±0,24
Отложено в организме на 1 голову	21,46±0,74	22,81±0,37	23,77±0,13*	25,11±0,34*
Коэффициент использования, %: от принятого	36,83±0,92	38,32±0,41	39,42±0,04*	40,85±0,36*

В процессе исследований выявлено существенное преимущество бычков, которым в организм вводили изучаемые препараты по отложению кальция в организме. При этом, в сравнении с контрольной группой, у животных I опытной группы в расчёте на 1 голову кальция откладывалось больше на 1,35 г (6,29 %), II опытной – на 2,31 г (10,76 %;  $P < 0,05$ ) и III опытной группы – на 3,65 г (17,01 %;  $P < 0,05$ ).

Фосфор является одним из важных макроэлементов. Обмен фосфора взаимосвязан с обменом других минеральных элементов и, в частности, с кальцием. В связи с чем, нами были проведены исследования по изучению баланса и использования фосфора у подопытных бычков (табл. 4).

Таблица 4 – Среднесуточный баланс фосфора у подопытных животных (n=3) ( $M \pm m$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	33,54±0,38	34,12±0,23	34,20±0,20	34,26±0,41
Выделено:				
с калом	16,20±0,32	16,00±0,15	15,80±0,10	15,50±0,15
с мочой	2,70±0,10	2,82±0,04	2,80±0,06	2,86±0,06
всего	18,90±0,25	18,82±0,11	18,60±0,06	18,36±0,13
Отложено в организме на 1 голову	14,64±0,28	15,30±0,14	15,60±0,15*	15,90±0,53
Коэффициент использования, %: от принятого	43,65±0,59	44,84±0,17	45,61±0,19*	46,41±0,99

Животные опытных групп, по сравнению с контролем, отличались более высокими показателями отложения в организме фосфора. Так, в теле бычков I опытной группы откладывалось данного минерального элемента больше на 0,66 г (4,51 %), II опытной – на 0,96 г (6,56 %;  $P < 0,05$ ) и III опытной группы – на 1,26 г (8,61 %).

Коэффициент использования фосфора оказался более высоким у молодняка опытных групп. По изучаемому показателю бычки опытных групп превосходили аналогов из контрольной группы соответственно на 1,19; 1,96 ( $P < 0,05$ ) и 2,76 %. Между опытными группами по использованию фосфора преимущество выявлено у бычков III группы, которые превосходили по изучаемому показателю аналогов I и II групп на 1,57 и 0,80 %.

Таким образом, введение в организм бычкам опытных групп изучаемых препаратов способствует более высокому отложению и использованию в организме кальция и фосфора, что оказывает положительное влияние на продуктивные качества животных при выращивании их на мясо.

#### Библиографический список

1. Злепкин, В.А. Переваримость питательных веществ рациона и влияние на биохимические показатели крови свиней на откорме [Текст] / В.А. Злепкин, А.К. Александрович // Новые направления в решении проблем АПК на основе современных ресурсосберегающих, инновационных технологий: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию Победы в ВОВ, Волгоград 26-28 января 2010 г., – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2010. – Т. 1. – С. 165-169.
2. Злепкин, Д.А. Переваримость питательных веществ, баланс азота, кальция и фосфора у молодняка свиней при включении в рационы биологически активных препаратов [Текст] / А.Ф. Злепкин, А.В. Ильчугулов, Д.А. Злепкин // Социально-экономические и природоохранные аспекты развития сельских муниципальных образований – М.: Издательство «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук» – М., 2010. – С. 284-286.
3. Злепкин, А.Ф. Влияние стресс-корректора «Лигфол» и ростостимулирующего препарата «САТ-СОМ» на морфологические показатели крови бычков калмыцкой породы [Текст] / А.Ф. Злепкин, В.В. Саломатин, О.Н. Лупиногин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №3(35). – С. 120-123.
4. Злепкин, А.Ф. Влияние биологически активных препаратов на переваримость питательных веществ рационов свиней [Текст] / А.Ф. Злепкин, А.А. Ряднов, А.В. Ильчугулов // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. Междунар. науч.-практ. конф. 5-7 июля 2011 г. – Волгоград, 2011. – С. 143-145.
5. Злепкин, Д.А. Откорм свиней с использованием в рационах биологически активных препаратов [Текст] / А.Ф. Злепкин, Н.А. Злепкина, Д.А. Злепкин // Научное обеспечение социально-экономического развития и экологической безопасности АПК // Научное обеспечение развития АПК аридных территорий: теория и практика. – М.: Издательство «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2011. – С. 300-304.
6. Злепкин, Д.А. Влияние побочных продуктов переработки масличных культур на переваримость питательных веществ рациона цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, Т.С. Колобова // Научно-производственное обеспечение социально-экономической и экологической деятельности в АПК // Современные проблемы повышения продуктивности аридных территорий. – М.: Издательство «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук» – М., 2014. – С. 64-66.
7. Злепкин, А.Ф. Переваримость питательных веществ рационов свиней под влиянием ДАФС-25 и Целловиридина-В Г20х / А.Ф. Злепкин, А.А. Ряднов, Т.Л. Жиркова // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии получения сельскохозяйственной продукции: мат. V междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти засл. деятеля науки РФ и Республики Мордовия, д-ра с.-х. наук проф. С.А. Лапшина 25 февраля 2009 г. – Саранск, 2009. – С. 90-92.

8. Переваримость питательных веществ, баланс азота, кальция и фосфора у цыплят-бройлеров при включении в комбикорма рыжикового жмыха совместно с целлюлозой В Г20х [Текст]/ А.Ф. Злепкин, Н.А. Злепкина, М.А. Ушаков, Д.А. Злепкин // Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве – залог успешного развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции. – Волгоград, 2011. –С. 161-165.

9. Саломатин, В.В. Теоретическое и практическое обоснование интенсификации производства продуктов животноводства и повышение их биологической ценности на основе прогрессивных технологий кормления сельскохозяйственных животных в условиях Нижнего Поволжья [Текст]: автореф. дис.... на соискан. учён. степ. доктора с.-х. наук /В.В. Саломатин. – Волгоград, 2004. – 50 с.

**E-mail:** zoovetdip@mail.ru

УДК 636.2.033.09

### **ВЛИЯНИЕ СТРЕСС-КОРРЕКТОРА «ЛИГФОЛ» И ПРЕПАРАТА «САТ-СОМ» НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ И КУЛИНАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСА БЫЧКОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ**

**А.Ф. Злепкин**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**В.В. Саломатин**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**А.И. Сивков**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**О.Н. Лупиногин**, аспирант

*Волгоградский государственный аграрный университет*

В исследованиях изучено влияние изучаемых препаратов на биологическую ценность и кулинарно-технологические свойства мяса бычков калмыцкой породы. Установлено положительное влияние этих препаратов на содержание триптофана и оксипролина.

**Ключевые слова:** триптофан, оксипролин, уваримость, «Лигфол», «Сат-Сом», кислотность.

Мясо сельскохозяйственных животных является одним из наиболее полноценных высокобелковых продуктов животного происхождения. Пищевое достоинство его зависит не только от содержания в нем протеина и жира, но и соотношения в белке незаменимых и заменимых аминокислот. Поэтому белковую ценность мяса определяют соотношением вышеназванных аминокислот, или так называемым белково-качественным показателем (БКП) [2, 5, 1].

В связи с этим, изучение влияния адаптогена стресс-корректора «Лигфол» и ростостимулирующего препарата «Сат-Сом» при их отдельном и совместном использовании на биологическую ценность и кулинарно-технологические свойства мяса бычков калмыцкой породы является актуальным.

Исследования были проведены в КФХ «Уралан» Республики Калмыкия.

Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы четыре группы бычков калмыцкой породы в 11-месячном возрасте по 15 голов в каждой. Бычки контрольной группы получали основной рацион в течение всего научно-хозяйственного опыта. Бычкам I опытной группы в главный период опыта дополнительно вводили внутримышечно препарат «Лигфол» в рекомендованных дозах; II опытной – подкожно препарат «Сат-Сом» также в рекомендованных дозах; III опытной – совместно «Лигфол» и «Сат-Сом» в рекомендованных дозах.

С целью изучения влияния испытуемых препаратов на биологическую ценность и кулинарно-технологические свойства мяса, в конце главного периода научно-хозяйственного опыта был проведен контрольный убой бычков по 3 головы из каждой группы.



При изучении полноценности средней пробы мякоти и длиннейшего мускула спины определяли содержание в них триптофана, который служит показателем высококачественных белков, а также оксипролина, свидетельствующего о содержании неполноценных белков.

При этом аминокислотный анализ длиннейшего мускула спины подопытных животных показал, что в мышечной ткани бычков опытных групп, по сравнению с аналогами контрольной группы, больше содержалось триптофана соответственно на 5,34 (1,29 %;  $P<0,05$ ); 6,67 (1,61 %;  $P<0,05$ ) и 10,34 мг% (2,50%;  $P<0,01$ ), а оксипролина, напротив, - меньше на 0,67 (1,05 %); 1,34 (2,10 %) и 1,67 мг% (2,62 %) (табл. 1).

Таблица 1 – Биологическая ценность длиннейшего мускула спины подопытных животных ( $n=3$ ) ( $M\pm m$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Триптофан, мг%	414,33±0,88	419,67±1,45*	421,00±1,73*	424,67±0,88**
Оксипролин, мг%	63,67±0,88	63,00±0,58	62,33±0,33	62,00±0,58
Белковый качественный показатель (БКП)	6,51±0,08	6,66±0,05	6,75±0,02*	6,85±0,05*

Потребительская ценность туши зависит не только от количества синтезированного в ней белка, но и его биологической полноценности. О биологической ценности мяса судят по величине белкового качественного показателя (БКП) – отношению незаменимой аминокислоты триптофана к заменимой – оксипролину [6].

Белковый качественный показатель длиннейшего мускула спины, характеризующий отношение триптофана к оксипролину, у бычков опытных групп составил 6,66; 6,75 и 6,85 единиц, что больше, чем у аналогов контрольной группы, на 0,15 (2,30 %); 0,24 (3,69 %;  $P<0,05$ ) и 0,34 ед. (5,22 %;  $P<0,05$ ) соответственно.

Причем животные II и III опытных групп имели преимущество по данному показателю над аналогами I опытной группы соответственно 1,35 и 2,85 %.

В то же время, на наш взгляд, уместно отметить, что мясо считается высококачественным, если в нем на 1 часть оксипролина приходится 5 частей триптофана.

Следовательно, белковый качественный показатель мяса бычков опытных групп был выше. Это свидетельствует о том, что мясо, полученное от животных опытных групп, по сравнению с контролем, имело более высокую биологическую полноценность.

Аналогичная закономерность по биологической ценности отмечается у подопытных животных и по мякоти туши (табл. 2).

Таблица 2 – Биологическая ценность мяса подопытных животных ( $n=3$ ) ( $M\pm m$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Триптофан, мг%	324,53±0,60	328,77±1,50	330,07±1,26*	332,77±0,60***
Оксипролин, мг%	77,47±1,15	76,63±0,75	75,87±0,32	75,47±0,69
Белковый качественный показатель (БКП)	4,19±0,06	4,29±0,03	4,35±0,01	4,41±0,03*

В наших исследованиях установлено, что в средней пробе мякоти туш бычков опытных групп содержание триптофана было выше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 4,24 (1,31 %); 5,54 (1,71 %;  $P<0,05$ ) и 8,24 мг% (2,54 %;  $P<0,001$ ), а оксипролина – меньше на 0,84 (1,08 %); 1,60 (2,07 %) и 2,0 мг% (2,58 %). Существенных различий по данным показателям между подопытными животными не выявлено.

При этом бычки опытных групп по белковому качественному показателю превосходили животных контрольной группы соответственно на 0,10 (2,39 %); 0,16 (3,82 %) и 0,22 ед. (5,25 %;  $P<0,05$ ).

Следовательно, у бычков опытных групп белковый качественный показатель мяса был выше, в сравнении с контролем, что свидетельствует о хорошей пищевой его ценности.

К основным показателям, характеризующим качество мяса, наравне с химическим и биохимическим составами, относятся технологические и кулинарные свойства.

На технологические показатели мяса оказывает влияние количество связанной воды, или влагоемкость. Сочность этого продукта зависит от влагоудерживающей способности и содержания внутримускульного жира. При высокой влагоудерживающей способности мякоти меньше теряется сока при тепловой обработке, а продукт, приготовленный из этого мяса, сочнее, поэтому водосвязывающая способность мышечной ткани имеет практическое значение [3].

Показатель влагоудерживающей способности мяса характеризует его товарный вид до тепловой обработки и сочность после нее, тогда как значение увариваемости указывает на потерю влаги при тепловой обработке мяса [4].

Важным технологическим параметром, характеризующим качество говядины, является величина pH.

Также важными качественными показателями мяса являются влагоудерживающая способность при механической выпрессовке и увариваемость при термической обработке (табл. 3).

При этом низкая влагоудерживающая способность придает мясу сухость, жесткость, затрудняет консервирование.

Количество связанной воды – признак сочности и нежности мяса, его технологических свойств.

Таблица 3 – Кулинарно-технологические свойства длиннейшего мускула спины подопытных животных (n=3) ( $M\pm m$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Влагоудерживающая способность, %	58,57±0,14	58,83±0,09	59,20±0,11*	59,97±0,09**
Увариваемость, %	36,40±0,17	35,83±0,09*	35,67±0,14*	35,03±0,09**
pH	5,63±0,02	5,65±0,01	5,70±0,02	5,68±0,01
Кулинарно-технологический показатель (КТП)	1,61±0,004	1,64±0,006*	1,66±0,006**	1,71±0,007***

В определенной зависимости от концентрации ионов водорода находится показатель влагоудерживающей способности мышечной ткани. Установлено, чем выше влагоудерживающая способность мяса, тем меньше оно теряет воды при тепловой обработке и продукт, приготовленный из него, – сочнее. Следовательно, водосвязывающая способность мышечной ткани имеет практическое значение.

По влагоудерживающей способности длиннейшего мускула спины бычки опытных групп превосходили аналогов контрольной группы соответственно на 0,26; 0,63 ( $P<0,05$ ) и 1,40 % ( $P<0,01$ ), а по увариваемости, наоборот, уступали последним на 0,57 ( $P<0,05$ ); 0,73 ( $P<0,05$ ) и 1,37 % ( $P<0,01$ ).

В связи с тем, что мышечная ткань животных опытных групп характеризовалась большей влагоудерживающей способностью и меньшей увариваемостью, она имела более высокий кулинарно-технологический показатель (КТП). По данному показателю бычки опытных групп превосходили молодняк контрольной группы соответственно на 1,86 ( $P<0,05$ ); 3,10 ( $P<0,01$ ) и 6,21 % ( $P<0,001$ ). Причем лучшие технологические свойства мяса отмечались у бычков III опытной группы, которым вводили в организм ростостимулирующие средства комплексно.

Качество мяса, особенно его способность к хранению, в определенной мере зависит от величины активной кислотности (рН) мышечной ткани. Мясо, полученное от животных всех сравниваемых групп, имело нежную консистенцию, было сочное, его рН находился в диапазоне 5,63-5,70 ед., что характеризует возможность длительного хранения продукции.

Таким образом, введение в организм животных опытных групп адаптогена стресс-корректора «Лигфол» и ростостимулирующего препарата «Сат-Сом» как отдельно, так и совместно положительно влияет на биологическую ценность и технологические свойства мяса.

#### **Библиографический список**

1. Влияние кормовых зерносмесей со жмыхами масличных культур на биохимический состав мяса подопытных бычков [Текст] / А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, Д.А. Злепкин, Л.В. Манжосова // Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства, науки и аграрного образования: материалы Международной научно-практической конференции, 3-6 февраля 2009 г. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2009. – С. 226-228.
2. Злепкин, А.Ф. Мясная продуктивность бычков симментальской породы и качество говядины при скармливании в рационах жмыхов масличных культур [Текст] / А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, Л.В. Манжосова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №3(11). – С. 99-103.
3. Злепкин, А.Ф. Повышение потребительских качеств говядины за счет введения в рацион бычков жмыхов масличных культур [Текст] / А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, Л.В. Манжосова // Хранение и переработка сельхоз. сырья. – 2008. – № 10. – С. 34-36.
4. Злепкин, А.Ф. Влияние биологически активных препаратов на биологическую ценность и кулинарно-технологические свойства свинины [Текст] / А.Ф. Злепкин, В.В. Саломатин, Д.А. Злепкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – №2(22). – С. 87-91.
5. Морфологический и сортовой состав туш бычков симментальской породы в зависимости от состава потребляемых кормовых зерносмесей [Текст] / А.Ф. Злепкин, Л.В. Манжосова, В.А. Злепкин, Д.А. Злепкин // Совершенствование технологий производства продуктов питания в свете государственной программы развития сельского хозяйства на 2008-2012 гг.: материалы Межвузовской научно-практической конференции. – Волгоград: Вестник РАСХН, 2008. – Ч. 1. – С. 335-338.
6. Мясная продуктивность и качество мяса бычков при использовании в рационах кормовых зерносмесей со жмыхами масличных культур [Текст] / А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, Д.А. Злепкин, Л.В. Манжосова // Разработка и широкая реализация современных технологий производства, переработки и создания пищевых продуктов: материалы Международной научно-практической конференции, г. Волгоград, 24-26 июня, 2009 г. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2009. – С. 147-151.

**E-mail:** zoovetdip@mail.ru

УДК 636.5.033.087.7

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНОВ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

**В.А. Злепкин**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

**Д.А. Злепкин**, кандидат биологических наук, доцент

**М.Н. Мишурова**, старший преподаватель

*Волгоградский государственный аграрный университет*

В статье представлены результаты исследований по использованию в рационах цыплят-бройлеров горчичное и рыжиковое масло в сравнении с подсолнечным, установлено положительное влияние их на переваримость и использование питательных веществ.

**Ключевые слова:** кальций, фосфор, азот, масло, пищеварение, комбикорм, цыплята.

Полноценность кормления сельскохозяйственной птицы обеспечивается нормированием широкого комплекса питательных и биологически активных веществ. Питательные вещества, поступившие с кормом в организм животного, с одной стороны, участвуют в обменных процессах, необходимых для обновления веществ клеток и тканей, и, с другой стороны, служат для образования новых веществ в теле [6].

Поступающие в организм птицы питательные вещества корма должны обеспечивать поддержание ее жизни, энергетические потребности и рост, т.е. дополнительное формирование тканей. Данную роль питательные вещества корма могут выполнять лишь при одновременном поступлении в организм воды, а также кислорода воздуха. Пища птицы должна содержать все те элементы, которые имеются в ее организме и расходуются в процессе жизнедеятельности [1, 3].

Количество питательных веществ, расходуемое животным для выполнения одних тех же функций, может быть меньшим при хорошем использовании или, наоборот, большим при плохом использовании кормов. Поэтому перевариваемость питательных веществ рационов является важным показателем изучения обмена веществ у животных [4].

Для изучения влияния различных видов растительного масла на перевариваемость питательных веществ корма был проведен научно-хозяйственный опыт.

Исследования были проведены на цыплятах-бройлерах промышленного кросса «Кобб-500» в условиях птицефабрики КХК ОАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области.

Для проведения первого научно-хозяйственного опыта были сформированы в суточном возрасте 4 группы цыплят-бройлеров промышленного кросса «Кобб-500» (одна контрольная, три опытные) по 50 голов в каждой.

В соответствии с принятой технологией цыплята-бройлеры размещались в корпусе с напольным содержанием на глубокой древесно-стружечной подстилке. В качестве подстилочного материала использовали лузгу овсяную, солому, опилки, щепу. Подопытные цыплята-бройлеры находились в корпусе раздельно по группам в специально отгороженных секциях с плотностью посадки 16,4 голов на 1 м<sup>2</sup> в течение 40 дней со свободным доступом к воде и корму. Все параметры микроклимата для всех групп были одинаковыми и соответствовали рекомендациям по выращиванию цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500».

Цыплята-бройлеры получали полнорационный комбикорм (ПК), составленный и изготовленный на предприятии, согласно возрасту цыплят-бройлеров: 0-14 дней ПК-2 с содержанием обменной энергии (ОЭ) – 12,6 МДж/кг и сырого протеина (СП) – 22,75 %; 15-28 дней ПК-5 с содержанием ОЭ – 13,0 МДж/кг и СП – 21,12 %; 29 и старше дней ПК-6 – 13,3 МДж/кг и СП – 19,62 %.

Разработанные комбикорма по набору ингредиентов отличались тем, что в I опытную группу включали горчичное масло, во II опытную – рыжиковое масло, а в III опытную – горчичное + рыжиковое масло, путем пропорциональной замены подсолнечного масла.

Для изучения показателей обмена веществ в организме цыплят-бройлеров был проведен балансовый опыт, в ходе которого на основании химического состава кормов, помета и кала были рассчитаны коэффициенты переваримости и использования питательных веществ рационов (табл. 1).

Таблица 1 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов цыплятами-бройлерами подопытных групп, %

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	77,83±0,44	78,86±0,15*	78,95±0,11*	78,90±0,19*
Органическое вещество	79,63±0,44	80,65±0,13*	80,77±0,11*	80,72±0,20*
Сырой протеин	88,81±0,70	91,04±0,39**	91,76±0,41***	91,47±0,45**
Сырая клетчатка	17,25±0,30	18,73±0,40**	19,84±0,65***	18,85±0,26***
Сырой жир	78,40±0,29	78,76±0,38	79,81±0,52*	79,12±0,18*
Безазотистые экстрактивные вещества	88,80±0,42	89,84±0,13*	90,18±0,15**	89,97±0,21*
Использование азота на прирост живой массы				
% от принятого	60,78±1,58	68,24±0,75***	70,41±1,36***	69,55±0,65***
Использование кальция				
% от принятого	46,62±0,61	46,98±0,50	48,34±0,12	47,33±0,30
Использование фосфора				
% от принятого	50,74±0,01	51,50±0,43	53,62±1,27	52,94±0,48

Проведенные нами исследования показали, что использование в рационах различных видов растительного масла оказывает положительное влияние на переваримость питательных веществ рационов.

Так, цыплята-бройлеры I опытной группы, по сравнению с контрольной группой, лучше переваривали сухое вещество на 1,03 % ( $P<0,05$ ), органическое – на 1,02 %, сырой протеин – на 2,23 %, клетчатку – на 1,48 %, жир – на 0,36 % и БЭВ – на 1,04 %.

Наибольшее переваривание сухого вещества было во II и в III опытных группах, превышая контрольную группу на 1,12 и 1,07 % ( $P<0,01$ ).

Наилучшее переваривание протеина наблюдалось во II и III опытных группах – 91,76 и 91,47 % соответственно, превышая контрольную на 2,95 % ( $P<0,001$ ) и 2,66 % ( $P<0,01$ ). Переваривание жира во всех группах составило: в контрольной – 76,40 %, в I опытной – 78,76 %, во II опытной – 79,81 % и в III опытной – 79,12 %, превышая контрольную на 0,36; 1,41 ( $P<0,01$ ) и 0,72 % ( $P<0,01$ ) соответственно.

Коэффициенты переваримости сырой клетчатки были больше в опытных группах, по сравнению с контрольной группой соответственно на 1,48 ( $P<0,01$ ); 2,59 % ( $P<0,001$ ) и 1,6 % ( $P<0,001$ ). По переваримости органического и безазотистого экстрактивного вещества наибольшее использование наблюдалось во II и III- опытных группах цыплят-бройлеров, что составило 80,77; 80,72; 90,18 и 89,97 % соответственно, или выше контрольной группы на 1,14; 1,09 и 1,38 ( $P<0,01$ ); 1,17 % ( $P<0,01$ ).

Следует отметить, что цыплята-бройлеры, получавшие в своих рационах горчичное и рыжиковой масло отдельно и совместно (взамен подсолнечному), показали лучшие результаты по исследованным показателям по сравнению с контрольной группой.

В сложных процессах обмена веществ между организмом и внешней средой главное место принадлежит белковому обмену, одним из основных показателей которого является баланс азота, так как эти процессы взаимосвязаны [9].

По результатам наших исследований выявлено, что баланс азота у подопытных цыплят-бройлеров был положительным, но в то же время отмечены различия в зависимости от использования в рационах различных видов растительного масла.

Установлено, что в организме цыплят-бройлеров контрольной группы усвоилось 3,10 г азота, в I опытной – 3,33 г, во II опытной – 3,45 г и в III опытной – 3,38 г, что соответственно, выше на 0,23; 0,35 и 0,28 г. Процент использования азота у цыплят-бройлеров опытных групп был выше, чем в контрольной группе, на 7,46 % ( $P < 0,001$ ), 9,63 ( $P < 0,001$ ) и 8,77 % ( $P < 0,001$ ) соответственно.

Таким образом, включение в состав рационов горчичное и рыжиковое масел отдельно и совместно (взамен подсолнечного) способствовало увеличению использования азота кормов в опытных группах цыплят-бройлеров.

Среди факторов, обеспечивающих обмен минеральных веществ и продуктивность птицы, первостепенное значение имеет организация ее физиологически обоснованного кормления. Поскольку птица в условиях промышленной технологии находится в изоляции от внешней среды, ее рационы должны включать все жизненно необходимые питательные и минеральные вещества [5, 2].

В процессе пищеварения в желудочно-кишечном тракте кальций и фосфор взаимно влияют друг на друга и при определенном соотношении могут выступать как синергисты и как антагонисты. Принято считать, что для лучшего использования питательных веществ соотношение кальций фосфор в рационах животных должно быть близким к 1,5 - 2:1 [7].

В исследованиях установлено, что отложение кальция в теле у цыплят-бройлеров контрольной группы составило 0,69 г, а в опытных группах – 0,70; 0,73 и 0,71 г соответственно, процент использования кальция в контрольной группе составил 46,6 %, а в опытных 46,9; 48,3 и 47,3 %, что выше на 0,3; 1,7 и 0,7 %, по сравнению с контролем.

Фосфор содержится во всех тканях организма и является непременным компонентом его внутренней среды. Основная часть фосфора в виде фосфорнокислого кальция находится в костях организма. Фосфорная кислота входит в состав коэнзимов. Дефицит фосфора в рационах молодняка птицы приводит к развитию рахита, и восполняют его добавками неорганического фосфора, содержащегося в костной муке, кормовых преципитате и фосфатах. Ценность кормовых фосфатов зависит от количества используемого из них фосфора [8].

В опытах установлено, что у подопытных цыплят-бройлеров отложение в теле фосфора составило 0,34-0,37 г, процент использования от принятого с кормом составил в контрольной группе 50,7 %, в I опытной – 51,5; во II опытной – 53,6 и в III опытной – 52,9 %, что по отношению к контрольной группе на 0,8; 2,9 и 2,2 % выше.

Таким образом, скормливание в составе комбикормов горчичного и рыжикового масла (взамен подсолнечного) способствует увеличению степени использования кальция и фосфора кормов и обеспечивает оптимальный процесс обмена этих макроэлементов в организме растущего молодняка птицы.

#### **Библиографический список**

1. Злепкин, А.Ф. Затраты и переваримость питательных веществ корма при выращивании цыплят-бройлеров с различными видами растительных масел в комплексе с ЦеллоЛюксом-F [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, М.Н. Мишурова // Интеграция науки и производства – стратегия устойчивого развития АПК России в ВТО: мат. межд. науч.-практ. конф. – Волгоград: ВолГАУ, 2013. – С. 256-259.
2. Злепкин, Д.А. Влияние рыжикового жмыха и Целловиридина-в Г20Х на поедаемость и переваримость питательных веществ корма при выращивании цыплят-бройлеров [Текст] / Д.А. Злепкин // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки с.-х. продукции: мат. Междунар. научно-практ. конф. – 5-7 июля 2011 г. – Волгоград: ВолГАУ, 2011. – Ч. 1. – С. 203-205.
3. Злепкин, Д.А. Мясная продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах различных видов растительного масла [Текст] / Д.А. Злепкин, М.Н. Мишурова, Н.А. Злепкина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наук и высшее профессиональное образование. – 2013. – №1(29). – С. 121-123.
4. Злепкин, А.Ф. Переваримость питательных веществ, баланс азота, кальция и фосфора у цыплят-бройлеров при включении в кормосмеси рыжикового жмыха [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, М.А. Ушаков // Инновационные пути в разработке технологий производства и переработки с.-х. продукции: мат. Междунар. научно-практ. конф. – 17-18 июня 2010. – Волгоград: ВолГАУ, 2010. – Т. 1. – С. 197-199.
5. Злепкин, А.Ф. Влияние, рыжикового жмыха на мясную продуктивность цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, М.А. Ушаков // Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве – залог успешного развития АПК: мат. Междунар. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 25-27 января 2011 г. – Волгоград: ВолГАУ. – Т. 2. – С. 158-161.
6. Злепкин, А.Ф. Динамика живой массы и интенсивность роста цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах сурепного жмыха и масла [Текст] / А.Ф. Злепкин, И.А. Попова, В.А. Злепкина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1 (29). – С. 102-106.
7. Злепкин, А.Ф. Продуктивные действия рыжикового жмыха в комплексе с ферментным препаратом в комбикормах цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки с.-х. продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 5-7 июня 2011 г. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2011. – Часть 1. – С. 205-207.
8. Интенсивность роста, морфологические и биохимические показатели крови при скормливании рыжикового жмыха цыплятам-бройлерам [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, Н.А. Злепкина, М.А. Ушаков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 109-113.
9. Злепкин, А.Ф. Эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров продуктов переработки семян сурепицы, обогащенных ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-F [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, И.А. Попова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 2 (30). – С. 106-110.

**E-mail:** zoovetdip@mail.ru

УДК: 619:618:615.37:636.2

**ЭМБРИОПРОДУКТИВНОСТЬ ПРИ ИНДУКЦИИ СУПЕРОВУЛЯЦИИ  
ПРОЛОНГИРОВАННОЙ ФОРМОЙ ПРЕПАРАТА ФСГ-СУПЕР КОРОВ  
КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ В ПЕРИОД ВОСПРОИЗВОДСТВА****Г.Ю. Косовский**, доктор биологических наук  
**Д.В. Попов**, соискатель, **А.В. Бригида**, соискатель*ФГБНУ Центр экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий, г. Москва***Г.В. Волколупов**, кандидат сельскохозяйственных наук*Волгоградский государственный аграрный университет*

В работе рассматривается возможность применения биотехнологических приемов в номадном животноводстве и изучается эффективность количественно-качественных показателей эмбриопродуктивности при индукции суперовуляции пролонгированной формой ФСГ-супер в разные месяцы периода воспроизводства у коров-доноров эмбрионов калмыцкой породы.

**Ключевые слова:** трансплантация эмбрионов, индукция суперовуляции, тепловой стресс, период воспроизводства, номадное животноводство.

Роль номадного животноводства во всем мире остается очень высокой: 70-75 % мирового производства мяса, шерсти и шкур приходится на такую форму ведения животноводства [6]. В кочевом быту находятся миллионы обитателей Азии и Африки, особенно в широком поясе пустынь и степей, который пересекает Старый Свет от Забайкальской области и северного Китая до западной окраины Сахары. В Азии такой тип животноводства является основным для монгольских, тюркских и тангутских племен, отчасти также семитических (арабы) и иранских (курды, племена южной Персии и Афганистана); в Африке — многие племена хамитические (в Сахаре и вдоль ее южной окраины, в восточной тропической Африке), смешанный из хамитов и банту. В целом ряде регионов России, таких как Дагестан, Тыва, Калмыкия, Якутия и Бурятия, Ставропольский край, Читинская и Астраханская области исторически сложилось кочевое-номадное животноводство [5]. Номадное животноводство основано на разведении аборигенных животных, к которым относятся табунные лошади, яки, аборигенные породы крупного рогатого скота, овцы, козы, верблюды и северные олени, также сюда можно причислить зебу и буйволов.

В России до сих пор остается много малоизученных аборигенных пород, генетический потенциал которых не используется в полной мере при ведении хозяйства. Как правило, эти породы максимально адаптированы к местным агроклиматическим условиям [4]. Одной из таких пород является калмыцкая порода. Данная порода крупного рогатого скота разводится в России более 350 лет. Скот был завезен калмыцкими племенами, перекочевавшими в Россию из западной части Монголии и северо-западной части Китая. Калмыцкий скот имеет крепкое сложение с ярко выраженными мясными формами. Одним из достоинств этого скота является неприхотливость к содержанию и возможность на протяжении всего года оставаться на пастбище и доставать себе корм даже зимой из-под снега. Начиная с 1850 года и по 60-е года XX века, эта порода изучалась многими российскими и советскими учеными, такими как профессор П.Н. Кулешов, академик Е.Ф. Лескун, профессор М.И. Придорогин. П.Н. Кулешов писал: «...по своей способности к откорму доставляемого мяса калмыцкий скот принадлежит к лучшим туземным породам России», «...калмыцкий скот уже в настоящем виде способен удовлетворить требованиям иностранного рынка, по своим мясным формам, а именно ширине зада, спины, груди, легкости головы и костяка ног», «калмыцкий скот более других пород приближается к культурным мясным породам и особенно к скоту шортгорнскому». Эти высказывания



свидетельствуют о том, что в дореволюционное время калмыцкий скот занимал ведущее положение в мясном скотоводстве России. После Октябрьской социалистической революции 15 октября 1919 года Советское Правительство за подписью В.И. Ленина приняло специальный декрет «Об охране и восстановлении калмыцкого животноводства». В советское время много уделялось внимания изучению, совершенствованию и развитию калмыцкого скота. Основные материалы по характеристике калмыцкого скота и путях его улучшения собраны в книге М.Б. Нармаева «Калмыцкий скот и его совершенствование» от 1963 г.

Калмыцкую породу скота можно отнести к местным породам, она является мясной по направлению продуктивности и ей присущи все биологические характеристики таких пород: туровость отелов и сезонность эструса. Для этих пород характерно, что сезон спаривания остается постоянным в течение всей жизни, с относительно фиксированным временем начала и окончания активности яичников и соответствующим периодам максимальной выработкой семени самцов. Этот точный и постоянный график обусловлен сложным механизмом, позволяющим обоим полам синхронизировать проявление их половой активности и сезона спаривания с учетом внешних факторов. То есть факторами, определяющими эти периоды, можно считать агроклиматические условия региона: температура, доступность корма, продолжительность дня и ночи и многое другое [7].

Период воспроизводства у крупного рогатого скота калмыцкой породы приходится на летнее время, то есть на самое жаркое время года, это вызывает интерес изучения влияния теплового стресса на качество и развитие эмбрионов при индукции суперовуляции и адаптивных качеств коров калмыцкой породы к воздействию теплового стресса на процессы воспроизводства.

Работа проводилась на поголовье коров калмыцкой породы в период с мая по октябрь 2010 года в хозяйствах республики Калмыкия. Перед началом работы все животные имели послеотельный период 40-60 дней. Подбор коров-доноров эмбрионов проводился без каких-либо общепринятых и методических норм и критериев отбора доноров и без применения гормональных препаратов для синхронизаций эструса. Выявление животных в спонтанной половой охоте проводили ежедневно рано утром и вечером. Телята находились вместе с матерями на пастбище на подсосе.

Для индукции суперовуляции использовали препарат ФСГ-супер Российского производства с пролонгатором. Для осеменения коров-доноров проводили ручную случку с быками калмыцкой породы трехкратно по схеме утро-вечер-утро по 1 садке за один прием. Извлечение эмбрионов проводили на 7-й день после первого осеменения. Поиск и количественно-качественную оценку эмбрионов проводили согласно общепринятым методикам.

Результаты проведенной работы приведены в таблице 1. Количество коров-доноров, обработанных для индукции суперовуляции, было разным в разные месяцы работы. Так, максимальное количество животных пришлось на июль – 22 головы, в сентябре количество обработанных животных составило 11 голов, в мае и августе – по 6 голов, а в июне, и в октябре было обработано всего по 4 головы. Минимальный процент прореагировавших животных приходится на июль – 45 % или 10 голов коров из 22, а максимальный процент наблюдался в августе 83 % или 5 голов из 6. В мае, июне и октябре реакция суперовуляции отмечалась у 50 % индуцированных животных, в сентябре этот же феномен отмечается у несколько большего количества животных 6 из 11, что составляет 54 % от обработанных в этом месяце животных.

Не у всех животных, положительно отреагировавших на индукцию суперовуляции, были получены зародыши. Так, из 10 прореагировавших животных в июле всего от 6 коров были получены зародыши, что составило 60 %. В августе этот

показатель был равен 80 %, зародыши были получены от четырех доноров из пяти прореагировавших. В мае, июне и сентябре все прореагировавшие доноры были положительными по извлечению эмбрионов. Наименьший показатель был зафиксирован в октябре, где из двух обработанных животных только от одного донора были получены зародыши.

Таблица 1 – Эффективность получения эмбрионов калмыцкой мясной породы

Показатель	Месяц года					
	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
Обработано коров-доноров, гол. п-%	6	4	22	6	11	4
Реагировало суперовуляцией, п-%	3-50,0	2-50,0	10-45,0	5-83,0	6-54,0	2-50,0
Доноров, положительных по вымыванию, п-%	3-100,0	2-100,0	6-60,0	4-80,0	6-100,0	1-50,0
Общее число овуляций у полож. доноров (в среднем)	26-8,7	17-8,5	76-12,7	34-8,5	60-10,0	8-8,0
Получено зародышей всего (в ср. на положит. донора)	22-7,3	16-8,0	64-10,7	29-7,2	45-7,5	6-6,0
В том числе: пригодных (в ср. на донора)	11-3,7	1-0,5	43-7,2	27-6,7	45-7,5	5-5,0
- в % от общего числа	50,0	6,25	67,2	93,1	100,0	83,3
Дегенерированных и яйцеклеток (всего - в ср. на донора)	11-50,0	15-7,5	21-3,5	2-0,5	-	1-1,0
- в % от общего числа	50,0	93,7	32,8	6,9	-	16,7

При сравнительной оценке количества овуляций у положительных по извлечению доноров максимальное число овуляций было отмечено в июльской группе животных – 76 овуляций на 6 доноров или 12,7 в среднем на донора. В сентябре этот показатель составил 60 овуляций на такое же количество доноров или 10 овуляций на голову. В остальные месяцы средний показатель колебался от 8 до 8,7 овуляций на одного положительного по извлечению донора. Наибольшее количество зародышей было получено в июле, что составило 64 зародыша или 10,7 на одного положительного по вымыванию донора. Наименьшее количество было получено в октябре – 6 зародышей на одного донора. В остальные месяцы средний показатель колебался от 7,2 до 8 зародышей на одного донора. Не все полученные зародыши были качественными и пригодными для криоконсервирования. Максимальное количество пригодных эмбрионов было получено в сентябре и было равным 45 штук, что в процентном соотношении составило 100 %. Наименьшее количество пригодных эмбрионов было получено в июне – всего 1 эмбрион из 16 полученных зародышей, что составило 6,25 %. В другие месяцы количество пригодных эмбрионов в процентном соотношении колебалось от 50 до 93,1 %. Соответственно отсутствие дегенерированных форм эмбрионов и неоплодотворенных яйцеклеток было отмечено в сентябре, а максимальное количество было обнаружено в июне и составило 93,7 %.

Эти результаты соответствуют ранее опубликованным литературным данным о влиянии высоких температур на процессы воспроизводства. Так, в литературных источниках имеются доказательства, что образование гамет и развитие эмбриона во многом зависит от температуры окружающей среды [7]. Есть опубликованные данные о влиянии повышенной температуры окружающей среды на сперматогенез, так как гипертермия мошонки и яичек значительно ухудшает морфологические и функциональные качества семени, однако отмечается, что жара оказывает менее

серьезное воздействие на качество семени быков аборигенных пород, ареал обитания которых находится на территории с повышенными температурами [11, 14]. По причине высоких температур часто наблюдается задержка овуляции и образование персистентного фолликула, это приведёт к овуляции старой яйцеклетки плохого качества, что повлечет за собой низкую фертильность и гибель эмбриона [9, 18, 21]. Отмечается отрицательное воздействие высоких температур на эмбрионы, готовившихся к прикреплению [13, 19], однако сопротивляемость эмбриона увеличивается с его развитием [13, 20]. Тепловой стресс может воздействовать на среду в матке, снижая маточный кровоток и повышая температуру матки, что может привести к срыву имплантации и гибели эмбриона. Это воздействие обуславливается выработкой эндометрием в стрессовый период белков теплового шока и снижением продуцирования интерферона-Т оплодотворенной яйцеклеткой. Также есть данные, что тепловой стресс может оказывать влияние на выработку простагландина эндометрия, что вызывает преждевременный лютеолиз желтого тела и гибель эмбриона [7]. Довольно часто можно встретить в литературных источниках, что воздействие высоких температур на потенциал развития и качество яйцеклетки и эмбрионов различается между представителями европейских и аборигенных пород коров [8]. Так, высокая сопротивляемость эмбрионов коров вида зебу воздействию повышенных температур была изучена рядом авторов [15, 16, 17].

По результатам проведенных исследований можно сделать заключение, что воздействие гипотизарными гонадотропинами с целью индукции суперовуляции у коров калмыцкой породы дает положительный эффект. Количественно-качественные характеристики извлеченных эмбрионов свидетельствуют об адаптивных качествах коров калмыцкой породы и показывают устойчивость к длительному воздействию высоких температур окружающей среды на процессы ово- и эмбриогенеза. Полученные данные свидетельствуют о возможности применения современных репродуктивных биотехнологий в кочевом животноводстве, которые могут служить инструментом для воспроизводства стада и ведения селекционно-племенной работы с целью улучшения характеристик аборигенных пород коров.

#### Библиографический список

1. Глазко, В.И. Введение в геномную селекцию животных [Текст] / В.И. Глазко, Т.Т. Глазко, Г.Ю. Косовский. – М., 2012. – С. 184-197.
2. Гумилев, Л.Н. Изменение климата и миграции кочевников [Текст] / Л.Н. Гумилев // Природа. – 1972. – № 4. – С. 44-52.
3. Потапов, Л.В. Бурятия: концептуальные основы стратегии устойчивого развития [Текст] / Л.В. Потапов, К.Ш. Шагжиев, А.А. Варламов. – М., 2000. – С. 268-286.
4. Пташинская, М. Краткое руководство по репродукции животных [Текст] / М. Пташинская // Intervet International BV. – 2009. – С. 17, 74, 146.
5. Al-Katanani, Y.M. Effects of season and exposure to heat stress on oocyte competence in Holstein cows / Y.M. Al-Katanani, F.F. Paula-Lopes, P.J. Hansesn // Dairy Sci. – 2002; 85:390-396.
6. Barati F, Niasari-Naslaji A, Bolourchi M, Sarhaddi F, Razavi K, Naghzali E, Thatcher WW. Superovulatory response of Sistani cattle to three different doses of FSH during winter and summer. // Theriogenology. 2006 Sep 15; 66(5):1149-55. Epub 2006 May 9.
7. Bó GA, Guerrero DC, Tríbulo A, Tríbulo H, Tríbulo R, Rogan D, Mapletoft RJ. New approaches to superovulation in the cow. // Reprod Fertil Dev. 2010; 22(1):106-12. Doi:10.1071/RD09226
8. Brito LF, Silva AE, Barbosa RT. Testicular thermoregulation in Зебу, crossbred and Bos taurus bulls: relationship with scrotal, testicular vascular cone and testicular morphology and effects on semen quality and sperm production. // Theriogenology. – 2004; 61:511-528.

9. Dias FC, Dadarwal D, Adams GP, Mrigank H, Mapletoft RJ, Singh J. Length of the follicular growing phase and oocyte competence in beef heifers. // Theriogenology. 2013 May; 79(8):1177-1183.e1. doi: 10.1016/j.theriogenology.2013.02.016. Epub 2013 Mar 25.

10. Hansen PJ. Effects of environment on bovine reproduction. In: Youngquist RS (ED), Current Therapy in Large Animal // Theriogenology, WB Saunders, Philadelphia, PA, 1997, pp. 403-415.

11. Hernandez-Ceron J., Chase Jr CC., Hansen PJ. Differences in heat tolerance between preimplantation embryos from Brahman, Romosinuano and Angus Breeds. // J Dairy Sci 2004;87:53-58

12. Paula-Lopes FF., Chase Jr, CC., Al-Katanani YM., Krininger III CE., и соавт. Genetic divergence in cellular resistance to heat shock in cattle: differences between breeds developed in temperate versus hot climates in responses of preimplantation embryos, reproductive tract tissues and lymphocytes to increased culture temperatures. // Reproduction 2003; 125:285- 294

13. Roth Z., Meidan R., Shaham-Albalancy A., Braw-Tal R., Wolfenson D. Delayed effect of heat stress on steroid production in medium sized and preovulatory bovine follicles. // Reproduction 2001a;121:745-751

14. Ryan DP., Prichard JF., Kopel E., Godke RA. Comparing early embryo mortality in dairy cows during hot and cool seasons of the year. // Theriogenology 1993;39:719-737

15. Sartori R., Rosa GJM., Wiltbank MC. Ovarian structures and circulating steroids in heifers and lactating cows in summer and lactating and dry cows in winter. // J Dairy Sci 2002;85:2813-2822

16. Sartori R., Sartor-Bergfelt R., Mertens SA., Guenther JN., Parrish JJ., Wiltbank MC. Early embryonic development during summer in lactating dairy cows and nulliparous heifers. // Biol Reprod 2000; 62:155

**E-mail:** info-ceerb@mail.ru

УДК 636.234.1.082.453.5

## **РОЛЬ КОРОВ-ДОЛГОЖИТЕЛЬНОЦ В ФОРМИРОВАНИИ СЕМЕЙСТВ КОРОВ ПЛЕМЕННЫХ СТАД**

**А.П. Коханов**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**М.А. Коханов**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

*Волгоградский государственный аграрный университет*

В статье изложены результаты исследований по формированию семейств коров-долгожительноц с продуктивностью за годы хозяйственного использования свыше 50 т молока.

**Ключевые слова:** коровы-долгожительноцы, семейство, лактация, живая масса, молочность, молочный жир, коэффициент молочности.

Увеличение биологической продолжительности продуктивного использования коров молочных пород является одной из важнейших проблем современного скотоводства. Генетическим резервом, обеспечивающим рост продуктивности животных молочных стад, являются коровы не только с высокими и рекордными показателями продуктивности, но и со стабильно хорошей молочностью на протяжении пяти и более лактаций [1, 7]. Коровы-рекордистки по пожизненному удою отражают генетический потенциал стада, входят в активную его часть и участвуют в совершенствовании породы [5, 6]. Специалисты и ученые отмечают: экономически выгодной является корова, пожизненный удой которой превышает 30 000 кг молока [2, 3, 4]. Они, наряду с высокоудойными животными, используются в хозяйстве для получения бычков, потребность в которых в условиях Волгоградской области остается высокой.

Проанализировав продуктивные качества коров-долгожительноц племенного завода «Орошаемое» за все годы формирования его стада, мы выделили высокопродуктивных коров, обеспечивающих удой свыше 50 т молока и оказавших влияние на генотипическую структуру поголовья хозяйства (табл. 1).

Таблица 1 – Коровы племзавода «Орошаемое» с пожизненным удоем свыше 50 т молока

Клички и номер коровы	Родоначальница семейства	Пожизненный удой, кг	Массовая доля жира, %	Живая масса коровы, кг
Барышня 162	Брошка 2188	68 361	3,83	580
Креза 275	Кнопка 222435	61 198	3,76	590
Сандра 14	Венера 78	60 570	3,78	580

Корова Барышня 162 родилась 24.04.2001 года в племзаводе «Орошаемое» и приходилась внучкой родоначальнице семейства Брошки 2188, которая нетелью была завезена в хозяйство из Германии (рис. 1).

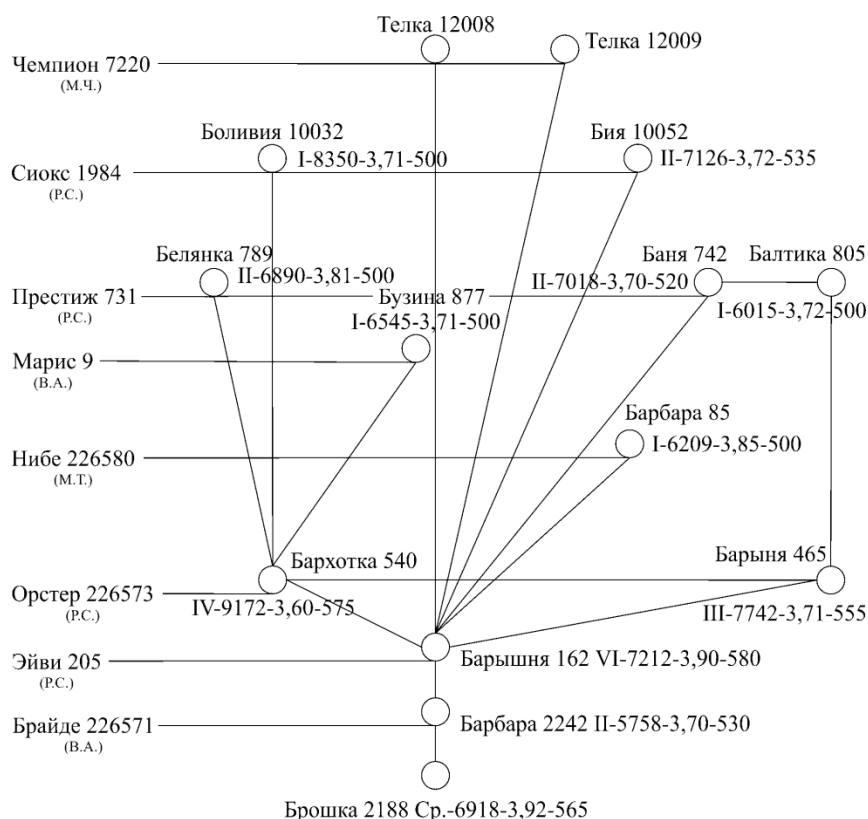


Рисунок 1 – Семейство Брошки 2188

Брошка 2188 сочетала в себе высокие показатели продуктивности своих родителей, мать ее имела удой за лактацию в 7457 кг молока с массовой долей жира 4,65 %, а мать отца – Быка Куратора 504164 была высокоудойной, за наивысшую лактацию дала 15 990 кг молока с массовой долей жира 4,09 %. Корова Брошка 2188 использовалась в стаде племзавода семь лактаций, за это время произвела 48 425 кг молока при массовой доле жира 3,92 %.

Корова Барышня 162 за десятилактационный период (9,26 календарных лет) произвела 68 361 кг молока (2619 кг молочного жира) при массовой доле жира 3,83 %. Дольше в стаде племзавода доилась лишь корова Медведка 77 (мать Августина 222433, отец Борис 324880), которая за одиннадцать лактаций (10,19 календарных лет) произвела 75 288 кг молока, или 2855 кг молочного жира. Данный показатель продуктивности коровы в условиях Нижневолжского региона является рекордным.

Корова Барышня за 10 отелов пополнила стадо племзавода «Орошаемое» одиннадцатью телятами (3 бычка, 8 телочек), при девятом отеле она «разрешилась» двумя телочками, отцом которых был бык Чемпион 7220 линии Монтвик Чифтейна. Следует отметить, продолжительность лактаций данного животного в среднем составила 338 дней, что для сложившейся технологии использования животных дойного стада является хорошей. Данное животное за 11 календарных лет растелилось десять раз. А многочисленное потомство его послужило формированию селекционного стада племзавода высокопродуктивными коровами. Наибольшее количество потомков-маток получено от сочетания самой коровы Барышни 162 и ее дочерей Бархотки 540 и Барыни 465 с быком Престижем 731 линии Рефлексн Соверинга, одной из самых распространенных линий скота голштинской породы.

Корова Креза 275 из семейства Кнопки 222435 за восемь лактаций произвела 61 198 кг молока (2301 кг молочного жира) с массовой долей жира 3,76 % и имевшая в возрасте 10 лет 590 кг живой массы, родилась в племзаводе «Орошаемое» 13.10.1999 года. Отцом данного животного был бык Раунд 54 из перспективной линии голштинской породы скота Вис Айдиала 1013415 (рис. 2).

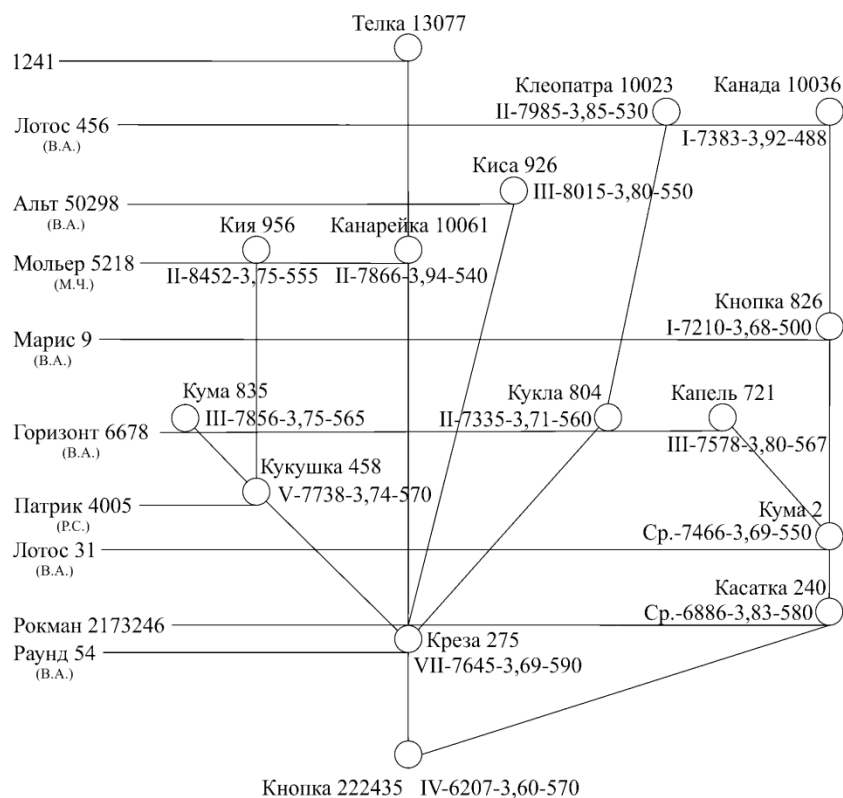


Рисунок 2 – Семейство Кнопки 222435

В стаде племзавода продуцировало 4 дочери данного животного, одна дочь реализована в числе группы племенных телок на племпродажу. Высокой молочной продуктивностью и плодовитостью в стаде хозяйства выделяется дочь Крезы корова Кукушка 458 (рис. 2). Она за шесть лактаций произвела 45 603 кг молока (1754 кг молочного жира) при массовой доле жира в 3,85 %. Особенно высокой жирностью молока отличалась производимой данной коровой молоко во вторую лактацию (2008-2009 гг.), когда животное за 380 дней произвело 8041 кг молока, или 343 кг молочного жира при средней массовой доле жира в молоке 4,27 %. Кстати, в этом возрасте

животное имело живую массу в 568 кг и на каждый 100 кг живой массы продуцировало 1416 кг молока. Данный коэффициент молочности для данного хозяйства достаточно высокий. За 6 отелов от коровы получено 7 телят, 24.02.2013 года корова растелилась двумя бычками. Из четырех телочек-дочерей коровы две лактируют в хозяйстве (Кума 835 и Кия 956), а две реализованы по линии племпродажи. Продуктивность за лактацию дочерей коровы Кукушка 458 превышает среднестатистический удой по стаду хозяйства.

Корова Сандра 14 с продуктивностью за 8 лактаций в 60 570 кг молока (2292 кг молочного жира) при массовой доле жира в 3,78 % приходится внучкой родоначальницы семейства коровы Венеры 78. Родоначальница семейства родилась 05.09.1995 года в Германии и нетелью завезена в Советский район города Волгограда на молочную ферму ОПХ «Орошаемое». Первый отел родоначальницы семейства состоялся на 23-м месяце жизни, поэтому удой ее за первую лактацию составил лишь 3785 кг молока с массовой долей жира 3,90 %. За 7 лактаций от нее получено 35 595 кг молока (1340 кг молочного жира), выбыла корова из стада 22.07.2004 года по причине перелома задней конечности.

В стаде племзавода лактируют 5 дочерей коровы Сандры 14, все они за наивысшую лактацию имели удой свыше 8 тыс. кг молока с массовой долей жира от 3,71 до 3,89 %. Дочери Сандры 14 являются «продуктом» не только внутрилинейного подбора (в линии Монтвик Чифтейна – 2 головы), но и кросса линий Монтвик Чифтейна × Рефлекшн Соверинга – 1 голова (корова Соня 644) (рис. 3).

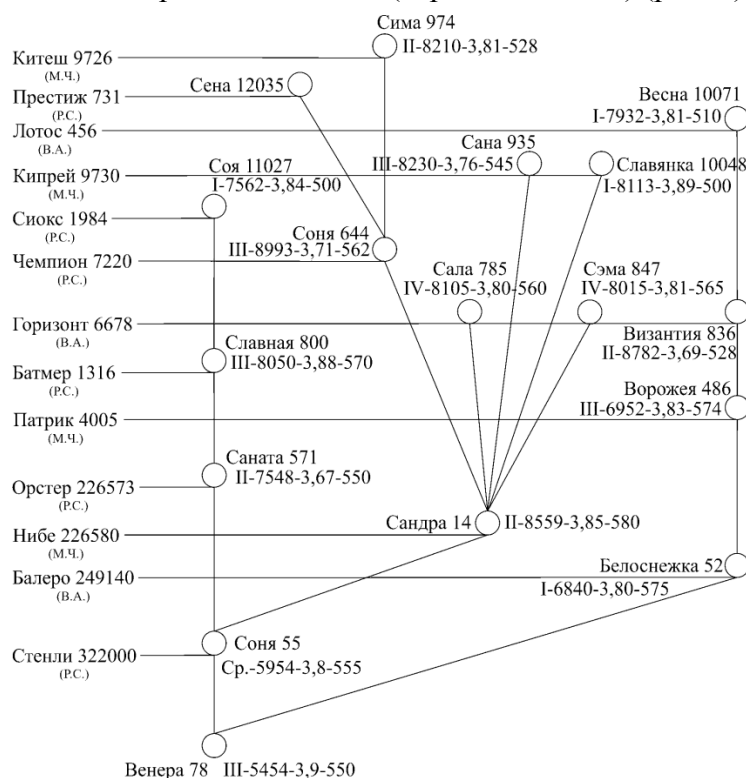


Рисунок 3 – Семейство Венеры 78

В семействе коровы Венеры 78 продуцировало несколько коров-долгожительниц. Так, от коровы Сони 644 (дочери Сандры 14) за 5 лактаций надоено 38 440 кг молока при массовой доле жира 3,79 %. В стаде племзавода в 2014 году лактировало две ее дочери – Сена 12035 и Сима 974 с удоём за вторую лактацию в 8210 кг молока при

массовой доле жира 3,81 %. Корова Белоснежка 52, дочь Венеры 78 и быка Балеро 249140, в стаде хозяйства использовалась 5 лактаций, в течение которых произвела 29 585 кг молока с массовой долей жира 3,83 %. В стаде хозяйства продолжают лактировать потомки через дочь Белоснежки 52 – корова Ворожея 496 и внучка Византия 836 с высокими показателями продуктивности, удой ее за 305 дней второй лактации составил 8782 кг молока (324 кг молочного жира).

Проведенные исследования свидетельствуют о больших возможностях селекции с коровами-долгожительницами за счет разумного использования потенциала.

#### Библиографический список

1. Использование генофонда голштинской породы при разведении молочного скота Нижнего Поволжья [Текст]: монография /А.П. Коханов, С.И. Николаев, М.А. Коханов, Н.В. Журавлев, С.Ю. Агапов. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2010. – 280 с.
2. Карамаев, С.В. Влияние живой массы коров и приплода на продолжительность их продуктивного долголетия [Текст] /С.В. Карамаев, Х.З. Валитов, А.А. Миронов //Зоотехния. – 2008. – № 4. – С. 22-25.
3. Продуктивное долголетие коров в зависимости от породной принадлежности [Текст] /С.В. Карамаев, Х.З. Валитов, Л.Н. Бакаева, Е.А. Китаев //Зоотехния. – 2009. – № 5. – С. 16-19.
4. Селекционные процессы при разведении скота молочных пород Нижнего Поволжья [Текст]: монография /А.П. Коханов, М.А. Коханов, Н.В. Журавлев, Н.М. Ганьшин, А.Ю. Арнопольская. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2012. – 168 с.
5. Сивков, А.И. Совершенствование продуктивных качеств скота черно-пестрой породы в условиях Нижнего Поволжья [Текст]: монография /А.И. Сивков. – М.: Вестник РАСХН, 2006. – 288 с.
6. Чамурлиев, Н.Г. Интенсификация производства молока в условиях Нижнего Поволжья [Текст]: монография/ Н.Г. Чамурлиев, И.Ф. Горлов. – Волгоградская ГСХА; М., 2006.
7. Чамурлиев, Н.Г. Молочная продуктивность и качество молока красно-пестрой, черно-пестрой и красной степной пород [Текст]/Н.Г. Чамурлиев, А.П. Хабаров //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №4. – С. 123-127.

E-mail: kohanov\_a\_p@mail.ru

УДК 636.2.033

### ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА И РАЗВИТИЕ БЫЧКОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ТИПОВ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ

**И.Ф. Горлов<sup>1,3</sup>**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

**У.Э. Гаряев<sup>2</sup>**, аспирант

**Б.К. Болаев<sup>2</sup>**, кандидат сельскохозяйственных наук

**А.К. Натыров<sup>2</sup>**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

<sup>1</sup>Поволжский научно-исследовательский институт производства  
и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград

<sup>2</sup>Калмыцкий государственный университет, г. Элиста

<sup>3</sup>Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены результаты научно-хозяйственного опыта по изучению роста и развития бычков калмыцкой породы в зависимости от их типа телосложения (компактный, средний и высокорослый). Выявлено, что бычки высокорослого типа за весь период исследований имели более высокие показатели живой массы, среднесуточного и абсолютного приростов. Они превосходили сверстников среднего и компактного типов по промерам высоты в холке, крестце, косой длине туловища и зада, но уступали им по глубине груди, ширине в маклоках и седалищных буграх.

**Ключевые слова:** порода, типы телосложения, живая масса, среднесуточный прирост, промеры экстерьерных статей, индексы телосложения.



Важной задачей агропромышленного комплекса Российской Федерации является увеличение производства конкурентоспособного мяса сельскохозяйственных животных, в том числе говядины.

В настоящее время основную часть говядины в нашей стране получают от скота молочного и мясо-молочного направлений продуктивности.

Как показывает опыт развитых зарубежных стран, обеспечить интенсивное производство говядины возможно лишь за счет развития специализированного мясного скотоводства. В нашей стране имеются значительные резервы для разведения мясного скота – это 43 млн га естественных кормовых угодий, большое количество отходов зернового производства и перерабатывающей промышленности, наличие отечественных пород мясного скота: казахской белоголовой, русской комолой, калмыцкой.

Наиболее многочисленной из отечественных мясных пород является калмыцкая. Животные данной породы выносливы, неприхотливы к кормам, способны при обильном кормлении интенсивно набирать живую массу [1, 2, 3, 4, 5, 6].

В связи с этим, калмыцкая порода получила широкое распространение во многих регионах страны. В результате направленной селекционно-племенной работы создан ряд заводских внутривидовых типов калмыцкого скота, значительно различающихся между собой по продуктивным качествам, конституции.

Использование в стадах производителей разных внутривидовых типов, проведение целенаправленной селекции на интенсивность роста молодняка и под влиянием средовых факторов в породе формировались характерные типы телосложения животных со специфическими особенностями. Так, в стаде ОАО «Кировский» Республики Калмыкия на основании визуальной оценки, взятия промеров, расчета индексов телосложения по методике, предложенной Степаненко Я.Ф. (1970), Праховым Л.П. (1975), мы выделили 3 типа телосложения бычков калмыцкой породы в возрасте 10 месяцев. Из отобранных бычков были сформированы 3 подопытные группы молодняка по 15 голов в каждой. В I группу были отобраны бычки компактного типа, во II – среднего и в III – высокорослого.

Подопытный молодняк содержался в зимнее время в помещениях на глубокой подстилке. В дневное время животные имели свободный выход в выгульные дворы. В летнее время года – на пастбищах.

Кормление молодняка производилось, согласно рационам, разработанным на основании детализированных норм (Калашников А.П. и др., 2003) и рассчитанным на получение среднесуточных приростов живой массы в пределах 900-1000 г.

Таблица 1 – Живая масса подопытных бычков, кг

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
10	259,3±2,04	263,8±1,96	268,5±2,17
11	283,5±2,31	288,9±2,01	295,1±1,96
12	309,3±1,78	316,5±2,19	324,6±2,41
13	334,6±2,40	343,1±2,39	352,2±2,11
14	359,4±1,63	369,2±1,97	380,0±1,85
15	383,8±2,39	394,6±2,70	405,3±2,26
16	407,1±2,42	418,9±2,54	431,0±2,31

В процессе исследований установлено, что животные отдельных типов телосложения имели различные показатели живой массы. Так, уже в возрасте 10 месяцев бычки высокорослого типа (III группа) превосходили сверстников компактного

типа (I группа) на 9,2 кг, или 3,55 %, и среднего (II группа) – на 4,7 кг, или 0,81 %. В возрасте 16 месяцев различия по группам в пользу бычков высокорослого типа составили 23,9 кг, или 5,87 % ( $P>0,99$ ), и 12,5 кг, или 2,99 % ( $P>0,95$ ) (табл. 1).

Среднесуточный прирост живой массы, характеризующий интенсивность роста, составил у молодняка III группы 902,8 г и был выше в сравнении со сверстниками из I группы на 81,7 г, или 9,95 % ( $P>0,99$ ), и II – на 43,4 г, или 5,05 % ( $P>0,95$ ) (табл. 2).

Таблица 2 – Среднесуточный прирост живой массы подопытных бычков, г

Возрастной период, мес.	Группа		
	I	II	III
10-11	806,7±10,26	836,7±11,72	886,7±9,80
11-12	860,0±9,72	920,0±10,84	983,3±9,19
12-13	843,3±11,60	886,7±10,01	920,0±11,75
13-14	826,7±8,66	870,0±9,92	926,7±10,26
14-15	813,3±10,52	846,7±11,70	843,3±9,86
15-16	776,7±8,61	796,7±9,84	856,7±9,70
10-16	821,1±11,84	859,4±10,37	902,8±8,68

Выявлены различия у подопытных бычков и по промерам экстерьерных статей. Так, в возрасте 10 месяцев при формировании подопытных групп бычки III группы превосходили сверстников I и II групп по высоте в холке на 4,10 см, или 4,10 % ( $P>0,999$ ), и 2,10 см, или 2,06 % ( $P>0,999$ ); высоте в крестце – на 4,20 см, или 4,12 % ( $P>0,999$ ) и 2,20 см, или 2,12 % ( $P>0,999$ ); длине туловища – на 1,20 см, или 1,07 % ( $P>0,95$ ), и 0,60 см, или 0,54 %; косой длине зада – на 1,70 см, или 4,67 % ( $P>0,999$ ), и 0,90 см, или 2,42 % ( $P>0,99$ ), но при этом уступали им по промерам глубины груди, ширины в маклоках, ширины в седалищных буграх и тазобедренных сочленениях. При этом у бычков III группы были более высокими значения индекса длинноногости, I группы – сбитости и массивности.

Таблица 3 – Промеры экстерьерных статей подопытных бычков в возрасте 16 мес., см

Показатель	Группа		
	I	II	III
Высота в холке	116,10±0,34	118,80±0,41	121,50±0,37
Высота в крестце	118,3±0,41	121,40±0,43	123,70±0,32
Косая длина туловища	135,30±0,48	137,10±0,52	140,20±0,39
Обхват груди	181,30±0,45	180,60±0,36	180,80±0,48
Обхват пясти	20,00±0,06	19,70±0,13	19,70±0,08
Ширина груди	43,40±0,27	43,40±0,34	43,60±0,31
Глубина груди	64,90±0,38	63,80±0,22	63,90±0,28
Косая длина зада	45,30±0,18	46,90±0,25	47,20±0,15
Ширина в маклоках	46,10±0,29	45,70±0,19	45,90±0,23
Ширина в седалищных буграх	21,10±0,05	21,40±0,08	21,60±0,12
Ширина в тазобедренных сочленениях	44,00±0,26	43,80±0,30	43,70±0,21

В возрасте 16 месяцев бычки III группы превосходили сверстников из I и II групп по высоте в холке на 5,40 см, или 4,66 % ( $P>0,999$ ), и 2,70 см, или 2,28 % ( $P>0,99$ ); косой длине туловища – на 4,90 см, или 3,63 %, и 3,10 см, или 2,27 % ( $P>0,99$ ); косой длине зада – на 1,90 см, или 4,20 % ( $P>0,999$ ), и 0,30 см, или 0,64 %, но уступали им по глубине груди, ширине в маклоках, тазобедренных сочленениях (табл. 3).

У бычков компактного типа (I группа) установлено превосходство над сверстниками по ряду индексов телосложения. Так, индекс сбитости у молодняка I группы был выше, чем у сверстников I и II групп, на 2,27 и 5,04 %, массивности – на 5,4 и 7,35 % (табл. 4).

Таблица 4 – Индексы телосложения подопытных бычков в возрасте 16 мес.

Показатель	Группа		
	I	II	III
Длинноноготь	42,38	46,74	47,41
Растянуготь	116,54	114,44	115,39
Грудной	64,87	68,03	68,23
Сбитоть	134,00	131,73	128,96
Перерослоть	101,89	101,34	101,81
Массивноть	156,16	150,75	148,81
Шилозодоть	45,77	46,83	47,06

Таким образом, наиболее высокой интенсивностью роста характеризовались бычки высокорослого типа и низкой – компактного. Бычки высокорослого типа превосходили сверстников среднего и компактного типов по промерам, характеризующим высоту и длину туловища. Однако уступали они сверстникам по промерам глубины груди, ширины в маклоках и седалищных буграх.

Наиболее высокие индексы телосложения, характеризующие мясное направление продуктивности скота (сбитости, массивности,) имели животные компактного типа.

Животные высокорослого типа были более долгорослыми, о чем свидетельствуют относительно высокие среднесуточные приросты их живой массы в возрасте 15 и 16 месяцев.

#### Библиографический список

1. Еременко, В.К. Совершенствование калмыцкой породы скота на Южном Урале и создание её нового заводского типа [Текст]: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.01; 06.02.04 / В.К. Еременко. – Оренбург, 2006. – 48 с.
2. Каюмов, Ф.Г. Калмыцкая порода скота [Текст]/ Ф.Г. Каюмов, В.К. Еременко. – Оренбург: ИПК «Газпромнефть», 2001. – 382 с.
3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст]/ А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Цеденов, Н.И. Клейменов [и др.]. – М.: АПП «Джангар», 2003. – 455 с.
4. Особенности роста и развития бычков разных специализированных пород [Текст]/ Д.А. Ранделин, И.В. Сазонова, Е.В. Левковская, Н.И. Ковзалов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4 (28). – С. 135-139.
5. Прахов, Л.П. Казахская белоголовая порода скота [Текст]/ Л.П. Прахов. – Челябинск: Южно-Уральское кн. изд-во, 1975. – 152 с.
6. Степаненко, Я.Ф. Внутривидовые типы телосложения скота казахской белоголовой породы [Текст]/ Я.Ф. Степаненко // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1965. – № 7. – С. 21-23.

**E-mail:** niimmp@mail.ru

УДК 636.234.1.082.453.5

**РОЛЬ СЕМЕЙСТВ КОРОВ ПОСЛУШНИЦЫ 11220145 И ВЕСТЫ 227000  
В СЕЛЕКЦИИ НА ЖИВУЮ МАССУ****М.А. Коханов**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор**А.П. Коханов**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор*Волгоградский государственный аграрный университет*

В статье изложены результаты исследований по продуктивному использованию потомков в четырех поколениях родоначальниц семейств коров Послушницы 11220145 и Весты 227000, продуцирующих в стаде голштинского скота племзавода «Орошаемое» Советского района города Волгограда.

**Ключевые слова:** бык-производитель, корова, семейство, удои, живая масса, молочный жир, линия.

В ведущих хозяйствах страны молочного направления продуктивности высоких показателей производства достигли внедрением элементов селекции молочного скота, включая и систему разведения животных высокопродуктивных семейств, которая позволяет существенно изменить основные константы, характеризующие генетический статус популяции [2, 3, 6, 7]. При этом величина живой массы имеет большое значение в селекции молочного скота, так как является породным и конституционным признаком, определяющим степень развития животного, и характеризует его молочную и мясную продуктивность [4]. В этой связи важно, чтобы высокий показатель живой массы был достигнут за счет выведения животных, наследственные качества которых обеспечивают интенсивный рост при обычных условиях технологии, принятой в конкретном хозяйстве [1, 5].

В стаде молочного скота племенного завода «Орошаемое» на протяжении семнадцати последних лет селекция животных в основном осуществляется на повышение удои, выхода молочного жира и белка молока, живой массы коров. В связи с этим, в селекционном ядре хозяйства сложилось несколько семейств коров, животные которых сочетают в себе высокую молочную продуктивность, которая подкрепляется высокой живой массой. Неслучайно зоотехнической службой хозяйства особое внимание уделяется формированию семейств коров Послушница 11220145 и Веста 227000.

Родоначальница семейства – корова Послушница 11220145 родилась 6 февраля 1995 года в Германии. Мать ее корова Юлия 11136258, по тем временам для хозяйств России, имела высокий удои за лактацию – 7935 кг молока, однако жирность его была низкой для голштинской породы – 3,59 %. В то же время мать отца быка Юппи 323173 за наивысшую лактацию дала 9284 кг молока с массовой долей жира – 4,03 % (рис. 1).

В условиях племзавода «Орошаемое», куда Послушница была завезена нетелью, она продуцировала восемь лактаций, за которые произвела 40 712 кг молока (1527 кг молочного жира) при массовой доле жира в 3,75 %. За 305 дней второй лактации Послушница дала 6179 кг молока с массовой долей жира 3,80 %. Данное животное имело живую массу 580 кг и произвело на 100 кг живой массы по пятой лактации 1166 кг молока. Этот показатель – коэффициент молочный для голштинской породы невысок.

Формирование семейства коровы Послушницы в условиях племзавода «Орошаемое» происходило через двух ее дочерей Персиянки 306 и Побудки 332.

Корова Персиянка 306 входит в число трех самых высокопродуктивных животных племзавода за весь срок хозяйственного использования, она за девять лактаций произвела 63 842 кг молока (2474 кг молочного жира) при массовой доле жира в 3,88 %. Следует отметить, что данное животное ежегодно пополняло стадо

хозяйство теленком, средняя продолжительность последних восьми лактаций составляло 317,5 дня. За 339 дней шестой лактации корова произвела 9138 кг молока, или 8616 кг за 305 дней этой же лактации с массовой долей жира 3,7 %. Достоинством данного животного является высокая живая масса. В возрасте 5 лет оно весило 607 кг.

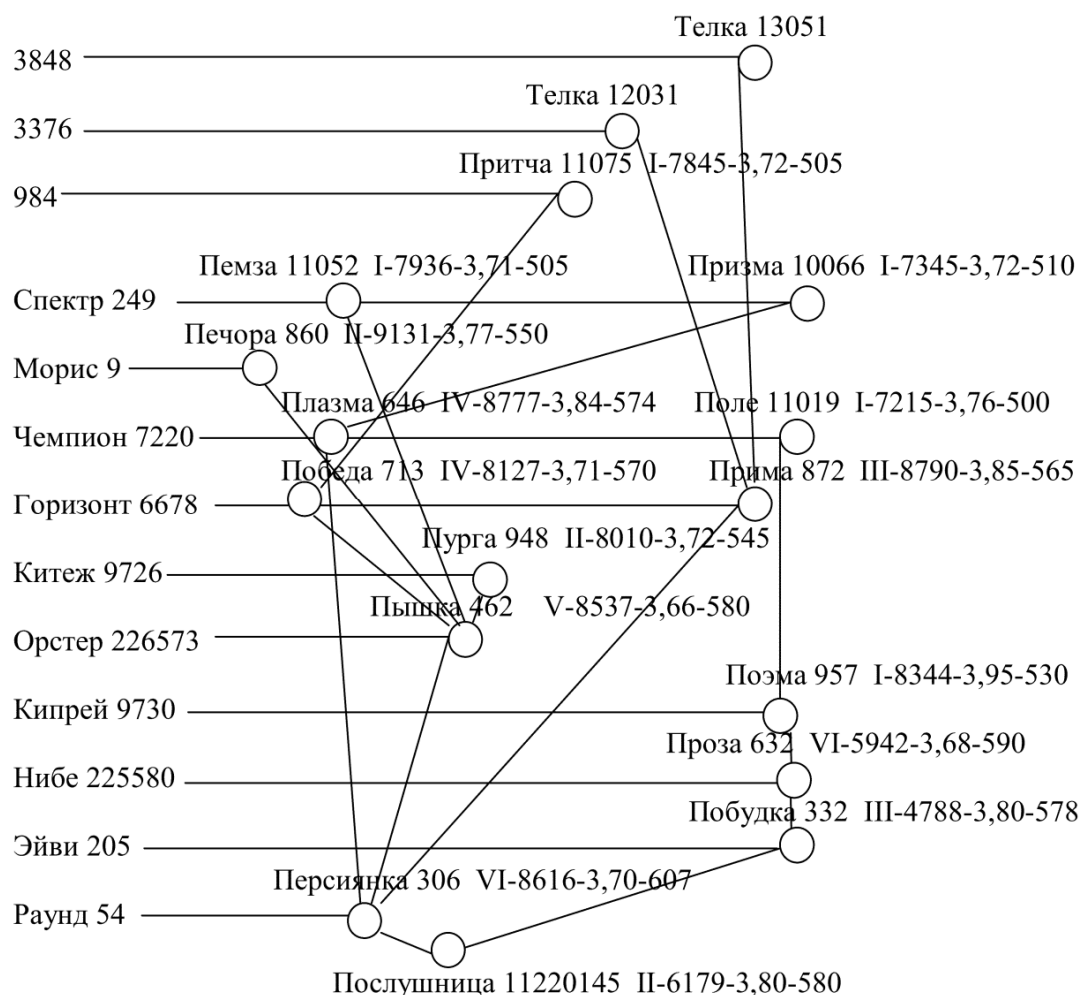


Рисунок 1 – Семейство коровы Послушница 11220145

От коровы Персиянки 306 за период ее хозяйственного использования получено 4 телки, которые впоследствии, став коровами, производили молоко. Наиболее высокими продуктивными качествами среди дочерей коровы Персиянки 306 отличалась корова Пышка 462, отцом которой был бык Орстер 226573 линии Рефлекшн Соверинга 198998. Эта корова за шесть лактаций произвела 51 660 кг молока (1908 кг молочного жира) при массовой доле жира в 3,69 %. За шесть отелов от Пышки 462 получен один бычок (индивидуальный номер 10052) и пять телочек, четыре из которых, став коровами, лактируют в условиях племзавода.

От дочери Персиянки 306 коровы Плазмы 646, отцом которой был бык Чемпион 7270 линии Рефлекшн Соверинга, за пять лактаций надоено 39 262 кг молока при массовой доле жира 3,75 %. Средний удой за лактацию от данного животного составил 7852 кг молока, что на 1353 кг выше средней продуктивности хозяйства по стаду молочного скота. За пять отелов от Плазмы 646 получена лишь одна телочка, которая став коровой, произвела 7845 кг молока при массовой доле жира 3,72 %.

Более высокие показатели продуктивности получены от внучки Персиянки 306 через дочь Пышки 462 – коровы Печоры 860. Она за три лактации произвела 25 457 кг молока (925 кг молочного жира) при массовой доле жира в 3,74 %. Живая масса этой коровы – 550 кг, а на каждые 100 кг живой массы ей произведено по 1660 кг молока. К сожалению, при отелах данного животного были лишь бычки, а эта корова заслуживает особого внимания, так как за 305 дней второй лактации от нее получено более 9-ти тысяч килограммов молока.

Высокой молочной продуктивностью характеризовалась и внучка Персиянки 306 через Пышку 462 – корова Победа 713. Она за пять лактаций произвела 37 913 кг молока при массовой доле жира – 3,79 %. От животного получена лишь одна телочка, от нее за первую лактацию надоено 7845 кг молока с массовой долей жира 3,72 %.

Убедительно высокой продуктивностью для стада скота хозяйства являлись еще две дочери коровы Пышки 462 – корова Пурга 948, отцом которой был бык Китеж 9726 линии Монтвик Чифтейна и Пенза 11052. Первая корова за вторую лактацию дала 8010 кг молока с массовой долей жира 3,72 %, а вторая корова произвела за первую лактацию 7936 кг молока с массовой долей жира 3,71 %.

Семейство коровы Послушницы 11220145 формировалось и через вторую дочь – корову Побудку 332, потомки которой не отличались высокими показателями продуктивности. Сама ж корова Побудка, имея высокий показатель жирномолочности – 3,80 %, отличалась низким удоем – 4788 кг молока за лактацию. Ее дочь, Проза 632 за шесть лактаций произвела 35 400 кг молока с массовой долей жира 3,75 %, а внучка – корова Поэма 957 имела лишь высокий удой за первую лактацию, она за 305 дней лактации дала 8344 кг молока с массовой долей жира 3,95 %. Однако, все три вышеупомянутые коровы имели высокую живую массу, показатели которой значительно превышали требования стандарта породы.

Высокими показателями молочности, жирномолочности и живой массы отличалась и дочь Персиянки 306 корова Прима, родившаяся в племязаводе 11 ноября 2008 года. Удой её за первые три лактации составил 26 143 кг молока (1003 кг молочного жира) при массовой доле жира 3,84 %. В последние два отела корова «разрешилась» телочками (инвентарные номера – 12031 и 13051).

Веста 227000, как и Послушница 11220145, завезена в племязавод «Орошаемое» нетелью. Животное на протяжении хозяйственного использования (6 лактаций), имея 575 кг живой массы, произвела 25 955 кг молока (1007 кг молочного жира). За шесть отелов пополнила стадо племязавода четырьмя бычками и двумя телочками. От первого отела – это была Аврора 63 и продуцировала она в племязаводе шесть лактаций, за которые произвела 38 042 кг молока (1415 кг молочного жира). Имела Аврора 63 высокую живую массу, после откорма весила 595 кг, а выбракована была в возрасте 10 лет и 3-х месяцев по причине атрофии двух сосков вымени. От второго отела Весты стадо хозяйства пополнилось коровой Веточкой 252. За шесть лактаций от нее получено 34 920 кг молока (1341 кг молочного жира), а живая масса этого животного в возрасте 8 лет 8 месяцев составила 580 кг (рис. 2). Высокопродуктивной была и дочь Веточки – корова Волжанка 81, родившаяся 17 мая 2003 года от быка Нибе 226580 линии Монтвик Чифтейна. Эта корова за 2278 дойных дней семи лактаций произвела 45 373 кг молока, или 1702 кг молочного жира. Волжанка стойко унаследовала высокую живую массу, в возрасте 10 лет она весила 605 кг. Высокой живой массой характеризовались и ее дочери Валя 927 и Вера 574, которые в возрасте пяти лет имели живую массу соответственно 574 и 568 кг.

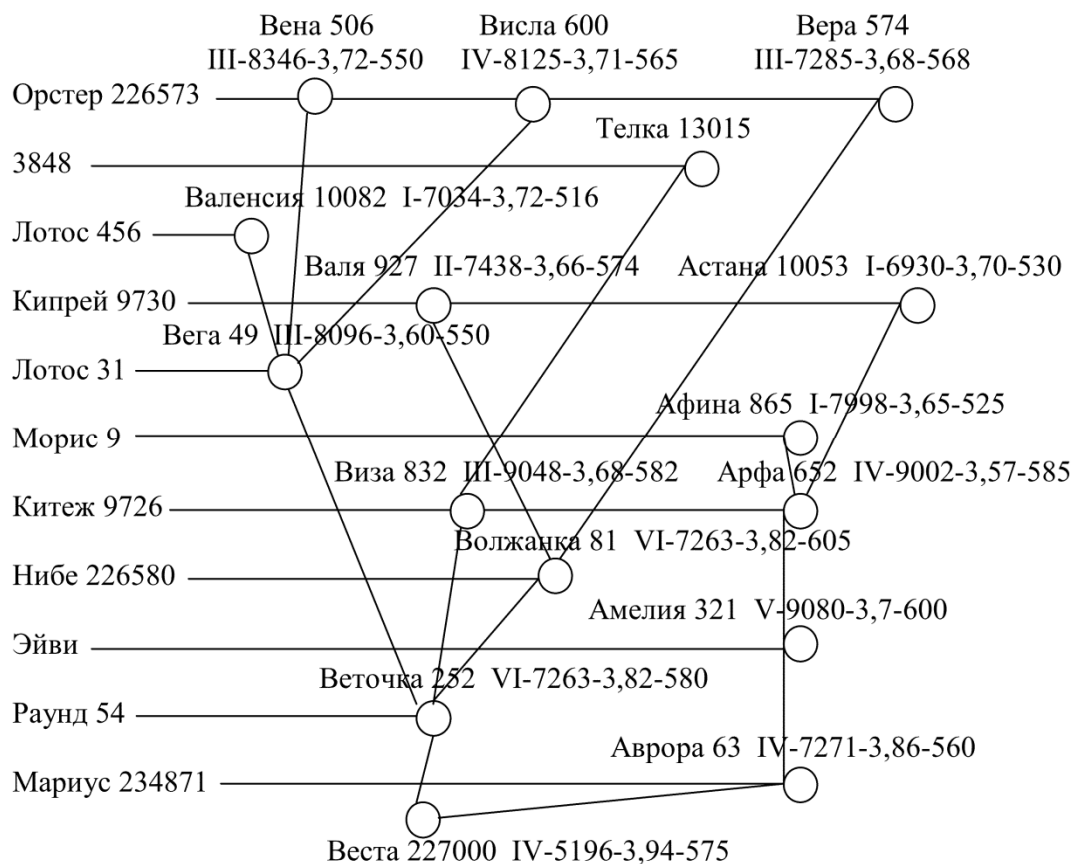


Рисунок 2 – Семейство коровы Весты 227000

Достаточно высокой живой массой обладают и потомки родоначальницы семейства через внучку – корову Амелию 321. Сама она в возрасте 7 лет имела живую массу в 600 кг, на каждые 100 кг массы по пятой лактации произвела по 1513 кг молока. А ее дочь – корова Арфа 652 (отец – бык Китеж 9726 линии Монтвик Чифтейна) доилась 1668 дней, за которые произвела 37 960 кг молока (1413 кг молочного жира), при среднесуточном удое 22,8 кг.

Произведенные исследования свидетельствуют о больших возможностях селекционной работы с коровами семейств, отличающихся высокой живой массой, за счет разумного использования их наследственного потенциала, учитывая то обстоятельство, что производство в стране говядины в разы уменьшилась за последние два десятилетия.

#### Библиографический список

1. Баймишев, Х.Б. Молочная продуктивность первотелок черно-пестрой породы [Текст] /Х.Б. Баймишев, Л.А. Якименко //Аграрная наука. – 2008. – №12. – С. 15-16.
2. Валитов, Х.З. Пути увеличения продуктивного долголетия коров в молочном скотоводстве [Текст]: монография /Х.З. Валитов, С.В. Карамаев. – Самара, 2007. – 93 с.
3. Карамаев, С.В. Научные и практические аспекты интенсификации производства молока: монография [Текст] /С.В. Карамаев, Е.А. Китаев, Х.З. Валитов. – Самара, 2009. – 252 с.
4. Коханов, А.П. Влияние живой массы коров-первотелок на дальнейшую молочную продуктивность [Текст] /А.П. Коханов, Н.В. Журавлев, Н.М. Ганьшин //Проблемы рационального природопользования и сохранения экологического равновесия в аридных зонах: сб. науч. тр. Международной научно-практической конференции НИИ Аридного земледелия. – с. Соленое Займище Астраханской области, 2012. – С. 200-201.

5. Формирование интенсивного типа черно-пестрого скота Нижнего Поволжья [Текст]: монография /А.И. Сивков, И.Ф. Горлов, Г.В. Побок, Н.В. Журавлев. – Волгоград, Вестник РАСХН, 2005. – 290 с.

6. Чамурлиев, Н.Г. Интенсификация производства молока в условиях Нижнего Поволжья [Текст] : монография /Н.Г. Чамурлиев, И.Ф. Горлов. – Волгоградская ГСХА; Москва, 2006. – 210 с.

7. Чамурлиев, Н.Г. Молочная продуктивность и качество молока красно-пестрой, черно-пестрой и красной степной пород [Текст] /Н.Г. Чамурлиев, А.П. Хабаров //Известия Нижне-волжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №4. – С. 123-127.

E-mail: kohanov\_a\_p@mail.ru

УДК 611:619 – 71 – 82

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ БЕЗВРЕДНОСТИ ПЛОДНЫХ ФРАКЦИЙ НА ЖИВОТНЫХ

**Г.В. Небогатиков, доктор ветеринарных наук, профессор**

**К.А. Баканова, аспирант**

*Волгоградский государственный аграрный университет*

В статье изложены результаты воздействия лечебных фетоплацентарных фракций на слизистую оболочку глаз, желудочно-кишечного тракта, на гнойные и ожоговые раны, эмбриональное развитие крысят и мышат, на безвредность при внутримышечном и подкожном введении различных доз препарата.

**Ключевые слова:** бактерицидность, регенерация, Вартонов студень, амниотическая жидкость, грануляция.

В условиях стерильной лаборатории были изготовлены 10 % и 30 % жидкие формы лечебных препаратов, состоящих из амниотической жидкости, пуповинной плодной крови, Вартонова студня. На лабораторных животных проводили апробацию плодных фракций на безвредность, эмбриотоксичность и террагенность.

Влияние биологически активного препарата на организм животного нами было изучено на разных видах животных (мышях, крысах, морские свинки и кошки, кролики, телята, коровы).

Действие препарата на слизистую глаза изучали на крысах. В каждой опытной группе было по 5 крыс. Крысам первой группы закапывали 10 % жидкий препарат (5 крыс) и второй группе 30 % препарат (5 крыс) в количестве 1 капли в конъюнктивный мешок. Крысам третьей (контрольной) группы закапывали дистиллированную воду. Испытуемый материал применяли однократно.

Животные первой группы после введения препарата были беспокойны, отмечалось незначительное слезотечение в течение 2-3 часов. Слабая степень гиперемии. У второй группы беспокойство продолжалось 10-15 минут, отмечено слезотечение. Через 2-3 часа наблюдали небольшую гиперемию век, признаки раздражения слизистой оболочки постепенно проходили в течение 60 минут. Таким образом, местное раздражающее действие 10 % и 30 %-го препарата на слизистую глаз крыс при однократном воздействии выражено слабо. Комплексный 10 % и 30 % препарата оказывает слабое, быстро проходящее (25 минут) действие на слизистую оболочку крыс и морских свинок.

Целью дальнейшего исследования внешних опытов было сравнительное изучение действия препарата на заживление ран. В серии опытов воспроизводили рваные раны. Животные первой и второй группы ежедневно (до полного заживления)



на рану наносили 10 % и 30 % жидкую форму препарата, третьей группе рану смазывали тетрациклиновой мазью. Через 5 дней лоскутно-рваная рана, которую не смазывали тетрациклином, под действием исследуемых соединений, сократилась и уменьшилась на 1,6 мм<sup>2</sup>, во второй группе – на 4,1 мм<sup>2</sup>, а в первой группе – на 2,0 мм<sup>2</sup>.

Определяли сократившуюся площадь раневой поверхности по изготовленным бумажным шаблонам. На 12-е сутки после снятия струпа в группах, обработанное мазями дно ран было чистым, розовым и находилось на уровне кожных краев ран. Площадь ран сократилась в группе лечения 30 %-й жидкой фракцией на 81,2 %, 10 %-й – на 73,4%, у контрольных животных на 64,4 %.

Заживление ран у крысы под действием 30 %-го раствора наступило к 14 дню (100 % заживление), а под действием 10 %-го препарата только к 20 дню (100 % эффект), у нелеченых крыс процесс заживления ран наблюдался к 26 дню.

Результаты заживления ран у кошек (табл. 1) проводили 30 % и 10 % жидкими фракциями.

Таблица 1 – Клинические признаки раневого процесса при лечении гнойных ран

Показатель	Дни заживления		
	контроль	30 %	10 %
Купирование отека, дн	6	3	4
Купирование гиперемии кожи, дн.	5	2	4
Некролиз, дн.	6	2	4
Фибринолиз, дн.	8	4	5
Появление грануляции, дн.	5	2	3
Заполнение грануляцией всей раны, дн.	15	3	5
Полная эпителизация ран, дн.	22	10	16

При лечении экспериментальных ран (табл. 1) было установлено, что у кошек 30 % и 10 % жидкая форма препарата определяла положительную динамику раневого процесса. Купирование гиперемии кожи при лечении 30 %-й фракцией, происходило в 2 раза быстрее, чем в другой подопытной группе, раны которой лечили 10 % фракцией и в 2,5 раза быстрее, чем в контрольной группе. Эпителизация ран заканчивалась после лечения 30 % фракцией на 6 дней раньше, чем после лечения 10 % фракцией и на 12 дней раньше контрольной группы.

**Влияние препарата на ожоговую и раневую поверхность.** В следующих опытах было проведено изучение заживления ожогов у крыс с помощью 10 % и 30 %-х жидких фракций препарата. Исследования проводили на беспородных крысах в количестве 15 голов. На 6-й день исследования, площадь ожога, судя по бумажным шаблонам, сократилась у животных при применении комплексного соединения в первой группе 30 % препарат на 6,7 %; во второй группе – 10 % препарата на 4,1 %; у контрольных животных на 2,36 %, которых лечили тетрациклиновой эмульсией. У отдельных животных из опытных групп наблюдали полное заживление ожогов и образование нежного рубца на 18-20 сутки.

**Влияние жидкой формы препарата на эмбриональное развитие крыс.** Плоды у крыс, которым выпаивали 30 % препарат в дозах 50 мл, 75 мл, 100 мл не отличались от контрольной группы крыс по массе тела и размерам. Средняя масса плаценты в опытных и контрольных группах была одинакова. При осмотре аномалий внутренних органов обнаружено не было. Дефектов развития скелета у плодов крыс, получавших

препарат в течение беременности, не наблюдали. Таким образом, в результате проведенных исследований, установлено, что препарат при выпаивании беременным крысам ежедневно не обладает эмбриотоксическим и террагенным действием.

**Изучение токсичности и безвредности лечебного препарата.** При введении мышкам 30 % жидкого препарата в течение 30 дней нами не установлено отрицательного действия препарата на организм.

Изучение острой токсичности препарата проведено на беспородных белых крысах обоего пола, одинакового возраста, массой 200 г.

Каждому животному опытных групп в течение 6 дней выпаивали самопитьем по 50, 75, 100 и 300 мл жидкой фракции препарата. При выпаивании 100 мл у крыс наблюдалось незначительное угнетение на 3-й день опыта, но через 1-2 дня животные приходили в нормальное состояние. При ежедневном выпаивании раствора по 300 мл в течение 6 дней признаки отравления проявлялись в результате кумулятивного состояния испытуемого препарата, почти у 100 % крыс появилась повышенная рефлекторная возбудимость, животные бегали по клетке. В течение судорожного периода погибло большинство мышей. При вскрытии грудной клетки, произведенной тотчас после остановки дыхания, мы не смогли отметить каких-либо признаков сердечного автоматизма, который мог быть вызван механическим раздражением сердечной мышцы с помощью пинцетов. Наиболее вероятной причиной гибели крыс при введении в рот летальных доз испытуемого препарата является остановка сердца.

Максимально переносимая смертельная доза жидкого препарата имеет собственно следующее значение: 200 мл, что составляет 40 % препарата.

**Влияние препарата на гладкую мускулатуру мочевого пузыря и акт дефекации.** Влияние жидкого препарата на гладкую мускулатуру мочевого пузыря и кишечника у белых мышей в опытах учитывали по частоте актов дефекации и мочеиспускания.

Подопытным группам (по 5 голов) мышей внутрибрюшинно вводили жидкий 30 % препарат в дозах от 0,1 до 0,5 мл, контрольной группе вводили 0,5 мл физиологического раствора. Установлено, что за 2,5 часа наблюдений у 5 контрольных мышей было в среднем по 25 актов дефекации, а у мышей опытной группы в среднем по 1 акту дефекации или на 19,4 % больше.

Расслабляя гладкую мускулатуру, препарат замедляет перистальтику, следовательно, уменьшает количество актов дефекации. При учете актов мочеиспускания у мышей контрольной группы было 42 акта мочеиспускания за 2,5 часа с выделением мочи, у опытной группы было 53 акта мочеиспускания или на 20,8 % больше, чем у контрольной группы.

**Влияние препарата на показатели неспецифической устойчивости крови у коров и новорожденных телят.** Бактерицидная устойчивость организма животных и особенно в период плодоношения зависит от количества бактерицидных ферментов. Перед отелом за 15 дней коровам опытной группы было введено внутримышечно по 3 мл жидкой фракции. В опытной и контрольной группах было по 5 коров. Уровень лизоцима и комплемента за 10 дней повысился на 9,3 % и 22,7 %. До тела содержание лизоцима было низким 0,99+1,33 мг/л, комплемента – 9 мг/л.

Новорожденным телятам в опытных группах по 5 голов для изучения бактерицидной фракции препарата были введены внутримышечно по 2 мл испытуемого №30 % препарата в ягодичную область.

У телят опытной группы количество лизоцима увеличилось на 10 %, комплемента на 4,1 %.

**Результаты подкожного и внутримышечного введения препарата животным.** После многократного (8 инъекций) введения 30 % жидкой формы препарата, вводимого подкожно в объеме от 0,5 до 1,6 мл подопытным мышам, отмечалась гибель животных с признаками нарастающей интоксикации. От дозы 1,0 мл погибла 1 мышка, а от 1,6 мл – пало 5 подопытных животных.

Эти показатели говорят о токсичности препарата и наиболее практически применимая доза препарата 0,5 мл.

Лечебный препарат представляет собой жидкость, изготовленную из смеси плодно-плацентарных фракций, пуповинной крови, Вартоновского студня, амниотической жидкости.

Изучение острой токсичности и безвредности после внутримышечного введения подопытным мышам 1,5 мл препарата пало 20 % (1 мышка), а после увеличения дозы до 2,1 мл пало 40 % подопытных мышей. Вводили препарат ежедневного в течение 7 дней. Кумулятивные свойства со смертельным исходом наступали при объеме в 1,5 мл (20 %), а после введения мышам внутримышечно 3 мл препарата падеж наступал у всего поголовья. Мышкам контрольной группы вводили 0,5 мл физраствора.

Экспериментальные исследования показали, что фетоплацентарные фракции в установленных опытным путем дозах могут быть использованы для лечения коров с послеродовыми заболеваниями половых органов.

#### **Библиографический список**

1. Бряславцев, В.М. Основы повышения воспроизводства и продуктивности коров [Текст] / В.М. Бряславцев. – Белгород : Областное книжное издательство, 2005. – 198 с.
2. Небогатиков, Г.В. Диагностика и терапия животных с бесплодием [Текст] / Г.В. Небогатиков. – Комитет печати и информации, 2011. – 88 с.
3. Небогатиков, Г.В. Использование плацентарных фракций при лечении коров и телят [Текст] / Г.В. Небогатиков. – Волгоград: Волгоградский государственный университет. Альманах, 2006. – С. 227-229.
4. Небогатиков, Г.В. Стволовые клетки и плацентарные ферменты, практические возможности [Текст]: монография / Г.В. Небогатиков. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2010. – 71 с.

**E-mail:** kseniya.golutvina.92@mail.ru

УДК 636.2.033

### **МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА БЫЧКОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ТИПОВ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ**

**А.В. Ранделин**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

*Поволжский научно-исследовательский институт  
производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград*

**У.Э. Гаряев**, аспирант

**А.К. Натиров**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Б.К. Болаев**, кандидат сельскохозяйственных наук

*Калмыцкий государственный университет, г. Элиста*

В статье изложены материалы сравнительного изучения мясной продуктивности бычков калмыцкой породы компактного, среднего и высокорослого типов телосложения. Установлено, что у молодняка высокорослого типа были более высокие показатели массы и выхода туш, убойной массы, массы мякоти, индекса мясности, тогда как компактного – массы и выхода внутреннего жира-сырца. В мясе животных высокорослого типа содержалось больше белка, компактного – жира.

**Ключевые слова:** тип телосложения, убойные качества, морфологический состав туш, химический и биохимический составы мякоти, технологические свойства мяса.

В работах ряда исследователей [6, 2, 5, 4, 1] отмечается наличие в мясных породах скота различных типов телосложения животных – это, как правило, компактный, средний и высокорослый.

Мы выделили эти типы животных в калмыцкой породе племярепродуктора ОАО «Кировский» Яшкульского района Республики Калмыкия. При определении типа телосложения использовалась визуальная оценка, взятие промеров экстерьерных статей и расчет индексов телосложения. При этом использовалась методика, предложенная Степаненко Я.Ф. (1965).

Были сформированы 3 группы животных в возрасте 10 месяцев по 15 голов в каждой. В I группу были отобраны бычки компактного, во II – среднего и в III – высокорослого типов.

Кормление бычков осуществлялось согласно нормам кормления [3]. Рацион был рассчитан на получение среднесуточного прироста живой массы в пределах 800-900 г.

В возрасте 16 месяцев бычки были убиты на убойном пункте ООО «Элистинский мясокомбинат» по методике ВИЖ и ВНИИМС.

Результаты контрольного убоя показали, что в возрасте 16 месяцев предубойная масса бычков III группы была больше, чем сверстников I, на 24,7 кг, или 6,32 % ( $P>0,999$ ), II – на 12,1 кг, или 3,00 % ( $P>0,99$ ). При этом бычки II группы превосходили сверстников из I группы по данному показателю на 12,6 кг, или 3,23 % ( $P>0,99$ ) (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты контрольного убоя подопытных бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Предубойная масса, кг	390,9±1,42	403,5±3,15	415,6±1,37
Масса парной туши, кг	218,1±1,22	226,4±1,16	234,0±0,95
Выход туши, %	35,8	56,1	56,3
Масса внутреннего жира, кг	11,3±0,21	10,1±0,26	9,1±0,18
Выход жира, %	2,9	2,5	2,2
Убойная масса, кг	229,4±1,42	236,5±0,93	243,1±1,13
Убойный выход, %	58,69	58,62	58,50
Масса охлажденной туши, кг	216,4±1,56	224,1±1,04	232,2±0,93
Масса мякоти, кг	171,8±1,32	177,5±1,49	183,9±0,61
Выход мякоти, %	79,4	79,2	79,2
Масса костей, кг	37,5±0,40	38,8±0,32	39,9±0,47
Выход костей, %	17,3	17,3	17,2
Масса сухожилий, кг	7,1±0,26	7,8±0,21	8,4±0,32
Выход сухожилий, %	3,3	3,5	3,6
Индекс мясности	4,58	4,57	4,61
Выход мякоти на 100 кг предубойной массы	43,95	43,99	44,25

Масса парной туши бычков III группы в среднем была больше, чем сверстников I группы, на 15,9 кг, или 7,29 % ( $P>0,999$ ), II – на 7,6 кг, или 3,36 % ( $P>0,99$ ). Молодняк II группы превосходил сверстников из I группы по массе парной туши на 8,3 кг, или 3,81 % ( $P>0,99$ ). Выход туш у бычков III группы был больше, чем у сверстников I группы, на 0,5 и II – на 0,2 %.

Отложение внутреннего жира в организме молодняка высокорослого типа (III группа) было менее интенсивным. Его накопление было ниже, чем в организме сверстников компактного (I группа) и среднего (II группа) типов телосложения, на 2,2 кг, или 12,47 %, и 1,0 кг, или 9,90 % ( $P>0,95$ ).

Убойная масса бычков высокорослого типа была больше, чем сверстников I и II групп, на 13,7 кг, или 5,98 % ( $P>0,999$ ), и 6,6 кг, или 2,79 % ( $P>0,99$ ). Убойный выход варьировал по группам незначительно – от 58,50 (I группа) до 58,69 % (III группа).

Обвалка показала, что в тушах бычков высокорослого типа содержалось мякоти больше, чем сверстников I и II групп, на 12,1 кг, или 7,05 % ( $P>0,999$ ), и 6,4 кг, или 3,61 % ( $P>0,95$ ).

Выход мякоти и костей в тушах, индекс мясности варьировал незначительно. Однако выход мякоти на 100 кг предубойной массы был выше у бычков высокорослого типа. По-видимому, это произошло в связи с тем, что у них косая длина зада (наиболее обмускуленная часть тела) была больше.

При этом сортовой состав мякоти туш был наиболее оптимальным у молодняка высокорослого типа. Так, в их тушах мякоти высшего сорта содержалось больше, чем сверстников I и II, на 2,53 кг, или 11,08 % ( $P>0,999$ ), и 1,24 кг, или 5,14 % ( $P>0,95$ ), первого сорта – соответственно на 8,43 кг, или 9,13% ( $P>0,95$ ), и 4,25 кг, или 4,41 % (табл. 2). В тушах бычков II группы, в сравнении с I выход мяса высшего сорта был выше на 0,30 и первого – на 0,63 %.

Таблица 2 – Сортосостав туш подопытного молодняка

Показатель	Группа		
	I	II	III
Масса мякоти туш, кг	171,8±1,32	177,5±1,49	183,9±0,61
Высший сорт, кг	22,85±0,19	24,14±0,21	25,38±0,17
%	13,30	13,60	13,80
Первый сорт, кг	92,36±1,42	96,54±2,19	100,79±1,74
%	53,76	54,39	54,81
Второй сорт, кг	56,59±0,97	56,82±0,68	57,73±0,80
%	32,94	32,01	31,39

Потребительская ценность мяса тесно связана с его химическим составом. Результаты анализов показали тенденцию более высокого содержания сухого вещества и жира в мясе бычков компактного типа и белка – высокорослого типа телосложения. В средней пробе мякоти молодняка III группы белка содержалось больше, чем сверстников I и II групп, на 0,91 ( $P>0,95$ ) и 0,86 % (табл. 3). Жира больше содержалось в мякоти туш бычков компактного типа, чем сверстников II и III групп, соответственно на 1,05 и 2,56 % ( $P>0,95$ ).

В связи с тем, что масса мякоти туш бычков III и II групп была значительно больше, и в ней была более высокая массовая доля белка, чем сверстников I группы, у них был выше выход сухого вещества и белка. Так, в тушах молодняка высокорослого и среднего типов телосложения было синтезировано сухого вещества больше, чем сверстников I группы, на 1,83 кг, или 3,27 % ( $P>0,999$ ), и 0,07 кг, или 0,13 %, белка – на 3,94 кг, или 12,24 % ( $P>0,999$ ), и 1,16 кг, или 3,61 % ( $P>0,99$ ). Жира больше было синтезировано в мякоти туш бычков I группы, в сравнении со сверстниками II и III групп на 1,13 кг, или 5,41 % ( $P>0,99$ ), и 3,15 кг, или 16,68 % ( $P>0,999$ ).

Таблица 3 – Химический состав средней пробы мяса подопытных бычков, %

Показатель	Группа		
	I	II	III
Массовая доля влаги	67,42±0,54	68,43±0,35	68,57±0,70
Массовая доля сухого вещества	32,58±0,54	31,57±0,35	31,43±0,70
Массовая доля жира	12,83±0,52	11,78±0,44	10,27±0,69
Массовая доля белка	18,75±0,86	18,80±0,75	19,66±0,29
Массовая доля золы	1,00±0,03	0,99±0,01	1,04±0,03
Синтезировано в туше, кг:			
сухого вещества	55,97±0,15	56,04±0,21	57,80±0,17
жира	22,04±0,11	20,91±0,15	18,89±0,14
белка	32,21±0,09	33,37±0,18	36,15±0,12
энергии			

Изучение химического состава длиннейшего мускула спины показало, что тенденция превышения содержания в мясе бычков III группы протеина, а сверстников I группы – жира, сохранилась (табл. 4).

Таблица 4 – Химический состав длиннейшего мускула спины подопытных бычков, %

Показатель	Группа		
	I	II	III
Массовая доля влаги	76,30±0,24	75,60±0,27	75,50±0,21
Массовая доля сухого вещества	23,80±0,24	24,40±0,27	24,50±0,21
Массовая доля жира	3,1±0,03	2,80±0,04	2,50±0,02
Массовая доля белка	19,70±0,17	20,63±0,15	21,00±0,19
Массовая доля золы	0,99±0,014	0,99±0,014	1,00±0,950

Так, массовая доля сухого вещества была больше в мускуле спины молодняка III группы, в сравнении со сверстниками I и II, на 0,7 и 0,1 %, белка – на 1,3 ( $P>0,999$ ) и 0,37 %, жира – меньше соответственно на 0,6 ( $P>0,999$ ) и 0,3 % ( $P>0,999$ ).

Биологическая полноценность мяса во многом связана с содержанием отдельных аминокислот и их соотношением. Нами установлено, что в длиннейшем мускуле спины бычков III группы содержание незаменимой аминокислоты триптофана было больше, чем у сверстников I и II групп, на 68,89 мг%, или 16,39 % ( $P>0,999$ ), и 32,79 мг%, или 7,19 % ( $P>0,99$ ), и меньше заменимой аминокислоты оксипролина соответственно на 2,14 мг%, или 3,48%, и 1,10 мг%, или 1,92 %, в связи с чем БКП их мускула был выше, чем сверстников, на 10,37 и 9,13 % (табл. 5).

Таблица 5 – Аминокислотный состав длиннейшего мускула спины подопытных бычков, мг%

Показатель	Группа		
	I	II	III
Триптофан	420,34±2,97	456,44±3,11	489,23±3,46
Оксипролин	61,44±1,72	60,40±1,46	59,30±1,10
БКП	6,85	7,56	8,25

БКП – белковый качественный показатель.

При этом в результате исследований выявлено незначительное снижение такого кулинарно-технологического показателя, как влагоудерживающая способность, и повышение увариваемости мускула спины бычков III группы относительно сверстников I и II групп (табл. 6). Показатель pH мяса находился в пределах нормы и варьировал от 5,82 до 5,89.

Таблица 6 – Технологические и кулинарные свойства длиннейшего мускула спины

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влагоудержание, %	58,91±1,57	58,71±1,23	58,69±1,78
Увариваемость, %	36,85±1,42	37,04±1,80	37,12±1,39
pH	5,89±0,08	5,83±0,04	5,82±0,07
КТП	1,60	1,59	1,59

КТП – кулинарно-технологический показатель

Важным показателем при оценке качества мяса является его дегустационная оценка. В наших исследованиях дегустационную оценку мяса проводили 7 экспертов. Оценка проводилась по 5-балльной шкале. Результаты дегустации показали несущественные различия по качеству оцениваемых образцов бульона, мяса вареного и жареного. Средний балл продукта варьировал от 4,63 (III группа) до 4,66 (I группа) (табл. 7).

Таблица 7 – Дегустационная оценка мяса, балл

Продукт	Группа		
	I	II	III
Бульон	4,54	4,61	4,61
Мясо вареное	4,65	4,59	4,57
Мясо жареное	4,78	4,72	4,70
Общий балл	13,97	13,92	13,88
Средний балл	4,66	4,64	4,63

Таким образом, по основным показателям мясной продуктивности высокорослые бычки превосходили сверстников среднего и компактного типов телосложения. При этом в мясе бычков компактного типа содержалось больше жира, и оно характеризовалось более высокими кулинарно-технологическими свойствами.

#### Библиографический список

1. Беляев, А.И. Эффективность использования породных ресурсов мясного скота в условиях Нижнего Поволжья [Текст] / А.И. Беляев, И.Ф. Горлов, Е.С. Горбрых. – М.: Вестник РАСХН, 2004. – 293 г.
2. Доротюк, Э.Н. Проблемы создания новых пород и типов мясного скота [Текст] / Э.Н. Доротюк // Племенная работа в мясном скотоводстве. – М.: Колос, 1980. – С. 138-145.
3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст] / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Цеденов, Н.Г. Первов, Н.И. Клейменов [и др.]. – М.: АПП «Джангар», 2003. – 455 с.
4. Ранделин, Д.А. Научно-практическое обоснование производства конкурентоспособной говядины на основе оптимизации использования породных ресурсов мясного скота [Текст] : автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.10 / Ранделин Дмитрий Александрович. – Волгоград, 2013. – 49 с.
5. Ранделина, В.В. Особенности использования породных ресурсов крупного рогатого скота в повышении эффективности системных технологий производства говядины [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04; 08.00.05 / Ранделина Валентина Викторовна. – Волгоград, 2002. – 25 с.
6. Степаненко, Я.Ф. Внутрипородные типы телосложения скота казахской белоголовой породы [Текст] / Я.Ф. Степаненко // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1965. – № 7. – С. 21-23.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 619:616 - 001

## ОПЛОДОТВОРЯЕМОСТЬ КОРОВ, ПЕРЕБОЛЕВШИХ ПОСЛЕРОДОВЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ

Г.В. Небогатилов, доктор ветеринарных наук, профессор  
К.А. Баканова, аспирант

*Волгоградский государственный аграрный университет*

В статье изложены лечебные приемы и результаты искусственного осеменения коров ранее переболевших послеродовыми заболеваниями половых органов, а так же показаны способы использования новой конструкции гинекологических инструментов.

**Ключевые слова:** фиксатор, цельнолитой, двухлопастный, цервицит, шампуни, хлорамин.

С учетом клинических признаков и тяжести течения заболевания было отобрано три группы коров, больных острым послеродовым эндометритом.

Коровам первой группы проводили внутритазовое введение ПДЭ (тканевый эмбриональный препарат) в дозе 80-100 мл.

Животным второй группы ПДЭ в той же дозе и объеме вводили внутримышечно.

Коров третьей группы лечили с использованием пенициллина и стрептомицина в дозе 300 тыс. ЕД/гол. в комплексе с 40 ЕД окситоцина, препарат вводили внутримышечно.

В ходе проведения экспериментов было установлено (табл. 1), что при лечении больных коров с применением внутритазового введения терапевтической эффективности была наиболее выраженной (83,3 %), чем при использовании этих же антибактериальных препаратов, но после внутриматочного (79,4 %) и внутримышечного (75,7 %) введения.

Таблица 1 – Эффективность лечения коров больных послеродовым эндометритом с использованием различных способов введения лекарственных средств

Группа	Кол-во животных	Выздоровело		Из них отелилось после первого осеменения	
		Число	%	Число	%
1 (контроль)	31	26	84	20	77
2 (контроль)	30	27	79	20	74
3 (контроль)	33	25	76	17	68

Таким образом, результаты данной серии опытов также подтверждают, что всасывание лекарственных веществ при внутритазовом введении происходит более интенсивно, чем при внутриматочном и внутримышечном их применении.

Также проводили лечение коров с цервицитом, появившимся вследствие патологических родов в периоды отела.

В шейку матки вводили следующие препараты:

- Матисан – по 5 мл через 48 часов дважды;
- ПДЭ – в виде раствора по 10 мл на 5 литров физиологического раствора через 72 часа;
- Фуразолидоновые палочки – по 5 штук через 72 часа дважды;
- Фракцию АСД – по 5-7 мл предварительно разбавляя дважды кипяченой водой 1:20, четыре раза, через 48 часов.

Результаты лечения коров, не имеющих цервикального хламидида, отражены в таблице 2.



Таблица 2 – Эффективность лечения коров с хламидийным цервицитом

Лекарственные вещества	Коров (всего)	Из них стало стельными после 1-го осеменения	
		Число	%
Мастисан	7	2	28
ПДЭ	9	60	55,5
ПДЭ + фуразолидон	10	875	70
Фракция АСД-2	21	19	90,4

Выздоровление коров (табл. 2) после лечения показало, что наиболее эффективным, как бактериостатическое и бактерицидное воздействие после цервикального введения проявило себя АСД-2 (90,4 %), ПДЭ в сочетании с фуразолидоновыми палочками (70 %), цервикального введения раствора ПДЭ в матку (55,5 %).

Выздоровление коров после вышеописанных лечебных процедур заканчивалось через 8-11 дней, что подтверждалось клиническими признаками.

В настоящее время искусственное осеменение коров производят цервикальными способами.

Следует отметить, что канал шейки матки по своему строению специфический и в глубокие его участки невозможно ввести дозу спермы через осеменительные катетеры. В половых путях коров условия для сохранения оплодотворяющей способности сперматозоидов не везде одинаковые, поэтому к яйцепроводу спермиев пребывает 10-15 тысяч.

Успех искусственного осеменения зависит от глубины введения дозы семени в канал шейки матки, а шейка матки коров состоит из поперечных, сильно развитых складок. Шприцы-катетеры конической и пуговичнообразной форм не всегда возможно ввести глубоко в цервикальный канал. Если ввести сперму в область первых поперечных складок, то условия для сперматозоидов там близки к условиям влагалища. Глубокоцервикальное и даже маточное введение спермы коровам способствует длительному сохранению у сперматозоидов оплодотворяющей способности. В своих исследованиях мы на основании анатоми-топографических особенностей канала шейки матки коров изготовили осеменительные катетеры с винтовым наконечником, ввинчивающимся коровам в канал шейки матки на 2,5-4 см. Принцип глубокоцервикального искусственного осеменения коров с помощью светопроводимого влагалищного расширителя с боковым вырезом и шприцом-катетером с винтовым наконечником состоит в том, чтобы с помощью падающих конструктивных особенностей инструментов ликвидировать у коровы стрессовые факторы. Существует некоторая закономерность распределения сперматозоидов в половых путях коров при разных методах введения спермы. Более глубокое введение спермы самкам в половые пути может привести к использованию меньшего числа сперматозоидов на каждое оплодотворение.

Результаты искусственного осеменения овец в различные участки полового пути отражены в таблице 3.

Таблица 3 – Цервикальное осеменение коров в зависимости от места введения спермы в половые пути

Место введения спермы	Осеменение овец (всего)	Из них обьягнилось	
		Число	%
Влагалище	36	16	44,4
Шейка матки 4 см	40	30	75
Тело матки	32	23	71,8
Рог матки	23	18	78,2
Шейка матки 1,5 см	70	44	62,8

Экспериментальное однократное введение (табл. 3) свежевзятой спермы (15 млн) коровам в половой охоте с помощью шприца-катетера с винтовым наконечником показало, что глубокоцервикальное введение спермы позволяет получить 75 % оплодотворяемость, а после введения в конец рога матки оплодотворяемость была на 15,4 % выше, чем в контрольной группе коров, осемененных в первые две поперечные складки шейки матки. Глубокоцервикальное и маточное введение спермы способствуют увеличению оплодотворяемости у коров, но для дальнейшего развития оплодотворяемости и снижения числа спермиев в дозе требуется глубокое совершенствование техники искусственного осеменения и изучение физиологических процессов воспроизводительной системы.

Пластмассовые светопроводящие и стеклянные расширители перед введением во влагалище моют в горячей воде (+50 °C), насухо вытирают полотенцем, кладут на стерильную часть стола, обеззараживают химическим способом. Пластмассовые расширители высокой температурной обработке можно не подвергать. Перед стерилизацией расширитель разбирают, отсоединяя рукоятку путем извлечения ее из фиксированного полукольца.

Мойку расширителя производят в следующем порядке. Наружную и внутреннюю поверхности расширителя очищают от слизи, остатков спермы ватным тампоном и ополаскивают теплой водой 40-60 °C. Затем расширители в количестве 8-10 штук погружают в моющий раствор, состоящий из 1000 мл прокипяченной воды, 50 мл нашатырного спирта и 30 г кальцинированной соды и хорошо промывают. Для удаления остатков моющих средств 3-4 раза прополаскивают дистиллированной водой.

При химической стерилизации влагалищных несветопроводимых расширителей применяют 0,3 %-ый раствор хлорамина Б или желеобразные пенообразующие шампуни, не раздражающие слизистую оболочку влагалища, содержащие глицерин, витамины, масла, лецитин. Расширители погружают в раствор хлорамина Б, в котором выдерживают не более 10-15 с, или в растворе пенообразующей шампуни, в которой выдерживают 3-8 с.

Раствор хлорамина готовят на 1000-2000 мл дистиллированной воды (300 мг на 100 мл воды), а шампуни – на 1000-1500 мл кипяченной воды из расчета 1,5-2 см желеобразной (2 мл масляной), создают пену и полощут в этом растворе трубчатый расширитель несколько раз (5-8 раз). Отмывают шампуневый раствор теплым (38-43 °C) 1 %-ым раствором хлорида натрия. Можно использовать бактерицидные свойства календулы (особенно полезно в отношении возбудителей стафилококков и стрептококков) из расчета 2 чайные ложки настойки на 1000 мл кипяченой воды, в которую погружают расширитель на 5-10 с.

Расширитель полувращающимся движением вводят во влагалище, направляя внимание на состояние слизистой оболочки преддверия влагалища, влагалища и шейки матки. При правильном введении расширителя животное не должно беспокоиться, так как расширитель теплый и трубчатой формой соответствует топографии влагалищной трубки.

Боковой вырез в трубчатом расширителе позволяет его извлечь безболезненно из влагалища после введения шприца-катетера в канал шейки матки, а через 10-15 с ввести дозу спермы. Влагалищный расширитель после этого подвергают стерилизации любым из вышеописанных способов. Пластмассовые светопроводные расширители, фиксаторы влагалища, изготовленные из термостойких пластмасс макролона (до +100 °C), поликарбоната (до +200 °C) и царпинских пластмасс ДЭК, БАК, макролона (ФРГ +300 °C),

дакрила 4Б можно кипятить при обеззараживании в течение 5-10 мин. Эти инструменты были изготовлены на Волгоградском заводе медицинского оборудования по нашим чертежам и пресс-форме в количестве более 1000 шт.

Светопроводные расширители для искусственного осеменения коров применяли на 3800 коровах в совхозах Калачевского района Волгоградской области и районах Калмыкии.

Ликвидация стрессовых факторов при этом позволила производить глубокоцервикальное осеменение, способствовало повышению оплодотворяемости у коров и экономии расхода доз спермы на каждое оплодотворение.

Для проведения искусственного осеменения коров, переболевших после тяжелых родов или с задержанием последа, важным фактором является своевременное прохождение у коров лечения инволюционного процесса в половых органах и установление всех феноменов стадии возбуждения. Установление признаков половой охоты у коров проводим с помощью быков-пробников, а также гинекологическим обследованием открытой шейки матки и вытекающей из нее прозрачной слизи, искусственно осеменяли с помощью пластмассовых светопроводных расширителей, сконструированных нами.

**Оплодотворяемость коров, осемененных визоцервикальным способом с применением новой конструкции влагалищных расширителей.** Сравнительную оценку пригодности новых влагалищных расширителей подвергли испытанию с помощью электрокардиографии.

Электрокардиография при испытании влагалищных расширителей показала, что конструктивные особенности и материал, из которого они изготовлены, различными способами влияют на электрическую возбудимость сердца и частоту пульса. Так, например, применение при искусственном осеменении коров светопроводных пластмассовых расширителей и фиксаторов влагалища, вызывает в сердечной мышце непродолжительное электрическое возбуждение (0,18-0,24) и учащение пульса до 150-170 ударов в минуту. В то же время использование металлического двухлопастного расширителя вызывает продолжительное возбуждение сердца (0,58-0,61) и учащение пульса до 220-230 ударов в минуту.

Нашими исследованиями было установлено, что после введения металлического двухлопастного расширителя, выпускаемого промышленностью, наблюдается стрессовая реакция температурного, тактильного и болевого характера, сопровождающаяся у коров беспокойством, своеобразными потугами, спазмами мышц влагалища, шейки матки.

Мы провели сравнительную оценку искусственного осеменения коров, ранее переболевших задержанием последа после родов, с помощью влагалищных расширителей различной конструкции (табл. 4).

Таблица 4 – Сравнительная оценка эффективности применения пластмассовых светопроводных трубчатых влагалищных расширителей на коровах, переболевших задержанием последа

Способ осеменения, конструкция	Осеменено коров, всего	Из них оплодотворилось	
		Число	%
Цельнолитой с боковым сквозным вырезом	12	8	66,6
Фиксатор влагалища с боковым вырезом	16	10	65
Металлический двухлопастный (контроль)	15	8	53,3

Из таблицы 4 видно, что после искусственного осеменения (в дозе 15 млн спермиев) коров, переболевших задержанием последа, когда для введения в шейку использовали пластмассовый трубчатый расширитель с боковым вырезом, а после применения фиксатора влагалища, оплодотворяемость была ниже на 1,6 %, но по сравнению с контрольной группой коров, которых искусственно осеменяли, применяя металлический двухлопастный расширитель, оплодотворяемость коров составила 53,3 %.

Коров, переболевших после тяжелых родов цервицитом, при искусственном осеменении вводили дозу спермы в истмическую часть рога матки, используют приемы ректо-цервикального способа. Но проведение искусственного осеменения коров визоцервикальным способом (на 8 см в шейку матки) с помощью трубчатого светопроводного влагалищного зеркала, сконструированного нами и шприц-катетера с келикоидой, позволило нам избежать стрессовых факторов, вводя дозу 1 мл (15 млн спермиев) в тело матки (табл. 5).

Таблица 5 – Результаты осеменения коров переболевших воспалением шейки матки

Способ осеменения	Осеменено коров, всего	Из них оплодотворилось	
		Число	%
Внутриматочно	13	10	76,9
Визоцервикально	14	9	64,2

Из таблицы 2 видно, что искусственное осеменение коров внутриматочным способом на 12,7 % эффективнее, по сравнению с традиционным визоцервикальным способом, а после цервикального способа оплодотворилось 64,3 % коров.

В связи с тем, что регенеративные процессы после родов на слизистой оболочке половой трубки не на всех участках происходят одновременно, происходило снижение стрессовых факторов при использовании новых конструкций инструментов и приемов введения половых клеток выразилось высокой оплодотворяемостью.

#### Библиографический список

1. Небогатилов, Г.В. Болезни воспроизводства животных в Волго-Донском регионе [Текст] / Г.В. Небогатилов. – Волгоград: Перемена, 1997. – 185 с.
2. Небогатилов, Г.В. Инновационные технологии в ликвидации бесплодия у коров и овцематок [Текст] / Г.В. Небогатилов. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2008. – 221 с.
3. Небогатилов, Г.В. Светодиоды, ферромагнитное поле, лазерные лучи, оптоволокно. Радиоактивные изотопы в ветеринарной медицине (рекомендации) [Текст] / Г.В. Небогатилов. – Волгоград: Волгоградская ГСХА. – 55 с.

E-mail: kseniya.golutvina.92@mail.ru

УДК 636.32/38.033

### ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА И МЯСНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БАРАНЧИКОВ СТАВРОПОЛЬСКОЙ ПОРОДЫ И ИХ ПОМЕСЕЙ

**Н.Г. Чамурлиев<sup>1</sup>**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**А.Г. Мельников<sup>1</sup>**, магистрант

**А.С. Филатов<sup>2</sup>**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

<sup>1</sup>Волгоградский государственный аграрный университет

<sup>2</sup>Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград

Изучено влияние баранов калмыцкой мясосальной породы на продуктивные качества потомства ставропольских маток. Скрещивание пород улучшило откормочные и мясные качества помесных баранчиков: абсолютный и среднесуточный приросты, живую массу, убойный выход.

**Ключевые слова:** ставропольская порода, калмыцкая порода, скрещивание, баранчики, живая масса, убойный выход, себестоимость, уровень рентабельности.

Опыт развития овцеводства за последнее десятилетие показывает, что повышение эффективности и конкурентоспособности отрасли связано уже не с производством шерсти, которое убыточно практически во всех категориях хозяйств, причем независимо от направления продуктивности, сколько с производством баранины [2, 6].

Большинство исследователей считают, что одним из путей повышения мясной продуктивности тонкорунных овец является скрещивание с баранами мясных и мясосальных пород [5, 7, 9].

Уровень мясной продуктивности овец определяет живая масса. До некоторого времени у тонкорунных овец хорошее развитие показателей мясной продуктивности не являлось решающим, но в новых рыночных отношениях этот показатель значительно повысил свою значимость [1, 8].

В последние годы в хозяйствах Республики Калмыкия широко используют поголовье овец новой калмыцкой курдючной породы для промышленного скрещивания с тонкорунными породами – грозненской и ставропольской [3].

Целью наших исследований стало изучение мясных и откормочных качеств овец ставропольской тонкорунной породы и помесей 1/2 кровности, полученных от скрещивания баранов калмыцкой мясосальной породы с матками ставропольской породы в условиях СПК «Плодовитое» Малодербетовского района Республики Калмыкия.

Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы 2 группы баранчиков по 20 голов в каждой. В контрольную группу вошли баранчики ставропольской породы, в опытную – помесные баранчики 1/2 кровности, полученные от скрещивания ставропольских маток с баранами калмыцкой породы. Продолжительность опыта составила 240 дней – от рождения и до 8-месячного возраста.

В течение научно-хозяйственного опыта подопытные баранчики находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Рационы кормления подопытных баранчиков составлялись с учетом возраста, живой массы, сезона года и соответствовали нормам ВИЖ и ВНИИОК [4].

Фактический расход кормов за период опыта представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Фактический расход кормов за период опыта

Наименование корма	Количество корма, кг	ЭКЕ*	Переваримый протеин, кг
1	2	3	4
До 4 месяцев			
Молоко матери	87,0	26,1	2,44
Сено люцерновое	15,0	6,6	1,52
Зерносмесь	19,0	19,0	1,82
Силос кукурузный	30,0	6,0	0,42
Трава злаково-разнотравная	82,0	18,86	1,72
За 4 месяца	-	76,56	7,92
4-6 месяца			
Трава естественных пастбищ	210	48,3	4,41

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Зерносмесь	12,0	12,0	1,15
Жмых подсолнечниковый	6,0	6,0	1,92
От 4 до 6 месяцев	-	66,3	7,48
6-8 месяцев			
Трава естественных пастбищ	270,0	62,10	5,67
Зерносмесь	18,0	18,0	1,73
Жмых подсолнечниковый	6,0	6,0	1,92
От 6 до 8 месяцев	-	86,1	9,32
Всего затрат	-	228,96	24,72

\*ЭКЕ – энергетическая кормовая единица

Живая масса молодняка овец – главный признак, определяющий мясную продуктивность и качество мяса животных. В соответствии с методикой, взвешивание подопытных баранчиков проводили при их рождении, в 4-х, 6 и 8-месячном возрасте. Результаты этих взвешиваний представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика живой массы подопытных баранчиков в зависимости от возраста

Возраст, месяцев	Группа	
	контрольная	Опытная
При рождении	3,95±0,10	4,25±0,13
4	28,96±0,48	30,83±0,58*
6	33,65±0,76	36,86±0,82**
8	38,00 ±0,83	42,80±0,86***

\*  $P \geq 0,95$ ; \*\*  $P \geq 0,99$ ; \*\*\*  $P \geq 0,999$

Во все возрастные периоды помесные баранчики достоверно превосходили чистопородных ставропольских. В 4 месячном возрасте баранчики из опытной группы имели живую массу 30,83 кг, что на 1,87 кг или 6,5 % больше, чем у баранчиков из контрольной группы. В 6 и 8-месячном возрасте помесные баранчики имели среднюю живую массу 36,86 кг и 42,80 кг и превосходили чистопородных ставропольских на 3,21 кг или 9,54 %, и 4,80 кг или 12,6 % соответственно.

Об интенсивности роста баранчиков в период опыта свидетельствуют данные абсолютного и среднесуточного приростов (таблица 3).

Таблица 3 – Абсолютный и среднесуточный приросты подопытных баранчиков за период опыта

Возраст, мес	Группа					
	Контрольная			Опытная		
	Живая масса, кг	Абсолютный прирост, кг	Средне-суточный прирост, г	Живая масса, кг	Абсолютный прирост, кг	Средне-суточный прирост, г
4	28,96	21,51	179,25	30,83	22,58	188,17
6	33,65	4,69	78,17	36,86	6,03	100,50
8	38,00	4,35	72,50	42,80	5,94	99,00
За период опыта	-	30,55	127,08	-	34,55	143,90

За период опыта средний суточный прирост живой массы у помесных баранчиков, полученных от ставропольских маток и баранов калмыцкой породы, составил 143,90 г, а у чистопородных ставропольских – 127,08 г. Помесные баранчики превосходили своих сверстников на 16,82 г.

Максимальный среднесуточный прирост живой массы у баранчиков всех групп отмечен в период от рождения до 4-х месячного возраста: у помесных - 188,17 г, а у чистопородных ставропольских – 179,25 г.

На основании учета фактически потребленных кормов за период опыта и полученного прироста живой массы баранчиков, были рассчитаны затраты кормов на единицу продукции (табл. 4). За весь период опыта на 1 голову было израсходовано 228,96 ЭКЕ и 24,72 кг переваримого протеина. За этот же период от баранчиков контрольной группы получено 30,55 кг прироста живой массы, а от опытных баранчиков – 34,55 кг.

Таблица 4– Затраты ЭКЕ и переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы

Группа	Затраты кормов, кг		Получено прироста живой массы, кг	Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы	
	ЭКЕ	переваримого протеина		ЭКЕ	переваримого протеина, г
Контрольная	228,96	24,72	30,55	7,49	809
Опытная	228,96	24,72	34,55	6,63	716

Максимальные затраты ЭКЕ (7,49) и переваримого протеина (809) на 1 кг прироста живой массы отмечены у чистопородных баранчиков ставропольской породы. У помесных сверстников эти показатели были ниже и составили 6,63 и 716 соответственно.

О мясных качествах животных свидетельствуют данные контрольных убоев. В соответствии с методикой исследований, контрольный убой животных провели в 8-ми месячном возрасте (табл. 5).

Таблица 5 – Результаты контрольного убоя баранчиков в 8-месячном возрасте

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Предубойная масса, кг	37,14±0,67	41,83±0,78***
Масса охлажденной туши, кг	11,81±0,26	15,13±0,32
Масса внутреннего жира, кг	0,52±0,05	0,68±0,06
Масса курдюка, хвостового жира, кг	-	1,48±0,08
Убойная масса, кг	12,33±0,37	15,81±0,48***
Убойная масса с курдюком (хвостовым жиром), кг	-	17,29±0,57
Убойный выход, %	39,65	41,50
Убойный выход с курдюком, %	-	45,70

Предубойная масса помесных баранчиков была выше и составила 41,83 кг, что на 4,69 кг, или 12,63 % (td=4,71) выше, по сравнению с чистопородными аналогами ставропольской породы. При сравнении групп по убойной массе наблюдалась аналогичная закономерность. Помесные баранчики превосходили чистопородных ставропольских, без учета курдючного жира, на 3,48 кг (td=5,74).

При этом убойный выход у помесных баранчиков, без учета курдючного жира, составил 41,50 % против 39,65 % у чистопородных ставропольских баранчиков.

Сравнительные показатели экономической эффективности проведенных исследований представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Сравнительная эффективность выращивания и откорма подопытных баранчиков

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса баранчиков в начале опыта, кг	3,95	4,25
Живая масса баранчиков в конце опыта, кг	38,00	42,80
Прирост живой массы, за период опыта, кг	30,55	34,55
Затраты на содержание 1 головы за период опыта, руб.	2682,5	2682,5
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	87,81	77,34
Цена реализации 1 кг прироста живой массы, руб.	100,00	100,00
Расчетная прибыль, руб.:		
на 1 кг прироста живой массы, руб.	12,19	22,66
на 1 голову	372,40	782,90
Уровень рентабельности, %	13,88	29,30

При одинаковых затратах на содержание 1 головы за период опыта 2682,50 рубля себестоимость 1 кг прироста живой массы в опытной группе составила 77,34 руб., что на 10,47 руб. ниже, по сравнению с контрольной группой.

Наиболее высокий уровень рентабельности производства баранины установлен у помесных баранчиков – 29,30 %, что выше на 15,42 %, по сравнению с чистопородными баранчиками ставропольской породы.

Таким образом, установлена как зоотехническая, так и экономическая целесообразность скрещивания маток ставропольской породы с баранами калмыцкой породы, с целью повышения мясной продуктивности у помесного молодняка овец.

#### Библиографический список

1. Возможности повышения мясной продуктивности овец грозненской породы [Текст] / М.М. Махдиев, В.А. Мороз, Н.И. Белик, Н.И. Ефимова // Зоотехния. – 2011. – №7. – С. 17-18.
2. Кравченко, Н.И. Как вывести отрасль из затянувшегося кризиса [Текст]/ Н.И. Кравченко // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – №1. – С. 4-7.
3. Курдючные овцы Калмыкии [Текст] /А.Н. Арилов, Ю.А. Юлдашбаев, Б.К. Болаев, Ц.Б. Тюрбеов// Овцы, козы, шерстяное дело. – 2006. – №1. – С. 26.
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст]: справочное пособие /Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – 3-е издание переработанное и дополненное. – М.: Россельхозакадемия, 2003. – 456 с.
5. Откормочные и мясные качества баранчиков волгоградской породы и её помесей [Текст]/ Н. Барсуков, И. Шайдулин, Ф. Фейзуллаев и др.// Главный зоотехник. – 2011. – №1. – С. 34-38.
6. Ульянов, А.Н. Состояние и резервы породного генофонда овцеводства России [Текст]/ А.Н. Ульянов, А.Я. Куликова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – №1. – С. 4-11.
7. Чамурлиев, Н.Г. Гематологические показатели тонкорунных баранчиков и помесей, полученных при промышленном скрещивании [Текст] /Н.Г. Чамурлиев, И.Н. Яковлева// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 119-122.
8. Чамурлиев, Н.Г. Интенсивность роста и мясные показатели баранчиков разных генотипов [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, А.Г. Мельников, Р.В. Рожков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 1 (37). – С. 138-141.



9. Чамурлиев, Н.Г. Мясные и откормочные качества баранчиков калмыцкой породы в зависимости от их живой массы при рождении [Текст]/ Н.Г. Чамурлиев, А.Г. Мельников // Перспективы инновационного развития АПК: материалы международной научно-практической конференции в рамках XXIV Международной специализированной выставки «АгроКомплекс–2014». – Уфа: Башкирский ГАУ, 2014. – Часть I. – С. 424-427.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК: 636.5.034.084.41

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОЙ СТРУКТУРЫ РАЦИОНОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР

**О.В. Чепрасова**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

*Волгоградский государственный аграрный университет*

В результате исследований установлено положительное влияние применения фосфатидов совместно с бишофитом в кормах кур-несушек на яичную продуктивность.

**Ключевые слова:** фосфатиды, бишофит, яичная продуктивность.

Современные комбикорма для птицы не отвечают требованиям птицеводов, 1/3 их не сбалансирована по протеину; в недостаточном количестве в комбикорме и энергии. На мясную продуктивность животных и птицы оказывают влияние как генетические, так и паратипические факторы, одним из которых является полноценное кормление животных, особенно молодняка, переваримым протеином [4, 5].

Основным фактором, влияющим на потребление корма птицей, является содержание энергии в кормосмеси [2].

Нормированию содержания жира и жирных кислот в рационе кур яичного типа уделяется большое внимание. Масса и жирнокислотный состав яиц во многом зависят от уровня линолевой, линоленовой и арахидоновой кислот.

Фосфатиды – производные фосфатидной кислоты, которой богаты растительные корма и بدن организм животных, где одна гидроксильная группа фосфорной кислоты экстерифицирована спиртом этаноламином (холамином), холином, серином или инозитом.

Чем выше уровень фосфатидов в корме несушек, тем лучше нейтрализуется холестерин, используются жиры и повышаются диетические свойства яйца.

В 100 г используемых нами фосфатидов (подсолнечном и тыквенном) сырого протеина содержалось 28,0-32,0 г, сырого жира – 31,5-26,0, сырой клетчатки – 0,5-14,5 г (табл. 1).

Количество обменной энергии в подсолнечном фосфатиде составило 380 ккал, в тыквенном – 400 ккал.

Подсолнечниковые и тыквенные фосфатиды содержат значительное количество линолевой кислоты: 68 и 58,4 % (применяемые же в настоящее время в кормлении птицы жировые растительные добавки – подсолнечное масло – не более 40-44 % линолевой кислоты). При этом тыквенный фуз содержит в 2 раза больше пальмитиновой, в 7 раз – меньше стеариновой и в 4 – линоленовой кислот. Очевидно, различные растительные жиры будут по-разному изменять жирнокислотный состав яиц, что и будет проверено планируемым опытом [1, 3].

Научно-хозяйственный опыт по скормливанию комбикорма на основе сорго и нута с добавлением подсолнечного и тыквенного фосфатидов с бишофитом проводили на курах промышленного стада кросса «Ломанн браун» в условиях птицефабрики «Городищенская» Городищенского района Волгоградской области, согласно схеме опыта (табл. 2).

Таблица 1 – Питательность подсолнечного и тыквенного фосфатидов (в 100 г)

Показатель	Фосфатиды	
	подсолнечный	тыквенный
Содержание в фузе:		
Обменной энергии, ккал	380,0	400,0
Сырого протеина, г	28,0	32,0
Сырого жира, г	31,5	26,0
Сырой клетчатки, г	0,5	14,5
Кальция, г	0,4	0,25
Фосфора, г	1,0	1,0
Натрия, г	0,05	1,5
Лизина	1,5	4,5
Метионина	0,4	2,5
Цистина	0,3	0,35
Триптофана	0,2	0,25
Жирных кислот:		
пальмитиновой	10,4	21,0
стеариновой	4,3	0,6
олеиновой	16,7	19,8
линолевой	68,0	58,4
линоленовой	0,8	0,2

Таблица 2 – Схема опыта

Группа	Количество, голов	Продолжительность опыта, мес.	Характеристика кормления				
			корма животного происхождения	добавки, %			
				сорго	нут	фосфатиды	бишофит
Контрольная	60	4	ОР (основной рацион, согласно ГОСТ 18221-72)				
I опытная	60	4	-	30	20	тыквенный, 3	0,26
II опытная	60	4	-	37	23	подсолнечный, 3	0,26
III опытная	60	4	-	45	30	тыквенный, 1,5; подсолнечный, 1,5	0,26

Контрольная группа молодок потребляла комбикорм (ОР – основной рацион), согласно ГОСТ 18221-72. Куры опытных групп (I, II и III), согласно схеме опыта, потребляли кормосмесь, в которой зерновую часть комбикорма заменяли по массе на сорго и нут соответственно 30 и 20, 37 и 23, 45 и 30 % при добавлении 3 % тыквенных, подсолнечных фосфатидов либо их смеси и 0,26 % бишофита с исключением животных кормов. При этом в рацион для несушек опытных групп добавляли по 1000 г/т синтетического лизина и 300 г/т метионина.

Введение в рационы кур-несушек опытных групп сорго, нута, фосфатидов практически не повлияло на содержание в них обменной энергии – 1,103 МДж, сырого протеина – 16,4-16,5 г, кальция – 3,8-4,0, фосфора – 0,8-0,9, натрия – 0,4-0,5, аминокислот метионина с цистином – 0,50-0,56, триптофана – 0,17-0,21 г.

Однако по таким питательным веществам, как сырой жир в рационах кур-несушек I, II и III опытных групп, в сравнении с контролем, различия в пользу первых составили 37,25; 46,64; 47,3 %. Сырой клетчатки и лизина в рационах кур контрольной группы содержалось больше, чем в опытных, соответственно на 23,81; 33,33; 33,33 % и 21,05; 33,33; 16,46 %.

Анализ показал, что рацион кур контрольной группы, не содержащий добавок фосфатидов, лимитирован по содержанию основных жирных кислот, кроме линолевой.

Рационы кур I и III групп с тыквенными фосфатидами особенно богаты пальмитиновой кислотой, а с подсолнечниковыми (II и III группы) – линолевой и линоленовой кислотами. Наибольшая концентрация жирных кислот отмечена в рационе кур III группы, включающем добавку из подсолнечниковых и тыквенных фосфатидов. Содержание олеиновой, линолевой и линоленовой кислот соответственно на 2,13; 4,25; и 0,44 % больше, чем в контрольной группе, и в среднем на 0,45; 0,69 и 0,14 % больше, чем в рационах кур I и II групп.

В процессе исследований установлено, что введение в рацион кур-несушек испытываемых кормов оказало определённое влияние на их живую массу. Так, при снятии с опыта живая масса кур-несушек варьировала по группам от 1741,1 (III гр.) до 1808,8 г (контрольная группа) (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика живой массы молодок

Период опыта	Возраст, дн.	Группа							
		контрольная		I опытная		II опытная		III опытная	
		M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
На начало опыта	135	1516,4± 8,9	4,9	1521,0± 10,3	3,7	1522,3± 7,4	4,1	1512,4± 7,8	3,2
На конец опыта	257	1808,8± 9,4	6,7	1776,1± 8,2	7,8	1780,4± 8,9	8,1	1741,1± 7,5	7,1
Прирост живой массы, г	-	292,4± 5,7	-	255,1± 6,1	-	258,1± 7,3	-	228,7± 8,5	-

Куры контрольной группы в конце опыта превосходили по живой массе своих аналогов из опытных групп (I, II и III) соответственно на 1,84; 1,59 и 3,89 %.

Таким образом, установлена достоверная разница по живой массе между курами-несушками контрольной и III опытной групп.

Введение в рацион кур-несушек фосфатидов различных видов оказало влияние на их продуктивность. Более раннее начало яйцекладки отмечено у молодок I и III групп, но максимального пика яйцекладки (87,4 %) достигли молодки контрольной группы. В среднем развитие яйцекладки было практически одинаковым.

Яйценоскость кур-молодок контрольной, I, II и III групп за 122 дня яйцекладки различалась незначительно и составила 99,8-102,0 шт. яиц на голову. При этом наименьшее количество яиц было получено от кур II группы (с добавкой в рацион подсолнечникового фуза). Кривая яйцекладки кур данной группы проходит по нижней границе технологии.

Таким образом, продуктивность кур за год равна: в контрольной группе – 306, I опытной – 302,7, II – 299,4 и III опытных групп – 303,3 яиц/год. Следовательно, потенциальная возможность производства яиц при использовании данных рационов высока, и это может быть использовано в дальнейшем при производстве яиц высокого качества.

Стоимость использованных за период опыта кормов на одну курицу была больше в контрольной группе, в сравнении с I, II и III опытными группами на 27,1; 22,5 и 15,7 %.

В результате наиболее высокая прибыль за реализованную продукцию была отмечена по I опытной группе (108,0 руб.), низкая (76,1 руб.) – по контрольной. Уровень рентабельности производства яиц у кур-несушек I опытной группы был выше, чем у аналогов контрольной, II и III опытных групп, соответственно на 26,9; 4,2 и 5,8 %.

Таким образом, использование в рационах кур-несушек тыквенных и подсолнечных фосфатидов экономически целесообразно, но наиболее выгодно использовать тыквенные фосфатиды.

#### Библиографический список

1. Варакин, А.Т. Влияние новой кормовой добавки на физиологические показатели и мясную продуктивность свиней на откорме [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин //Главный зоотехник. – 2008. – №11. – С. 44-47.
2. Николаев, С.И. Использование премиксов торговой марки «Кондор» и «Волгавит» в кормлении цыплят-бройлеров [Текст] /С.И. Николаев, А.К. Карапетян //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №1(25). – С. 83-86.
3. Саломатин, В.В. Влияние природного бишофита на физиологические показатели и мясную продуктивность откармливаемого молодняка свиней [Текст] /В.В. Саломатин, А.Т. Варакин, В.А. Злепкин //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – №1 (21). – С. 104-108.
4. Чамурлиев, Н.Г. Нагул и откорм молодняка овец волгоградской породы при разном уровне протеина [Текст] /Н.Г. Чамурлиев, О.В. Чапурина, А.С. Филатов //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №1(29). – С. 127-131.
5. Чамурлиев, Н.Г. Результаты нагула взрослых выбракованных овцематок при разной энергетической и протеиновой питательности рационов [Текст] /Н.Г. Чамурлиев, А.С. Филатов, А.В. Захаров //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №4(32). – С. 130-132.

**E-mail:** Cheprasova.inna@mail.ru

УДК 619:618.19-002

### ПОИСК ЛЕЧЕНИЯ МАСТИТА БЕЗ АНТИБИОТИКОВ

**В.Д. Кочарян**, кандидат биологических наук, доцент

**Г.С. Чинова**, кандидат ветеринарных наук, доцент

**С.П. Перерядкина**, кандидат ветеринарных наук

*Волгоградский государственный аграрный университет*

В исследованиях установлено, что применение схем лечения маститов без антибиотиков дает положительный терапевтический эффект, который наиболее выражен при первичных серозных и катаральных маститах.

**Ключевые слова:** мастит, антибиотики, терапевтическая эффективность, аппарат «Зорька».

Мастит – «бич» современного молочного скотоводства, является одной из главных причин потери молочной продуктивности коров [3].

В последние годы в нашей стране и за рубежом ведется активная научно-производственная работа по разработке и внедрению в производство препаратов для лечения и профилактики маститов.

Вся эта программа, в основном, опирается на создание препаратов, не содержащих в себе антибиотиков. После вступления России в ВТО, на рынках страны конкуренция между производителями обострилась.

В сельскохозяйственном производстве произошли некоторые изменения. Нормы ГОСТ не допускают ни малейшего процента содержания антибиотиков в продуктах животного происхождения. После лечения антибиотиками существует значительный промежуток времени ограничения, в течение которого продукцию не допускают к сбыту: для молока это от 4 до 7 суток, а для мяса и субпродуктов – до 21 дня.

Поэтому внедрение препаратов, не содержащих антибиотиков, на сегодняшний день очень актуально. Это поможет сократить экономические издержки, потому что ограничения на употребления продуктов после лечения препаратами на тканевой, ферментной и витаминной основе нет, тем более они наиболее близки к естественной среде организма и не вызывают привыкания, а это, в свою очередь, повысит конкурентоспособность отечественных сельскохозяйственных производителей на рынке сбыта [2].

Таким образом, решение проблемы с диагностикой, лечением и профилактикой маститов стоит наиболее остро.

Целью нашей работы явились поиск и определение терапевтического эффекта сочетания различных препаратов для лечения клинических форм мастита.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- изучить частоту возникновения маститов у коров в зависимости от их физиологического состояния в СПК имени Кирова;
- определить, какие формы клинического мастита наиболее часто регистрируются;
- сравнить терапевтический эффект схем лечения маститов с антибиотиками и без антибиотиков в зависимости от характера воспалительного процесса.

Производственные опыты проводились в условиях хозяйства СПК имени Кирова Старополтавского района в период 2013-2014 гг.

Хозяйство специализируется на молочном скотоводстве. Порода животных – чёрно-пестрая помесная с голштинской. Содержание животных – пастбищно-стойловое. В хозяйстве сформированы гурты дойных коров, гурты нетелей, молодняка. Есть собственные быки-производители. Общее количество продуктивного стада составляет 1200 коров и 356 нетелей. В СПК имени Кирова практикуют туровый отел, который продолжается с октября по февраль.

Диагноз ставили на основании анамнеза, клинической картины и исследования секрета вымени (с пробным выдаиванием секрета вымени)

При сборе анамнеза выясняли: частоту случаев мастита у коров, время последнего отела, уровень молочной продуктивности и период лактации, состояние молочной железы в предыдущие годы, время заболевания, изменение физических свойств молока, метод доения, тип доильной установки и правильность ее работы, санитарное и техническое состояние доильной установки, благополучие хозяйства по инфекционным заболеваниям.

При исследовании молочной железы обращали внимание на величину и консистенцию отдельных четвертей, болезненность их и состояние сосков, местную температуру, состояние кожи вымени и надвымянных лимфатических узлов, характер секрета.

Для определения локализации патологического очага и субклинической формы мастита использовали Масттест – АФ. Перед взятием секрета вымя обмывали теплой чистой водой, вытирали насухо полотенцем. Первые струйки молока из каждого соска удаляли в специальную посуду. На чистую, предварительно продезинфицированную

молочно-контрольную пластину (МКП), надаивали из соответствующей четверти вымени по 1 мл молока и добавляли по 1 мл Масттеста – АФ. Смесь реактива с молоком перемешивали палочкой в течение 10-15 с. При положительной реакции секрет становился буро-зеленого цвета, студенистой консистенции.

Для дифференциальной диагностики клинических маститов руководствовались общепринятой методикой [1].

Для изучения терапевтической эффективности различных методов лечения коров с клиническими формами мастита по принципу аналогов сформировали 2 опытные группы по 12 голов в каждой.

В качестве лечения для первой группы были выбраны различные препараты, в основе которых лежат антибиотики. Для наиболее полной оценки действия этих препаратов данная группа разделена на 4 подгруппы, каждая из которых получала лечение определенными препаратами. Это необходимо для комплексной оценки эффективности терапевтических мероприятий.

Таблица 1 – Схема лечения первой группы животных

Номер подгруппы	Наименование препаратов	Дозы введения и кратность	Кол-во голов
№1	Тетрамаст интрацистернально + дорин внутривенно	10 г, 1 раз в сут. + 150 мл 1 раз в сут.	3
№2	Окситетрациклин внутримышечно + дорин внутривенно	1 мл на 10 кг ж. м. 1 раз в день + 150 мл, 1 раз в сут.	3
№3	Нитокс 200 внутримышечно + Мультиджет интрацистернально	1 мл на 10 кг ж. м. + 10 г 1 раз в сут.	3
№4	Маститет форте интрацистернально + пихтоиновая мазь наружно	10 г 1 раз в сут + 15-20 г 2 раз в сут.	3

Во второй группе деление идет на 3 подгруппы и лечение проводилось с помощью специфических препаратов, в основе которых витамины, гормоны, ферменты и т.д. Также применялся портативный лазерный аппарат «Зорька». Принцип работы аппарата основан на тепловом воздействии лазерных лучей на патологически измененную ткань железы. В нашем случае для лечения был выбран режим №2 с продолжительностью экспозиции 2 мин. на каждую больную четверть вымени. При этом необходимо производить легкие, скользящие движения по коже вымени, охватывая всю поверхность.

Таблица 2 – Схемы лечения второй группы животных

Номер подгруппы	Наименование препаратов и способ введения	Дозировка	Кол-во голов
№1	ПДЭ с 1% р-ром новокаина 1:1 подкожно + пихтоиновая мазь наружно	3-5 мл, 5-кратно, через 48 часов + 10-15 г 2 р/сут	4
№2	Масти вейксим интрацистернально + «Зорька»	10 г 1 р/сут+ 2 р/сут	4
№3	Масти вейксим интрацистернально + пихтоиновая мазь наружно	10 г 1 р/сут+ 10-15 г 2 р/сут	4

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.

Клиническими и лабораторными исследованиями установили, что маститы в СПК имени Кирова регистрируются довольно часто.

Маститы у коров возникали как в период лактации, так и во время запуска, сухостоя, но чаще всего возникали после отела – до 34 % (рис. 1).

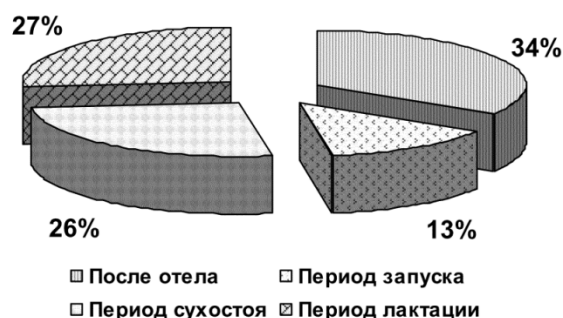


Рисунок 1 – Заболеваемость коров маститом в зависимости от физиологического состояния

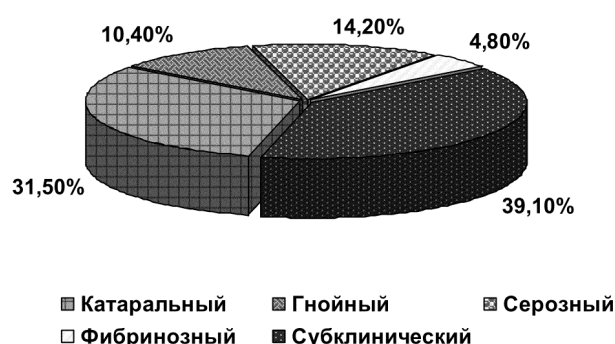


Рисунок 2 – Распространенность клинических маститов в СПК «Кирова»

Из данных на рис. 2 можно сказать, что в условиях хозяйства чаще всего встречается субклиническая форма мастита – 39,1 %. Из клинических форм мастита чаще диагностировали катаральный мастит – 31,5 %. Другие формы мастита встречаются значительно реже и составляют небольшой процент от числа заболевших.

При определении причин возникновения маститов у коров мы выяснили, что частыми случаями возникновения являются нарушения санитарно-гигиенические правил доения. Очень часто больных коров доят не руками, а подключают доильный аппарат, что вызывает сильное раздражение, болевую реакцию и может являться резервуаром для микроорганизмов.

**Анализ лечебных мероприятий по первой группе.** Терапия, проведенная в первой группе, дала существенные результаты. Сочетание препаратов «тетрамаст+дорин» и «мастиет форте+пихтоиновая мазь» применялись для коров с единичным случаем заболевания, а «окситетрациклин+дорин» и «нитокс 200+мультиджет» для животных с повторным случаем. После проведения лечения общее состояние всех коров заметно улучшилось. Состояние вымени также изменилось в положительную сторону. В 1 и 4 подгруппах полностью исчезла болевая реакция при пальпации, ткань железы упругая без уплотнений, температура не повышена.

При исследовании секрета молочной железы с помощью Масттеста-АФ признаков наличия мастита не выявлено.

Во 2 и 3 подгруппах общее состояние животных заметно нормализовалось. Однако полного выздоровления у всех коров не наблюдалось. Во 2 подгруппе клинически здоровой можно считать только одно животное. При исследовании молока этих коров при помощи Масттеста-АФ, у одной из них наблюдалась сомнительная реакция на мастит. При повторном исследовании результат оказался положительным. В 4 подгруппе результаты теста на мастит отрицательные у всех животных.

**Анализ лечебных мероприятий по второй группе.** Лечебные мероприятия, проведенные во второй группе также показали положительную динамику. Принцип лечения животных данной группы был таков: в 1 и 3 подгруппах находятся животные с первым случаем заболевания мастита, во 2 – уже переболевшие им ранее. Это учитывалось при назначении сочетания препаратов и лечебных мероприятий. При повторном заболевании маститом, вероятно, имеет место глубокого патологического очага, который при неблагоприятных условиях кормления или содержания животного обостряется. При лечении такой формы заболевания хороший результат дают проведение физиотерапевтических процедур. После проведенного лечения наблюдалось улучшение как общего состояния, так и состояния молочной железы и ее секрета. Стоит отметить, что у животных 1-й подгруппы клинические признаки мастита исчезли после проведения терапии. Во 2-й подгруппе общее состояние всех животных также улучшилось, но у двух коров реакция на Масттест-АФ положительная. В 3 подгруппе у одной коровы из четырех реакция положительная.

Таблица 3 – Сравнительная терапевтическая эффективность лечения мастита у коров в СПК «Кирова»

Группа	Количество животных, гол.	Выздоровело		Осталось больными		Среднее количество лечебных процедур	Средняя продолжительность терапии, дн.
		гол.	%	гол.	%		
№1	12	9	75	3	25	6,4	3,5
№2	12	9	75	3	25	7,8	6,7

При определении терапевтической эффективности различных схем лечения мы выявили, что продолжительность терапии с антибиотиками короче и количество лечебных процедур меньше (табл. 3). Лечение препаратов на основе гормонов, витаминов ферментов и тканевых препараты более продолжительные по срокам лечения (в среднем 6, 7 сут).

По результатам проведенной терапии выявили, что существенных отличий в количестве выздоровевших животных нет, но применение антибиотиков при лечении мастита коров имеет много недостатков:

- сельскохозяйственные продукты после введения антибиотиков попадают под ограничение в их реализации (молоко до 7 дней, мясо до 21 дня);
- препараты на основе антибиотиков могут вызвать привыкание и аллергические реакции у животного;
- введение антибиотиков ведет к снижению молочной продуктивности и снижению удоев;
- применение препаратов на основе гормонов, витаминов, ферментов и тканей в значительной мере решает эту проблему, так как ограничений по употреблению животноводческих продуктов нет, защитно-приспособительных реакций организма они не вызывают. К тому же они более близки к естественной среде организма.

На основе изложенных выше исследований по лечению у высокопродуктивных коров рекомендуется применение данной схемы «ПДЭ с 1 % раствором новокаина + пихтоиновая мазь» при лечении маститов у коров. Особенно этот комплекс эффективен для первичных серозных и катаральных форм мастита.

Применение препаратов на основе антибиотиков имеет место быть только при лечении гнойно-катарального и геморрагического мастита, а также при хроническом течении болезни.



### Библиографический список

1. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных [Текст]: учебник/ А.П. Студенцов [и др.]. – М.: КолосС, 2005. – С. 379-392.
2. Чиждова, Г.С. Эффективность препарата Мастит форте при лечении субклинического мастита у коров [Текст] /Г.С. Чиждова, В.Д. Кочарян//Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО: материалы Международной научно-практической конференции, 28-30 января 2014 г. г. Волгоград/ ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ; [отв. ред. А.Н. Цепляев]. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. – С. 258-260.
3. Перепелюк, Ю. Лечение мастита без антибиотика [Текст] /Ю. Перепелюк // Агрорынок. – 2012. – № 1.
4. Семиволос, А.М. Рекомендации по диагностике и профилактике маститов у коров [Текст] / А.М. Семиволос, В.С. Авдеенко, В.Г. Гавриш. – ИП «Экспресс-тиражирование», 2009. – 71 с.

**E-mail:** pereryadkina.svetlana@mail.ru

УДК 636.4.084.12:636.4:611.4

## ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ У РЕМОНТНЫХ СВИНОК ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ

**О.С. Коротаева**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**Е.А. Калинина**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

*Волгоградский государственный аграрный университет*

Приведены результаты исследований по влиянию адаптогена в составе рационов на морфологические и биохимические показатели крови ремонтных свинок.

**Ключевые слова:** ремонтные свинки, янтарная кислота, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, общий белок.

Кровь совместно с лимфой и тканевой жидкостью образует внутреннюю среду организма, омывающую все клетки и ткани. По составу крови можно судить о многих процессах, протекающих в организме животных. Морфологические и биохимические показатели крови позволяют использовать их для оценки состояния обменных процессов в организме животных и связанных с ним процессов роста и развития [1].

Целью наших исследований явилось изучение влияния янтарной кислоты на морфологические и биохимические показатели крови ремонтных свинок.

Исследования проводились в КХК ОАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области в 2012 г.

Для проведения опыта было сформировано две группы ремонтных свинок крупной белой породы по 11 голов в каждой в возрасте 105 дней. Продолжительность опыта 120 дней. Группы формировали по принципу пар-аналогов (с учетом породы, возраста, живой массы).

Опыт проводили по схеме, представленной в таблице 1.

Содержание ремонтных свинок было одинаковым для обеих групп. Кормление животных осуществлялось комбикормом СК-5.

Разница между контрольной и опытной группой заключалась в том, что в комбикорм для животных опытной группы вводилась янтарная кислота в количестве 10 мг на килограмм живой массы.

Кровь для исследований брали в начале и конце опыта. В процессе исследований изучали морфологический состав по содержанию эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина; биохимический состав – по содержанию общего белка и его фракций.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество свинок в группе, гол.	Порода	Особенности кормления
Контрольная	11	Крупная белая	Хозяйственный рацион
Опытная	11	Крупная белая	Хозяйственный рацион + 10 мг янтарной кислоты на килограмм живой массы

Состав и питательность комбикорма СК-5 представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав и питательность комбикорма СК-5

Ингредиенты	Единица измерения	СК-5
Пшеница	%	38,35
Ячмень	%	26,05
Зерносмесь: горох + ячмень	%	16,00
Жмых подсолнечный	%	8,00
Шрот соевый	%	5,00
Мука рыбная	%	2,50
Лизин	%	0,14
Фосфат обесфторенный	%	2,00
Мел	%	0,10
Соль	%	0,33
Адсорбент	%	0,50
Премикс КС-3	%	1,03
В 1 кг содержится:		
ЭКЕ		1,16
обменной энергии	МДж	12,62
переваримого протеина	г	163,40
лизина	г	5,50
метионина + цистина	г	4,00
сырой клетчатки	г	6,10
кальция	г	2,84
фосфора	г	4,81

Рацион кормления ремонтных свинок представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Рацион кормления ремонтных свинок

Показатель	Суточная дача
Комбикорм СК-5, кг	2,079
В рационе содержится:	
ЭКЕ	2,7
обменной энергии, МДж	19,543
сухого вещества, кг	2,27
сырого протеина, г	392
переваримого протеина, г	302
лизина, г	17,4
метионина + цистина, г	13,3
сырой клетчатки, г	199
Са, г	25
Р, г	20
каротина, мг	80

Морфологический состав крови приведен в таблице 4, биохимический – в таблице 5.

Таблица 4 – Морфологический состав крови ремонтных свинок

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
В начале опыта		
Эритроциты, $10^{12}/л$	$5,0 \pm 0,13$	$5,1 \pm 0,15$
Лейкоциты, $10^9/л$	$15,8 \pm 0,33$	$15,7 \pm 0,32$
Гемоглобин, г/л	$78,36 \pm 0,01$	$78,34 \pm 0,02$
В конце опыта		
Эритроциты, $10^{12}/л$	$5,2 \pm 0,16$	$5,7 \pm 0,17$
Лейкоциты, $10^9/л$	$16,3 \pm 0,81$	$17,7 \pm 0,92$
Гемоглобин, г/л	$112,27 \pm 0,73$	$114,26 \pm 0,34$

Анализируя данные таблицы 4, видим, что содержание эритроцитов и лейкоцитов и гемоглобина в начале опыта в крови животных обеих групп было примерно одинаковым.

В конце опыта в крови свинок опытной группы содержалось на 9,6 % эритроцитов больше, чем в крови животных контрольной группы. Разница между группами была статистически достоверной при  $P \geq 0,95$ .

По количеству лейкоцитов в конце опыта свинки опытной группы превосходили животных из контрольной группы на 8,6 %. Эта разница указывает на некоторую тенденцию достижения более высокой резистентности организма свинок опытной группы. Разница между группами была недостоверной при  $P \leq 0,95$ .

По гемоглобину свинки опытной группы превосходили животных из контрольной группы в конце исследований на 1,99 г/л. Разница между группами была недостоверной при  $P \leq 0,95$ .

Повышение количества гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови ремонтных свинок опытной группы в пределах верхних границ физиологических норм может свидетельствовать о том, что янтарная кислота стимулирует эритропоэз и лейкопоэз, не изменяя стабильности кроветворения и постоянства в составе и общем количестве периферической крови.

Таблица 5 – Биохимический состав крови ремонтных свинок

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
В начале опыта		
Общий белок, г/л	$65,81 \pm 0,02$	$65,79 \pm 0,01$
Альбумины, %	$45,87 \pm 0,35$	$47,62 \pm 0,22$
Глобулины, %	$54,13 \pm 0,18$	$52,38 \pm 0,20$
В конце опыта		
Общий белок, г/л	$84,68 \pm 0,49$	$86,78 \pm 0,51$
Альбумины, %	$46,44 \pm 0,26$	$46,78 \pm 0,18$
Глобулины, %	$53,56 \pm 0,17$	$53,62 \pm 0,16$

Содержание общего белка в сыворотке крови выше у животных опытной группы на 2,1 г/л, или 2,5 %. Разница между группами была достоверной при  $P \geq 0,95$  (табл. 5).

Изменение содержания общего белка в сыворотке крови отражает стимуляцию протеинсинтетических процессов, вызываемых применением янтарной кислоты.

Исходя из вышесказанного, можно рекомендовать применение янтарной кислоты в составе рационов ремонтных свинок в количестве 10 мг на килограмм живой массы.

#### Библиографический список

1. Коротаева, О.С. Влияние естественного метаболита на продуктивность ремонтных свинок [Текст] /О.С. Коротаева, Е.А. Калинина //Материалы Международной научно-практической конференции 30 января-1 февраля 2013 г. /ВолГАУ. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2013. – С. 273-276.

**E-mail:** zoovetdip@mail.ru

УДК 636.2.033.087

### МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА БЫЧКОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ КОРМЛЕНИЯ

**Б.С. Убушаев**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**А.К. Натиров**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Н.Н. Мороз**, кандидат сельскохозяйственных наук

*Калмыцкий государственный университет, г. Элиста*

Приведены результаты исследования мясной продуктивности и качества мяса бычков калмыцкой породы при откорме на силосе, сенаже и зеленой массе. Наибольшую живую массу, лучший убойный выход, морфологические показатели туши имели бычки, получавшие сенажный и зеленый рацион. У молодняка крупного рогатого скота при сенажном типе кормления интенсивнее проходила биоконверсия протеина корма в белок.

**Ключевые слова:** бычки, тип кормления, убойный выход, масса туши, качество мяса, протеин, белок.

Установлено, что темпы роста животных, мясная продуктивность и качество мяса тесно связаны между собой. Кибкало Л., Долгих О. [2] считают, что для полной характеристики мясных качеств, наряду с живой массой животного, большое значение имеет количество и качество полученной при убое мясной продукции. Поэтому при оценке мясной продуктивности необходимо учитывать соотношение живой и убойной массы, массы костей и мякоти, соотношение в туше наиболее ценных сортов мяса.

Мясные качества бычков при выращивании и откорме на силосном, сенажном и зеленом типе кормления нами были изучены при их убое в 17-месячном возрасте. Опыт по испытанию типов кормления проведен нами в хозяйственных условиях Республики Калмыкия. Для оценки были отобраны по методу аналогов 3 группы бычков в возрасте 11 месяцев по 15 голов в каждой.

По структуре рационов: I группа бычков была – на силосном типе кормления, II группа – на сенажном и III – на зеленом. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона в 3 группах была одинакова и составила в различные возрастные периоды 74-86 МДж. Для восполнения дефицитных минеральных веществ в зернофураж всех групп дополнительно вводился комплекс макро- и микроэлементов.

Прирост живой массы бычков в зависимости от типа кормления происходил неравномерно (табл. 1). В возрасте 17 месяцев животные I группы весили на 17,1 кг, или на 4,2 % меньше, чем второй ( $P<0,01$ ). Бычки из III группы получавшие зеленый рацион в этом же возрасте на 12,1 кг, или на 2,9 % ( $P<0,05$ ) превосходили сверстников из I группы откармливаемых на силосном рационе.

Для контрольного убоя в соответствии с методикой [3, 4] в 17 месячном возрасте из каждой опытной группы было взято по три головы высшей категории упитанности.

Таблица 1– Динамика живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
11	266,2±4,13	267,1±4,37	267,8±3,74
15	360,3±7,10	370,8±6,08	369,1±6,20
17	405,5±9,59	422,6±7,51	417,6±7,79

Среди подопытных животных преимущество по предубойной живой массы имели бычки, получавшие сенажный рацион (табл. 2).

Таблица 2 – Мясная продуктивность подопытных бычков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Живая масса перед убоем, кг	399,67±5,69	422,00±7,94	411,67±9,50
Масса парной туши, кг	212,67±6,0	239,00±10,5	228,67±11,1
Масса внутреннего жира, кг	8,93±1,00	10,43±1,15	9,93±0,67
Убойная масса, кг	221,60±6,9	249,43±11,2	238,60±11,5
Выход туши, %	53,17±0,75	56,57±1,55	55,53±1,52
Убойный выход, %	55,40±1,01	59,13±1,76	57,93±1,55

Средняя масса парных туш бычков I группы была меньше, чем у сверстников II группы на 26,33 кг, или 12,4 % ( $P<0,05$ ), на 7,5 %, чем у животных III группы. Масса парной туши животных II группы была также больше на 4,6 %, чем у бычков III группы. Убойная масса бычков II, III групп, получавших соответственно сенажный и зеленый рационы, была больше, чем I группы на 12,5 и 7,6 %.

Внутренний жир в определенной степени определяет скороспелость животных. В тушах молодняка I группы содержится меньше внутреннего жира, по сравнению с бычками II группы, на 16,7 %. Животные II группы также превосходили аналогов III группы на 5,0 %.

Наибольший убойный выход был характерен для тушек II группы, по сравнению с бычками, получавшими силосный рацион, на 3,73 % ( $P<0,01$ ), а по сравнению со сверстниками III группы, это преимущество составило соответственно 1,2 %. Бычки III группы по убойному выходу были больше животных I группы на 2,53 %.

Соотношение в туше мякоти и костей связано с породными особенностями. При этом сортовой и морфологический состав туши животных, принадлежащих различным направлениям продуктивности, разного возраста и упитанности, различен и во многом зависит от условий кормления и содержания [1, 5].

Изучение морфологического состава полутуши показало, что помесные животные II группы имели больше мякоти (табл. 3). Преимущество бычков II группы над сверстниками I группы составило 12,9 %, а над III группой было 2,1 %. Соответственно с увеличением в полутушах содержания мякоти снижалось относительное содержание костей. Процентное содержание костей в туше у бычков I группы было больше, чем у ягнят II группы на 2,1 %, а у ягнят III группы – соответственно на 1,5 %.

Лучшее соотношение мякоти и костей, выраженное индексом мясности, было у бычков II группы. Разница с бычками I группы составила 24,3 % ( $P<0,01$ ) и со сверстниками III группы – 18,9 %.

Таблица 3 – Морфологический состав туши

Показатели	Группа		
	I	II	III
Масса охлажденной полутуши, кг	109,00±3,0	119,33±6,8	117,33±7,3
Масса мякоти, кг	82,33±3,51	93,00±7,00	91,00±7,55
Масса мякоти, %	75,50±1,18	77,83±1,45	77,50±1,93
Масса костей, кг	24,33±0,58	24,00±1,00	24,33±1,53
Масса костей, %	22,30±0,79	20,17±1,25	20,80±1,82
Масса хрящей и сухожилий, кг	2,33±0,58	2,33±0,58	2,00±0,00
Масса хрящей и сухожилий, %	2,20±0,61	2,00±0,61	1,70±0,17
Коэффициент мясности	3,7	4,6	4,4

Питательная ценность мяса разных частей туш неодинакова. Поэтому изучение сортового состава дополняет качественную сторону мясной продуктивности.

Для более детального изучения морфологического состава проведена сортовая разрубка туш молодняка по отрубам (табл. 4). В соответствии с ГОСТ 7595, туши бычков были разделены на 3 сорта.

Таблица 4 – Сортность и выход отрубов туш подопытных бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Отруба I сорта, кг	190,39±6,03	214,72±10,54	205,32±11,06
Выход отрубов I сорта, %	89,94	90,21	90,18
Отруба II сорта, кг	13,56±2,17	14,66±1,65	14,37±2,01
Выход отрубов II сорта, %	6,4	6,1	6,31
Отруба III сорта, кг	7,72±1,12	8,65±0,93	7,98±0,88
Выход отрубов III сорта, %	3,65	3,63	3,5

Масса отрубов I сорта у бычков II группы была больше, чем у животных I группы на 24,33 кг, или на 12,7 % ( $P<0,001$ ). В тушах бычков III группы масса первосортных отрубов была также больше, чем у сверстников из первой группы на 7,84 %.

Минимальными показателями относительного выхода мяса I сорта характеризовались туши бычков, получавших силосный рацион. Процент выхода отрубов II сорта у бычков I группы был выше, чем у сверстников II группы и III групп соответственно 0,02 и 0,15 %.

Мясная продуктивность в значительной степени дополняется его качественной характеристикой – питательной ценностью и химическим составом мяса. Химический состав мяса зависит от породности, возраста, пола, уровня питания животных.

Химический состав мяса и его энергетическая ценность были различны в зависимости от состава рациона (табл. 5).

Содержание влаги в мясе бычков, получавших силосный рацион, было на 2,68 процента больше, чем в мясе животных II группы. В мясе бычков II и III групп содержалось больше жира, по сравнению с мясом сверстников из I группы на 1,09 и 1,17 % соответственно. Содержание белка в мясе у бычков II группы составило 21,22, что выше, чем у животных I группы на 0,83 %. Различие по содержанию золы в мясе между группами бычков было незначительным.

Таблица 5 – Химический состав мяса, %

Показатели	Группа		
	I	II	III
Влага	70,61±0,90	67,93±0,79	69,12±0,56
Белок	20,39±0,84	21,22±1,32	20,61±0,68
Жир	7,76±1,69	8,85±0,70	8,93±0,67
Зола	1,24±0,07	1,28±0,19	1,26±0,08
Соотношение белок : жир	2,6 : 1	2,4 : 1	2,3 : 1

Следует отметить, что показатели химического состава мяса позволяют судить не только о массовой доле влаги, белка, жира и других компонентов, но и определить соотношение питательных веществ, которое в конечном итоге и обуславливает качество мясной продукции. Так, на основании результатов химических исследований установлено, что в мясе бычков всех групп независимо от структуры рациона соотношение белка и жира соответствует оптимальным показателям.

Энергетическая ценность мяса изучаемых бычков была относительно высокой, при этом у животных первой группы она была ниже, по сравнению с бычками II группы на 99 кДж, или на 13,18 % и на 8,79; 5,06 % относительно III группы.

При оценке потребительских свойств мяса, наравне с химическим и биохимическим составами, учитывали его технологические и кулинарные качества (табл. 6).

Таблица 6 – Технологические качества мяса

Показатели	Группа		
	I	II	III
Интенсивность окраски, ед. экстинции	349,8±17,6	378,4±18,1	370,5±12,5
Влаговязывающая способность, %	56,3±3,6	57,9±4,3	57,7±3,2
Усилие на разрез, кг/см <sup>2</sup>	2,67±0,10	2,51±0,09	2,52±0,07
pH	5,78±0,02	5,79±0,01	5,92±0,01
Потери сока при тепловой обработке, %	37,2±1,3	35,7±1,6	36,9±1,5

Влаговязывающая способность говядины, полученной от животных II группы, была на 2,8 % выше, чем от животных I группы и на 0,34 %, чем III группы. Соответственно наименьшей потерей сока, при тепловой обработке характеризовалось мясо бычков получавших преимущественно сенажный рацион – 35,7 %, а откармливаемых на силосе – 37,2 %.

Усилие на разрез у мяса молодняка II, III групп был равен 2,51-2,52 кг/см<sup>2</sup>, а у бычков I группы – 2,67 кг/см<sup>2</sup>, т.е. наиболее нежным было мясо у животных получавших зеленый и сенажный рационы.

Интенсивность окраски мяса, выраженная в единицах экстинции, характеризует окислительно-восстановительные процессы в туше. У животных II группы он был на 28,6 ед. больше, чем в мясе сверстников I группы и на 7,9 ед. выше, чем у животных III группы.

Исследования показали, что количественные и качественные показатели мяса молодняка крупного рогатого скота всех подопытных групп находились на хорошем уровне. Анализ комплекса показателей, характеризующих мясную продуктивность и качество мяса, выявил превосходство бычков, получавших сенажный рацион, как по приросту живой массы, так и по морфологическим, химическим и технологическим качествам мяса.

#### **Библиографический список**

1. Зиязов, М. Мясная продуктивность черно-пестрого молодняка и помесей с лимузинами [Текст]/ М. Зиязов, Х. Тагиров // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – №6. – С. 15-16.
2. Кибкало Л. Мясная продуктивность чистопородного и помесного молодняка [Текст]/ Л. Кибкало, О. Долгих // Животноводство России. – 2007. – №10. – С. 51-52.
3. Макарецца, Н.Г. Технология производства и переработки животноводческой продукции [Текст]: учебное пособие / Под ред. Н.Г. Макарецца. – Калуга: «Манускрипт». – 2005. – 688 с.
4. Производство и переработка говядины [Текст] : учебное пособие / А.Н. Негреева, И.А. Скоркина, В.А. Бабушкин и др. – М.: Колос, 2004. – 200 с.
5. Убушаев, Б.С. Влияние типа кормления на продуктивность бычков калмыцкой породы [Текст]/ Б.С. Убушаев, А.К. Натиров//Аграрная наука – Северо-кавказскому федеральному округу: мат. 75-й науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2011. – С. 148-151.

**E-mail:** ubuschbs@mail.ru

УДК 636.4.033.087.7

### **ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ СЕЛЕНОРГАНИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ**

**Е.В. Петухова**, старший преподаватель

**Т.А. Ряднова**, кандидат биологических наук, доцент

**В.В. Саломатин**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**А.А. Ряднов**, доктор биологических наук, профессор

*Волгоградский государственный аграрный университет*

В статье приведены результаты исследований по влиянию селенорганических препаратов ЛАР и «Селенопиран» (СП-1) на мясную продуктивность откармливаемых свиней. Установлено, что введение в рационы поросят изучаемых препаратов за 10 дней до отъема их от свиноматок и в течение 25 дней после отъема, по сравнению с контролем, способствует повышению убойной массы соответственно на 9,13 и 6,40 %, массы парной туши – на 8,70 и 5,88 %. У животных опытных групп были также выше убойный выход и индекс мясности соответственно на 2,0 и 1,0 %, 12,45 и 9,70 %, а также содержание в средней пробе мяса сухого вещества и белка на 0,97 и 0,80 %, 0,98 и 0,86 % соответственно.

**Ключевые слова:** откармливаемый молодняк свиней, ЛАР, «Селенопиран» (СП-1), убойная масса, масса и выход парной туши, площадь «мышечного глазка», индекс мясности, масса и выход мяса, сухое вещество, белок.

Исследованиями установлено положительное влияние селенорганических препаратов как отдельно, так и в сочетании с ферментными препаратами и аминокислотами на мясную продуктивность откармливаемого молодняка свиней [1, 2, 4, 6].

Поэтому изучение влияния селенорганических препаратов ЛАР и «Селенопиран» (СП-1) на мясную продуктивность откармливаемого молодняка свиней является актуальным.



Исследования были проведены в КХК ОАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области.

Для проведения научно-хозяйственного опыта по методу пар-аналогов были сформированы три группы поросят крупной белой породы в возрасте 25 дней по 25 голов в каждой.

Молодняку свиней опытных групп вводили селенорганические препараты в основной рацион (ОР) за 10 дней до отъёма их от свиноматок и в течение 25 дней после отъёма: I опытная группа – ЛАР, II опытная группа – «Селенопиран» (СП-1) (из расчёта 0,20 мг чистого селена на 1 кг комбикорма).

В дальнейшем на доращивании и откорме молодняка свиней изучали последствие данных препаратов на мясную продуктивность животных.

Основной рацион для подопытного молодняка свиней на подсосе, доращивании и откорме состоял из полнорационных комбикормов соответственно: СК-3, СК-4, СК-5, СК-6 и СК-7.

В конце главного периода научно-хозяйственного опыта был проведён контрольный убой подопытных животных (по 3 головы из каждой сравниваемой группы).

В процессе исследований установлено, что введение в состав рационов селенорганических препаратов оказало положительное влияние на формирование мясной продуктивности молодняка свиней опытных групп.

Так, в процессе исследований выявлено, что по предубойной живой массе откармливаемый молодняк свиней I и II опытных групп превосходил животных контрольной группы соответственно на 6,50 (5,77 %;  $P<0,01$ ) и 5,33 кг (4,73 %;  $P<0,01$ ), убойной массе – на 6,48 (9,13 %;  $P<0,01$ ) и 4,54 кг (6,40 %;  $P<0,05$ ). При этом, по сравнению с животными II опытной группы, у аналогов I опытной группы убойная масса была больше на 1,94 кг или 2,57 % (табл. 1).

Аналогичная закономерность у подопытных животных установлена и по массе парной туши. Откармливаемый молодняк свиней I и II опытных групп превосходил животных контрольной группы по массе парной туши соответственно на 5,94 (8,70 %;  $P<0,01$ ) и 4,02 кг (5,88 %;  $P<0,05$ ).

Таблица 1 – Результаты контрольного убоя подопытных животных

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Предубойная живая масса, кг	112,67±0,88	119,17±0,60	118,00±0,58
Убойная масса, кг	70,98±1,03	77,46±0,68	75,52±0,99
Убойный выход, %	63,00±0,44	65,00±0,47	64,00±0,53
Масса парной туши, кг	68,31±1,01	74,25±0,65	72,33±0,90
Выход туши, %	60,63±0,43	62,30±0,53	61,30±0,46
Масса внутреннего жира, кг	2,67±0,02	3,21±0,16	3,19±0,09
Толщина шпика на уровне 6-7-го грудных позвонков, мм	32,67±0,33	31,33±0,88	32,33±0,67
Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	29,57±0,23	31,13±0,32	30,73±0,18

Однако масса парной туши животных I опытной группы превышала данный показатель аналогов II опытной группы на 1,92 кг или 2,65 %.

Важным показателем, характеризующим убойные качества животных, является убойный выход [5].

По убойному выходу откармливаемый молодняк свиней I и II опытных групп имел преимущество над животными контрольной группы соответственно на 2,0 ( $P<0,05$ ) и 1,0 %, а по выходу туши – на 1,67 и 0,67 %.

Площадь «мышечного глазка» была больше у молодняка свиней I и II опытных групп на 1,56 (5,28 %;  $P<0,05$ ) и 1,16 см<sup>2</sup> (3,92 %;  $P<0,05$ ) соответственно, по сравнению с животными контрольной группы; толщина шпика была меньше на 1,34 (4,10 %) и 0,34 мм (1,04 %). Однако различия по толщине шпика у животных сравниваемых групп оказались статистически недостоверными.

Общеизвестно, что морфологический состав туши зависит от наследственных качеств (породы), пола, возраста, а также от условий кормления и содержания животных.

Результаты обвалки туш подопытных животных приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Морфологический состав туш подопытных животных

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Масса охлаждённой туши, кг	66,62±0,86	72,64±0,58	70,83±0,84
Масса мяса, кг	37,29±0,61	42,14±0,29	40,47±0,68
Масса сала, кг	21,47±0,03	22,60±0,17	22,57±0,14
Масса костей, кг	7,86±0,26	7,90±0,12	7,79±0,32
Соотношение тканей к массе туши, %:			
мышечная	55,97±0,20	58,01±0,06	57,13±0,29
жировая	32,23±0,43	31,12±0,04	31,87±0,58
костная	11,80±0,23	10,87±0,09	11,00±0,32
Индекс мясности	4,74±0,08	5,33±0,05	5,20±0,13
Выход мяса на 100 кг предубойной живой массы, %	33,10±0,29	35,36±0,26	34,30±0,41

В исследованиях установлено, что животные I и II опытных групп по массе охлаждённой туши превосходили аналогов контрольной группы соответственно на 6,02 (9,04 %;  $P<0,01$ ) и 4,21 кг (6,32 %;  $P<0,05$ ), массе мяса – на 4,85 (13,01 %;  $P<0,01$ ) и 3,18 кг (8,53 %;  $P<0,05$ ).

Одним из важных показателей, характеризующих ценность туши, является выход мяса после обвалки [9].

Откармливаемый молодняк свиней I и II опытных групп также превосходил животных контрольной группы по выходу мяса в туше соответственно на 2,04 ( $P<0,001$ ) и 1,16 % ( $P<0,05$ ).

В то же время животные I и II опытных групп имели превосходство по массе сала над аналогами контрольной группы соответственно на 1,13 (5,26 %;  $P<0,01$ ) и 1,10 кг (5,12 %;  $P<0,01$ ). Однако туши молодняка свиней I и II опытных групп отличались меньшим выходом сала, и по данному показателю они уступали животным контрольной группы соответственно на 1,11 и 0,36 %.

При этом у откармливаемого молодняка свиней контрольной группы выход костной ткани был выше, в сравнении с аналогами I и II опытных групп, на 0,93 ( $P<0,05$ ) и 0,80 % соответственно.

Выход мяса в туше на 100 кг предубойной живой массы характеризует интенсивность роста мышечной ткани у животных [7].

Молодняк свиней I и II опытных групп по выходу мяса в туше на 100 кг предубойной живой массы имел преимущество, по сравнению с животными контрольной группы, соответственно на 2,26 ( $P<0,01$ ) и 1,20 %.

По индексу мясности животные контрольной группы уступали аналогам I опытной группы на 12,45 % ( $P<0,01$ ) и II опытной группы – на 9,70 % ( $P<0,05$ ).

В сравнении с контролем, в тушах молодняка свиней I опытной группы содержалось мяса первого сорта больше на 5,96 кг (9,57 %;  $P<0,05$ ); II опытной – на 4,15 кг (6,67 %).

Среди существующих объективных методов оценки качества мяса наиболее полную характеристику даёт анализ его химического состава [8].

Результаты химического анализа средней пробы мякоти туш свидетельствуют о физиологической зрелости мяса подопытных животных.

В процессе исследований установлено, что в средней пробе мяса откармливаемого молодняка свиней I и II опытных групп содержалось больше сухого вещества, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 0,97 ( $P<0,05$ ) и 0,80 % ( $P<0,05$ ), органического вещества – на 0,95 ( $P<0,05$ ) и 0,76 % ( $P<0,05$ ), белка – на 0,98 ( $P<0,05$ ) и 0,86 % ( $P<0,05$ ).

При этом статистически достоверных различий по содержанию жира и золы в средней пробе мякоти туш между животными сравниваемых групп не установлено.

По энергетической ценности средней пробы мяса молодняк свиней I и II опытных групп превосходил животных контрольной группы на 0,16 (1,77 %;  $P<0,05$ ) и 0,11 МДж (1,22 %) соответственно.

В исследованиях установлено, что в средней пробе мяса животных I и II опытных групп белковый качественный показатель составил 8,89 и 8,77 ед., что больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 7,50 ( $P<0,05$ ) и 6,04 % ( $P<0,05$ ).

При использовании в рационах откармливаемого молодняка свиней селенорганических препаратов ДАФС-25 и «Селенопиран» (СП-1) также были получены положительные результаты по влиянию данных препаратов на качественные показатели мяса [3].

Следовательно, использование в рационах молодняка свиней селенорганических препаратов ЛАР и «Селенопиран» (СП-1) за 10 дней до отъёма их от свиноматок и в течение 25 дней после отъёма, по сравнению с контролем, повышает мясную продуктивность животных.

#### Библиографический список

1. Ряднов, А.А. Эффективность использования биологически активных препаратов в рационах откармливаемых свиней [Текст]/А.А. Ряднов, В.В. Саломатин //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 4 (24). – С. 141-146.
2. Саломатин, В. Селенорганический препарат в кормлении свиней [Текст]/В. Саломатин, Д. Злепкин, Ю. Кравченко//Комбикорма.– 2011. – № 8. – С. 82-83.
3. Саломатин, В.В. Альтернативные источники селена [Текст]/В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, А.С. Шперов//Свиноводство.– 2010. – № 8.– С. 16-18.
4. Саломатин, В. Мясная продуктивность и биохимические показатели крови свиней при введении в рационы селенорганических препаратов [Текст]/В. Саломатин, А. Ряднов, А. Шперов //Главный зоотехник. – 2010. – № 2. – С. 32-35.
5. Саломатин, В.В. Мясная продуктивность и биохимические показатели крови свиней при введении в рационы селенорганических препаратов [Текст]/В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, А.С. Шперов //Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. – № 10.– С. 52-55.

6. Саломатин, В. Мясная продуктивность откармливаемых свиней при введении в рационы селенорганического и ферментного препаратов [Текст]/ В. Саломатин, А. Ряднов //Главный зоотехник. – 2010. – № 9. – С. 34-36.

7. Саломатин, В.В. Мясная продуктивность и качественные показатели мяса откармливаемых свиней при введении в рационы селенорганического препарата ДАФС-25 и ферментного препарата Целловиридина-В Г20Х [Текст]/В.В. Саломатин, А.А. Ряднов //Задачи аграрных вузов России по научному обеспечению инновационного развития АПК: материалы Всероссийского совещания проректоров по научной работе, г. Волгоград, 6-8 июля 2011 г. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011. – С. 211-216.

8. Саломатин, В.В. Формирование мясной продуктивности молодняка свиней при использовании в рационах биологически активных препаратов [Текст]/В.В. Саломатин, А.А. Ряднов //Свиноводство. – 2011. – № 7.– С. 59-61.

9. Саломатин, В.В. Мясная продуктивность и качество мяса свиней при использовании в их рационах селенорганических препаратов «Селенопиран» и ДАФС-25 [Текст]/ В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, А.С. Шперов //Свиноводство промышленное и племенное. – 2008. – № 3. – С. 48-50.

**E-mail:** zoovetdip@mail.ru

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 637.524.3:339.166.82(470.45)

### ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ, КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПОЛУКОПЧЁНЫХ КОЛБАС, РЕАЛИЗУЕМЫХ ТОРГОВЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ Г. ВОЛГОГРАДА

**К.В. Эзергайль**, доктор биологических наук, профессор  
**Н.Н. Антипова**, кандидат технических наук, доцент  
**В.А. Чучунов**, кандидат биологических наук, доцент  
**А.В. Горбунов**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
*Волгоградский государственный аграрный университет*

Изучены показатели качества полукопчёных колбас, дана оценка их безопасности. На основании органолептических физико-химических исследований и параметра цен рассчитана конкурентоспособность по каждому изучаемому объекту.

**Ключевые слова:** безопасность, качество, конкурентоспособность, коэффициенты значимости, комплексный показатель качества.

В настоящее время на потребительском рынке представлен широкий ассортимент различных видов колбасных изделий. Однако качество отдельных видов оставляет желать лучшего. Поэтому предприятиям-изготовителям следует всегда помнить, что важно не только предлагать потребителю в широком ассортименте качественную и безопасную продукцию, но и делать всё, что бы она была конкурентоспособной [2].

Исходя из этого, целью настоящих исследований явилась оценка качества, безопасности и конкурентоспособности полукопчёных колбас, реализуемых в розничных торговых предприятиях г. Волгограда.

Для проведения исследования нами были отобраны пять образцов полукопчёной колбасы «Краковская», охлажденная, категория Б, изготовленных различными производителями: образец №1 – изготовитель ОАО «Сочинский мясокомбинат»; образец №2 – ООО Мясоптицекомбинат «Каневской»; образец №3 – ЗАО «Агро-Инвест»; образец №4 – ООО Мясокомбинат «Дубки»; образец №5 – «Мясокомбинат «Калачёвский».

При исследовании маркировки на батонах колбасных изделий было установлено, что информация для потребителя дана в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51074 – 2003, то есть была достаточной, доступной и достоверной.

В соответствии с законом РФ «О защите прав потребителей», изготовитель обязан обеспечить безопасность продукции в течение указанного срока годности. Безопасность пищевых продуктов – это отсутствие токсического, канцерогенного, мутагенного или любого другого неблагоприятного воздействия пищевых продуктов на организм человека при употреблении их в общепринятых количествах.

В настоящее время безопасность выпускаемой продукции может обеспечиваться: декларированием продукции о её соответствии требованиям национальных стандартов по показателям безопасности; добровольной сертификацией соответствия системы качества предприятия стандартам ИСО серии 9000; добровольной сертификации по международной системе НАССР, называемой в отечественной литературе ХАССП.

Все исследуемые образцы имели декларацию о соответствии их требованиям национальных стандартов и показателям безопасности.

Качества исследуемых образцов оценивали в лабораториях кафедры «Технология производства, переработки продуктов животноводства и товароведение» Волгоградского государственного аграрного университета экспертной группой в составе 5

человек, при этом было определено 5 показателей, характеризующих органолептические показатели качества полукопчёной колбасы: внешний вид, цвет на разрезе, консистенция, вкус, запах.

Оценка органолептических показателей качества, произведенная в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53588-2009, показала, что все батоны исследуемых образцов полукопчёных колбас имели чистую, сухую поверхность, плотную консистенцию, вкус и запах, приятный, свойственный данному виду продукта, кроме образца колбасы, изготовленной ОАО «Сочинский мясокомбинат», у которой вкус и запах были достаточно выражены.

Оценка качества исследуемых образцов полукопчёной колбасы по физико-химическим показателям представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели

Показатели	Требования ГОСТ Р 53588-2009	Фактические данные				
		Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5
Массовая доля влаги, %	не более 43	41,0	42,0	42,0	42,0	42,0
Массовая доля жира, %	не более 45	42,0	41,0	41,0	41,0	41,0
Массовая доля белка, %	не менее 14	14,0	14,0	14,1	14,0	14,0
Массовая доля хлорида натрия, %	не более 3,2	3,0	3,0	2,9	3,0	3,0
Массовая доля нитрита натрия, %	не более 0,005	0,004	0,005	0,005	0,004	0,005

На основании проведенных физико-химических исследований установлено, что все образцы варёной колбасы «Краковская», реализуемые в магазинах «Магнит» и «Почпочка», отвечали требованиям ГОСТ Р 53588-2009.

Известно, что конкурентоспособность любого товара обуславливается качественными и стоимостными и др. критериями, которые могут быть достаточно полно охарактеризованы с помощью системы показателей [1].

Набор показателей конкурентоспособности продовольственных показателей зависит от вида продукции, условий проведения оценки, а также субъекта, с позиции которого оценивается конкурентоспособность товара [3].

Так, конкурентоспособность с позиции производителя начинается со стадии разработки продукции расчет себестоимости, прогнозируемой цены и других показателей.

Наиболее значима оценка конкурентоспособности с позиции потребителя, для которого привлекательность продукции определяется степенью удовлетворения совокупности разноплановых требований, приоритет которых зависит как от вида продукции, так и от типа ее потребления.

Для расчета и анализа конкурентоспособности исследуемых образцов полукопченой колбасы должна быть решена задача определения номенклатуры параметров, подлежащих анализу и существенных с точки зрения потребителя. Исходя из этого, нами были проведены социологические исследования на базе магазинов «Магнит» и «Почпочка», в результате которых было выявлено, что в данном сегменте рынка покупатели лучшей полукопченой колбасой из предполагаемых в этих магазинах считают колбасу полукопченую «Краковская», изготовленную ЗАО «Арго-Инвест».

На основании результатов опроса было выявлено, что для покупателей наиболее важными при выборе полукопченых колбас являются вкус и запах, цвет на разрезе, внешний вид, консистенция, степень свежести, упаковка и маркировка, безопасность, имидж торговой марки и цена.

Потребительские свойства исследуемых образцов колбасы «Краковская», изготовленной различными производителями оценивались по 5-бальной шкале.

Таблица 2 – Оценка потребительских свойств полукопченной колбасы «Краковская» (баллы)

№ п/п	Показатели	Коэффициент весомости признака	Наименование образцов				
			Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5
1	Вкус и аромат	0,3	3,8	5,0	5,0	4,0	5,0
2	Цвет и разрез	0,2	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
3	Внешний вид	0,1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
4	Консистенция	0,05	4,6	5,0	5,0	5,0	5,0
5	Степень свежести	0,2	4,6	4,8	5,0	4,0	4,0
6	Упаковка и маркировка	0,03	4,4	4,4	5,0	5,0	4,0
7	Безопасность	0,07	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
8	Имидж торговой марки	0,05	4,5	4,0	5,0	4,0	4,0
	Итого	1					
	Цена потребления		426	437	468	460	437

Коэффициент весомости каждого единичного показателя рассчитывали, используя метод рангов.

За базовую продукцию принимая образец №2 – полукопченая колбаса «Краковская», изготовленная ЗАО «Агро-Инвест». Рассчитываем относительные показатели конкурентоспособности образцов по формуле:

$$g_i = \frac{P_i}{P_{i0}}, \quad (1)$$

где  $g_i$  – относительный показатель единичного параметра;  $P_i$  – значения  $i$ -го показателя качества оцениваемой продукции;  $P_{i0}$  – значение  $i$ -го показателя качества базовой продукции [1].

Таблица 3 – Порядок расчета относительного показателя конкурентоспособности исследуемых образцов

№ п/п	Показатели	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5
1	Вкус и аромат	$q_{i1} = 3,8:5 = 0,76$	$q_{i1} = 5:5 = 1$	$q_{i1} = 5:5 = 1$	$q_{i1} = 4:5 = 0,8$	$q_{i1} = 5:5 = 1$
2	Цвет и разрез	$q_{i2} = 5:5 = 1$	$q_{i2} = 5:5 = 1$	$q_{i2} = 5:5 = 1$	$q_{i2} = 5:5 = 1$	$q_{i2} = 5:5 = 1$
3	Внешний вид	$q_{i3} = 5:5 = 1$	$q_{i3} = 5:5 = 1$	$q_{i3} = 5:5 = 1$	$q_{i3} = 5:5 = 1$	$q_{i3} = 5:5 = 1$
4	Консистенция	$q_{i4} = 4,6:5 = 0,92$	$q_{i4} = 5:5 = 1$	$q_{i4} = 5:5 = 1$	$q_{i4} = 5:5 = 1$	$q_{i4} = 5:5 = 1$
5	Степень свежести	$q_{i5} = 4,6:5 = 0,92$	$q_{i5} = 4,6:5 = 0,92$	$q_{i5} = 5:5 = 1$	$q_{i5} = 4:5 = 0,8$	$q_{i5} = 4:5 = 0,8$
6	Упаковка и маркировка	$q_{i6} = 4,4:5 = 0,88$	$q_{i6} = 4,4:5 = 0,88$	$q_{i6} = 5:5 = 1$	$q_{i6} = 5:5 = 1$	$q_{i6} = 4:5 = 0,8$
7	Безопасность	$q_{i7} = 5:5 = 1$	$q_{i7} = 5:5 = 1$	$q_{i7} = 5:5 = 1$	$q_{i7} = 5:5 = 1$	$q_{i7} = 5:5 = 1$
8	Имидж торговой марки	$q_{i8} = 5:5 = 1$	$q_{i8} = 4:5 = 0,8$	$q_{i8} = 5:5 = 1$	$q_{i8} = 4:5 = 0,8$	$q_{i8} = 4:5 = 0,8$

Рассчитываем комплексный показатель затем конкурентоспособности по потребительским свойствам по формуле:

$$\sum_{i=1}^n q_i \cdot a_i, \quad (2)$$

где  $J_m$  – комплексный показатель по потребительским свойствам;  $g_i$  – относительный показатель  $i$ -го параметра;  $a_i$  – коэффициент весомости  $i$ -го параметра;  $n$  – число показателей;  $i$  – общая величина коэффициента весомости.

$$J_{m1}=0,76 \times 0,3 + 1 \times 0,2 + 1 \times 0,1 + 0,092 \times 0,05 + 0,92 \times 0,2 + 0,88 \times 0,03 + 1 \times 0,07 + 1 \times 0,05 = 0,91$$

$$J_{m2}=1 \times 0,3 + 1 \times 0,2 + 1 \times 0,1 + 0,8 \times 0,05 + 0,96 \times 0,4 + 0,88 \times 0,03 + 1 \times 0,07 + 1 \times 0,05 = 0,98$$

$$J_{m4}=0,8 \times 0,3 + 1 \times 0,2 + 1 \times 0,1 + 1 \times 0,005 + 0,8 \times 0,2 + 1 \times 0,03 + 1 \times 0,07 + 0,8 \times 0,05 = 0,89$$

$$J_{m5}=1 \times 0,3 + 1 \times 0,2 + 1 \times 0,1 + 0,8 \times 0,05 + 0,8 \times 0,2 + 0,8 \times 0,03 + 1 \times 0,07 + 0,8 \times 0,05 = 0,93$$

Рассчитываем индекс цены для исследуемых образцов по формуле:

$$J_{\text{э}} = C_0 : C_{\text{б}}, \quad (3)$$

где  $J_{\text{э}}$  – индекс цены для исследования образца;  $C_0$  – цена оцениваемого товара;  $C_{\text{б}}$  – цена базового образца.

$$J_{\text{э}1} = 426 : 437 = 0,91$$

$$J_{\text{э}2} = 437 : 468 = 0,93$$

$$J_{\text{э}4} = 460 : 468 = 0,98$$

$$J_{\text{э}5} = 436 : 468 = 0,97$$

Далее, рассматриваем интегральный показатель по формуле

$$K = J_m : J_{\text{э}}, \quad (4)$$

$$K_1 = 1 \cdot 0,91 : 0,91 = 1$$

$$K_2 = 1 \cdot 0,98 : 0,93 = 1,05$$

$$K_4 = 1 \cdot 0,89 : 0,98 = 0,91$$

$$K_5 = 1 \cdot 0,93 : 0,93 = 1$$

Анализ результатов расчета интегрального показателя конкурентоспособности (К) показывает, что исследуемых образцов колбасы «Краковская» не конкурентоспособный. Это образец №4 – колбаса «Краковская», изготовленная ООО Мясокомбинат «Дубки». Предполагаем этому производителю скорректировать стоимость образца для достижения или разницы конкурентоспособности с базовым образцом. Расчет производится по формуле:

$$C_K = K \cdot C_0,$$

где  $C_K$  – цена после корректировки;  $K$  – конкурентоспособность исследуемого образца;  $C_0$  – цена исследуемого образца [2].

На основании вышеизложенного можем утверждать, что в общем виде конкурентоспособность товара для избранного сегмента рынка обуславливается:

- соответствие качества товара сложившимся или предлагаемым требованиям потребителя;
- более низкой ценной потребления при одинаковом уровне качества;
- уверенностью потребителя в возможности поставщика не только обеспечивать стабильность качества, но и безопасность производимой продукции.

#### Библиографический список

1. Тариченко, Ф.И. Потребительские товары. Теоретические основы [Текст]: учебное пособие/ Ф.И. Тариченко, В.В. Крючкова, П.В. Скрипин. – п. Персияновка: ДонГАУ, 2009. – 116 с.



2. Фатхутдинов, Р.А. Конкурентоспособность организации в условиях кризиса: экономика, маркетинг, менеджмент [Текст] / Р.А. Фатхутдинов. – М.: Маркетинг, 2002.

3. Эзергайль, К.В. Уровень качества и конкурентоспособность молока питьевого реализуемого торговыми предприятиями г. Волгограда [Текст] / К.В. Эзергайль, Т.А. Любименко, В.А. Чучунов // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем: материалы Международной научно-практической конференции. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2012. – С. 448-453.

E-mail: chuchunov.78@mail.ru

УДК 637.146.35

## СОЗДАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДЕСЕРТНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ И РАСТИТЕЛЬНОГО РЕГИОНАЛЬНОГО СЫРЬЯ

И.В. Мгебришвили<sup>1</sup>, ассистент

В.Н. Храмова<sup>1,2</sup>, доктор биологических наук, профессор

А.А. Короткова<sup>1</sup>, кандидат биологических наук, старший преподаватель

<sup>1</sup>Волгоградский государственный технический университет

<sup>2</sup>Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки  
мясомолочной продукции, Волгоград

В статье проанализировано состояние молокоперерабатывающей отрасли на современном этапе. Обоснована эффективность использования концентратов бахчевых культур при производстве поликомпонентного молочного десерта. Выявлена оптимальная концентрации гелеобразователя в желе.

**Ключевые слова:** молочный десерт, молочная сыворотка, желе, каррагинан, бахчевые культуры.

В последнее время на современном рынке повышенным спросом пользуются оригинальные молочные десерты, потребительские свойства которых формируются в зависимости от вида и качества используемого сырья [7]. В Нижнем Поволжье имеются значительные региональные ресурсы бахчевых культур – арбуза и дыни, – которые могут быть вовлечены в производство молочных продуктов с заданными составом и потребительскими свойствами [6]. В решении этой задачи перспективным направлением является разработка инновационных сложносоставных молочных десертов функционального назначения с высокой пищевой и биологической ценностью.

Актуальность необходимости создания функциональных десертных продуктов с использованием вторичных ресурсов и растительного регионального сырья подтверждают следующие аргументы. Во-первых, в настоящее время в России оригинальные рецепты молочных десертов используются достаточно редко, а выпуск нетрадиционных видов десертов – таких, как поликомпонентные десертные продукты, – пока еще не имеет аналогов на российском рынке. Во-вторых, использование в качестве основного сырья молочной сыворотки особенно актуально в связи с нынешним дефицитом молока во всем мире [5]. Молочная сыворотка играет важную роль в лечебном питании, особенно для людей пожилого возраста. Белки молочной сыворотки используются для приготовления продуктов для детского питания, так как их состав больше похож на состав белков материнского молока [1]. В-третьих, производство концентратов бахчевых культур по низкотемпературной технологии методом сгущения с последующим использованием их как наполнителей, дает возможность переработки недорогого регионального сырья Южного Поволжья. Новые виды наполнителей обладают множеством полезных свойств, что позволяет считать молочный десерт продуктом функционального назначения.

Проводимое исследование отвечает современным тенденциям развития молочной отрасли, важнейшей из которых является разработка инновационных технологий, направленных на расширение ассортимента и повышение качества выпускаемой продукции [2]. Важным аспектом здесь является использование вторичного молочного сырья, в частности, сыворотки, что не только повышает биологическую ценность продукта, но и снижает его себестоимость [4]. Применительно к поставленной проблеме, становится целесообразным использование концентратов бахчевых культур как функциональных наполнителей в рецептурах поликомпонентных молочных десертов. Новые виды наполнителей обладают множеством полезных свойств, что придает десерту функциональное назначение.

Рассмотрение вышеперечисленных тенденций развития науки в области переработки молочного сырья позволяет сделать вывод об актуальности постановки задачи по разработке поликомпонентных десертных продуктов на основе молочной сыворотки и козьего молока. Для анализа эффективности использования концентратов арбуза и дыни в рецептуре молочного десерта необходимо исследовать изменения структурно-механических свойств желе в зависимости от количества вносимых концентратов бахчевых культур.

На первом этапе экспериментальных исследований были получены три лабораторные пробы желе без наполнителей. Рекомендуемое количество каррагинана, необходимого для желирования, находилось в пределах 0,02-0,1 % [3]. По полученным данным образцы желе с концентрацией каррагинана 0,05 и 0,075 % при температуре около 20 °С имели коэффициент динамической вязкости воды 0,15 Па·с, то есть не определялись как вязкая система. Соответственно только образец с концентрацией 0,1 % каррагинана идентифицировался как вязкая система.

На втором этапе экспериментальных исследований было выработано два модельных образца желе: с арбузным и с дынным концентратом. Концентрация каррагинана в этих образцах была уменьшена до 0,075 %. При этом были получены значения коэффициентов динамической вязкости, наилучшим образом соответствующие структуре желе (рис. 1).

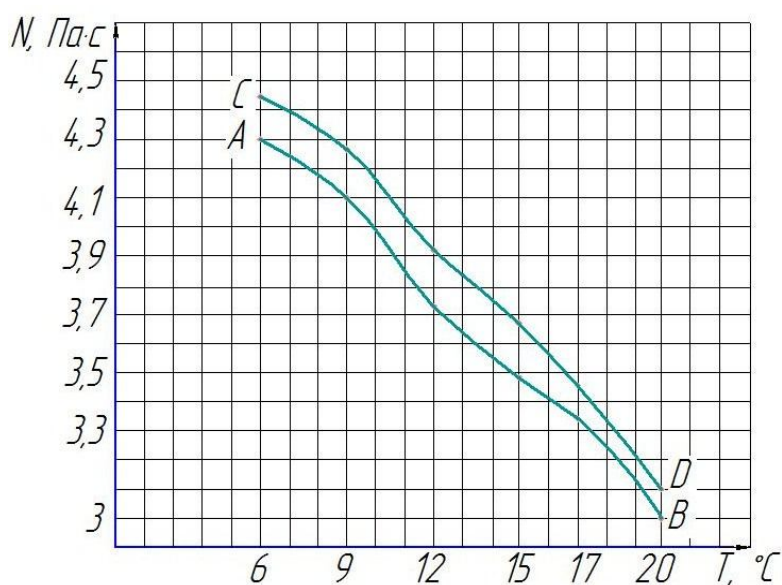


Рисунок 1 – Влияние арбузного (AB) и дынного (CD) наполнителей на вязкость образцов желе с концентрацией каррагинана 0,075 %

На третьем этапе экспериментальных исследований для максимальной минимизации концентрации гелеобразователя в качестве желирующего агента испытывали камедь рожкового дерева. Данный вид структурообразователя в сочетании с каррагином проявляет синергетические свойства и усиливает действие последнего. Аналогично с предыдущим опытом было выработано два модельных образца желе: с арбузным и с дынным концентратом. Концентрация смеси гелеобразователей, то есть каррагинана и камеди рожкового дерева, в этих образцах была уменьшена до 0,025 %. При этом были получены значения коэффициентов динамической вязкости практически идентичные структуре желе в образцах с концентрацией каррагинана 0,075 % при существенном снижении доли гелеобразователя во втором случае.

Таким образом, использование арбуза и дыни в рецептуре молочного десерта «Санкарины» положительно влияет на структурно-механические свойства железной части десерта и повышает его пищевую ценность. Данный факт дает возможность сделать вывод о целесообразности применения исследуемых бахчевых культур. Технология производства десерта «Санкарины» пригодна для широкого производства и является экономически выгодной. Концентрирование арбузной и дынной мякоти позволяет получить растительные наполнители с большим сроком хранения. Новый молочный десерт обладает полезными и диетическими свойствами, что позволяет отнести его к группе продуктов функционального назначения.

#### Библиографический список

1. Горлов, И.Ф. Новое в производстве функциональных продуктов из козьего молока [Текст] / И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова, А.А. Короткова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 4 (июль-август). – С. 16-18.
2. Дипломное проектирование. 260301.65, 260303.65 [Текст] : учеб. пособие / И.Ф. Горлов, Е.А. Селезнёва, В.Н. Храмова, С.В. Шинкарева, А.А. Короткова; ВолгГТУ. – Волгоград, 2010. – 63 с.
3. Мгебришвили, И.В. Анализ влияния концентратов бахчевых культур на структурно-механические свойства поликомпонентного молочного десерта [Электронный ресурс] / И.В. Мгебришвили // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского гос. аграрного ун-та (Научный журнал КубГАУ). – 2014. – № 6 (100). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/41.pdf>.
4. Насонова, С.В. Мягкие десертные сыры [Текст] / С.В. Насонова, Е.А. Селезнева // Молочная река. – 2012. – № 3. – С. 54-55.
5. Разработка и внедрение инновационных технологий производства, переработки и создания конкурентоспособной мясной и молочной продукции нового поколения [Текст] : монография / И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова, Е.Ю. Злобина, Н.С. Пряничникова, Д.А. Ранделин, Л.В. Федулова; под ред. И.Ф. Горлова; ФГБНУ «Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции», ФГБОУ ВПО «Волгоградский гос. техн. ун-т». – Волгоград : Волгоградское научное издательство, 2015. – 151 с.
6. Формирование функциональных свойств молочных продуктов при использовании в рационах лактирующих животных органических форм йода и селена [Текст] : монография / И.Ф. Горлов, А.А. Короткова, Н.И. Мосолова, В.Н. Храмова; ВолгГТУ, ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции РАСХН. – Волгоград, 2013. – 94 с.
7. Храмова, В.Н. Разработка продуктов функционального назначения с использованием регионального сырья [Текст] / В.Н. Храмова, О.Ю. Проскурина, В.А. Долгова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1 (29). – С. 164-168.

**E-mail:** [hramova\\_vn@mail.ru](mailto:hramova_vn@mail.ru)

## АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК 631.674.5

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ДОЖДЕВАЛЬНОЙ МАШИНЫ КРУГОВОГО ДЕЙСТВИЯ

**В.Г. Абезин<sup>1</sup>**, доктор технических наук, профессор  
**С.Я. Семененко<sup>2</sup>**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Д.В. Скрипкин<sup>1</sup>**, кандидат технических наук, доцент  
**А.Г. Беспалов<sup>1</sup>**, аспирант

<sup>1</sup>Волгоградский государственный аграрный университет  
<sup>2</sup>ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт  
эколого-мелиоративных технологий», г. Волгоград

Приведён анализ конструкций дождевальных машин, на основании которого разработана дождевальная машина кругового действия, обеспечивающая повышение качества полива и технико-экономических показателей.

**Ключевые слова:** конструкция, дождевание, экология, колея, дождеватели, интенсивность дождя, структура дождя, размеры капель, слой осадков.

Одним из способов рационального природопользования и получения гарантированно высоких урожаев является мелиорация земель, которая, к сожалению, может сопровождаться неблагоприятными последствиями.

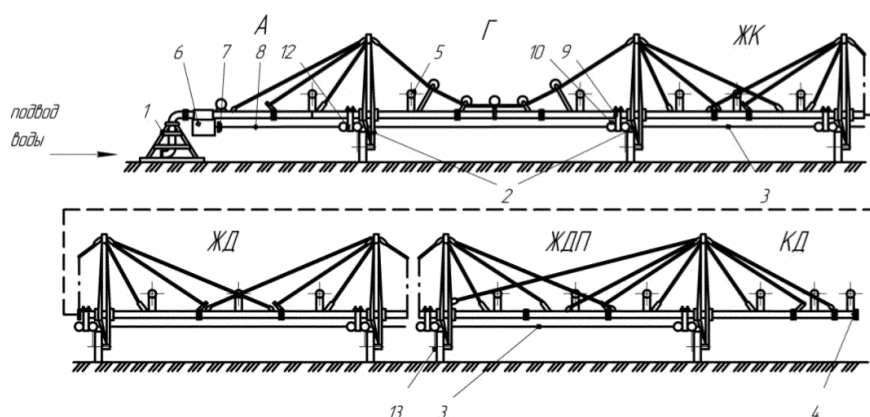
При оценке необходимости строительства оросительных систем, приоритет необходимо отдавать экологическим аспектам, несколько отодвигая на задний план экономические показатели. Данный подход должен стать определяющим при разработке политики в области ирригации. В качестве критериев экологической оценки необходимо выдвигать как составные элементы природных ресурсов (качество поливной воды, качество почвы, включая уровень ее плодородия), так и показатель, полностью зависящий от производителя – качество полива [6].

Наибольшее распространение в Волгоградской области получили многоопорные дождевальные машины фронтального и кругового действия.

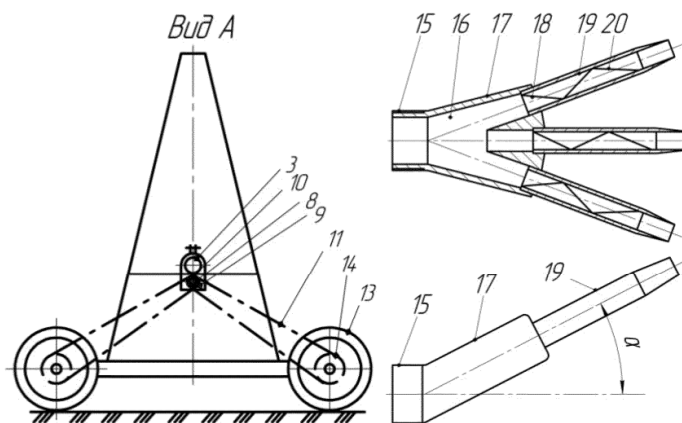
Парк дождевальной техники области на 01.01.2013 г. состоял из 107 ДМ «Фрегат», 61 ДМ «ДКШ-64», 59 ДМ «Бауер», 29 ДМ ДДА и ДДН, и 22 ДМ «Кубань». Общая площадь полива дождеванием – 27 361,6 га, что составляет около 80 % всей площади орошения области.

Дождевальные машины как фронтального, так и кругового действия оборудованы дождевальными аппаратами кругового действия, которые производят полив как впереди направления движения, так и сзади, обеспечивая увеличение орошаемой площади с каждой позиции и уменьшение интенсивности дождевания. Однако, при перемещении на следующую позицию машин позиционного действия и машин, проводящих полив в движении, образуется колея, способствующая образованию жидкого стока (до 18-20 % от поливной нормы) и твёрдого стока (3-5 т/га). Более того, колея, имеющая постоянно высокую влажность в течение оросительного периода и, соответственно, высокую степень вязкости, значительно увеличивает нагрузку на движители машины, что приводит к возрастанию энергетических затрат на перемещение машины, увеличению себестоимости продукции и уменьшению её конкурентноспособности [6].

Разработанная нами конструкция дождевальной машины кругового действия, использующей дождеватели секторного полива, исключает появление перечисленных недостатков [1, 4].

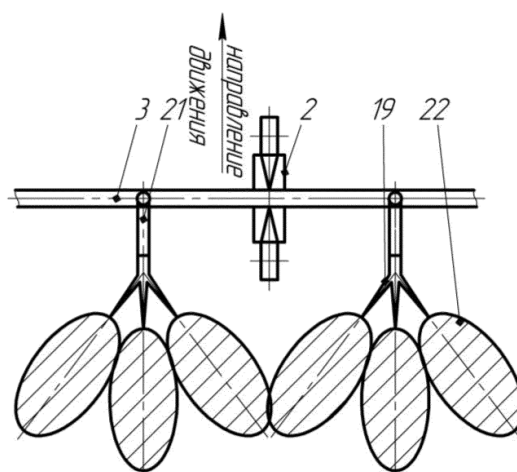


«а»



«б»

«в»



«г»

Рисунок 1 – Дождевальная машина кругового действия

При разработке конструкции дождевальной машины ставилась задача обеспечения экологической безопасности полива, повышения надёжности её работы, снижения энергетических затрат на перемещение, обеспечения заданной интенсивности и структуры дождя.

Многоопорная дождевальная машина кругового действия (рис. 1а) включает неподвижную опору 1 (А – участок от неподвижной опоры до первой тележки; Г – гибкий пролёт; ЖК – жесткий короткий пролёт; ЖД – жёсткий длинный последний пролёт; КК – короткая консоль; КД – длинная консоль), самоходные тележки 2, водопроводящий трубопровод 3 с концевым дождевальным аппаратом 4.

На водопроводящем трубопроводе 3 смонтированы дождевальные аппараты 5, направленные в сторону, противоположную движению машины. Для привода самоходных тележек 2 предусмотрен мотор-редуктор 6, установленный на колене водопроводящего трубопровода 3. Мотор-редуктор 6 соединён с помощью муфты 7 с приводным валом 8, который установлен на подвесных подшипниках 9, закреплённых на водопроводящем трубопроводе 3 у самоходных тележек 2. На приводном валу 8 установлены приводные звёздочки 10 (рис. 1б) цепных передач 11. Перед каждым подвесным подшипником 9 предусмотрено карданное соединение 12. Самоходные тележки 2 опираются на пневматические шины 13, имеющие приводные звёздочки 14. Дождевальные аппараты 5 смонтированы на Г-образных стойках водопроводящего трубопровода 3 с помощью резьбовых патрубков 15 (рис. 1в). Резьбовые патрубки 15 сопряжены с расширительными камерами 16, корпус 17 которых имеет резьбовые патрубки 18 для установки дождевальных стволов 19, во внутренней полости которых установлены спиральные направляющие 20. Дождевальные стволы 19 установлены на Г-образных стойках 21 под углом  $\alpha$  к вертикальной плоскости равным  $29...35^{\circ}$ , а угол между стволами в горизонтальной плоскости равен  $25...30^{\circ}$ . Длина горизонтальной части Г-образной стойки 21 принята из расчёта размещения орошаемой площади 22 за опорными колёсами 13 самоходной тележки 2.

Синхронизация движения самоходных тележек 2 обеспечена подбором передаточного отношения цепной передачи от приводного вала 8 к звёздочкам 14 пневматических шин.

Многоопорная дождевальная машина кругового действия работает следующим образом.

Перед началом работы на водопроводящий трубопровод 3 устанавливаются дождевальные аппараты 5 с расходом, увеличивающимся от неподвижной опоры до концевого дождевального аппарата 4. На приводной вал 8 устанавливаются приводные звёздочки 10, а опорные пневматические шины 13 приводные звёздочки 14 исходят из условия синхронизации движения самоходных тележек 2. Включается подача воды в водопроводящий трубопровод 3 и мотор-редуктор 6. Машина начинает движение по кругу, при этом вода под напором подаётся в дождевальные аппараты 5. В расширительной камере 16 вода распределяется по каналам и подаётся в дождевальные стволы 19. При взаимодействии со спиральными направляющими 20 поток приобретает вращательное движение левосторонней направленности, что вызывает повышение биологической активности оросительной воды [5]. Вращающийся поток за счёт центробежных сил разрушается на капли и поступает на поверхность почвы в виде эллипса (рис. 1г). При этом увлажнённые участки от соседних дождевальных аппаратов соприкасаются и образуют равномерно увлажнённую поверхность биологической активной водой, что значительно повышает урожайность сельскохозяйственных культур. Перемещение опорных колёс по неувлажнённой почве значительно снижает энергетические затраты на выполнение технологического процесса.

Так как привод самоходных тележек выполнен от мотор-редуктора 6 и не используется напорная вода для этой цели необходимо определить расходно-напорные характеристики усовершенствованной конструкции дождевальной машины.

На дождевальном машине кругового действия расход каждого дождевального аппарата определяется по формуле [2]:

$$q_n = \frac{4QR_n r}{R^2},$$

где  $Q$  – расход машины, м<sup>3</sup>/с;  $R_n$  – расстояние данной насадки до центра вращения, м<sup>3</sup>/с;  $r$  – ширина захвата насадки, м;  $R$  – радиус орошения, м.

Расход воды в трубопроводе изменяется по длине, поэтому рационально применять трубопровод переменного сечения.

Трубопроводы таких машин следует проектировать, исходя из постоянства скорости движения воды, по формуле:

$$D = D_0 \sqrt{\frac{q + Q \frac{R^2 - r}{R^2}}{q + Q}}.$$

Полный расход машины  $Q$ , с учетом расхода воды  $q$ , который должен быть выдан на круг с радиусом  $r$  и обеспечивал бы равномерное орошение всей круговой площади радиусом  $R$ , определяется из условия равенства расходов на единицу площади

$$\frac{q}{\pi r^2} = \frac{Q}{\pi R^2} \text{ или } q = Q \frac{r}{R^2}.$$

Расход воды  $Q_r$  через произвольное сечение трубопровода на радиусе  $r$  равен  $Q_r = Q - Q \frac{r^2}{R^2} = Q \frac{R^2 - r^2}{R^2}$ .

Скорость воды в этом сечении площадью  $\omega$

$$V = \frac{Q}{\omega} \cdot \frac{R^2 - r^2}{R^2}.$$

Элементарные потери напора на бесконечно малом участке длиной трубопровода  $dl$  диаметром  $D$

$$dH = \lambda \frac{dl}{D} \left( \frac{Q}{\omega} \cdot \frac{R^2 - r^2}{R^2} \right)^2 \cdot \frac{1}{2q},$$

где  $\lambda$  – коэффициент потерь напора в трубах.

Полные потери насоса по всей длине трубопровода определяются из условия  $H = \frac{\lambda Q^2}{2qD\omega^2} \int_0^R \left( \frac{R^2 - r^2}{R^2} \right)^2 dl$ .

Так как длина машины  $R$  – величина постоянная, то

$$H = \frac{\lambda Q^2}{2qD\omega^2 R^4} \int_0^R (R^2 - r^2) dl.$$

После интегрирования получаем

$$H = \frac{8}{15} \cdot \frac{\lambda Q^2}{2qD\omega^2} R$$

Так как  $\frac{Q}{\omega} = V_0$ , то получаем  $H = 0,53\lambda \frac{R}{D} \cdot \frac{V_0^2}{2q}$ ;

Так как известная формула Дарси-Вейсбаха для потока воды в трубе имеет вид  $H_T = \lambda \frac{l}{D} \cdot \frac{V^2}{2q}$  то можно заключить, что потери напора в трубопроводе машины «Фрегат» равны  $H = 0,53H_T$ .

По полученной величине потерь  $H$  подбирается насосно-силовое оборудование.

Разработанная конструкция дождевальной машины позволяет получать мелко-дисперсное дождевание с каплями диаметром 0,4...0,9 мм [3].

Коэффициент эффективного полива с учётом агротехнических требований составляет не менее 0,7 – то есть более 70 % площади поливается с интенсивностью дождя не менее  $0,75 \rho_m$  и не более  $1,25 \rho_m$ , где  $\rho_m$  – средняя интенсивность дождевания, определяемая по формуле:

$$\rho_m = 60QA_{sp},$$

где  $A_{sp}$  – рассредоточенная площадь дождевания, на которую в едином технологическом процессе вносят заданную поливную норму.

Предварительные результаты проведённых на модели лабораторных испытаний дождевателя секторного полива подтвердили его соответствие основным агроэкологическим требованиям к размеру экологически допустимой поливной нормы.

Результаты проведенных на модели лабораторных испытаний дождевателя секторного полива позволили установить среднюю интенсивность дождя  $\rho_m = 0,2$ .

Необходимый напор при длине 337,4 м, числе самодвижущихся тележек 1, 2 и расхода 45 л/с  $H = 0,26$  мПа.

Снижение необходимого напора вызвано тем, что привод самодвижущихся тележек выполнен от мотор-редуктора, а не от гидроцилиндра, использующего напор оросительной воды.

Таблица – Зависимость размера достоковой поливной нормы ( $\text{м}^3/\text{га}$ ) от параметров дождя дождевателя секторного полива

Средний размер капель, мм	Интенсивность дождя, мм/мин								
	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
0,5	1314	1131	936	805	739	702	663	594	592
1,0	764	660	547	474	426	403	381	334	310
1,5	409	325	291	252	229	215	195	187	186

Разработанный дождеватель образует гранулометрический состав дождя с 85-92 % содержанием размера капель 0,5-1,0 мм. Это позволяет даже при увеличении интенсивности дождя на 70 % (с 0,34 до 0,5 мм/мин) производить полив почвы в границах экологически допустимой поливной нормы для светло-каштановых почв Волгоградской области.

#### Библиографический список

1. Дождеватель-активатор секторного полива [Текст]: патент 25257669с2 Российская Федерация А01G 25/02, В05В 1/08, В05В 3/04 /В.Г. Абезин, С.Я. Семенов, С.С. Марченко / заявл. 31.07.2012, опуб. 20.08.2014. Бюл. №23.
2. Лебедев, Б.М. Дождевательные машины [Текст] /Б.М. Лебедев. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М., «Машиностроение», 1977. – 244 с.
3. Мелиорация и водное хозяйство. Орошение [Текст] : справочник /Под ред. Б.Б.Шумакова. – М.: Колос, 1999. – 432 с. : ил.
4. Многоствольный дождевательный аппарат [Текст]: патент 2514357 С1 Российская Федерация А01G 25/02, А01G 25/09 /В.Г. Абезин, С.Я. Семенов, С.С. Марченко, А.Г. Беспалов, А.В. Харлашин / заявл. 22.11.2012, опуб. 27.04.2014. Бюл. №12.
5. Моханди, Р. Лечебная сила воды. Секреты индийских мудрецов [Текст] / Р. Моханди.– СПб : Питер, 2006. – 128 с. : ил.
6. Семенов, С.Я. Экологическая оптимизация полива дождеванием кормовых культур аридной зоны [Текст]: монография / С.Я. Семенов. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – 208 с.

E-mail: cxm815@mail.ru



УДК 621.785.53

## ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИЕ РАБОЧИЕ ОРГАНЫ ИЗ ЧУГУНА

**В.И. Пындак**, доктор технических наук, профессор

*Волгоградский государственный аграрный университет*

Чугуны как высокоуглеродистые сплавы восприимчивы к лазерной обработке, после которой микротвёрдость поверхности достигает 8000 и более МПа. Исследования рабочих органов подтверждают целесообразность их изготовления из высокопрочного чугуна – с поверхностным упрочнением и без такового. Лазерная обработка изменяет также триботехнические свойства деталей.

**Ключевые слова:** рабочие органы, чугуны, лазерная обработка, микротвёрдость, износостойкость.

Проблемам повышения износостойкости (долговечности) почвообрабатывающих рабочих органов посвящено огромное количество публикаций. Основными объектами совершенствования и упрочнения являются лемехи плугов и лапы культиваторов. Для снижения износа рабочих лезвий широко применяются дополнительные термоупрочнения и износостойкая наплавка, а в последние годы – и лазерное упрочнение. Однако после наплавки или после затупления лезвий повышается тяговое сопротивление рабочих органов.

Большинство почвообрабатывающих рабочих органов изготавливаются из высокоуглеродистых легированных сталей, например, из стали 65Г. Подобные стали имеют неудовлетворительную свариваемость, следствием чего является некачественная наплавка рабочих лезвий.

В последние годы возрастает интерес к изготовлению рабочих органов из высокопрочного чугуна, а в качестве средства для упрочнения зачастую используют лазерную обработку. Известно, что эффективность лазерного упрочнения тем выше, чем больше в деталях углерода; чугуны – это высокоуглеродистые сплавы ( $> 2,14\%$  С). Некоторые марки чугуна являются антифрикционными; практически все марки обладают хорошими литейными свойствами. Для упрочняющей обработки чугунных изделий приемлемы лазерные установки выходной мощностью 1-5 кВт класса газовых лазеров ( $\text{CO}_2$  – лазеры) [1]. Лазерное упрочнение деталей может осуществляться посредством лазерной термообработки или лазерного поверхностного легирования. Лазерная термообработка – это по существу холодный технологический процесс, осуществляемый, например, полосами шириной 3 мм – как с оплавлением обрабатываемой поверхности, так и без такового.

После термообработки без оплавления (со скоростью перемещения образца 0,5-2,0 м/мин) микротвёрдость  $H_{\mu}$  чугунов достигает 8000 МПа (для чугуна марки СЧ25), при этом в зонах обработки сохраняется исходная микрогеометрия поверхности. После лазерной обработки с оплавлением  $H_{\mu}$  обработанной зоны составляет 7500-9000 МПа (для чугунов СЧ25-СЧ30).

Лазерное поверхностное легирование производится с целью упрочнения поверхностного слоя деталей, в результате чего существенно повышается твёрдость и износостойкость. Разработано несколько способов нанесения легирующих элементов на поверхность деталей, в том числе путём внедрения легирующего состава в виде порошка и обмазки обрабатываемой поверхности. Глубина проплавления при легировании может достигать 5 мм, а глубина легирования – до 2 мм. Для лазерного легирования используют, в частности, хром, карбиды, нитриды и бориды.

В [1, 4] представлены результаты легирования (индуцирования) чугуна медью – при лазерном воздействии. Достигнута рекордная микротвердость  $H_{\mu}$  обработанной поверхности – в отдельных образцах  $H_{\mu}$  фиксировалась на уровне 22 000 МПа (!), а в среднем 16 000-18 000 МПа (на глубине до 0,15 мм). Однако для почвообрабатывающих рабочих органов эта технология упрочнения чугуна неприемлема из-за ограниченной глубины индуцирования.

Показано в [2, 9], например, что после лазерного (даже без легирования) изменяются триботехнические свойства обработанных поверхностей – коэффициент трения снижается на 30 %, улучшается также шероховатость обработанных полос ( $R_a = 0,63-1,25$  мкм). Эти данные получены при испытаниях лазерноупрочнённых образцов в гидроабразивной среде. При взаимодействии с почвой обработанных рабочих органов их триботехнические характеристики должны улучшаться, но это требует экспериментального подтверждения.

Энергоёмкость процессов лазерной термической обработки как разновидности лазерного упрочнения снижается при наличии покрытия на обрабатываемой детали – в виде, например, фосфатирования, нанесения специальных водорастворительных красок и т.п. [8]. Лазерное упрочнение – не единственный метод решения проблем долговечности рабочих органов. Многочисленные исследования свидетельствуют о возможности производства рабочих органов для почвообработки из сталей и чугунов разных марок – по различным технологиям [7].

Имеется определённый опыт применения высокопрочного чугуна (с содержанием углерода 3,4-4,2 %) для изготовления лемехов плугов общего назначения – без лазерного упрочнения [6]. Сравнительные полевые исследования показали, что долговечность лемехов из высокопрочного чугуна в 1,5-1,6 раза выше серийных (стальных), а себестоимости чугунного лемеха на 30-35 % ниже.

Установлено [5], что для максимальной износостойкости целесообразно использование белого чугуна с минимальным количеством остаточного аустенита; желательно отдавать предпочтение чугунам с мартенситной основой. Предлагается науглероживание поверхностного слоя лемехов из чугуна до содержания углерода 3,0-4,5 % – при глубине  $\geq 0,8$  мм.

Доказано [3], что для повышения износостойкости желательно компромиссное сочетание высокой твёрдости и достаточной ударной вязкости материалов. При сравнительных испытаниях лемехов из термоупрочнённой среднеуглеродистой стали 35ГР и высокопрочного чугуна ВЧ50 на тяжелосуглинистых почвах достигается наработка чугунного рабочего органа, в 3,3 раза превышающая соответствующий показатель стальных лемехов.

Электроискровая наплавка стрелчатых лап культиваторов из белого нелегированного чугуна (в сравнении со стальными лапами, наплавленными сормайтотом) показала [10], что их износостойкость примерно одинакова.

При изготовлении рабочих органов из чугуна методами литья с лазерным упрочнением – сравнительно просто решаются проблемы равнопрочности и самозатачивания. Рассмотрим для примера носок стрелчатой лапы культиватора (рис. 1). Высокие литейные свойства чугуна позволяют проектировать и изготавливать рабочие органы с переменным сечением – равнопрочными: наиболее изнашиваемая фронтальная кромка лапы является утолщённой, при этом лазерное упрочнение (ЛУ) предусмотрено на тыльной (нерабочей) части лапы (рис. 1, б). Износу подвергается в основном верхняя плоскость, а тыльная, упрочненная лазером, сохраняется и происходит самозатачивание рабочего лезвия (рис. 1, в).

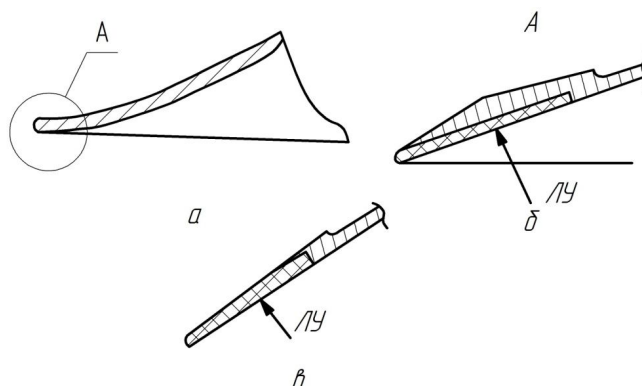


Рисунок 1 – Рабочее лезвие лапы культиватора после лазерного упрочнения

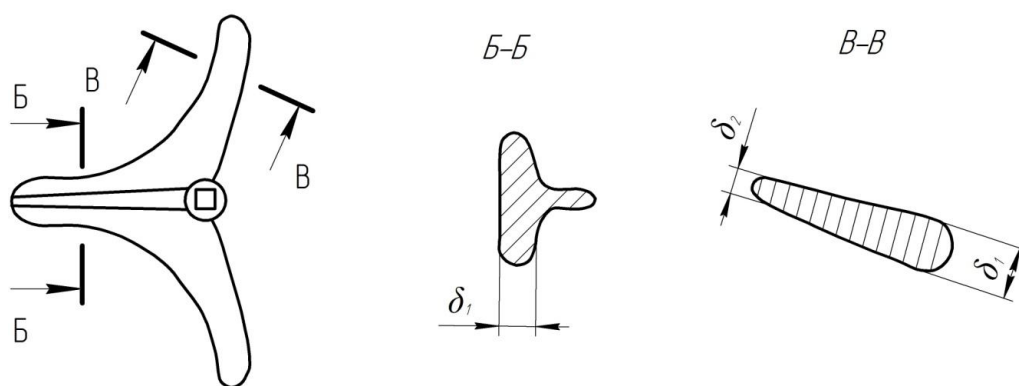


Рисунок 2 – Дифференцированная лапа культиватора

Наряду с этим, при изготовлении из чугуна появляется возможность оптимизации геометрии и нагруженности рабочих органов. Примером оптимизации является не имеющая аналогов лапа (рис. 2), в которой предусмотрено, например, ребро 1 на верхней плоскости (по направлению движения) и дифференцированное изменение толщины ( $\delta_1 > \delta_2$ ).

Почвообрабатывающие рабочие органы из чугуна имеют перспективу.

#### Библиографический список

1. Александров, В.Д. Лазерная обработка чугунных изделий [Текст]/ В.Д. Александров, Д.П. Шашков, Д.Н. Пишулин // Вестник МАДИ (ГТУ). – 2006. – Вып. 6. – С. 28-35.
2. Асеева, Е.Н. Формирование высоких триботехнических свойств деталей лазерной обработкой [Текст] : автореф. дис. к.т.н. / Е.Н. Асеева. – Волгоград, 2000. – 19 с.
3. Годлевская, Е.В. Технология металлов и износостойкость рабочих органов почвообрабатывающих машин [Текст] / Е.В. Годлевская, Н.М. Соловьёв, А.П. Дорошенко // Вестник ЧГАА. – 2012. – Т.61. – С. 19-21.
4. Козлов, Г.И. Сверхтвёрдость чугуна, индуцированная медью при лазерном воздействии [Текст]/ Г.И. Козлов // Письма в ЖТФ. – 1999. – Т.25. – Вып. 24. – С. 61-65.
5. Колпаков, А.В. Технология упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин [Текст]/ А.В. Колпаков // Вестник МГАУ. – 2009. – № 4. – С. 54-56.
6. Корягин, В.А. Применение высокопрочного чугуна для изготовления лемехов плугов общего назначения [Текст]: автореф. дис. к.т.н. / В.А. Корягин. – Саратов, 1995. – 19 с.
7. Новиков, В.С. Обеспечение долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин [Текст] : дис. д.т.н. / В.С. Новиков. – М., 2009. – 301 с.
8. Патенкова, Е.П. Формирование износостойкости поверхности при лазерном упрочнении чугунных деталей судовых ДВС [Текст] : дис. к.т.н. / Е.П. Патенкова. – Владивосток, 2004. – 150 с.

9. Повышение износостойкости и эксплуатационных показателей почвообрабатывающих рабочих органов [Текст] / В.И. Пындак, А.Е. Новиков, С.Д. Фомин, В.В. Калинин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №2. – С. 185-188.

10. Санкина, О.В. Упрочнение рабочих органов почвообрабатывающих машин [Текст] / О.В. Санкина, И.Н. Бадин // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 10. – С. 69-70.

**E-mail:** sport2@vlpost.ru

УДК 631.331: 635.61

### **ОПТИМИЗАЦИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО СОШНИКА ДЛЯ ПОСЕВА ПРОРАЩЕННЫХ СЕМЯН БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР**

**А.Н. Цепляев**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Е.Т. Русяева**, кандидат технических наук, доцент

*Волгоградский государственный аграрный университет*

Приведены результаты исследований и отсеивающих экспериментов, на основе которых определены оптимальные показатели работы сошника с пневматическим семяпроводом для посева пророщенных семян бахчевых культур.

**Ключевые слова:** пророщенные семена, пневматический сошник, критерии оптимизации, многофакторный эксперимент.

Основная задача бахчеводов Волгоградской области – получение ранних качественных урожаев бахчевых культур, способных конкурировать с импортной продукцией дальнего и ближнего зарубежья.

По нашему мнению, наиболее эффективным приемом, обеспечивающим появление ранних и дружных всходов, а также получение ранних урожаев, является посев замоченными или пророщенными семенами.

Нами предлагается осуществлять посев пророщенных семян сошником с пневматическим семяпроводом, разработанным в лаборатории кафедры «Процессы и машины в агропромышленном комплексе» Волгоградского ГАУ [4, 5].

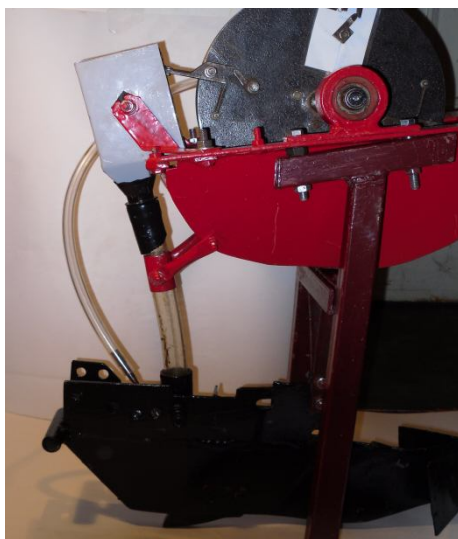


Рисунок 1 – Общий вид станда для определения параметров работы сошника с пневматическим семяпроводом

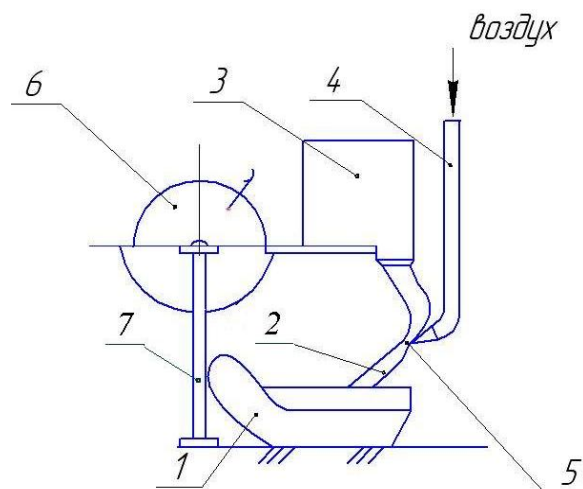


Рисунок 2 – Схема стенда для определения параметров работы сошника с пневматическим семяпроводом: 1 – сошник; 2 – семяпровод; 3 – уловитель; 4 – нагнетательная трубка; 5 – эжектор; 6 – высевающий аппарат; 7 – основание

Дальнейшие лабораторные исследования были направлены на определение оптимальных значений конструктивных параметров сошника с пневматическим семяпроводом для посева пророщенных семян бахчевых культур [1, 2].

Оптимальные параметры пневматического сошника определялись с использованием планирования эксперимента. Получение оптимальных значений возможно с помощью регрессионной математической модели второго порядка, которая является уравнением, связывающим параметр оптимизации с изучаемыми факторами.

На основании анализа литературных данных, отсеивающих экспериментов и теоретических исследований процесса улавливания пророщенных семян семяпроводом и облома ростков (потери), определены основные управляемые факторы: диаметр семяпровода  $x_1$  ( $d_c$ , мм), приведенный радиус уловителя  $x_2$  ( $R_{прив}$ , мм) и разрежение воздуха при захвате семени  $x_3$  ( $H$ , кПа).

Критерием оптимизации в процессе проведения опыта, по которому оценивался процесс, являются потери, то есть процент пропущенных семян и поврежденных ростков (табл. 1).

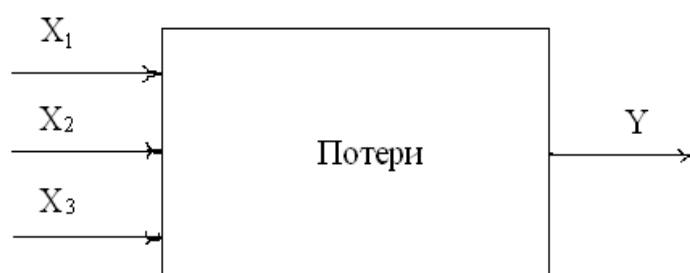


Рисунок 3 – Модель процесса улавливания пророщенных семян и повреждения ростков (потери) экспериментальным сошником с пневматическим семяпроводом

Для построения математической модели процесса улавливания пророщенных семян семяпроводом и облома ростков реализован оптимальный план Рехтшафнера для трехфакторного эксперимента.

На основании экспериментальных данных по предложенной программе рассчитаны коэффициенты регрессии, значимость которых оценивалась по критерию Стьюдента [2, 3].

Таблица 1 – Уровни и интервалы варьирования факторами

Факторы	Условное обозначение	Единицы измерения	Уровни факторов		
			Верхний уровень	Основной уровень	Нижний уровень
			+1	0	-1
Диаметр семяпровода, $x_1$	$d_c$	мм	23	21	19
Приведенный радиус уловителя, $x_2$	$R_{прив}$	мм	39	34	29
Разряжение воздуха при захвате семени, $x_3$	$H$	кПа	1,2	0,8	0,6

В результате расчетов получено уравнение регрессии в кодированном виде для семян арбуза сортов Холодок и Кримсон Суит по потерям семян:

$$P = 2,05 + 0,33x_1 - 0,52x_2 - 0,35x_3 + 0,01x_1x_2 - 0,03x_1x_3 - 0,02x_2x_3 + 2,51x_1^2 + 2,05x_2^2 + 3,35x_3^2 \quad (1)$$

Адекватность полученных математических моделей проверялась по критерию Фишера [2, 3]:

$$F = \frac{S_{ad}^2}{S^2(y)}, \quad (2)$$

где дисперсия ошибки опыта:

$$S^2(y) = \left( \sum_{i=1}^N \sum_{q=1}^n [y_{iq} - y_i]^2 \right) / N(n+1), \quad (3)$$

дисперсия неадекватности модели:

$$S_{ad}^2 = n \sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2 / (N - [K + 1]), \quad (4)$$

где  $y_i$  – случайная величина, рассчитанная по математической зависимости;  $\bar{y}$  – среднее арифметическое значение случайной величины;  $y_{iq}$  – значение  $i$ -ой величины в  $q$ -ом опыте;  $n$  – число повторностей опыта;  $N$  – число строк матрицы;  $k$  – число факторов.

На основании исследования процесса улавливания пророщенных семян и повреждения ростков (потери) определили, что во всех случаях  $F_p = \pi < F_{таб}$  (здесь  $F_{таб} = 2,6$  – табличное значение критерия Фишера при уровне значимости 5 %). Таким образом, математическая модель адекватна результатам эксперимента.

После решения системы уравнения получили значения факторов, оптимизирующих величину критерия оптимизации, они представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Оптимальные значения факторов

Потери	Фактор		
	$x_1$ – диаметр семяпровода, мм	$x_2$ – приведенный радиус уловителя, мм	$x_3$ – разряжение воздуха при захвате семени, кПа
	$\frac{-0,07}{21}$	$\frac{0,13}{34}$	$\frac{0,05}{0,8}$

Примечание: значения в числителе – в кодированном виде, в знаменателе – раскодированном.

Поскольку все коэффициенты при квадратных членах имеют одинаковые знаки, то поверхности откликов, описанные уравнением (1), представляют семейство эллипсов с координатами центров поверхностей в оптимальных значениях факторов.

При рассмотрении двумерных сечений поверхности отклика по уравнению (1) относительно факторов диаметр семяпровода ( $x_1$ ), приведенный радиус уловителя ( $x_2$ ), разряжение воздуха при захвате семени ( $x_3$ ) по основному и дополнительному критериям оптимизации, были решены графически. Координаты центров поверхностей для потерь находятся в точках:  $x_1 = -0,07$ ;  $x_2 = 0,13$ ;  $x_3 = 0,05$ . При этом оптимальное значение потерь  $P_{\text{опт}} = 2,0 \%$ .

Результаты решения графическим методом наложения двумерных сечений представлены на рисунках 4, 5, 6.

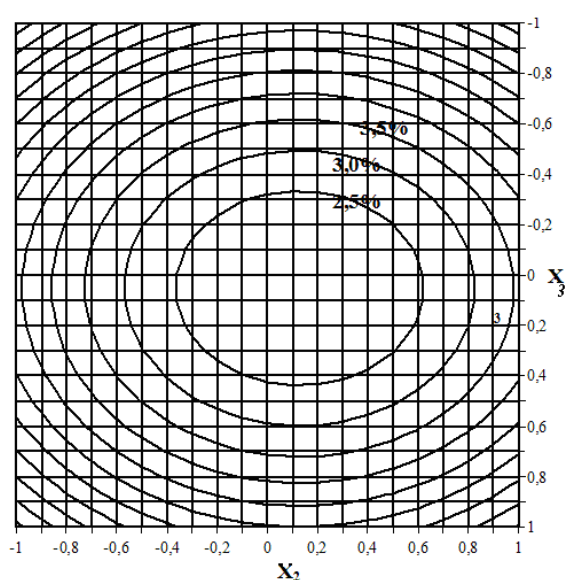


Рисунок 4 – Двумерное сечение для изучения влияния факторов  $x_2$  и  $x_3$  на потери  $x_1 = -0,07$

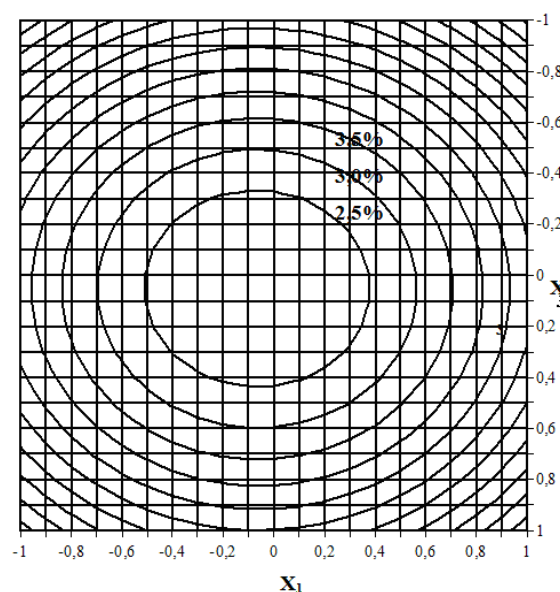


Рисунок 5 – Двумерное сечение для изучения влияния факторов  $x_1$  и  $x_3$  на потери  $x_2 = -0,13$

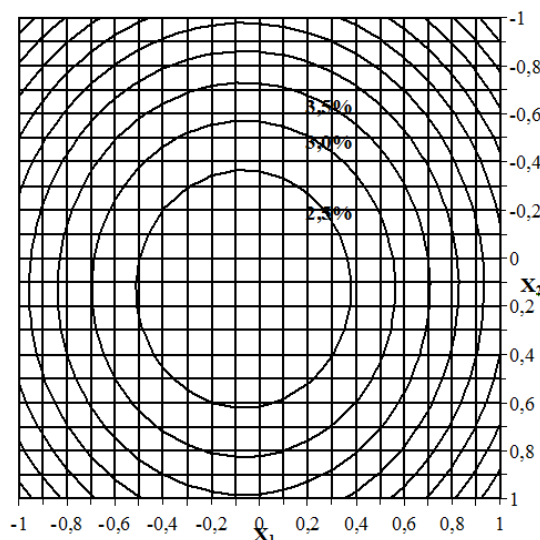


Рисунок 6 – Двумерное сечение для изучения влияния факторов  $x_1$  и  $x_2$  на потери  $x_3 = -0,05$

Таким образом, с помощью двумерных сечений были определены оптимальные значения факторов, наиболее влияющих на процесс улавливания пророщенных семян и повреждения ростков, и рекомендованы следующие интервалы:  $x_1$  – диаметр семяпровода 20...22 мм,  $x_2$  – приведенный радиус уловителя 32...36 мм,  $x_3$  – разряжение воздуха при захвате семени 0,6...1,2 кПа. При этом допустимые по техническим условиям потери составят не более 2 %.

#### Библиографический список

1. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий [Текст] / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. – М.: Наука, 1976. – 279 с.
2. Мельников, Е.В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов [Текст] / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рощин. – Л.: Колос. Ленинградское отделение, 1980. – 168 с.
3. Румшанский, Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента [Текст]: справочное руководство / Л.З. Румшанский. – М., 1971. – 192 с.
4. Цепляев, А.Н. Исследование работы модернизированного сошника для высева пророщенных семян бахчевых культур [Текст] / А.Н. Цепляев, Е.Т. Русяева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – №4 (16). – С. 83-88.
5. Цепляев, А.Н. Модернизированный сошник для высева семян бахчевых культур [Текст] / А.Н. Цепляев, Е.Т. Русяева // Сельский механизатор. – 2009. – №5. – С. 8.
6. Цепляев, А.Н. Теоретическое определение скорости воздушного потока для подачи пророщенных семян в семяпровод [Текст] / А.Н. Цепляев, Е.Т. Русяева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №1 (33). – С. 212-216.

E-mail: etrusyaeva@yandex.ru

УДК 631.316.022:333.5

### ВНУТРИПОЧВЕННОЕ ВНЕСЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ОСНОВНОЙ БЕЗОТВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ

**М.Н. Шапров**, доктор технических наук, профессор

**В.М. Новохатский**, кандидат технических наук

*Волгоградский государственный аграрный университет*

Предложена конструкция плуга-удобрителя, позволяющего осуществлять основную безотвальную обработку почвы с одновременным внутрипочвенным внесением минеральных удобрений и теоретически обоснованы параметры рабочего органа для выполнения этих операций.

**Ключевые слова:** *основная безотвальная обработка почвы, удобрения, плуг, стойка «СибИМЭ», тукораспределяющее устройство.*

Для получения в степной зоне Волго-Донского междуречья устойчивых урожаев применяют, как правило, безотвальную основную обработку почвы, позволяющую сохранять на поле стерню, задерживающую влагу и препятствующую выдуванию верхнего слоя почвы. Особый интерес при этом вызывает вопрос, касающийся способов внесения удобрений. Если обеспечение растений азотом на этих почвах не является проблемой, так как соли аммония и нитратов являются легкоподвижными по глубине, то внесение малоподвижного трудноусвояемого растениями фосфора в виде малорастворимых фосфатов требует непосредственного их внесения в корнеобитаемый (10...30 см) слой почвы с достаточной его влагообеспеченностью [1, 2].



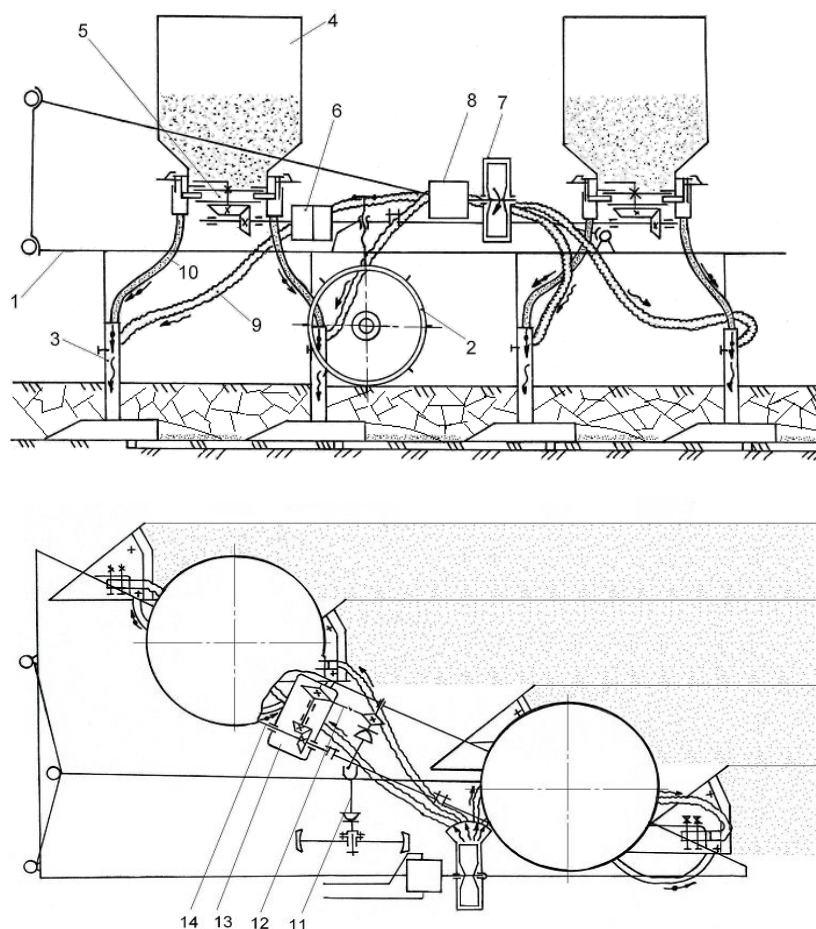


Рисунок 1 – Конструктивно-технологическая схема плуга-удобрителя:  
 1 – рама плуга, 2 – опорное колесо, 3 – рабочий орган, 4 – бункер для удобрений,  
 5 – дисковый дозатор, 6 – привод дисковых дозаторов, 7 – вентилятор, 8 – гидромотор,  
 9 – воздуховод, 10 – тукопровода, 11 – карданная передача, 12 – цепная передача,  
 13 – конический редуктор, 14 – вал привода

Существующие культиваторы-плоскорезы типа КПГ-2,2 с приспособлением для внесения удобрений не обеспечивают внесение в подпахотный горизонт равномерно-распределенного по ширине захвата слоя минеральных удобрений.

В связи с этим, актуальной является при основной безотвальной обработке почвы проблема повышения качества ее рыхления и внутripочвенного внесения твердых минеральных удобрений.

Для реализации предлагаемого подхода нами была разработана конструктивно-технологическая схема плуга-удобрителя, состоящего из рамы 1 навесного плуга ПЛП 6 – 35 (рис. 1), опорного колеса 2 с почвозацепами и регулятором глубины, рабочих органов 3, двух бункеров для удобрений 4 с дисковыми дозаторами 5, механизма привода дозаторов удобрений 6 и нагнетателя воздушного потока 7 с гидроприводом 8 [3, 4].

Рабочим органом 3 является стойка СибИМЭ, сзади которой установлен удобритель с подходящими к нему воздуховодом 9 и тукопроводом 10.

Удобритель, крепящийся к стойке 1 (рис. 2), включает: смеситель 2, направитель 3 с полуконусом 4, трубку-распределитель 5 и отражатель, установленный за полуконусом 4.

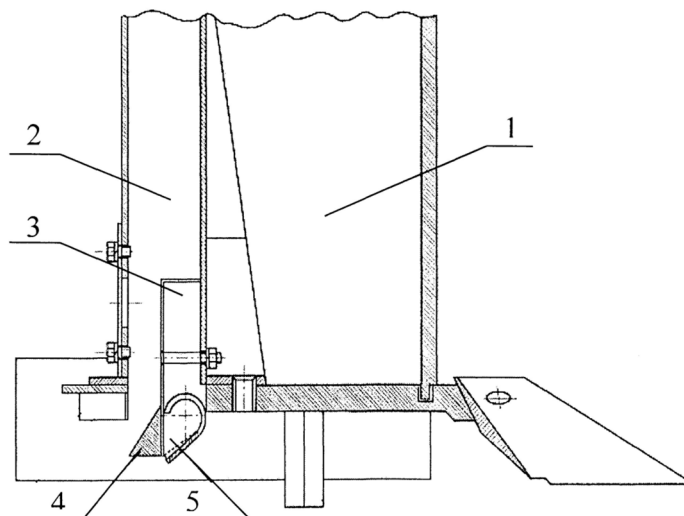


Рисунок 2 – Схема рабочего органа плуга-удобрителя:

1 – стойка, 2 – смеситель, 3 – направитель, 4 – полуконус, 5 – трубка-распределитель

Смеситель имеет патрубки для подвода соответственно воздуха и туков, а внизу – расширение под направитель 3, который имеет левую и правую направляющие плоскости, а в центре внизу – полуконус 4, приваренный к задней пластине направителя.

При движении плуга вращение от опорного колеса 2 (рис. 1) через карданную 11 и цепную передачи 12, а также конический редуктор 13 и вал привода 14 передается на дисковые дозаторы 5. Удобрения подают двумя потоками к удобрителям рабочих органов 3. Туда же нагнетаются по шлангам воздушные потоки от вентилятора 7, приводимого в действие гидромотором 8. Удобрения подаются дисковым дозатором в патрубок смесителя, где они подхватываются воздушным потоком, создаваемым вентилятором, и посредством направителя с полуконусом, трубки-распределителя и отражателя, распределяются по всей ширине рабочего органа.

Равномерность распределения удобрений по ширине захвата рабочего органа во многом зависит от параметров тукораспределительного устройства.

Как уже отмечалось, в процессе перемещения по смесителю двухкомпонентный поток попадает на направитель. Ударяясь, частицы удобрений отражаются от поверхности направителя, изменяя свою скорость и приобретая необходимую траекторию движения в горизонтальной плоскости.

Направитель состоит из двух частей: конической 1 и параболической 2 (рис. 3), которая по своей длине имеет различную кривизну, что позволяет изменять скорость и направление последующего движения частиц удобрения после контакта с ней, обеспечивая их поступление в трубку-распределитель.

Рассмотрим данное взаимодействие частицы с параболической частью направителя.

Скорость тела до удара  $V_n$  направлена под углом падения  $\alpha$  к поверхности. После удара тело отскакивает от неподвижной поверхности со скоростью  $V_0$  под углом отражения  $\beta$  к общей нормали  $N$  (рис. 4).

Для того чтобы определить скорость отраженной частицы в горизонтальной плоскости, проведем ось  $O_x$  перпендикулярно скорости падения  $V_n$ .

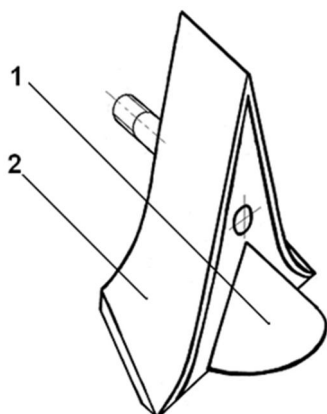


Рисунок 3 – Направитель:  
1 – полуконус; 2 – параболический направитель

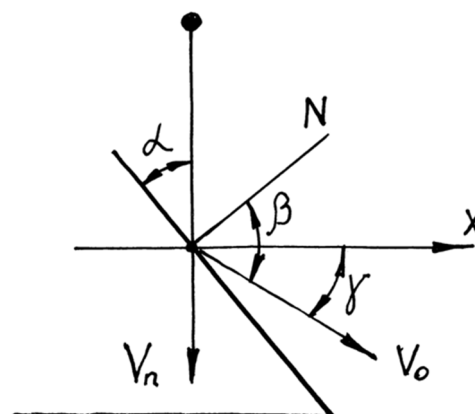


Рисунок 4 – Схема для определения коэффициента восстановления при косом ударе о поверхность направителя

Проекция скорости отражения  $V_o$  на ось  $O_x$  будет определяться следующим образом:

$$V_{ox} = V_o \cos |\gamma|. \quad (1)$$

При этом  $\gamma = \beta - \alpha$ . Как известно между скоростью падения и скоростью отражения существует следующая зависимость:

$$V_o = V_n k_e, \quad (2)$$

где  $k_e$  – коэффициент восстановления частицы удобрения, который определяется по формуле:

$$k_e = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg}(90 - \beta)}. \quad (3)$$

Подставив оба значения в уравнение (1), получим:

$$V_{ox} = k_e V_n \cos(\beta - \alpha). \quad (4)$$

Форма параболы, описываемая уравнением  $y = ax^2$ , зависит от значения коэффициента  $a$ . Зная высоту направителя  $y_n$  и половину его ширины  $x_n$ , определяем  $a$ :

$$a = \frac{y_n}{x_n^2}. \quad (5)$$

Из математики известно, что производная от функции  $f(\alpha)$  в точке  $x$  является угловым коэффициентом касательной, проведенной к кривой  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x$ , то есть:

$$f'(x) = \operatorname{tg} \alpha, \quad (6)$$

где  $\alpha$  – угол между осью  $Ox$  и касательной к кривой в данной точке.

Таким образом, поверхность параболического направителя можно представить в виде множества касательных с разной абсциссой.

Рассмотрим два частных случая движения частиц удобрений после контакта с поверхностью параболического направителя (рис. 5):

1. Частица контактирует с параболическим направителем в точке  $(\cdot) A_1$ .

Для того чтобы частица беспрепятственно долетела до трубки-распределителя (не контактируя с поверхностью  $A_2 - A_4$  смесителя), необходимо выполнение следующего неравенства:

$$\angle(\beta - \alpha) > (\angle A_1 A_4 A_2), \quad (7)$$

где  $\alpha$  – угол падения частицы;  $\beta$  – угол отражения частицы;  $(\cdot)A_4$  – крайняя точка смесителя;  $(\cdot)A_2$  – проекция  $(\cdot)A_1$  на смеситель.

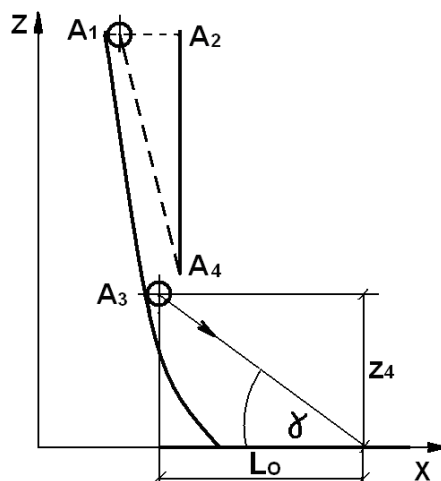


Рисунок 5 – Схема удара частицы удобрения о параболическую поверхность направлятеля

При этом установлено, что при  $\alpha \leq 10^\circ$  направление скорости гранул после ударов приближается к плоскости отражения. Таким образом, частицы после контакта будут двигаться по поверхности параболического направлятеля.

2. Частица удобрений контактирует с поверхностью параболического направлятеля в точке  $(\cdot)A_3$ . После контакта частица имеет некоторую скорость относительно оси  $Ox$ .

Время полета частицы  $t_0$  при этом будет определяться выражением:

$$t_0 = \sqrt{\frac{2z_4}{g}}, \quad (8)$$

где  $z_4$  – расстояние от точки контакта до трубки-распределителя, м.

При этом, учитывая уравнение 5, получим

$$z_4 = ax_1^2 = \frac{y_n \cdot x_1^2}{x_n}. \quad (9)$$

Здесь  $x_1$  – значение абсцисс в точке  $(\cdot)A_3$ .

Путь частицы в горизонтальной плоскости после удара о поверхность параболического направлятеля определяется следующим образом:

$$L_0 = V_{ox} t_0 = V_{ox} \sqrt{\frac{2z_4}{g}}. \quad (10)$$

Таким образом, полученные уравнения позволяют рассчитать профиль параболического направлятеля, обеспечивающего поступление частиц удобрений в трубку-распределитель.

#### Библиографический список

1. Кореньков, Д.А. Минеральные удобрения и их рациональное применение [Текст] / Д.А. Кореньков. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 176 с.
2. Носов, П.В. Фосфорные удобрения и их рациональное использование [Текст] / П.В. Носов. – Краснодар, 1969. – 110 с.

3. Новохатский, В.М. Плуг – удобритель [Текст] / В.М. Новохатский, М.Н. Шапров // Сельский механизатор. – 2008. – № 7. – С. 16.

4. Шапров, М.Н. Совершенствование технологии внутрипочвенного внесения основной дозы твердых минеральных удобрений при основной обработке почвы [Текст] / М.Н. Шапров, В.М. Новохатский // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №1 (9). – С. 16-22.

E-mail: m.shaprov@yandex.ru

УДК 631.331:635.61

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ВЫДЕЛИТЕЛЯ СЕМЯН ИЗ ПЛОДОВ БАХЧЕВЫХ

**А.Ю. Китов**, кандидат технических наук, доцент

**Н.И. Кульченко**, кандидат технических наук, доцент

*Волгоградский государственный аграрный университет*

Разработан выделитель семян из плодов бахчевых культур истирающего типа, который позволяет выделять семена без ударных воздействий и повреждений. В результате экспериментальных исследований оптимизированы конструктивные и кинематические параметры с учётом полноты выделения семян.

**Ключевые слова:** выделитель семян, повреждение семян, семена бахчевых культур, выделитель истирающего типа, бахчевые культуры, ножевой барабан, транспортёр, ячейка, регулируемое решето.

В процессе получения семян бахчевых культур наиболее сложной и энергоемкой операцией является их выделение из плодов. Существующие конструктивно-технологические решения выделителей семян не обеспечивают эффективной и качественной работы, что приводит к снижению производства бахчевых культур [3].

В лаборатории «Механизация бахчеводства» Волгоградского ГАУ разработан и испытан выделитель семян из плодов бахчевых культур истирающего типа, принцип действия которого заключается в вытирании семян из плодов бахчевых культур, предварительно разрезанных на куски (патент РФ № 2055494).

Данный принцип действия позволяет выделять семена без ударных воздействий и повреждений.

Выделитель, схема которого представлена на рисунке 1, работает следующим образом.

Плоды подаются из ёмкости с водой 1 к захватам питающего наклонного транспортёра комбайна 2, натяжение которого регулируется винтом успокоителя 3. Далее они направляются на измельчение ножевым барабаном 4. Возникающие завихрения воздуха гасятся отсекателем воздушного потока 5. Затем куски плодов по деке 6 поступают на выделитель транспортёрного типа, состоящий из верхнего транспортёра с упругими планками 7 и нижнего сетчатого транспортёра 8. Планки верхнего транспортёра 7 захватывают куски и, прижимая их к нижнему сетчатому транспортёру 8, протягивают их по его поверхности. В результате этого семена проходят сквозь ячейки нижнего сетчатого транспортёра 8, а корка сбрасывается на отводной транспортёр 10. Вместе с семенами сквозь ячейки сетчатого транспортёра проходят мезга и мелкая корка. Её отделение от семян осуществляется на дополнительном устройстве, смонтированном под сетчатым транспортёром в виде регулируемых решёт 9. Выделенные семена шнеком с эластичным ободом 11 подаются в бункер-накопитель семян комбайна. Из него они выгрузным шнеком направляются в машину для отмывки семян, из которой после сушки затариваются в мешки и увозятся в семяхранилище хозяйства. Сок и мезга, пройдя через решёта шнеком 11, через специальный выход 12 выводятся из машины

для их дальнейшей утилизации. Корка, оставшаяся на нижнем сетчатом транспортёре после отделения семян, поступает на отводной цепочно-планчатый транспортёр 10 и выводится из комбайна [1].

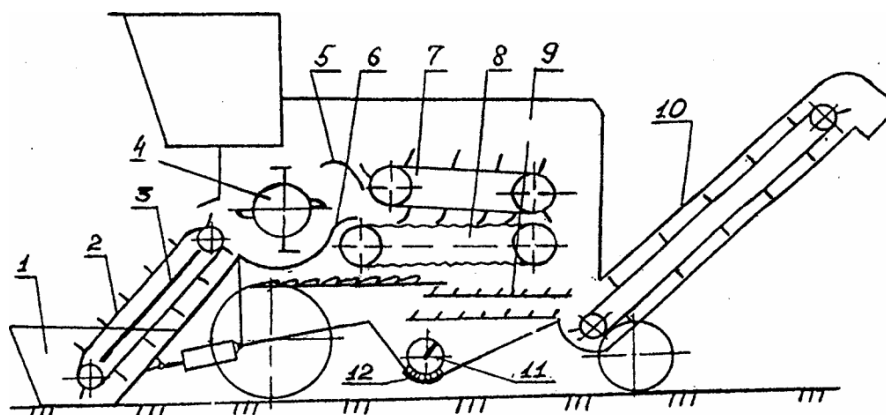


Рисунок 1– Схема выделителя семян из плодов бахчевых культур на базе переоборудованного комбайна СК-5 «Нива»: 1 – ёмкость с водой для загрузки плодов; 2 – наклонный цепочно-планчатый транспортёр; 3 – успокоитель; 4 – ножевой барабан; 5 – отсекающий воздушный поток; 6 – подбарабанье; 7 – верхний транспортёр с упругими скребками; 8 – нижний сетчатый транспортёр; 9 – регулируемое решето; 10 – отводной транспортёр выхода «корки»; 11 – шнек для семян с эластичным ободком; 12 – выход для отвода сока и мезги

С целью оптимизации конструктивных и кинематических параметров выделителя, влияющих на качественные показатели его работы были проведены экспериментальные исследования. За параметр оптимизации принята полнота выделения семян [5].

В результате отсеивающего эксперимента было установлено, что на процесс выделения семян в наибольшей мере оказывают влияние следующие параметры: скорость истирающего транспортера (фактор  $x_1$ ), размер кусков (фактор  $x_2$ ), длина деки (фактор  $x_3$ ), уровни варьирования которых представлены в таблице 1.

Для получения математической модели процесса выделения семян был реализован план Рехтшафнера для 3-х факторного эксперимента [2].

Таблица 1 – Реализованная матрица плана Рехтшафнера второго порядка ( $k=3$ ) для плодов тыквы

№	Факторы			Значения критерия оптимизации			
	$x_1$ , м/с скорость транспортёра	$x_2$ , см длина деки	$x_3$ , см размер куска	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$Y\%$
1	-1	-1	-1	70	73	73	72
2	-1	+1	+1	89	92	89	90
3	+1	-1	+1	86	87	94	89
4	+1	+1	-1	94	92	92	93
5	+1	-1	-1	80	75	76	77
6	-1	+1	-1	95	92	95	94
7	-1	-1	+1	76	77	75	76
8	+1	0	0	94	94	97	95
9	0	+1	0	102	97	98	99
10	0	0	+1	100	95	96	97

Таблица 2 – Реализованная матрица плана Рехтшафнера второго порядка ( $k=3$ )  
для плодов арбуза

№	Факторы			Значения критерия оптимизации			
	$x_1$ , м/с скорость транспортёра	$x_2$ , см длина деки	$x_3$ , см размер куска	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	$\bar{Y}$ , %
1	-1	-1	+1	70	73	73	72
2	-1	+1	+1	93	94	92	93
3	+1	-1	+1	86	89	86	87
4	+1	+1	-1	97	94	94	95
5	+1	-1	-1	76	75	80	77
6	-1	+1	-1	92	95	95	94
7	-1	-1	+1	77	75	76	76
8	+1	0	0	96	99	96	97
9	0	0	0	103	98	99	100
10	0	+1	+1	99	96	96	97

В результате обработки получены следующие адекватные математические модели для плодов тыквы и арбузов:

а) для плодов тыквы:

$$Y = 96,12 + 3,01x_1 + 6,75x_2 + 2,76x_3 - 1,49x_1x_2 + 2x_1x_3 - 1,25x_2x_3 - 4,12x_1^2 - 4,87x_2^2 - 1,87x_3^2 \quad (1)$$

б) для плодов арбузов:

$$Y = 96,25 + 2,50x_1 + 7,0x_2 + 2,00x_3 - 1,50x_1x_2 + 1,51x_1x_3 - 1,49x_2x_3 - 2,75x_1^2 - 6,24x_2^2 - 2,25x_3^2 \quad (2)$$

Для исследования этих моделей было проведено каноническое преобразование уравнений 1, 2 и построены двумерные сечения поверхностей отклика (рис. 2, рис. 3).

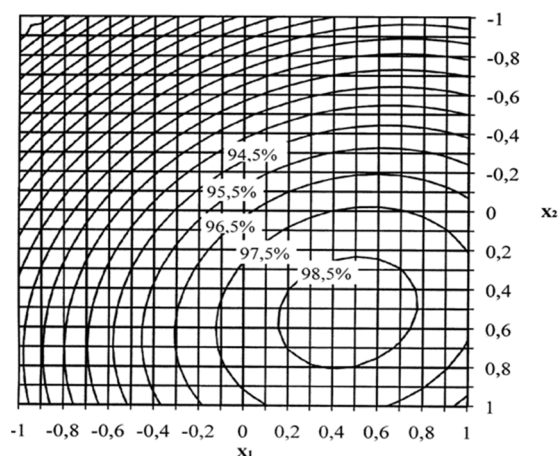


Рисунок 2 – Двумерное сечение поверхности, отклика, характеризующее показатель выделения семян для плодов тыквы при  $x_3=0$

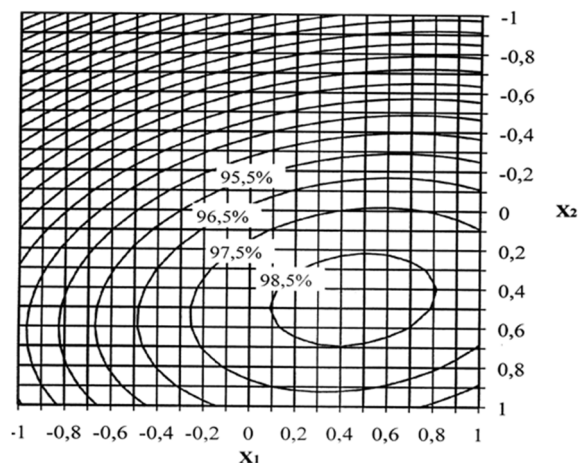


Рисунок 3 – Двумерное сечение поверхности отклика, характеризующее показатель выделения семян для плодов арбуза при  $x_3=0$

Анализируя полученные двумерные сечения поверхности отклика для плодов тыквы и учитывая, что по существующим агротехническим требованиям допустимый процент выделения семян должен быть не менее 95 %, можно сделать следующие выводы:

- Оптимальный размер отверстий решета для плодов тыквы колеблется в пределах от 16 до 24 мм [2]. Скорость истирающего транспортёра может изменяться в пределах 0,15-0,17 м/с, при этом измельчённый кусок может достигать размера 10 x 10 см.; а длина деки может изменяться в пределах от 2,1 до 2,4 м.

- Для плодов арбуза могут быть рекомендованы следующие оптимальные пределы значений факторов: скорость транспортёра 0,15-0,16 м/с, размер куска 13 x 13 см, длина деки 1,85 м.

В ходе испытаний было переработано 200 тонн тыквы, в том числе сорта «Волжская – серая» – 140 т; сорта «Крупноплодная» – 60 т, а также 265 тонн арбузов, в том числе сорта «Астраханский» – 165 т; сорта «Быковский – 22» – 100 т. Производительность такого агрегата достигает 23 т/ч на тыкве и 25,5 т/ч – на арбузах.

#### Библиографический список

1. Китов, А.Ю. Выделители семян из плодов бахчевых культур истирающего типа [Текст]/ А.Ю. Китов, М.Н. Шапров // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2007. – №8. – С. 14-16.
2. Мельников, С.В. Планирование эксперимента в исследованиях с.-х. процессов [Текст]/ С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рощин. – Л.: Колос, 1990. – 93 с.
3. Рекомендации по выращиванию бахчевых культур в Волгоградской области [Текст]/ Ю.А. Быковский, К.П. Синча, О.П. Варивода и др. – Волгоград, 2002. – 51 с.
4. Шапров, М.Н. Оптимальные параметры высевающего аппарата сеялки для разноглубинного посева [Текст]/ М.Н. Шапров, И.С. Мартынов // Тракторы и сельхозмашины. – 2009. – № 1. – С. 31-32.
5. Юдин, М.И. Планирование эксперимента и обработка его результатов [Текст] : монография. – Краснодар: КГАУ, 2004. – 124 с.

**E-mail:** pedagogika25@mail.ru

УДК 631.316.022:333.5

### ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТУКОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ВНУТРИПОЧВЕННОГО ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

**М.Н. Шапров**, доктор технических наук, профессор

**В.М. Новохатский**, кандидат технических наук

*Волгоградский государственный аграрный университет*

Равномерность распределения гранулированных минеральных удобрений при их внутрипочвенном внесении плугом с рабочими органами в виде стоек СибИМЭ, оборудованных тукораспределительным устройством, зависит от его основных параметров. В результате экспериментальных исследований, проведенных методом многофакторного планирования, были определены интервалы варьирования этих параметров, обеспечивающих необходимую по агро-требованиям равномерность внесения удобрений.

**Ключевые слова:** основная безотвальная обработка почвы, удобрения, плуг, стойка СибИМЭ, тукораспределительное устройство, равномерность распределения.

Изучение влияния параметров тукораспределительного устройства стойки СибИМЭ на равномерность распределения удобрений проводилось в лабораторных условиях в почвенном канале, при помощи специальной установки (рис. 1). Она состоит из тележки 4, на которой закреплены туковысевающий аппарат АТД-2 и вентилятор 9 с электроприводом 8. Стойка 6 установлена на балке 7 и крепится хомутами к тележке.

Привод туковысевающего аппарата 10 осуществляется через цепную передачу от опорного колеса 5, установленного параллельно направлению движения рабочего органа.



Удобрения подаются по тукопроводу 11 в патрубок тукораспределительного устройства 6. В то же время электродвигатель 8 приводит в действие вентилятор 9, который нагнетает воздух по воздухопроводу 12 в смеситель тукораспределительного устройства.

Туковысевающий аппарат настраивался на норму внесения удобрений 200 кг/га. При этом все удобрения высевались через одно тукораспределительное устройство, что позволяло более объективно оценить процесс распределения удобрений. Скорость воздушного потока изменялась путем дросселирования патрубков вентилятора.

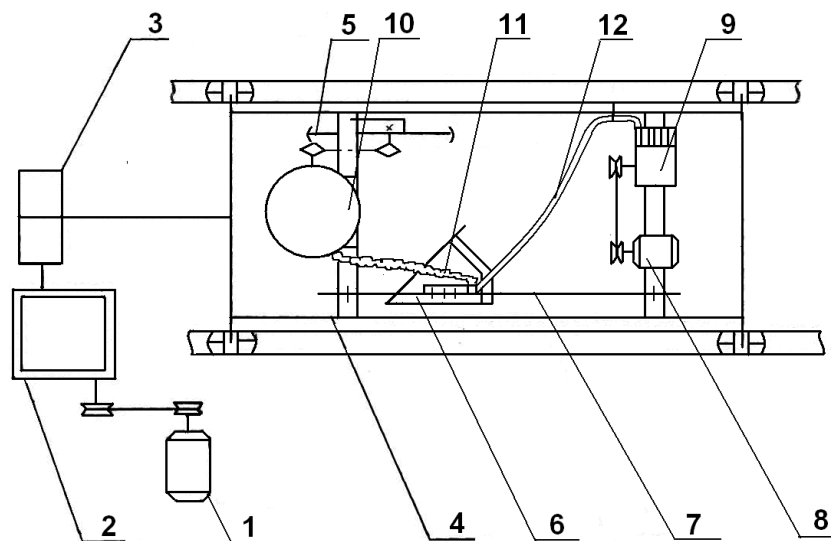


Рисунок 1 – Схема лабораторной установки для исследования работы тукораспределительного устройства:

1 – электродвигатель; 2 – редуктор; 3 – барабан; 4 – тележка; 5 – приводное колесо; 6 – стойка СибИМЭ с тукораспределителем; 7 – балка; 8 – электропривод вентилятора; 9 – вентилятор; 10 – туковысевающий аппарат; 11 – тукопровод; 12 – воздухопровод

Задачей исследований было определение основных параметров удобрения и их численные значения, влияющие на равномерность распределения удобрений.

Проведенные отсеивающие эксперименты методом случайного баланса [1] позволили исключить из дальнейших исследований незначимые параметры. В результате было установлено, что на процесс распределения минеральных удобрений тукораспределительным устройством наибольшее влияние оказывают следующие факторы: скорость воздушного потока –  $X_1$ , величина смещения направлятеля влево относительно центра смесителя –  $X_2$  и расстояние между конусом направлятелем и отражателем –  $X_3$ .

Критерием оптимизации в процессе проведения опыта, по которому оценивался процесс, являлась неравномерность распределения удобрений по ширине захвата рабочего органа –  $Y$ , %.

Определение неравномерности распределения удобрений в многофакторном эксперименте определялась согласно ГОСТ 28714 – 90 [2] по следующей методике. На липкую ленту [4] укладывался шаблон, равный ширине захвата рабочего органа, поделенный на 9 зон (рис. 2). В каждой зоне подсчитывалось количество частиц удобрений. Зная гранулометрический состав удобрения, определяли суммарную массу частиц.

Опыты проводились при скорости движения установки, соответствующей скорости движения агрегата в полевых условиях – 2,5 м/с.

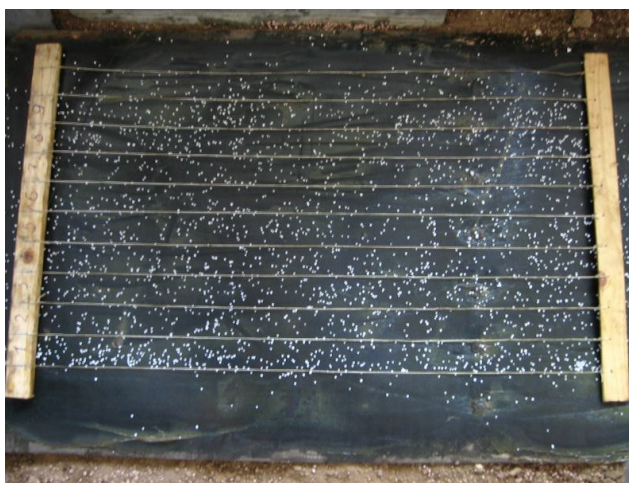


Рисунок 2 – Определение неравномерности распределения частиц удобрений при помощи шаблона

Теоретические исследования процесса распределения частиц удобрений [7] и анализ результатов поисковых опытов позволили выделить значения факторов на основном уровне и интервалы их варьирования (табл. 1).

Таблица 1 – Уровни и интервалы варьирования факторами

Факторы	Условное обозначение	Единицы измерения	Уровни факторов		
			Верхний уровень	Основной уровень	Нижний уровень
			+1	0	-1
Скорость воздушного потока, $x_1$	$V$	м/с	3,2	3	2,8
Расстояние от полуконуса до отражателя, $x_2$	$R$	мм	8	6	4
Смещение направлятеля относительно центра смесителя, $x_3$	$k$	мм	5	3	1

Для реализации исследований в области оптимума выбран предельно насыщенный план второго порядка (план Рехтшафнера). Он близок к D – оптимальному плану и удобен тем, что является предельно насыщенным, то есть число опытов в серии равно числу коэффициентов уравнения регрессии, строящегося на основе данных этого эксперимента [5].

По полученным экспериментальным данным на ПЭВМ были рассчитаны коэффициенты регрессии. Значимость этих коэффициентов оценивалась по критерию Стьюдента [1]. Все они оказались значимыми. В результате было получено уравнение регрессии в кодированном виде:

$$y = 6,0 - 0,7x_1 - 2,1x_2 - 5,2x_3 - 1,1x_1x_2 - 1,5x_1x_3 - 2,7x_2x_3 + 5,8x_1^2 + 7,1x_2^2 + 9,3x_3^2 \quad (1)$$

Полученная математическая модель, проверенная по критерию Фишера, полностью адекватна.

В результате решения уравнения (1) мы получили оптимальные значения факторов (табл. 2), при которых неравномерность распределения удобрений (величина критерия оптимизации) не превышает 5 %.

Таблица 2 – Оптимальные значения факторов

Фактор		
$x_1$ – скорость воздушного потока	$x_2$ – расстояние от направлятеля до отражателя	$x_3$ – смещение направлятеля относительно центра смесителя
$\frac{0,12}{3,024}$	$\frac{0,22}{6,44}$	$\frac{0,32}{3,64}$

Примечание: значение в числителе – в кодированном виде, в знаменателе – в раскодированном.

Для определения допустимых интервалов варьирования факторов был проведен анализ уравнения (1) с помощью поверхностей отклика, для чего провели его преобразование к каноническому виду:

$$Y_0 - 4,6 = 5,2X_1^2 + 7X_2^2 + 10X_3^2, \quad (2)$$

Решение уравнения производилось по стандартной программе [1, 5]. Поскольку все коэффициенты при квадратных членах имеют одинаковые знаки, то поверхности откликов, описанные уравнением 2, представляют семейство эллипсов с координатами центров поверхностей при оптимальных значениях факторов.

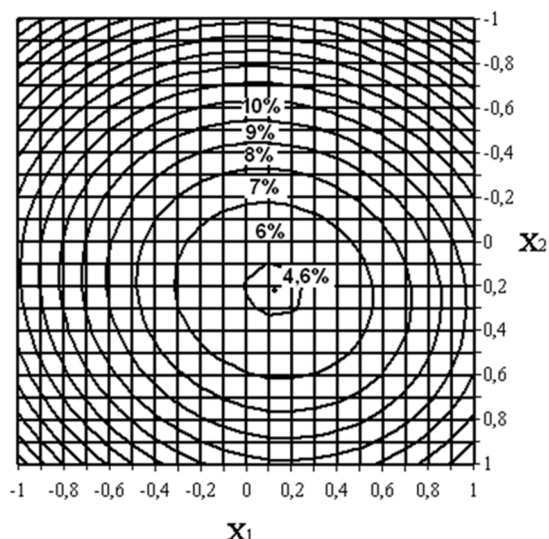


Рисунок 3 – Двумерное сечение для изучения влияния факторов  $x_1$  и  $x_2$  на неравномерность распределения удобрений тукораспределителем при  $x_3 = 0,32$

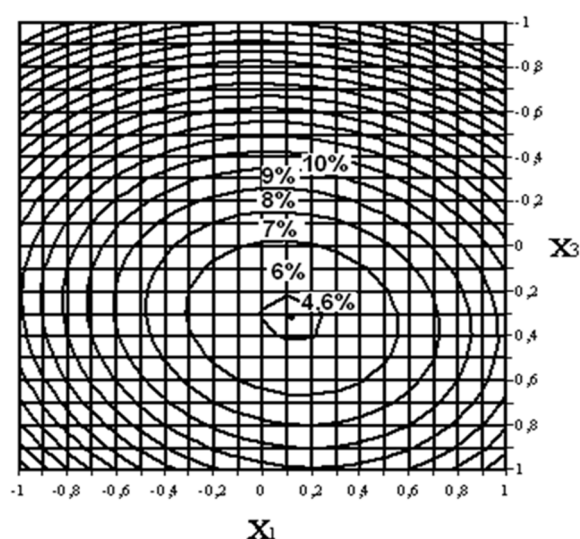


Рисунок 4 – Двумерное сечение для изучения влияния факторов  $x_1$  и  $x_3$  на неравномерность распределения удобрений тукораспределителем при  $x_2 = 0,22$

Полученные двумерные сечения для разных сочетаний факторов представлены на рисунках 3, 4, 5.

Координаты центров поверхностей находятся в точках:  $x_1 = 0,12$ ,  $x_2 = 0,22$ ,  $x_3 = 0,32$ . Раскодировав значения параметров в оптимальной точке, приняли, что  $x_1 = 3,02$  м/с,  $x_2 = 6,5$  мм,  $x_3 = 3,6$  мм. При этом оптимальное значение критерия оптимизации (неравномерность распределения удобрений) в центре поверхности  $Y_0 = 4,6\%$ .

Диапазон изменения конструктивных параметров, влияющих на рабочий процесс (при неравномерности распределения удобрений не более 9 %): скорость воздушного потока – 2,85...3,19 м/с; расстояние от направлятеля до отражателя – 5,0...8,0 мм; смещение направлятеля относительно центра смесителя – 3,0...5,0 мм.

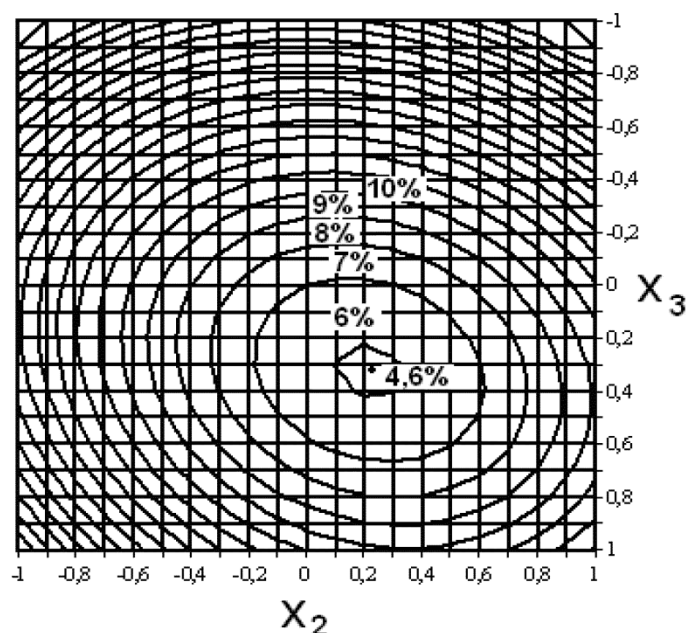


Рисунок 5 – Двумерное сечение для изучения влияния факторов  $x_2$  и  $x_3$  на неравномерность распределения удобрений тукораспределителем при  $x_1 = 0,12$

Таким образом, с помощью двумерных сечений был определен диапазон изменения конструктивных параметров (и их оптимальные значения) тукораспределительного устройства, обеспечивающих допустимую по агротехническим условиям неравномерность распределения удобрений по ширине захвата рабочего органа.



Рисунок 6 – Макетный образец плуга-удобрителя

Для подтверждения полученных в лабораторных условиях результатов нами были проведены полевые опыты на землях учебно-опытного хозяйства «Горная поляна» ФГБОУ ВПО Волгоградского государственного аграрного университета, расположенного в подзоне светло-каштановых почв. В исследованиях применялся макетный образец плуга-удобрителя (рис. 6), разработанный на базе плуга ПЛП 6-35 со стойками СибИМЭ, оборудованными тукораспределительными устройствами [6, 8].

Эффективность предложенной технологии внесения удобрений подтверждена при возделывании ячменя сорта Донецкий 44 (репродукция – элита, первый класс семян) при безотвальной обработке почвы с внесением удобрений плугом-удобрителем, по сравнению с их внесением культиватором-глубококорыхлителем КПП-2,2 (табл. 3).

Технология возделывания ячменя на богаре была общепринятой для данной зоны. За основу методики проведения полевого опыта приняты стандартные рекомендации Б.А. Доспехова [3].

Размер делянок: посевной 2000 м<sup>2</sup> (200 × 10) и уборочной 1200 м<sup>2</sup> (150 × 8). Применяли удобрения: аммиачная селитра и аммофос с содержанием азота – 50 % и фосфора – 40 %. Повторность трехкратная. Схема опыта следующая:

1. Контроль (без удобрений).
2. Заделка фосфорных и азотных удобрений культиватором-глубококорыхлителем КПП 2,2.
3. Заделка фосфорных и азотных удобрений плугом-удобрителем.

Таблица 3 – Урожай ячменя в зависимости от способов внесения минеральных удобрений

Нормы и способы внесения удобрений	Урожай зерна, ц/га	Прибавка урожая	
		ц/га	%
1. Контроль (без удобрений)	23,6	-	-
2. N <sub>50</sub> P <sub>40</sub> (КПП-2,2)	24,9	1,3	5
3. N <sub>50</sub> P <sub>40</sub> плугом-удобрителем (контроль/КПП-2,2)	28,3	4,7/3,4	19/13

Данные таблицы 3 свидетельствуют о высокой эффективности разрабатываемого способа внесения минеральных удобрений плугом-удобрителем на глубину 0,25...0,27 м под сельскохозяйственные культуры.

#### Библиографический список

1. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий [Текст] / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. – М.: Наука, 1976. – 279 с.
2. ГОСТ 28714-90. Машины для внесения твердых минеральных удобрений. Методы испытаний [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 17 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика проведения полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Кукта, Г.М. Испытания сельскохозяйственных машин [Текст] / Г.М. Кукта. – М.: Машиностроение, 1964. – 284 с.
5. Маркова, Е.В. Комбинаторные планы в задачах многофакторного эксперимента. [Текст] / Е.В. Маркова, А.А. Лисенков. – М.: Наука, 1979. – 348 с.
6. Способ внесения удобрений одновременно со вспашкой почвы и устройство для его осуществления [Текст] : пат. № 2328102. С2. М.кл.<sup>5</sup> А 01 В 49/06, А01 С 7/06. / М.Н. Шапров, В.М. Новохатский, А.М. Салдаев, В.С. Новохатский. – Заявка № 2006117899 /15; Заявлено 24.05.06; Опубл. 10.12.07.
7. Шапров, М.Н. Теоретическое обоснование конструкции удобрения к стойке СИБИМЭ для внутривспашочного внесения твердых минеральных удобрений при основной обработке почвы [Текст] / М.Н. Шапров, В.М. Новохатский // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 4. – С. 156-161.
8. Шапров, М.Н. Плуг-удобритель [Текст] / М.Н. Шапров, В.М. Новохатский // Сельский механизатор. – 2008. – № 7. – С. 16.

**E-mail:** m.shaprov@yandex.ru

УДК 614.8.027:621.3:631.145

## АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОТРАВМАТИЗМА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ

**И.С. Мартынов**, кандидат технических наук, доцент

*Волгоградский государственный аграрный университет*

В статье рассмотрены основные причины и статистические данные электротравматизма в сельском хозяйстве, а также приведен перечень основных мероприятий по его снижению.

**Ключевые слова:** условия труда, сельское хозяйство, электрический ток, электротравматизм, электроустановка.

Состояние условий труда на производстве, сохранение здоровья и жизни работников – актуальная проблема, непосредственно влияющая как на работу и экономическую стабильность организаций агропромышленного комплекса, так и на благополучие работников и их семей. Анализ различных статистических данных показывает, что во всем агропромышленном комплексе (АПК) Российской Федерации сегодня нет таких отраслей, в которых показатели травматизма могли бы демонстрировать благоприятные тенденции. При этом стоит отметить тот факт, что самые сложные проблемы на сегодняшний день испытывают такие отрасли, как животноводство, растениеводство, сфера ведения ремонтных работ, сфера обслуживания техники [2].

Одним из опасных производственных факторов, которым часто пренебрегают, является электрический ток, так как электричество широко используется не только для освещения, но и для комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, способствует повышению производительности труда в несколько раз.

Однако, снижая физические нагрузки и повышая производительность различных сельскохозяйственных операций за счет применения электрических машин и оборудования, невыполнение даже элементарных требований безопасности приводит к несчастным случаям.

Исследуя статистические данные электротравматизма по отраслям экономики и в быту, выявлено, что в сельском хозяйстве объем несчастных случаев составляет более 15 %, в то время как в промышленности – около 5 %. Причем наибольшее число случаев электротравматизма в АПК происходит при работе с электрифицированными машинами (около 43 %), на высоковольтных линиях (40 %), при эксплуатации электрических светильников, нагревательных и холодильных установок, трансформаторных подстанций, внутренних электросетей.

Несчастные случаи во внутренних сетях производственных помещений распределяются следующим образом: при ремонте сети – 38,6 %, при прикосновении к проводу с поврежденной изоляцией, или к оборудованию, или к части сооружения, с которыми произошло соединение провода, имевшего поврежденную изоляцию – 28,4 %, при подключении и отключении электроприемников – 13,8 %, прочих обстоятельствах – 19,2 %. Большая часть вышеперечисленных поражений вызывается механическими повреждениями проводов, кабелей и даже отключающих устройств. Обстоятельства поражений весьма разнообразны. Во-первых, неудовлетворительное состояние установочных материалов: щитов, выключателей, штепсельных розеток и т. д. Во-вторых, помещения, в которых находились пострадавшие, были сырыми. В-третьих, кожаные обмундирования были покрыты грязью, поверхность которых стала полупроводящей.

Кроме того, работники получали электротравмы за счет механических повреждений кабелей, происходящие при земляных работах, при наездах транспорта на незащищенный кабель, проложенный по территории предприятия, при пробивке отвер-



ствий в стенах под крюки или шурупы [1]. Следует отметить, что большинство механических повреждений кабеля приводило к образованию электрической цепи через тело человека, но воздействие этой цепи сводилось лишь к электрическому удару, хотя при некоторых условиях такая же цепь нередко влекла за собой травмы со смертельным исходом. Из вышеперечисленного можно выделить действие «фактора внимания», т.е. особое состояние настороженности у человека, сознающего опасность выполняемой им работы.

Опасность поражения электрическим током отличается от многих прочих опасностей тем, что человек не в состоянии без специальных приборов обнаружить ее на расстоянии и принять меры, чтобы ее избежать. Статистика электротравматизма в России показывает, что доля поражений электрическим током из года в год возрастает. За минувшее десятилетие почти половина (49 %) несчастных случаев, связанных с электротравматизмом, привела к летальному исходу, а еще четверть (25 %) – к тяжелым последствиям.

Наиболее распространенными причинами электротравматизма являются:

- появление напряжения там, где его в нормальных условиях быть не должно (на корпусах оборудования, на металлических конструкциях сооружений и т.д.); чаще всего это происходит вследствие повреждения изоляции;

- возможность прикосновения к неизолированным токоведущим частям при отсутствии соответствующих ограждений;

- воздействие электрической дуги, возникающей между токоведущей частью и человеком, в сетях напряжением выше 1000 В, если человек окажется в непосредственной близости от токоведущих частей;

- прочие причины: несогласованные и ошибочные действия персонала, подача напряжения на установку, где работают люди, оставление установки под напряжением без надзора, допуск к работам на отключенном электрооборудовании без проверки отсутствия напряжения и т.д.

В годы «перестройки» была разрушена организация безопасной эксплуатации электроустановок в сельскохозяйственных организациях, а в созданных вновь фермерских хозяйствах и на предприятиях не оказалось опытных специалистов для организации обучения работников АПК приемам безопасного использования электрической энергии. Поэтому в последнее время часто поднимался вопрос об обеспечении сельскохозяйственного производства высококвалифицированными кадрами, т.к. наименьшее количество электротравм приходится на хорошо подготовленный персонал с опытом работы в электроустановках около 20 лет (5 %), а наибольшее количество – на слабо подготовленных работников со стажем работы до одного года (29 %).

При рассмотрении характера травматизма от действия электрического тока на человека по различным видам профессий статистические данные распределились следующим образом:

- комбайнеры, их помощники, разнорабочие 27 %;
- водители транспортных средств – шоферы, трактористы, крановщики – 22 %;
- электромонтеры – 20 %;
- пастухи, доярки, рабочие по уходу за животными – 13 %;
- электросварщики – 8 %;
- инженеры и электротехнический персонал – 5 %;
- студенты, учащиеся специальных училищ – 3 %;
- стропальщики – 2 %.

Одним из главных очагов электротравматизма являются электрические сети, на долю которых приходится 84 % всех несчастных случаев, причем 56 % из них со смертельным исходом.

Следует обратить внимание, что около 50 % электротравм происходит при проведении полевых работ. При этом сущность их значительного количества заключается в том, что, находясь в непосредственной близости от линий электропередач, работники недооценивают реальной опасности приближения к проводам линии, находящейся под высоким напряжением. Опасная обстановка усугубляется еще и тем, что провода линий электропередачи при высоких летних температурах увеличивают провисание над землей. Поэтому перед работой на поле, через которое проходят линии электропередачи, необходимо проводить соответствующий инструктаж. Кроме того, необходимо обеспечить работников современными надежными и удобными средствами индивидуальной защиты, т.к. анализ обстоятельств электротравм с ожогами показал, что в 72 % несчастных случаев правильное применение термостойких средств индивидуальной защиты позволило бы избежать травмы или перевести ее в более легкую категорию.

В связи с этим, необходимо отметить, что на фоне экономического кризиса нельзя уменьшать расходы на приобретение средств индивидуальной защиты и проведение мероприятий по предупреждению электротравматизма. Такой подход позволяет надеяться, что доля смертельных и тяжелых электротравм будет сведена к минимуму.

#### **Библиографический список**

1. Гусак-Катрич, Ю.А. Охрана труда в сельском хозяйстве [Текст]/ Ю.А. Гусак-Катрич. – М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2007. – 176 с.
2. Шапров, М.Н. Производственный травматизм при ремонте и техническом обслуживании сельскохозяйственной техники [Текст] / М.Н. Шапров, И.С. Мартынов, Д.А. Абезин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 4(16). – С. 98-103.

**E-mail:** ISMartynov@mail.ru



## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 338.242.2:12.015

### УСТОЙЧИВЫЙ ЦИКЛ ЭВОЛЮЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

**А. В. Дьяченко, доктор экономических наук, профессор**

*Волгоградский государственный аграрный университет*

В статье рассмотрена актуальная проблема устойчивого эволюционного развития предприятия в условиях обострения нежелательных воздействий макросреды. Описана повторяющаяся последовательность рыночных стратегий, содержание которых периодически корректируется. Этот процесс направлен на инновационное развитие хозяйственной системы от цикла к циклу. Моменты изменений стратегий определяются в соответствии с показателями характеристик жизненного цикла выпускаемой продукции.

**Ключевые слова:** *устойчивость, инновации, цикл развития, рыночные стратегии, жизненный цикл продукции.*

Устойчивое хозяйствование предполагает эволюционный процесс изменения характеристик соответствующей экономической системы, при условии сохранения её врожденной способности. Врожденной способностью устойчивой экономической системы, очевидно, является её свойство сохранять свою конкурентоспособность в условиях каких-либо изменений факторов микро- и макросреды хозяйствования. Случающиеся ухудшения экономических показателей и сворачивания бизнесов свидетельствуют о недостатках работы служб, призванных обеспечивать конкурентоспособность реализуемых товаров и услуг, а также об актуализации решения проблемы повышения устойчивости хозяйствования современных предприятий.

Целью данной работы является уточнение содержания коррекций рыночных стратегий деятельности хозяйствующих субъектов, которые будут способствовать повышению устойчивости предприятий. В соответствии с этой целью, необходимо решить задачу выявления комплекса стратегий, адекватных жизненному циклу успешно развиваемой продукции предприятия. Решение этой задачи позволит реализовать эффективный процесс непрерывного совершенствования бизнеса предприятия. В этом случае экономическая деятельность предприятия будет защищена от разрушительных кризисных воздействий.

Предлагаемый подход эволюционного совершенствования экономических систем целесообразно использовать на предприятиях и в учреждениях различных отраслей народного хозяйства. Характерной особенностью соответствующих экономических субъектов является изменение во времени потребностей, вкусов и предпочтений потребителей их продукции и, как следствие, потребительных ценностей востребованных ими товаров и услуг. Это свойственно образовательным учреждениям, предприятиям, выпускающим качественную марочную продукцию, предприятиям гостеприимства и т. п.

По мере изменения условий микро- и макросреды хозяйственной деятельности предприятия, влияющих на жизненный цикл выпускаемой продукции, следует идентифицировать моменты необходимой замены текущей рыночной стратегии деятельности на новую, наиболее эффективную. Это, в свою очередь, является необходимым условием внедрения востребованных ценностей, соответствующих изменяющимся потребностям вкусов и предпочтениям потребителя. Достаточным условием эффективной дифференциации потребительных ценностей является то, что рост доходов, обусловленных совершенствованием продукции, будет превосходить соответствующее приращение издержек. Такие обновленные товары и услуги будут приобретаемы целевым потребителем и выгодны для бизнеса.

Эволюционные обновления содержаний рыночных стратегий бизнесов следует акцентировать на сохранении конкурентоспособности хозяйствующего субъекта за счет обеспечения оптимального соответствия этапа жизненного цикла продукта производства и рыночной стратегии деятельности соответствующего предприятия. Здесь целесообразно использовать классификацию рыночных стратегий деятельности в соответствии с матрицей И. Ансоффа [2] «продукт-рынок». Эти стратегии необходимо объединить в системный механизм, реализующий периодический стратегический цикл эволюционного развития бизнеса. Под таким циклом будем понимать повторяющуюся последовательность определенных рыночных стратегий деятельности, содержание которых периодически меняется. Этот процесс направлен на совершенствование хозяйственной системы от цикла к циклу.

«Стратегия – это инструмент, который может серьезно помочь фирме, оказавшейся в условиях нестабильности» [1, с. 31]. При этом под стратегией будем понимать ряд логически взаимосвязанных операций, обеспечивающих достижение стратегического целеполагания менеджмента фирмы. Каждая рыночная стратегия ориентирована на производство и реализацию определенной модификации продукта. Поэтому, очевидно, рыночную стратегию бизнеса целесообразно определять в соответствии с этапом и показателями характеристик жизненного цикла выпускаемой продукции. По мере изменения привлекательности продукции и, как следствие, снижения темпов роста объемов её реализации возникает необходимость коррекции, либо, даже, изменения рыночной стратегии использования имеющихся факторов производства с одновременным внедрением нового интеллектуального капитала, позволяющего повысить эффективность их использования. При этом периодизация циклов стратегического развития бизнеса обусловлена необходимостью его периодической переориентации на новый продукт производства с целями: закрепления на расширившемся рынке, увеличения производственных площадей и прибыли. Рассмотрим взаимосвязь оптимальных рыночных стратегий бизнеса с этапами жизненного цикла выпускаемой продукции.

Рисунок 1 иллюстрирует взаимосвязь характеристики жизненного цикла продукции со стратегиями предприятия, соответствующими матрице «продукт-рынок» И. Ансоффа. График характеристики жизненного цикла описывается функцией  $Q = f(t)$ , где  $Q$  – объем реализации продукции в единицу времени,  $t$  – время. На этом графике выделены характерные этапы жизненного цикла: этап выведения продукта на рынок (ВПР); роста (Р); зрелости (З); упадка (У). Матрица «продукт-рынок» представлена в координатных осях: «освоенный продукт – новый продукт» и «освоенный рынок – новый рынок».

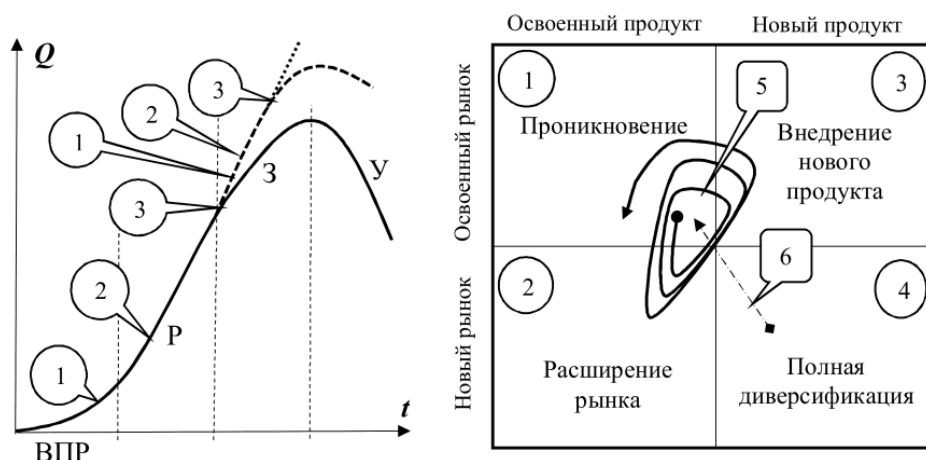


Рисунок 1 – Иллюстрация взаимосвязи жизненного цикла продукции со стратегиями предприятия

Координатам «освоенный продукт – освоенный рынок» соответствует рыночная стратегия (1) проникновения на рынок. Координатам «освоенный продукт – новый рынок» соответствует стратегия (2) расширения рынка на новые сегменты. Координатам «новый продукт – освоенный рынок» соответствует рыночная стратегия (3) внедрение нового продукта на освоенном рынке. Координатам «новый продукт – новый рынок» соответствует рыночная стратегия (4) полной диверсификации бизнеса предприятия. Стратегии (1), (2), (3) взаимосвязаны повторяющимся циклом (5) развития рынка и совершенствования выпускаемого продукта. В случае радикального обновления бизнеса через стратегию (4) будет реализовываться переход (6) к стратегии (1).

На начальном этапе ВПР жизненного цикла выпускаемой нами продукции идет жесткая конкурентная борьба по привлечению внимания и переориентации целевого клиента на наш продукт. Здесь реализуется стратегия (1) проникновения, при этом проводятся мероприятия, направленные на увеличение доли клиентов целевого сегмента, которые предпочтут воспользоваться именно нашим продуктом производства. Объем реализации нашей продукции все более и более увеличивается. Наблюдается увеличение объема реализации с ускорением. Первая и вторая производные объема реализации продукции по времени на этом участке жизненного цикла будут положительными. В зависимости от совокупности маркетинговых мероприятий и системной их взаимосвязи могут быть реализованы различные формы стратегии проникновения.

Рыночная стратегия (1) проникновения уместна на этапе вывода нового дифференцированного продукта (образовательной программы, туристического маршрута, театральной анимационной программы, комплекса услуг транспортного обслуживания и т.п.) на рынок и, возможно, на начальной части этапа роста жизненного цикла этого продукта. Что же будет свидетельствовать о том, что стратегия проникновения исчерпала себя и необходимо выбирать наиболее эффективную форму новой стратегии, которая сменит прежнюю? Очевидно, в соответствии с соотношением 20/80, захват 20 % доли целевого рынка может свидетельствовать о завершении стратегии проникновения на запланированный ранее рынок. В этом случае следует ожидать, что наиболее прибыльная часть сегмента охвачена. После этого следует перейти к реализации стратегии Р развития рынка за счет увеличения численности целевого сегмента клиентов, на которых мы ориентируем нашу услугу и соответствующую товарную составляющую.

Такое развитие осуществляется за счет расширения диапазона используемых переменных сегментации (географических, социальных, демографических, поведенческих, психографических и т.п.). Охватив своей продукцией примерно 20 % доли расширяемого целевого сегмента, следует провести дальнейшее аналогичное расширение рынка и его охват. Такую цепь расширений рынка целесообразно продолжать до тех пор, пока наш продукт, завершив этап роста, не перейдет на этап зрелости. С момента перехода к этапу зрелости объем реализации нашей продукции будет продолжать увеличиваться, но все медленнее. Будет наблюдаться увеличение объема реализации с отрицательным ускорением. Первая производная объема реализации продукции по времени на этапе зрелости будет положительной, а вторая – отрицательной.

С выходом на этап зрелости нам следует перейти к реализации стратегии внедрения нового продукта. Эта стратегия предполагает ориентацию бизнеса на весь расширившийся целевой сегмент наших клиентов. Комплекс рассмотренных стратегий проникновения на целевой рынок, развития рынка, внедрения нового продукта образуют устойчивый стратегический цикл эволюционного развития бизнеса, который в дальнейшем повторяется на более высоком техническом и технологическом уровнях.

Стратегией внедрения нового продукта начинается новый стратегический цикл. Рассмотрим основное содержание этой стратегии. Вначале уточняем расширившийся, платежеспособный, привлекательный целевой сегмент рынка, который мы охватили на предшествующем цикле развития нашего бизнеса. Определив целевой сегмент, выявляем актуальные ценности нашего ассоциированного потребителя, которые он мечтает найти в перспективной своей покупке. В свете этих востребованных ценностей анализируем: накопившиеся жалобы, пожелания и предложения со стороны целевого сегмента потребителей по поводу свойств наших товаров и услуг; смелые концепции перспективного развития продукции нашего бизнеса; удачные технические и технологические решения наших конкурентов; творческие находки нашего производственного и торгового персонала. Во всех этих материалах выявляем идеи, касающиеся возможных реализаций нового востребованного продукта. Оцениваем конкурентные преимущества вариантов реализаций нового продукта на уточненном рынке.

Выбрав наиболее перспективный вариант и, убедившись, что мы можем обеспечить адекватность нашего продукта потребностям, вкусам, предпочтениям уточненного целевого сегмента, ориентируем наш бизнес на новый продукт. Готовим персонал, технологии, партнеров, сценарии театрализации продвижения и сбыта новой услуги и соответствующей товарной составляющей. Разрабатываем маркетинговую стратегию обновленного бизнеса. В результате получаем инструментальные стратегии и политики комплекса маркетинга обновленного бизнеса. Далее этот бизнес реализуется через стратегию проникновения обновленного продукта на расширившийся, привлекательный рынок. Затем повторяется новый цикл рассмотренных обновляемых рыночных стратегий деятельности. Такой инновационно развиваемый цикл может повторяться снова и снова, что будет обеспечивать длительное устойчивое хозяйствование предприятия.

#### Библиографический список

1. Ансофф, И. Стратегическое управление [Электронный ресурс]/ И. Ансофф. – М.: Экономика, 1989. – 303 с. – Режим доступа: [http://www.koob.ru/ansoff\\_igor/strategicheskoe\\_upravlenie](http://www.koob.ru/ansoff_igor/strategicheskoe_upravlenie) (дата обращения 29.11.2014).
2. Ansoff H.I. Strategies for diversification/H.I. Ansoff. – Harvard Business Review, September-October, 1957. – P. 113-124.

**E-mail:** kafedra.sksit@mail.ru

УДК 631.115:338.5

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ И МОДЕРНИЗАЦИИ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ АГРАРНОГО СЕКТОРА**

**Р.Н. Муртазаева, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
С.Е. Алифанова, аспирант**

*Волгоградский государственный аграрный университет*

В статье рассматриваются подходы совершенствования государственной политики институционального развития и модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора с учетом положений ВТО.

**Ключевые слова:** факторы; системные процессы; развитие и модернизация; хозяйствующие субъекты; аграрный сектор; отрицательные воздействия; концептуальные доктрины; институт развития и модернизации; продовольственная безопасность.

Положение России с вступлением в ВТО носит ярко выраженный неравноправный характер. Так, большее количество развитых стран финансирует аграрный сектор для развития и модернизации хозяйствующих субъектов, хозяйствующие субъекты аграрного сектора в сумме, которая значительно превышает предельно допустимый, установленный для России объем субсидирования. Так, в Швейцарии возможно оказывать государственную помощь национальным хозяйствам аграрного сектора для развития и модернизации в сумме 5,8 млрд долл. США. Это на 30 % превышает уровень целевого субсидирования национальных хозяйств аграрного сектора России [6, 3].

Следовательно, присоединение к ВТО для России создает неблагоприятную ситуацию для хозяйствующих субъектов аграрного сектора с позиции их развития и модернизации. Однако возможным подходом субсидиарной поддержки аграрного сектора в рамках ВТО является малый и средний бизнес. Условия членства России ВТО не ограничивает государственную помощь данных сельхозпроизводителей аграрного сектора. Для процесса применения институционального инструментария внедрения Базового Проекта развития и модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора (БПРМСАС) эта возможность особенно значима.

С позиции продовольственной безопасности необходимо учитывать, что по данным Росстата: 1) 43,4 % сельхозпродукции аграрного сектора производится в личных подсобных хозяйствах населения; 2) 8,9 % – в крестьянских (фермерских) хозяйствах [4].

Для стимулирования развития и модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора необходимо в государственной политике активизировать деятельность малого, среднего бизнеса, а также личных подсобных хозяйств на основе внедрения БПРМСАС. Опыт Японии, политика которой была настроена на восстановление страны после Второй мировой войны, показывает на активизацию малого бизнеса и личных подсобных хозяйств. Япония развивалась по пути индустриализации и модернизации. Также стимулировали рост народонаселения в сельском хозяйстве на фундаменте идеи семейных ферм. По такому же пути развивался аграрный сектор США, Великобритании и всех развитых стран Западной Европы [2].

Государственное понимание методики развития и модернизации является существенным аспектом. Так, исследование дефиниций «развитие» и «модернизация» показывает на многообразие их существования. Можно сделать вывод, что ускоренное развитие сущности данных определений показывает на необходимость внедрения таких понятий, как «развитие» и «модернизация» во всех сферах жизнедеятельности.

Также следует отметить, что все толкования словосочетания «развитие и модернизация», несут одно единственное ядро – это улучшение положения объекта развития, включая рост показателей всех сфер его жизнедеятельности на фундаменте новых идей, инновационных технологиях и технике. Это процесс постоянного обновления и равновесного совершенствования объекта в целях его устойчивой и сбалансированной, долгосрочной деятельности [1].

Однако в России процессы «развития и модернизации», обеспечивающие инновации в аграрном секторе, существенно замедлились. Единичные прогрессивные мелкие производства в аграрном секторе, которые не имеют сетевой интеграции и массового характера не позволяют быстро изменить тяжелого положения хозяйствующих субъектов, а также существенно повлиять на развитие хозяйствующие субъекты аграрного сектора и обеспечение продовольственной безопасности и независимости. Все обозначенные направления необходимо финансировать и поддерживать средствами, выделяемыми на программы стратегического развития аграрного сектора. Следовательно, особенно велика потребность хозяйствующих структур аграрного сектора в государственных субсидиях, налоговых льготах и социальных отчислениях [5].

Диапазоны развития и модернизации находятся между собой в причинно-следственной взаимосвязи, обеспечивающие инновационное применение институциональных принципов.

В инновационном применении институциональных принципов заинтересовано любое государство, реализация функций которого основывается на высокотехнологическом производстве, ориентированном на ресурсосбережение, конкурентоспособных преимуществах сельхозпродукции аграрного сектора.

Стагнационные процессы в хозяйствующих субъектах аграрного сектора показывают на необходимость нового государственного регулирования рыночных институциональных механизмов, воздействия мер прямого и косвенного стимулирования. Так, одним из стимулов государственной политики развития и модернизации может выступать стимулирующий фонд, формируемый для финансирования процесса применения институционального инструментария внедрения Базового Проекта развития и модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора (БПРМСАС).

Для повышения эффективности государственной политики в области применения институционального инструментария внедрения Государственного Базового Проекта развития и модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора (ГБПРМСАС) необходимо придерживаться следующих целевых процедур: 1) применять концепцию функционального направления государственного развития и модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора как определяющего фактора обеспечения продовольственной безопасности и независимости, включающую социально-экономическое благоустройство хозяйствующих субъектов аграрного сектора, содержащую теоретический уточненный аппарат: сущностные, понятийные, целевые, системные ориентиры; 2) учитывать влияние новых положений концепции на процесс государственного развития и модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора; 3) применять методику формирования государственного развития и модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора как определяющего фактора обеспечения продовольственной безопасности и независимости, включающую социально-экономическое благоустройство хозяйствующие субъекты аграрного сектора, содержащую, позволяющую своевременно координировать эффективность и целевое использование ресурсов; 4) использовать алгоритм формирования информационно-аналитического сопровождения для целей принятия управленческих решений в направлении совершенствования политики государственного развития и модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора как определяющего фактора обеспечения продовольственной безопасности и независимости, включающей социально-экономическое благоустройство хозяйствующие субъекты аграрного сектора; 5) формировать фонд национальной продовольственной безопасности и независимости, где деятельность должна регулироваться и основываться на заключении с хозяйствующими субъектами аграрного сектора стандартных контрактов на развитие и модернизацию, под которые происходит размещение целевых средств, аккумулированных в бюджете фонда; 6) формировать прямое стимулирование в государственной политике программ развития и модернизации в виде фонда финансирования процесса применения институционального инструментария внедрения Государственного Базового Проекта развития и модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора (ГБПРМСАС); 7) формировать фонд, где результатом развития и модернизации аграрного сектора является рост показателей благосостояния населения и инфраструктуры хозяйствующих субъектов аграрного сектора, под которые происходит размещение целевых средств, аккумулированных в бюджете фонда; 8) разработка и утверждение параметров стандартных контрактов для предлагаемых фондов с учетом спе-

цифики проблем аграрного сектора, обеспечение хозяйствующих субъектов сертификатами на финансирование техники, технологий, повышение квалификации трудовых ресурсов; 9) формирование требований и организация реестра контрагентов аккредитованных участников фонда; 10) контроль целевого использования средств фонда при обосновании расходов по контракту внедрения ГБПРМСАС.

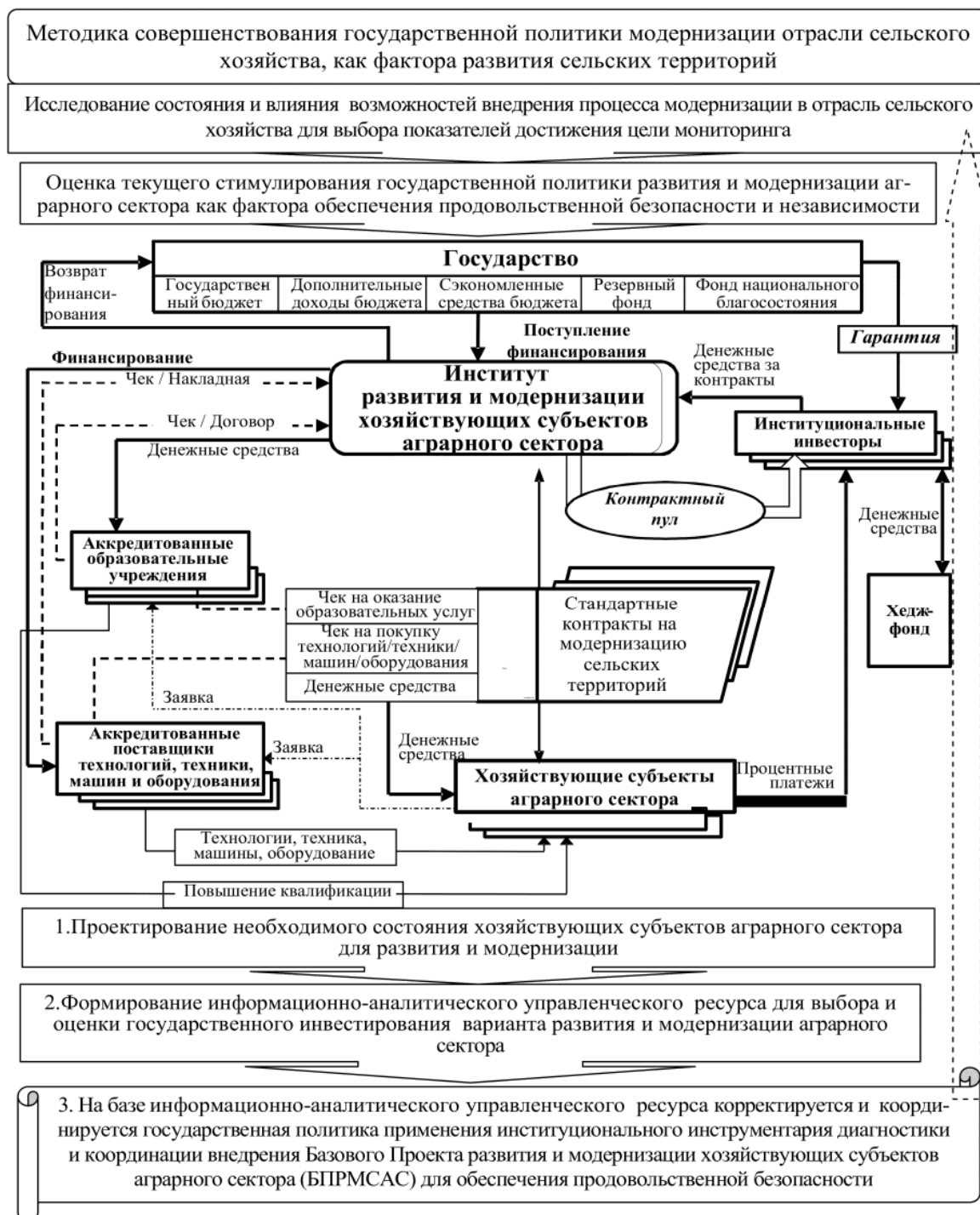


Рисунок 1 – Механизм совершенствования государственной политики для применения институционального инструментария внедрения Государственного Базового Проекта развития и модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора (ГБПРМСАС)

Механизм совершенствования государственной политики обеспечения продовольственной безопасности и независимости для применения институционального инструментария внедрения Базового Проекта развития и модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора (ГБПРМСАС), должен быть направлен на эффективное устранение внутренних и внешних угроз (рис. 1).

После заключения государственных форм стандартных контрактов на развитие и модернизацию хозяйствующих субъектов аграрного сектора, фонд размещает контрактный пул у институционального инвестора под гарантии государства по платежам. Это даст возможность получения стабильного денежного потока аккредитованным контрагентам при размещении контрактов на основе фиксированной пониженной процентной ставки в размере 2-3 %.

Для наиболее приоритетных видов деятельности хозяйствующих субъектов аграрного сектора необходимо определить возможность государственного субсидирования и внедрения Государственного Базового Проекта развития и модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора (ГБПРМСАС).

Для фонда необходимо сформировать экономические регуляторы, которые позволят решать задачи государственной политики развития и модернизации, а именно утвержденная минимальная процентная ставка по инвестиционным потокам, размещенных фондом финансовых средств по контрактам на развитие и модернизацию; налоговые льготы субсидии; амортизационная политика; предприятий, заключивших контракты с фондом и др.

Разработанная автором модель деятельности фонда по применению институционального инструментария внедрения Государственного Базового Проекта развития и модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора (ГБПРМСАС) позволит повысить эффективность прямого расходования государственных средств на обеспечение продовольственной безопасности и независимости.

При этом фонд в результате размещения средств у институционального инвестора по ГБПРМСАС как фактора обеспечения продовольственной безопасности, независимости, а также повышения благосостояния населения хозяйствующих субъектов аграрного сектора, может вернуть часть финансирования государству в виде дополнительного денежного потока, полученного от деятельности (финансирование, уменьшенное на величину содержания деятельности фонда, осуществление транзакций).

Также возможно поступившие потоки разместить в новых контрактах.

В целом, механизм функционирования фонда ГБПРМСАС как институт обеспечения продовольственной безопасности, независимости, а также повышения благосостояния населения позволяет решить следующие задачи:

- получение дополнительного источника финансирования проектов модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора как фактора обеспечения продовольственной безопасности, независимости, а также повышения благосостояния населения, хозяйствующих субъектов аграрного сектора;

- представление возможности применения в хозяйствующих субъектах аграрного сектора широкого спектра институциональных инструментов (гарантии, льготы, возмещение, страхование и др.);

- повышение инвестиционной привлекательности ГБПРМСАС и снижение рисков их реализации за счет гарантий государства;

- использование механизма частно-государственного партнерства для реализации ГБПРМСАС;

- ограничение конкуренции институтов за одни и те же ГБПРМСАС;



- осуществление мониторинга эффективности реализации ГБПМСАС как фактора обеспечения продовольственной безопасности, независимости, а также повышения благосостояния населения аграрного сектора;
- инициирование ГБПМСАС как фактора обеспечения продовольственной безопасности, независимости, а также повышения благосостояния населения, работающего в аграрном секторе;
- повышение прозрачности деятельности для общества института ГБПМСАС как фактора обеспечения продовольственной безопасности, независимости, а также повышения благосостояния населения сельских территорий;
- стимулирование передачи ГБПМСАС как фактора обеспечения продовольственной безопасности, независимости, а также повышения благосостояния населения;
- распространение опыта разработки стандартных контрактов для хозяйствующих субъектов на ГБПМСАС как фактора обеспечения продовольственной безопасности, независимости, а также повышения благосостояния населения.

**Формирование и использование системы государственного инвестирования процессов БПМСАС как фактора обеспечения продовольственной безопасности, независимости, а также повышения благосостояния населения сельских территорий**

СВЕДЕНИЯ О ТЕХНИЧЕСКОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА на \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Представляют: Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации (органы управления АПК субъектов Российской Федерации):  
- Министерству сельского хозяйства Российской Федерации (Департамент научно-технологической политики и образования, - Москва, Орликов пер., 1/11, E-mail: mstat@stat.aris.ru)

Сроки представления: На 10 день после отчетной даты

Форма ГП-24

Квартальная

**Заполняемые информационные формы**

Наименование отчитываемой организации: \_\_\_\_\_

Почтовый адрес: \_\_\_\_\_

Код формы по ОКУД	отчитываемой организации по ОКПО	вида деятельности по ОКВЭД	территории по ОКАТО	министерства (ведомства), органа управления по ОКОГУ	организационно-правовой формы по ОКОПФ	формы собственности по ОКФС	
1	2	3	4	5	6	7	8

Техническая и технологическая модернизация сельского хозяйства по субъекту Российской Федерации на дату \_\_\_\_\_

N строки	Наименование техники	Наличие техники на 00.00.0000	Приобретение новой техники на отчетную дату нарастающим итогом с начала года (физ. ед.):		
			юридические лица, осуществляющие сельскохозяйственное производство (в целых числах)	крестьянские (фермерские) хозяйства, индивидуальные предприниматели (в целых числах)	Всего приобретенной техники (гр. 5 + гр. 6)
1	2	3	4	5	6
01	Тракторы всех марок				
02	Комбайны зерноуборочные всех марок				
03	Комбайны кормоуборочные всех марок				
04	Мукомольные установки				

Справочно: Посевная площадь сельскохозяйственных культур, га \_\_\_\_\_

Суммарная номинальная мощность двигателей тракторов, комбайнов и самоходных машин, л.с. (12) \_\_\_\_\_

Руководитель хозяйствующего субъекта аграрного сектора \_\_\_\_\_

Должностное лицо, ответственное за составление формы \_\_\_\_\_

Рисунок 2 – Отчетная информационная форма рабочего документа по ГБПМСАС

Поддержка программ развития и модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора должна проходить не только на федеральном уровне, но и региональные органы обладают существенными ресурсными и институциональными возможностями, которые предполагают раскрытие потенциала для реализации различных форм управления поддержки в региональных экономических системах.

Автором разработан информационный рабочий документ, позволяющий формировать и использовать систему государственного инвестирования процессов ГБПМСАС как фактора обеспечения продовольственной безопасности, независимости, а также повышения благосостояния населения хозяйствующих субъектов аграрного сектора. Форма рабочего документа, учитывающая процессы ГБПМСАС, представлена на рисунке 2.

Исследования автора показывают на возможность прямого участия региональных органов власти в процессах ГБПМСАС как фактора обеспечения продовольственной безопасности, независимости, а также повышения благосостояния населения, хозяйствующих субъектов аграрного сектора.

Для реализации стратегии ГБПМСАС как фактора обеспечения продовольственной безопасности, независимости, а также повышения благосостояния населения хозяйствующих субъектов аграрного сектора возможно также создание регионального инжинирингового центра, ориентированного на техническое перевооружение и комплексное перепроектирование региональных процессов аграрного сектора.

#### Библиографический список

1. Аллаеров, Ш.А. Модернизация аграрного сектора Узбекистана: проблемы и решения [Текст] /Ш.А. Аллаеров // Финансовый вестник: финансы, налоги, страхование, бухгалтерский учет. – 2011. – № 12. – С. 17-24.
2. Бобрик, М.А. Как привлечь банки к финансированию сельхозпредприятий [Текст] /М.А. Бобрик //Банковское кредитование. – 2013. – № 3. – С. 98-104.
3. Боташев, А.Ю. Современная концепция инвестиционного мониторинга экономического развития сельского хозяйства в регионах России [Текст]/ А.Ю. Боташев, А.В. Шохнех // Аудит и финансовый анализ. – 2013. – № 3. – С. 258-261.
4. Методические указания Росстата [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main)
5. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года [Текст]: Указ Президента РФ от 12.05.2009 N 537
6. <http://ru.wikipedia.org/wiki> [Электронный ресурс]

E-mail: [volgau-menedgment@mail.ru](mailto:volgau-menedgment@mail.ru)

УДК: 336.741.225 (470)

#### ПРОБЛЕМЫ ТРАНСМИССИИ ДЕНЕЖНЫХ И КРЕДИТНЫХ РЕСУРСОВ В КОНТЕКСТЕ ПРОВЕДЕНИЯ ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ

**О.М. Коробейникова**, кандидат экономических наук, доцент

**Д.А. Коробейников**, кандидат экономических наук, доцент

*Волгоградский государственный аграрный университет*

В работе проанализирована динамика денежного обращения, установлена зависимость улучшения параметров денежной массы от уровня развития платежных систем. Доказано, что, увеличив скорость движения денег по каналам платежных систем, можно количественно сократить объем денежного предложения или более качественно насытить экономику деньгами при имеющемся их объеме. Наряду с оптимизацией количественных характеристик движения денег, делается акцент на качественных параметрах вливания денег в реальный сектор экономики в виде прямого кредитования через банковскую систему.

**Ключевые слова:** денежно-кредитная политика, денежное обращение, деньги, финансовые ресурсы, кредитные ресурсы, платежные системы.

Стратегические цели России в финансовой сфере состоят в обеспечении финансовой суверенности и экономической безопасности. На решение текущих задач ориентированы «Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2015 и последующие годы» [5], которые декларируют поддержание ценовой стабильности и завершение процесса таргетирования инфляции. С теоретической точки зрения принципиальная роль денежно-кредитной политики состоит в регулировании денежного обращения путем установления приоритетов в развитии направлений банковской деятельности. На практике реализуется монетарный характер регулирования, направленный на манипулирование процентными ставками стоимости денег и кредита; акцент делается, в первую очередь, на кредитных отношениях как базисе для мультипликации денег и их агрегатирования. Следование данному подходу продиктовано, прежде всего, традициями использования монетарных методов развитыми и развивающимися странами, в объективной взаимосвязи с которыми развивается и российская экономика. Вместе с тем реалии современной жизни все больше заставляют задумываться о неденежных факторах дисбаланса финансовой сферы.

В числе инструментов денежно-кредитной политики используется установление ориентиров роста денежной массы и денежных агрегатов, следование которым позволяет управлять изменением количества денег в экономике и тем самым таргетировать инфляцию. Однако в официальных текстах денежно-кредитной политики постперестроечного периода скорость обращения денег как качественная характеристика денежного обращения не упоминается, поскольку с практической точки зрения ускорение денежного оборота представляется сложной задачей, для решения которой нет прямо коррелируемых инструментов.

Обосновывая необходимые параметры сдерживания денежной массы в ее соизмерении с потребностями экономики с учетом инфляционных факторов, в современной теории денежного обращения недостаточное внимание уделяется ключевому показателю эффективности использования денег – скорости их перемещения по трансмиссионным каналам движения, т.е. оборачиваемости.

Еще И. Фишер в виде уравнения обмена представил взаимосвязь между параметрами номинального валового внутреннего продукта (ВВП) и количеством денег в обращении [8]. По мнению монетаристов, масштабы денежного предложения, влияя на валовой продукт, также непосредственно воздействуют на уровень цен, инвестиции, уровень безработицы; причем между массой денег в обращении и параметрами ВВП существует более выраженная корреляция, чем между инвестициями и ВВП. Следовательно, монетарные рычаги обеспечивают экономический рост за счет соразмерного увеличения денежной массы в обращении (как правило, на основе кредитного мультиплицирования) до уровня среднегодового темпа прироста ВВП, рассчитанного за длительный период времени. С поправкой на уровень инфляции эта зависимость обоснована М. Фридменом в виде монетарного правила [9]. С одной стороны, увеличение предложения денег выше усредненных параметров инфляции неизбежно приведет к наращиванию ее темпов; с другой стороны, рост денежной массы ниже темпов инфляции приведет к замедлению прироста ВВП вплоть до отрицательных значений.

Не вызывает сомнения тот факт, что российская экономика в условиях санкционного давления и неблагоприятной внешней конъюнктуры испытывает острую потребность в деньгах, прежде всего в кредитных, которая, следуя классическим постула-

там, не может быть удовлетворена прямым расширением денежной массы. Соответственно, требуется поиск рецептов роста полезности, эффективности использования обращающихся денег.

По данным Банка России, за последние десять лет отмечается многократный рост денежной массы в стране, что дополнительно актуализирует поиск механизмов повышения эффективности (роста оборачиваемости) использования циркулирующей денежной массы при недопущении ее чрезмерного разрастания (табл. 1).

По данным Банка России, с 2003 года объем денежной массы в национальном определении вырос в 14,74 раза, составив на начало 2014 года величину 31 404,7 млрд руб. В наибольшей степени агрегат  $M_2$  прирастал в предкризисный период до 2008 года включительно, в дальнейшем прирост замедлился до годовых уровней в 0,83 %-31,07 % (в этот же период отмечались наибольшие темпы прироста (до 53,76 %) по всем остальным денежным агрегатам, что в определенной мере сигнализировало о перенасыщенности экономики деньгами).

Таблица 1 – Динамика денежной массы (национальное определение)  
в России (данные по состоянию на начало года) [6]

Дата	Наличные деньги ( $M_0$ )			Денежный агрегат $M_1$			Денежная масса в национальном определении ( $M_2$ )		
	сумма, млрд руб.	темпы прироста, %		сумма, млрд руб.	темпы прироста, %		сумма, млрд руб.	темпы прироста, %	
		цепной	базисный		цепной	базисный		цепной	базисный
2003 г.	763,2	×	×	1367,3	×	×	2130,5	×	×
2004 г.	1147,0	50,29	50,29	2058,2	50,53	50,53	3205,2	50,44	50,44
2005 г.	1534,8	33,81	101,10	2819,1	36,97	106,18	4353,9	35,84	104,36
2006 г.	2009,2	30,91	163,26	4022,9	42,70	194,22	6032,1	38,55	183,13
2007 г.	2785,2	38,62	264,94	6185,6	53,76	352,40	8970,7	48,72	321,06
2008 г.	3702,2	32,92	385,09	9166,7	48,19	570,42	12869,0	43,46	504,04
2009 г.	3794,8	25,01	397,22	9181,1	0,16	571,48	12975,9	0,83	509,05
2010 г.	4038,1	6,41	429,10	11229,5	22,31	721,29	15267,6	17,66	616,62
2011 г.	5062,7	25,37	563,35	10859,9	-3,29	694,26	20011,9	31,07	839,31
2012 г.	5938,6	17,30	678,12	12857,4	18,39	840,35	24483,1	22,34	1049,17
2013 г.	6430,1	8,28	742,52	13753,6	6,97	905,89	27405,4	11,94	1186,34
2014 г.	6985,6	8,64	815,30	15536,6	12,96	1036,30	31404,7	14,59	1374,05

Показательно, что относительные темпы прироста денежной массы только с 2011 года начали опережать прирост агрегата  $M_1$ , что можно расценивать, с одной стороны, как индикатор усиления «качественности» структуры денежной массы за счет компонента срочных привлеченных депозитов и прочих безналичных средств, с другой стороны, – как индикатор формирования предпосылок для эффективного развития платежных систем обслуживания денежной массы [4, С. 228-229].

Рассматривая собственно темповые показатели элементов денежной массы, сделаем предположение, что их снижение связано с оптимизацией процессов функционирования денег в экономике и улучшением качественных характеристик этих процессов, то есть является результатом развития платежных систем всех типов. Считаем, что в данной динамике одним из основных факторов, формирующих снижение темпов денежной массы, является фактор развития платежных систем.

Однако количественное значение этого воздействия достоверно установить проблематично, поскольку имеет место многофакторная зависимость с различными силой и иерархией воздействия факторов на результирующий показатель компонентов денежной массы, которая, в свою очередь, структурно неоднородна.

В течение всего периода исследования в структуре денежной массы высокую долю (23,46 %-35,82 %) составляла наличность  $M_0$ , что характеризует «незрелость» денежной и платежной систем в стране.

Циркулирующая наличность, учтенная в официальном обороте, составляет нереализованный потенциал трансформации в безналичные платежные инструменты платежных систем и может использоваться в качестве источника банковской ликвидности и краткосрочного кредитования. Размер наличной денежной массы ежегодно прирастает и к 2014 году достигает 6985,6 млрд руб., что подтверждает необходимость ее обособленной частичной трансформации в безналичные компоненты агрегата  $M_1$  за счет последовательного дальнейшего развития платежных систем.

Однако в рассматриваемом периоде намечена устойчивая тенденция последовательного роста безналичной части денежной массы и соответствующего сокращения наличности. Последнее свидетельствует как о расширении безналичных расчетов, так и развитии платежных систем. Если в 2003 году соотношение агрегатов  $M_1$  к  $M_0$  зафиксировано на уровне 1,79, то в 2014 году оно составило уже 2,22 в пользу роста безналичных расчетов и обслуживаемых их платежных инструментов. Последовательные структурные изменения также свидетельствуют о повышении качества денежного обращения и в определенной степени являются положительным результатом развития платежных систем.

Отмеченный количественный рост тем не менее не сопровождается улучшением качественных характеристик денежного обращения. Как справедливо замечают В.В. Иванов и Б.И. Соколов, повышение скорости денежного обращения означает рост денежной массы, что в условиях стагнирующего товарного предложения (не только существующих, но и прогнозируемых минимальных темпов роста ВВП) может привести к перенасыщению каналов денежного обращения и обесценению денег [1]. Для избежания подобного сценария и поддержания достигнутой положительной динамики сокращения темповых разрывов наличной и безналичной массы при совокупном наращивании агрегата  $M_2$  в 11,94 % за 2013 год и 14,59 % за 7 месяцев 2014 года необходим дополнительный инструмент регулирования – трансмиссионный механизм проведения платежей и трансформации наличности в безналичные деньги.

Организация движения денег через современные платежные системы позволит количественно сократить объем денежного предложения или более качественно обеспечить экономику деньгами при имеющемся их объеме. Качественное насыщение предполагает повышение эффективности (скорости) перемещения денег по уже имеющимся проводящим каналам, а также создание инновационных проводящих систем.

Однако системные проблемы российской экономики не только и не столько связаны с инфляцией и кроются, по нашему мнению, не в монетарной и финансовой областях, а в инвестиционной и воспроизводственной сферах. Наряду с количественными характеристиками денежного обращения и скоростью движения денег как показателями эффективности, важно обратить внимание и на качественные показатели направленности денежных потоков в экономике. По нашему мнению, истинная народнохозяйственная эффективность денежного оборота будет достигнута при сбалансированном обеспечении денежными ресурсами не столько финансовых рынков (где деньги используются преимущественно в спекулятивных целях, создавая фиктивные капиталы), сколько реального сектора экономики. Важна трансформация денежного капитала в инвестиционные воспроизводственные ресурсы, причем авторам представляется наиболее целесообразной трансмиссия денег в экономику на кредитной основе.

С принятием финансовых санкций против России проблема недостаточности кредитных ресурсов в реальном секторе серьезно обострилась. Несмотря на относительный рост параметров кредитования в последние годы (табл. 2), иностранные банки выводят денежный капитал из России, отечественные банки не обладают достаточными ресурсами для масштабного кредитования, базовые условия кредитования Центрального банка (рост ключевой ставки в 2015 году до 17 % годовых) не обеспечивают положительного эффекта финансового рычага ни коммерческим банкам, ни большинству заемщиков, что обуславливает реализацию рисков всех участников кредитных отношений [7].

Данные Банка России показывают более, чем двукратный (2,1 раза) рост выданных кредитов реальному сектору – юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям до уровня 33,2 трлн руб. по состоянию на начало 2015 года. Однако динамика кредитной поддержки сельхозтоваропроизводителей менее заметная – рост за 2010-2014 годы составил всего 23,85 %, что не соответствует реальным потребностям сектора. С одной стороны, банки слабо заинтересованы размещать кредитные ресурсы в высоко рискованную и низкодоходную аграрную сферу, с другой стороны, сельхозтоваропроизводители не имеют возможности привлекать кредитные ресурсы на среднерыночных условиях без достаточного государственного субсидирования [2]. В результате отрасль оказывается хронически недофинансированной [3].

Таблица 2 – Динамика выданных кредитов юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям в России [6]

Дата	Объемы выданных кредитов, млн руб.		Остатки задолженности, млн руб.	
	всего	в т.ч. сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	всего	в т.ч. сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство
01.04.09	375 2156	115 076	9 174 235	638 945
01.07.09	7 470 597	230 679	9 063 617	673 918
01.10.09	11 505 627	343 884	9 225 599	721 646
<b>01.01.10</b>	<b>15 824 266</b>	<b>463 048</b>	<b>9 109 136</b>	<b>739 885</b>
01.04.10	3 409 206	94 985	9 151 647	757 837
01.07.10	7 635 890	239 486	9 516 959	812 231
01.10.10	12 163 033	365 427	10 008 508	845 261
<b>01.01.11</b>	<b>17 966 469</b>	<b>493 386</b>	<b>10 495 586</b>	<b>866 797</b>
01.04.11	4 755 342	124 600	10 991 579	905 682
01.07.11	10 892 702	294 220	11 726 018	989 846
01.10.11	17 685 165	448 829	12 691 674	1 048 539
<b>01.01.12</b>	<b>25 436 234</b>	<b>606 093</b>	<b>13 614 166</b>	<b>1 068 260</b>
01.04.12	55 64 227	135 217	13 942 792	1 082 765
01.07.12	12 240 164	284 832	14 632 297	1 140 100
01.10.12	19 493 239	441 963	15 569 404	1 191 902
<b>01.01.13</b>	<b>27 531 130</b>	<b>610 819</b>	<b>16 142 550</b>	<b>1 226 680</b>
01.04.13	6 335 365	139 819	16 368 185	1 260 979
01.07.13	13 827 199	312 457	16 887 237	1 306 371
01.10.13	22 312 721	473 303	17 893 894	1 339 049
<b>01.01.14</b>	<b>31 582 836</b>	<b>637 150</b>	<b>17 963 336</b>	<b>1 336 792</b>
01.04.14	7 475 730	129 005	18 458 007	1 345 560
01.07.14	15 343 065	277 156	19 252 898	1 377 005
01.10.14	23 852 365	411 836	19 777 433	1 372 764
<b>01.01.15</b>	<b>33 240 890</b>	<b>573 526</b>	<b>20 659 502</b>	<b>1 346 797</b>

Соответственно в целом по реальному сектору наращиваются и объемы кредитной задолженности: если по состоянию на начало 2010 года долги составляли 9 109 136 млн руб., то к 2015 году их объем вырос до 20 659 502 млн руб. (т.е. в 2,26 раза), что превышает аналогичные темповые показатели выдачи кредитов и может указывать на проблемы с возвратностью ввиду неблагоприятной макроэкономической ситуации. В аграрном секторе ситуация с остатками кредитной задолженности аналогичная: ее прирост опережает темпы выдачи новых кредитов (82 % за 2010-2014 годы), но оказывается ниже прироста по экономике в целом. Соответственно, в сельском хозяйстве проблема просроченной задолженности стоит более остро, чем в целом по экономике.

Таким образом, проводимая денежно-кредитная политика ориентируется на использование монетарных рычагов воздействия на состояние денежного обращения. Как показал анализ денежных и кредитных показателей, ее побочным результатом является низкая эффективность использования денежной массы с точки зрения генерирования ВВП. Для количественной оптимизации параметров денежного обращения целесообразно развивать трансмиссионный механизм платежных систем, что повысит скорость обращения денег в экономике и обеспечит заданные ориентиры по уровню инфляции. Важно и улучшение качественных параметров циркуляции денежной массы, которую необходимо преимущественно трансформировать в кредитные ресурсы реальному сектору экономики, что будет способствовать усилению результативности денежно-кредитной политики немонетарными методами.

#### Библиографический список

1. Деньги. Кредит. Банки [Текст]: учебник/ Г.Е. Алпатов, Ю.В. Базулин и др.; под ред. В.В. Иванова, Б.И. Соколова. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2003. – С. 160.
2. Коробейников, Д.А. Анализ конкурентных позиций кредитной кооперации в обслуживании субъектов малого агробизнеса [Текст]/ Д.А. Коробейников, В.Б. Репников //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 1(5). – С. 132-134.
3. Коробейников, Д.А. Методика аналитической оценки экономической динамики аграрного производства [Текст] / Д.А. Коробейников, М.А. Филин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – №2 (22). – С. 243-248.
4. Коробейникова, О.М. Развитие локальных платежных систем за счет потенциала кредитной кооперации [Текст]/ О.М. Коробейникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2(26). – С. 228-233.
5. Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2015 год и период 2016 и 2017 годов: Одобрено Советом директоров Банка России 06.11.2014 г. [Электронный ресурс]// Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»
6. Официальный сайт Банка России. Статистика [Электронный ресурс] Доступ из: [http://www.cbr.ru/statistics/credit\\_statistics/MS.aspx?Year=2014&pid=dkfs&sid=dm](http://www.cbr.ru/statistics/credit_statistics/MS.aspx?Year=2014&pid=dkfs&sid=dm)
7. Попов, Д.Н. Формирование политики финансового управления рисками предприятий АПК (на примере пищевой промышленности) [Текст]/ Д.Н. Попов //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 3(35). – С. 276-280.
8. Фишер, И. Покупательная сила денег [Текст] / И. Фишер. – М., 1925. – С. 21.
9. Fridman, M. The Role of Monetary Policy / M. Fridman //The American Economic Review. – March. – 1968.

УДК 631.67

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ ЛИМАННОГО ОРОШЕНИЯ НА ОСНОВЕ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

**И.А. Манжикова**, кандидат экономических наук  
**С.Я. Семененко**, доктор сельскохозяйственных наук  
**Д.Я. Семененко**, зам. директора

*ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт эколого-мелиоративных технологий»*

*ФГБУ «Управление мелиорации земель и сельскохозяйственного водоснабжения по Волгоградской области»*

Обоснована необходимость создания кооперативов землепользователей на системах лиманного орошения, предложен алгоритм их создания и функционирования, внедрение которого окажет положительное воздействие на финансовое состояние членов кооператива и экономику региона в целом.

**Ключевые слова:** *лиманное орошение, урожайность, кооперация, производственно-мелиоративный кооператив, государственно-частное партнерство, алгоритм.*

Основное назначение лиманного орошения в условиях засушливых степей заключается в создании кормовой базы для животноводства. Участки лиманного орошения используют в основном под естественные сенокосы и пастбища, а также для выращивания зерновых, технических и других сельскохозяйственных культур.

К достоинствам лиманного орошения можно отнести простоту осуществления и низкий уровень затрат по сравнению с регулярным орошением; доступность источника орошения и возможность орошать повышенные, даже водораздельные площади; уменьшение половодья и усиление меженного питания рек; снижение эрозионных процессов, а также улучшение солевого режима почв [1].

Лиманы, расположенные на территории Волгоградской области, которые получают достаточное количество тепловых ресурсов в течение вегетационного периода, способны обеспечить высокую продуктивность естественных кормовых угодий.

В связи с развитием регулярного орошения, возник новый тип лиманов – ирригационно-освоенные, которые получили распространение на территории Волгоградского Заволжья (Пришиб, Могута, Тажи и т.д.) и в Светлоярском районе. Такие лиманы бывают инженерного (крупные лиманы, расположенные на сложном рельефе, разделенные водооградительными валами на ярусы и чеки, вода в которые подается из автономных хозяйственных распределителей), полуинженерного (относительно крупные лиманы с выположенной поверхностью с относительно равным объемом наполнения, заполнение которых осуществляется из автономных хозяйственных распределительных каналов) и неинженерного (вода подается сразу на весь лиман или ярус) типов.

На территории Волгоградской области представлены все типы вышеназванных лиманов, а возможная площадь орошения составляет 54637 га (табл. 1).

Заполнение лиманов производится с февраля до апреля по заявкам землепользователей (землевладельцев). Объем заявок на подачу воды из года в год понижается. Лет 5-7 назад подавалось заявок на затопление 6,5-7 тыс.га, в 2013 – на 3390 га, в 2014 – 565 га.

Резкое снижение потребности в оросительной воде обусловлено, в основном, следующими причинами:



1. Задержка принятия Постановления Правительства Волгоградской области о компенсациях сельхозпроизводителям за оказание услуг по подаче воды относительно времени затопления.

2. Увеличение оплаты за услугу по подаче воды в лиманы до уровня регулярного орошения, где в основном выращиваются овощи и высока оборачиваемость денежных средств.

Таблица 1 – Наличие земель лиманного орошения в Волгоградской области (по состоянию на 15.07.2013 г.), га

№ п/п	Наименование районов	Наличие земель лиманного орошения – всего	в том числе:	
			на госсистемах	прочие сельхозтоваро-производители
1	Быковский	6035	6035	-
2	Городищенский	1712	-	1712
3	Дубовский	243	-	243
4	Жирновский	909	-	909
5	Иловлинский	2048	737	1311
6	Калачевский	2310	2170	140
7	Камышинский	2827	-	2827
8	Киквидзенский	102	-	102
9	Клетский	346	-	346
10	Котельниковский	560	108	452
11	Котовский	1593	-	1593
12	Ленинский	4764	4217	547
13	Николаевский	4122	3717	405
14	Новоаннинский	50	-	50
15	Новониколаевский	60	-	60
16	Октябрьский	282	-	282
17	Ольховский	200	-	200
18	Палласовский	5265	5265	-
19	Кумылженский	559	-	559
20	Светлоярский	3781	3314	467
21	Среднеахтубинский	8368	4167	4201
22	Старополтавский	6900	-	6900
23	Суровикинский	1118	-	1118
24	Фроловский	483	-	483
	<b>ИТОГО:</b>	<b>54 637</b>	<b>29 730</b>	<b>24 907</b>

1. Заключение договоров на заполнение лиманов производится только с собственниками паёв, имеющих свидетельство о праве собственности на землю, при этом в настоящее время не все землепользователи имеют данные свидетельства.

2. Неудовлетворительное техническое состояние гидротехнических сооружений, влекущее потери большого объема оросительной воды, некачественное проведение увлажнения и потерю урожая трав.

3. Наличие нескольких собственников земли на территории одного лимана, что создает определенные трудности при принятии решения о совместном ремонте сооружений, делегировании прав на заключение договоров на подачу воды и т.д.

4. Незначительное поголовье скота, отсутствие крупных хозяйств с высокопродуктивным стадом, и, соответственно, низкая потребность в кормах.

Вышеназванные причины привели к тому, что лиманы Волгоградской области отличаются значительной степенью разрушенности гидротехнических сооружений (отсутствуют элементы металлоконструкций и подъемные механизмы, размывы водооградительные валы, деформированы водоотводы и водовыпуски и т. д.) и низкой пропускной способностью хозяйственных каналов вследствие зарастания русла травянистой и древесно-кустарниковой растительностью. Эти обстоятельства, а также неорганизованность землепользователей при совместном проведении ремонтных работ и их высокая стоимость, привели к тому, что биопотенциал лиманов используется на 25-30 %.

Согласно исследованиям ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия», при оптимальных режимах затопления природные травостои формируют 4-5, а на некоторых лиманах 6 т/га сухой массы. Валовые сборы сена с лиманов в 70-е – 80-е годы достигали 40-45 тыс. тонн. В настоящее время из 19 тыс. га ранее ирригационно-освоенных лиманов к проведению экологически безопасных и экономически оправданных поливов пригодны не более 8 тыс. га. Из них только на 4100 га можно осуществлять нормированную (или близко к нормированной) подачу воды. Даже при средней урожайности 2-3 т/га валовый сбор сена с этой площади составит всего лишь около 9,5 тыс. тонн. Дополнительный объем корма можно получить с лиманов условно пригодных к поливам (порядка 5,0-5,5 тыс. тонн), но с экологическими и экономическими издержками. При поэтапном восстановлении и реконструкции ГТС на всех лиманах с устойчиво - безопасным мелиоративным режимом, на которых не проявлены процессы засоления и заболачивания, в активный хозяйственный оборот можно ввести 12 тыс. га лиманов. По предварительным подсчетам с политой площади этих лиманов без проведения агроулучшений можно собирать до 20 тыс., а при подкормках минеральными удобрениями и улучшения фитосостава трав – 30-35 тыс. тонн сена ежегодно [3].

Однако в настоящее время достичь этого результата можно только на основе частно-государственного партнерства.

Частично государство уже включилось в данную работу, поскольку в рамках государственной поддержки АПК Волгоградской области в соответствии с Постановлением Правительства Волгоградской области от 16.08.2013 № 412-п (ныне действующее) сельскохозяйственным товаропроизводителям (за исключением граждан, ведущих личное подсобное хозяйство), выращивающим сельскохозяйственные культуры на орошаемых землях или осуществляющим затопление лиманов, предоставляются субсидии на возмещение части затрат по подаче воды на орошение сельскохозяйственных культур, а учитывая современную потребность в продовольственной независимости, возможно даже увеличение государственной поддержки.

Для того чтобы соответствовать условиям предоставления субсидий и повысить инвестиционную привлекательность, мы рекомендуем сельхозтоваропроизводителям, являющимися пользователями систем лиманного орошения, объединяться в производственно-мелиоративные кооперативы (ПМК).

Создание производственно-мелиоративного кооператива землепользователей на системах лиманного орошения может осуществляться с использованием предложенного нами алгоритма [2]. Граждане и юридические лица, желающие создать производственно-мелиоративный кооператив, формируют организационный комитет, функция которого являются:

1. Подготовка технико-экономического обоснования проекта производственно-экономической деятельности кооператива, включая размер паевого фонда кооператива и источники его образования.

2. Определение размера вступительных членских взносов с учетом организационных расходов для утверждения их на общем собрании членов кооператива.

3. Разработка проекта устава кооператива.

4. Прием заявлений о вступлении в члены кооператива.

5. Подготовка и проведение общего организационного собрания членов кооператива, которое принимает решение о приеме в члены кооператива, утверждает устав кооператива, избирает органы управления кооператива (правление и наблюдательный совет).

Предлагаемый нами алгоритм создания ПМК предполагает следующие шаги по организации кооперативов:

1. Первая неформальная встреча землепользователей лиманного орошения.

2. Второе собрание землепользователей – потенциальных членов кооператива.

3. Третье общее собрание потенциальных членов кооператива для обсуждения доклада, подготовленного организационным комитетом.

4. Проведение общего собрания по созданию кооператива и принятию уставных документов.

5. Первое общее собрание зарегистрированного кооператива.

Рассмотрев общую последовательность создания производственно-мелиоративного кооператива, охарактеризуем требования, предъявляемые к уставу кооператива, который должен соответствовать запросам членов именно конкретного кооператива. Данный документ имеет ключевое значение в деятельности ПМК и должен содержать следующие обязательные сведения: наименование кооператива; место нахождения кооператива; срок деятельности кооператива либо указание на бессрочный характер деятельности кооператива; предмет и цели деятельности кооператива; порядок и условия вступления в кооператив; основания и порядок прекращения членства в кооперативе; размер паевых взносов, состав и порядок внесения паевых взносов; ответственность за нарушение обязательств по внесению паевых взносов; размеры и условия образования неделимых фондов, если они предусмотрены; условия образования и использования иных фондов; порядок распределения прибыли и убытков кооператива; состав и компетенция органов управления кооперативом, порядок принятия ими решений, в том числе по вопросам, требующим единогласия или квалифицированного большинства; права и обязанности членов кооператива; фамилии, имена, отчества, даты рождения, места жительства, сведения о паспортах членов кооператива, утвердивших устав, и членов правления кооператива; порядок и условия реорганизации и ликвидации кооператива.

Устав ПМК может содержать и иные сведения, не противоречащие закону.

Создание производственно-мелиоративных кооперативов землепользователей на системах лиманного орошения с применением предлагаемого алгоритма позволит организовать кооператив в соответствии с действующим законодательством и с учетом интересов его членов. Однако существует целый ряд факторов, сдерживающих развитие кооперации пользователей системами лиманного орошения.

По нашему мнению, к ним относятся:

1. Недостаточный уровень государственной поддержки малых форм хозяйствования в АПК, а также отсутствие опыта их создания и отсутствие мотивации со стороны районных органов АПК.

2. Дефицит навыков хозяйственного самоуправления и психологическая неготовность землепользователей к самостоятельному кооперированию и налаживанию партнерских отношений.

3. Отсутствие квалифицированных кадров.

4. Консерватизм сельских жителей.

5. Неразвитость инфраструктуры, обеспечивающей функционирование ПМК.

С целью устранения этих проблем, необходима поддержка со стороны регионального правительства, направленная на стимулирование становления и развития кооперации землепользователей на системах лиманного орошения, включающая следующие направления:

1. Приоритетное кредитование производственно-мелиоративных кооперативов.

2. Участие областных структур (например Корпорации развития Волгоградской области) в развитии и создании кооперативов посредством внесения паевых взносов в качестве ассоциированного члена.

3. Рефинансирование деятельности кооператива.

4. Участие в обучении работников кооперативов и предоставление им консультаций, которое может осуществляться по аналогии с обучением и подготовкой кадров для сельских кредитных кооперативов, то есть на базе учебно-консультационных центров по вопросам создания и развития кооперативов.

Осуществление указанных мероприятий будет способствовать формированию системы кооперации землепользователей лиманного орошения, что, в свою очередь, позволит снизить затраты членов кооператива на эксплуатацию системы лиманного орошения, повысить их привлекательность для инвесторов и государственных органов, способных оказать финансовую поддержку.

Развитие данного вида кооперации окажет положительное воздействие на состояние сельскохозяйственных угодий Волгоградской области, продуктивность возделываемых сельскохозяйственных культур и, соответственно, на экономику региона в целом.

#### Библиографический список

1. Бородычев, В.В. Состояние и перспектива лиманного орошения в Калмыкии [Текст] / В.В. Бородычев, Э.Б. Дедова, М.А. Сазонов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2013. – № 1. – С. 2-5.

2. Манжикова, И.А. Особенности взаимодействия сельскохозяйственных кредитных потребительских кооперативов с обществами взаимного страхования [Текст] : дис. канд. экон. наук: 08.00.10 / Манжикова Ирина Александровна. – Волгоград, 2010. – 208 с.

3. Мелихов, В.В. Необходимость и условия создания орошения как стратегической базы устойчивого сельскохозяйственного производства [Текст] / В.В. Мелихов // Известия Нижневолжского аграрного университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №4(32). – С. 73-76.

**E-mail:** pniiemt@yandex.ru

## ПАТРИАРХИ АГРАРНОЙ НАУКИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

УДК 016:581

### ШУЛЬМЕЙСТЕР К.Г. (1895-1996 гг.): СТРАНИЦЫ ЖИЗНИ, ЗАСЛУГИ И ДОСТИЖЕНИЯ В НАУЧНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ЮГО-ВОСТОКА СССР (к 120-летию со дня рождения)

**В.И. Филин**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

*Волгоградский государственный аграрный университет*

В статье кратко изложены жизненный путь и основные сведения о научной, педагогической и общественной деятельности Заслуженного деятеля науки РСФСР, доктора сельскохозяйственных наук, профессора К.Г. Шульмейстера – патриарха российского земледелия.

**Ключевые слова:** Шульмейстер Константин Георгиевич, основоположник научной школы сухого земледелия, борьба с засухой.



Константин Георгиевич Шульмейстер родился 29 апреля 1895 года в селе Каменка Камышинского уезда Саратовской губернии в семье немцев-переселенцев. Его предки по разрешению императрицы Екатерины II в 1763 году, гонимые острой материальной нуждой, переселились из Германии, в числе многочисленных соотечественников, на необжитые степи Нижнего Поволжья. Здесь им в общее владение были выделены земельные участки, на которых образовались компактно расположенные немецкие поселения, в которых жители занимались преимущественно возделыванием зерновых культур и животноводством. Отец К.Г. Шульмейстера – Георгий Михайлович Шульмейстер, также занимался хлебопашеством на своем земельном наделе в селе Каменка на паях с одним из своих младших братьев.

В 1912 году К.Г. Шульмейстер окончил Камышинское реальное училище и в течение года работал в должности учителя в Каменской начальной школе, чтобы накопить денег для продолжения образования в высшем учебном заведении. В 1913 году он поступил в Московский сельскохозяйственный институт [ныне Российский государственный аграрный университет (РГАУ) – МСХА имени К.А. Тимирязева] на агрономическое отделение. Ежегодно ему приходилось в летние месяцы зарабатывать средства для учебы на следующем курсе.

Так, в 1914-1915 гг. он работал нивелировщиком в изыскательских партиях, организованных Департаментом земледелия для изучения гидрологических условий в целях улучшения водоснабжения крестьянских хозяйств в Нижнем Поволжье. Летом 1916 года К.Г. Шульмейстеру довелось поработать агротехником на Смоленской сельскохозяйственной опытной станции в селе Батицево – бывшем имении известного агрохимика и публициста профессора А.Н. Энгельгардта. На последнем году обучения, с 1 января 1917 года, по ходатайству заведующего кафедрой селекции профессора Д.Л. Рудзинского К.Г. Шульмейстер был зачислен практикантом-стажером Департамента земледелия на Селекционную станцию при Московском сельскохозяйственном институте. Здесь он, успешно совмещая работу с учебой, участвовал в селекционной работе и сортоиспытании зерновых и зернобобовых культур.

Под руководством профессора Д.Л. Рудзинского К.Г. Шульмейстер подготовил дипломную работу на тему «Отзывчивость различных районированных сортов озимой пшеницы к переменной влажности почвы в отдельные периоды вегетации». Им были получены интересные результаты, которые намечалось опубликовать в научных трудах Московского СХИ, но материальные трудности в связи с революционными событиями 1917-1918 гг. не позволили осуществить данное издание.

Полуторогодичная работа на Селекционной станции, по оценкам К.Г. Шульмейстера, стала для него как бы второй сельскохозяйственной школой. Именно здесь он лично познакомился с Н.И. Вавиловым, С.И. Жегаловым, А.Г. Лорхом и другими молодыми исследователями и окончательно убедился в своем призвании стать научным сотрудником в области опытной агрономии. Условия работы позволяли К.Г. Шульмейстеру посещать лекции по дисциплинам, изучаемым на двух последних курсах института: общее земледелие (профессор А.Г. Дояренко), частное земледелие с курсом «Учение об удобрении» (профессор Д.Н. Прянишников), селекция сельскохозяйственных культур (профессор Д.Л. Рудзинский), овощеводство (профессор В.И. Эдельштейн), лесоводство (профессор Н.С. Нестеров), сельскохозяйственная экономика (профессор А.Ф. Фортунатов) и др. После сдачи государственных экзаменов в июне 1918 года К.Г. Шульмейстер был утвержден в звании ученого агронома первого разряда.

Свою агрономическую деятельность К.Г. Шульмейстер начал в конце июня 1918 года в должности заведующего Камышинским районным опытным полем. В программу работы опытного поля входили, наряду с изучением агротехники традиционных для Нижнего Поволжья зерновых культур (пшеницы, ячменя, проса), также и приемы возделывания кукурузы на зерно и бахчевых культур.

Научно-методическое руководство Камышинским опытным полем в те годы осуществляло Нижне-Волжское бюро по опытному делу, которым с 1920 года руководил профессор Н.М. Тулайков (г. Саратов). В 1923 году К.Г. Шульмейстер по договору с Бюро по прикладной ботанике и селекции, возглавляемым профессором Н.И. Вавиловым (г. Петроград), организует при Камышинском опытном поле сортоиспытательный участок, на котором стали изучать перспективные для Нижнего Поволжья сорта озимой пшеницы, яровой пшеницы, кукурузы.

Такое тесное сотрудничество молодого руководителя Камышинским опытным полем К.Г. Шульмейстера с известными учеными Н.М. Тулайковым и Н.И. Вавиловым в 1920-1931 гг. способствовало тому, что все исследования, проводимые на Опытном поле, носили комплексный характер и выполнялись на высоком научно-методическом уровне. Их результаты, имевшие научную новизну и практическое значение, регулярно публиковались К.Г. Шульмейстером в виде научных отчетов, статей, брошюр и рекомендаций. Благодаря активной научно-исследовательской работе, сортоиспытанию и производству семян селекционных сортов зерновых культур районное опытное поле в 1928 году было реорганизовано Наркоматом земледелия СССР в Камышинскую сельскохозяйственную опытную станцию.

Под руководством К.Г. Шульмейстера научные сотрудники Опытной станции проводили разработку агротехники возделывания зерновых культур, кукурузы, сорго, бахчевых, изучали приемы повышения плодородия почвы в засушливых районах Нижнего Поволжья. Так, полевые опыты Камышинской опытной станции убедительно показали, что вопреки господствовавшему тогда мнению среди ученых и практиков о неэффективности удобрений на Юго-Востоке страны, правильное применение органических и минеральных удобрений и в засушливых условиях является мощным средством повышения урожайности всех сельскохозяйственных культур.

Результаты многолетних исследований, проведенных коллективом научных сотрудников под руководством К.Г. Шульмейстера, были обобщены в сборнике «Итоги работ Камышинской опытной станции по агротехнике за 1924-1933 гг.», который получил всеобщее признание [1]. Убедительные данные, полученные К.Г. Шульмейстером, впоследствии приводились в вузовских учебниках видными учеными, в частности академиком Д.Н. Прянишниковым в широко известном учебнике «Агрохимия». Нормативы глубины зяблевой вспашки, разработанные Камышинской опытной станцией, вошли в применяемые и сейчас агрономические рекомендации для сухостепной зоны каштановых почв. Выводы К.Г. Шульмейстера по основным вопросам агротехники кукурузы и сорго также не потеряли своей актуальности и широко используются в сельскохозяйственном производстве Волгоградской области, где с 1950-х годов под эти культуры стали отводить большие площади.

Под руководством К.Г. Шульмейстера Камышинская опытная станция для решения самых актуальных вопросов земледелия организовала широкую сеть производственных опытных участков в Сталинградском крае. В 1925-1936 гг. К.Г. Шульмейстер являлся основным докладчиком по агротехнике сельскохозяйственных культур и повышению плодородия почв на краевых агрономических конференциях и совещаниях. При его непосредственном участии составлялись ежегодно рекомендации производству, не утратившие своей значимости до настоящего времени.

В 1931 году К.Г. Шульмейстер по приглашению Саратовского сельскохозяйственного института возглавил кафедру агротехники на факультете механизации и электрификации сельского хозяйства. Одновременно он руководил группой богарного земледелия во Всесоюзном институте зернового хозяйства (ВИЗХ), директором которого был Н.М. Тулайков. В январе 1935 года решением ВАК за совокупность опубликованных работ К.Г. Шульмейстеру присвоено ученое звание профессора, и он возглавил кафедру земледелия на агрономическом факультете Саратовского СХИ. С 1936 по 1938 гг. профессор К.Г. Шульмейстер одновременно исполнял обязанности заместителя директора института по учебной и научной работе. К этому времени научные труды К.Г. Шульмейстера приобретают широкую известность в агрономических кругах, а сам он становится одним из видных авторитетных ученых агрономов Юго-Востока СССР. Так, в 1933 году его утверждают членом зерновой секции ВАСХНИЛ, в 1936 году включают в состав членов экспертной комиссии ВАК по присуждению ученых степеней и званий по агрохимии, почвоведению и земледелию. С 1931 по 1938 гг. К.Г. Шульмейстер являлся консультантом Наркомата земледелия по вопросам введения и освоения севооборотов в колхозах и совхозах Советского Союза.

Научно-педагогическая и общественная агрономическая деятельность профессора К.Г. Шульмейстера в Саратовском СХИ была неожиданно прекращена 22 июля 1938 года, когда его по клеветническому обвинению арестовали. 29 апреля 1939 года он был осужден Трибуналом Приволжского военного округа по статье 58 Уголовного кодекса РСФСР п. 10, 11 и 8 (антисоветская агитация и групповая террористическая деятельность против членов Правительства СССР) и приговорен к расстрелу с конфискацией имущества. Решением Военной Коллегии Верховного Суда СССР от 23 июня 1939 года приговор Военного трибунала был заменен лишением свободы сроком на 10 лет с конфискацией имущества и с последующим поражением в правах на 5 лет. После двухмесячного пребывания в камере смертников в подвале Саратовской тюрьмы №2 К.Г. Шульмейстер был этапирован через Владивосток в исправительно-трудовой лагерь в Магаданской области для отбывания незаслуженного наказания.

В 1940-1948 гг. К.Г. Шульмейстер работал в совхозе 23-го километра и подсобном хозяйстве УСВИТЛ (Управление Северо-Восточным исправительно-трудовым лагерем) вблизи от г. Магадана сначала в качестве бригадира полеводческих бригад из заключенных по выращиванию овощных культур, а затем старшего агронома. Производственную работу он сочетал по возможности с постановкой полевых опытов по повышению урожайности в овощеводстве закрытого и открытого грунта и изучению агротехники кормовых культур на Северо-Востоке. В зимний период Константин Георгиевич вел учебные курсы по основам земледелия для агрономов и рабочих совхозов.

После истечения срока наказания в июле 1948 года ему было объявлено, что решением Особого совещания он заочно осужден к пожизненной ссылке в Магаданской области без права выезда на «материк», то есть в другие области Советского Союза.

Новое наказание К.Г. Шульмейстер продолжал отбывать в том же подсобном хозяйстве УСВИТЛ в должности старшего агронома до 1956 года. Об этом периоде жизни он вспоминал так: «Работа в хозяйстве стала интереснее, так как я имел право самостоятельно внедрять более усовершенствованную систему агротехнических мероприятий по повышению урожайности и проводить научно-производственные опыты с овощными и кормовыми культурами. Кроме того, приобрел право участвовать в научно-производственных совещаниях, выступать в печати в Магадане со своими статьями по узловым вопросам северного земледелия. Это право мною было широко использовано» [4].

Решением Военной Коллегии Верховного суда СССР от 10 августа 1955 года судебное дело К.Г. Шульмейстера было прекращено из-за отсутствия состава преступления, а в конце января 1956 года он был полностью реабилитирован и стал опять свободным гражданином СССР после 18-летнего перерыва. В марте 1956 года решением ВАК СССР К.Г. Шульмейстер был восстановлен в ученом звании профессора. Магаданское областное руководство предложило ему должность начальника отдела науки и пропаганды в областном управлении сельского хозяйства и просило обобщить результаты работы научно-исследовательских учреждений и его собственный 16-летний опыт агрономической работы в условиях вечной мерзлоты с последующим изданием подготовленной К.Г. Шульмейстером рукописи под названием «Растениеводство на Северо-Востоке» (8-10 авторских листов) по договору с Магаданским книжным издательством.

Константин Георгиевич Шульмейстер предложение магаданских властей принял по морально-этическим и материальным причинам. В своей автобиографии об этом он впоследствии написал так: «Мною руководило не только гражданское чувство специалиста, но и чувство личного порядка: хотелось, очень хотелось, чтобы твой тяжелый, скорбный труд, чтобы его положительные результаты были доведены до тружеников полей и служили на благо народу, а также для того, чтобы мои дети и внуки узнали о том, что на Крайнем Севере в годы продолжительной разлуки делал их отец и дедушка».

Порученное ему дело К.Г. Шульмейстер выполнил с присущей ему тщательностью и в срок: монография «Растениеводство Северо-Востока» была издана Магаданским книжным издательством в 1958 году (тираж 2000 экз.) [2]. В августе 1957 года Исполком Магаданского облсовета наградил К.Г. Шульмейстера Почетной грамотой «За долголетнюю и безупречную службу на Дальнем Севере».

В июле 1958 года Ученый Совет Красноярского СХИ по рекомендации Главка вузов СССР избрал профессора К.Г. Шульмейстера на должность заведующего кафедрой общего земледелия, и он, исполняя свои обязанности, читал лекции по земледелию студентам агрономического факультета, руководил их работой над дипломными проектами и производственной практикой. Научно-педагогический опыт К.Г. Шульмейстера был широко использован как в институте, так и руководством Красноярского края: его избрали председателем методической комиссии агрофака, утвердили научным руководителем аспирантов, избрали председателем Краевого НТО по сельскому хозяйству, ввели в состав Краевой комиссии по разработке систем ведения сельского хозяйства. К.Г. Шульмейстер активно и успешно работал, к нему с уважением относились в коллективе института, но вскоре перед ним встал тяжелый вопрос о перемене места жительства. Проблема эта возникла в связи с тем, что вся его семья – жена Ольга Георгиевна, младшая дочь Маргарита со своим шестилетним сыном Борисом – так и не смогла приспособиться к очень суровому климату Восточной Сибири.

В 1960 году К.Г. Шульмейстер принимает участие в объявленном конкурсе на замещение вакантной должности профессора кафедры общего земледелия в Сталинградском СХИ. По конкурсу он прошел и приказом ректора института профессора А.С. Радова назначен с 1 сентября 1960 года профессором кафедры общего земледелия. В этой должности К.Г. Шульмейстер плодотворно трудился до 1977 года: читал лекции по земледелию и методике опытного дела на агрофаке, факультете повышения квалификации специалистов и для преподавателей сельскохозяйственных техникумов, занимался подготовкой аспирантов, более 50 раз выступал в качестве официального оппонента на защитах докторских и кандидатских диссертаций в Советах разных вузов страны.

В 1964 году К.Г. Шульмейстер защищает на Ученом Совете Саратовского сельскохозяйственного института докторскую диссертацию в форме научного доклада по совокупности выполненных и опубликованных работ на тему «Вопросы сухого земледелия в зоне каштановых почв Нижнего Поволжья». В 1965 году после утверждения в ученой степени доктора сельскохозяйственных наук он был опять введен в состав Секции земледелия и химизации сельско-



го хозяйства ВАХСНИЛ. С 1965 по 1976 гг. К.Г. Шульмейстер являлся рецензентом ВАК СССР по докторским и кандидатским диссертациям в области сельскохозяйственных наук (специальности: земледелие, растениеводство).

Основным направлением научной работы К.Г. Шульмейстера в 1960-1996 гг. являлась разработка системы агротехнических мероприятий по борьбе с засухой в богарном земледелии Поволжья и междуречья Волги и Урала при соблюдении требований по защите почвы от водной и ветровой эрозии и повышению ее потенциального и эффективного плодородия. Под его руководством на Камышинской государственной селекционной станции в сухостепной зоне каштановых почв научные сотрудники и аспиранты проводят исследования и успешно защищают кандидатские диссертации по следующим актуальным вопросам: системе обработки черного пара под озимые культуры (Горынин Л.В., 1969), сравнительной урожайности озимых хлебов и яровой пшеницы (Бочкарев И.М., 1971), глубине и способом основной обработки почвы под многолетние травы (Куликов А.И.), плоскорезной обработке почвы в зернопаропропашном севообороте (Шатрыкин А.И., 1978), уходу за черным паром (Кушнир А.С., 1979), эффективности зерновых севооборотов при различном насыщении чистыми парами и зерновыми культурами (Лисниченко И.И., 1987), приемам интенсивной технологии возделывания озимой ржи (Смутнев П.А., 1992).

В эти же годы у К.Г. Шульмейстера в аспирантуре обучались научные сотрудники Уральской сельскохозяйственной опытной станции (Гуранов Б.В. Кучеров В.С. и др.), Западно-Казахстанского СХИ (Вьюрков В.В., 1986; Черноярлов А.В., 1993), Прикаспийского НИИ аридного земледелия (Смирнов И.И.). Все они успешно защитили кандидатские диссертации.

Профессор К.Г. Шульмейстер создал уникальную научную школу сухого земледелия, включающую несколько поколений ученых: кандидатов сельскохозяйственных наук (около 20 человек) и докторов наук, профессоров (А.Н. Сухов, В.М. Жидков, А.И. Беленков). Он принимал активное участие в работе Научно-технического совета МСХ СССР, членом которого состоял с 1971 года. Признанием большой значимости научных трудов и авторитета профессора К.Г. Шульмейстера в агрономических кругах страны стало введение его в состав Секции земледелия и химизации сельского хозяйства Объединенного межведомственного совета по важнейшим комплексным проблемам сельского, водного и лесного хозяйства при Государственном Комитете СССР по науке и технике.

В 1975 году в Издательстве «Колос» выходит фундаментальная монография К.Г. Шульмейстера «Борьба с засухой и урожай» (19 п.л.) [3], которая в 1988 году переиздается с изменениями в ВО «Агропромиздат», а в 1995 году публикуется третьим изданием в двухтомнике избранных научных трудов, выпущенном Волгоградским Комитетом по печати к 100-летию со дня его рождения [4, 5]. Большой интерес научной общественности и практических работников к трудам ученого обусловлен тем, что в них изложены научные основы комплекса агробиологических, агротехнических и агрометеорологических мероприятий по борьбе с засухой в засушливых районах на Юго-Востоке Европейской части страны. К.Г. Шульмейстер, талантливо и объективно обобщив результаты многочисленных научных исследований и производственный опыт передовых хозяйств, убедительно показал, что успешному решению этой актуальной проблемы непреходящего значения будет способствовать внедрение систем сухого земледелия с полевыми (зернопаровыми, зернопаропропашными, парозерновыми), специализированными почвозащитными севооборотами, полезащитными лесными полосами, разноглубинной влагосберегающей обработкой почвы при рациональном использовании органических и минеральных удобрений.

Заслуги и достижения профессора К.Г. Шульмейстера в научном обеспечении земледелия, подготовке высококвалифицированных кадров для сельского хозяйства высоко оценены Правительством страны и научной общественностью: в 1966 году он был награжден орденом «Знак Почета», в 1977 году – орденом Трудового Красного Знамени, ему присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки РСФСР», а в 1996 году присуждена золотая медаль имени В.Р. Вильямса.

В 1977 году, в возрасте 82 лет, К.Г. Шульмейстер перешел на положение профессора-консультанта при кафедре общего и орошаемого земледелия, продолжая активную научно-педагогическую и общественную деятельность.

17-18 мая 1995 года в Волгоградской ГСХА была проведена Юбилейная научно-практическая конференция, посвященная 100-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РСФСР К.Г. Шульмейстера, на пленарном заседании которой юбиляр выступил с часовым научным докладом по важным проблемам сухого земледелия. В знак своего глубокого уважения к патриарху российского земледелия в эти дни в Волгоград съехались его многочисленные ученики, ученые агрономы Северо-Востока, Поволжья, Северного Кавказа, Казахстана и других регионов страны.

Константин Георгиевич Шульмейстер скончался на 101 году жизни, 7 января 1996 года, оставив нынешнему поколению ученых и практиков сельскохозяйственного производства большое и поистине неоценимое наследие – научные труды за 1924-1995 гг., актуальность которых сохраняется до настоящего времени.

#### **Библиографический список**

1. Шульмейстер, К.Г. Итоги работы Камышинской опытной станции по агротехнике за 1924-1933 г. [Текст] / К.Г. Шульмейстер. – Сталинград: Краевое изд-во, 1936. – 199 с.
2. Шульмейстер, К.Г. Растениеводство на Северо-Востоке [Текст] / К.Г. Шульмейстер. – Магадан: Книжное изд-во, 1958. – 144 с.
3. Шульмейстер, К.Г. Борьба с засухой [Текст] / К.Г. Шульмейстер. – М.: «Колос», 1975. – 336 с.
4. Шульмейстер, К.Г. Избранные труды: В 2-х т. [Текст] / К.Г. Шульмейстер. – Т. 1. – Волгоград: Комитет по печати, 1995. – 456 с.
5. Шульмейстер, К.Г. Избранные труды: В 2-х т. [Текст] / К.Г. Шульмейстер. – Т. 2. – Волгоград: Комитет по печати, 1995. – 480 с.

**E-mail:** [agrovgsa@mail.ru](mailto:agrovgsa@mail.ru)

## РЕФЕРАТЫ/SUMMARY

с. 35

**Суммарное водопотребление и продуктивность нетрадиционной кормовой культуры козлятника восточного на орошаемых землях**

**Nontraditional forage crop eastern galega total water consumption and productivity on irrigated lands**

Т.Н. Дронова, Н.И. Бурцева, О.В. Головатюк, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия»

Dronova, T.N., Burtseva, N.I., Golovatnyuk, O.V.

E-mail: vnioz2009@rambler.ru

**Ключевые слова:** козлятник, орошение, дозы удобрений, водопотребление, продуктивность, сорта.

**Key words:** Eastern galega, irrigation, fertilizer dosage, water consumption, productivity, variety.

**Реферат.** Козлятник восточный – ценная высокобелковая кормовая культура, отличающаяся высоким продуктивным долголетием, способностью позитивно влиять на плодородие почвы. В последние годы во Всероссийском НИИ орошаемого земледелия ведутся исследования по отработке основных элементов технологии возделывания этой ценной культуры на орошаемых землях. Изучаются рациональные сочетания режимов орошения, расчетных доз удобрений, возрастного и сортового состава агрофитоценозов козлятника для получения запланированных урожаев от 20-30 до 60-80 т/га зеленой массы. Установлено, что суммарное водопотребление посевов козлятника в значительной степени изменяется в зависимости от режимов орошения, уровня формируемого урожая, возраста травостоев. Самое высокое водопотребление складывалось в вариантах с максимальной урожайностью, которая формировалась в вариантах с поддержанием предполивной влажности почвы 80 % НВ и внесением расчетных доз удобрений – от 3,7-4,1 на посевах первого, до 5,5-5,8 тыс. м<sup>3</sup>/га – второго-четвертого годов жизни. Максимальные значения расхода воды отмечены в первом укосе, в котором формируется около 40 % общего урожая – 1,7-2,2 тыс. м<sup>3</sup>/га с постепенным снижением к третьему и четвертому укосу до 0,6-1,4 тыс. м<sup>3</sup>/га. Повышение расчетных доз удобрений на фоне предполивной влажности почвы 70 % НВ способствовало снижению коэффициентов водопотребления со 160-254 до 118-149, а 80 % НВ – со 160-219 до 89-98 м<sup>3</sup>/т. Наименьшие затраты воды по всем вариантам опыта и годам жизни получены на посевах сорта Магистр. В год посева козлятник восточный формировал 2 укоса с урожайностью от 6,5 до 16,8, второго-четвертого года жизни за 4 укоса от 27,5-35,0 до 59,0-80,2 т/га зеленой массы. В отличие от традиционных бобовых трав, продуктивность которых снижается к третьему году, посевы козлятника формировали самую высокую урожайность на третий-четвертый год жизни – от 35,0-36,5 до 74,5-81,2 т/га зеленой массы. При оценке эффективности изучаемых приемов возделывания козлятника восточного установлено, что максимальный коэффициент энергетической эффективности 3,38-3,90 получен в варианте с поддержанием предполивной влажности почвы 80 % НВ. Рентабельность производства зеленой массы составила 72,0-85,4 %.

**Summary.** Eastern galega is a valuable high protein fodder crop, it has a highly productive longevity and the ability to affect positively the fertility of the soil. In recent years the research is being carried out to simulate this valuable crop cultivation technology basic elements on irrigated land in the All-Russian scientific-research institute of arid agriculture. The rational combinations of irrigation regimes, calculated doses of fertilizers, age and varietal

composition of Eastern galega agrophytocoenosis scheduled for crops from 20-30 to 60-80 t / ha of green mass are studied. It was found that the total water consumption of Eastern galega crops changes depending on irrigation regimes, formed harvest level and herbage age. The highest water consumption evolved in versions with maximum productivity, formed in versions with preirrigation maintaining soil moisture of 80 % of minimum water capacity and the calculated fertilizer application rates - from 3.7-4.1 in the first crops, to 5.5-5.8 thousand  $\text{m}^3$  / ha - the second to fourth years of life. The maximum values of water consumption are noticed in the first mowing, which formed about 40 % of the total harvest – 1.7-2.2 thousand  $\text{m}^3$  / ha, with a gradual decrease in the third and fourth mowing to 0.6-1.4 thousand  $\text{m}^3$  / ha. Increasing calculated doses of fertilizers on the basis of preirrigation soil moisture 70% of minimum water capacity facilitated to reduce the coefficient of water consumption from 160-254 to 118-149, and 80 % of minimum water capacity - from 160-219 to 89-98  $\text{m}^3$  / t. The lowest water consumption on all the variants of research and years of life are obtained at the crops varieties Magistr. In the year of sowing Eastern galega formed 2 mowings with the yield from 6.5 to 16.8, the second to fourth year of life it formed during mowings from 27.5-35.0 to 59.0-80.2 t / ha of green mass. Unlike traditional legumes, which reduces the productivity by the third year of life, Eastern galega crops formed the highest yield in the third or fourth year of life - by 35.0-36.5 to 74.5-81.2 t / ha of green mass. In assessing the effectiveness of the studied methods of Eastern galega cultivation it was established that the maximum energy efficiency coefficient 3.38-3.90 was obtained in the variant with soil pre-irrigation moisture keeping of 80% of minimum water capacity. Profitability of production of green mass was 72.0-85.4%.

\* \* \*

### с. 73

#### **Природные мелиоранты на основе кремнезёмов и глинозёмов**

#### **Natural ameliorants on the basis of cristobalites and clay soils**

В.И. Пындак, А.Е. Новиков, Волгоградский государственный аграрный университет

Pyndak, V.I., Novikov, A.E.

E-mail: novikov-ae@mail.ru

**Ключевые слова:** природный минерал, мелиорант, глауконит, бентонит, цеолит, кремнезём, глинозём, сорбция, ионизация, почва, кремниевое удобрение.

**Key words:** natural mineral, ameliorant, glauconite, bentonite, zeolite, cristobalite, clay soil, sorption, ionization, soil, silicon fertilizer.

**Реферат.** Деградированные земли юга России нуждаются в нетрадиционной мелиорации для решения проблем реологии почв и их засухоустойчивости, восполнения гумуса и формирования приемлемых условий для почвенной биоты. Для этих целей целесообразно расширение области применения мелиорантов с повышенными сорбционными и ионообменными свойствами. К таким природным мелиорантам относятся кварц-глауконитовые пески (глаукониты), бентонитовые глины (бентониты) и цеолиты. Основу минералов-ионитов составляют кремнезёмы  $\text{SiO}_2$  ( $\geq 50$  %) и глинозёмы  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (6-20 %). В минералах присутствуют также окись железа  $\text{FeO}$  и  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , калийное  $\text{K}_2\text{O}$  и магниевое  $\text{MgO}$  удобрения и другие компоненты. Минералы обладают высокими сорбционными свойствами – способны аккумулировать и удерживать влагу и воздух. Минералы обладают и высокими ионообменными свойствами – среди обменных катионов (ионов) преобладают  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ . Активность обменных катионов находится в диапазоне 40-80 мг-экв/100 г. Месторождения в Волгоградской области содержат 41 млн  $\text{м}^3$  глауконитовых песков. Особенностью местных глауконитов является повышенное со-

держание фосфорного ангидрида  $P_2O_5$  (в среднем 2,8 %), железосодержащих соединений  $FeO$  и  $Fe_2O_3$  (до 14,5 %) и приемлемое количество  $K_2O$  (5,8 %) и  $MgO$  (3,9 %); реакция водной вытяжки глауконита слабощелочная ( $pH = 8$ ).

**Summary.** Degraded lands of south of Russia are in need of reclamation for unconventional solutions to problems of soil rheology and their drought resistance, make up the humus and acceptable conditions formation for soil biota. For these purposes, it is advisable to extend the scope of ameliorants with high sorption and ion-exchange properties. These are natural ameliorants quartz-glauconite sands (glauconites), bentonite clays (bentonites) and zeolites. The basis of mineral-ionites are cristobalite  $SiO_2$  ( $\geq 50\%$ ) and clay soil  $Al_2O_3$  (6-20%). The minerals also have iron oxide  $FeO$  and  $Fe_2O_3$ , potassium and magnesium  $MgO$   $K_2O$  fertilizer and other components. Minerals have a high sorption properties, they are able to accumulate and retain moisture and air. Minerals have high ion-exchange properties, among the exchangeable cations (ions)  $Ca^{2+}$  and  $Mg^{2+}$  predominate. The activity of the exchangeable cations is in the range of 40-80 mg-eq / 100 g. The deposits in the Volgograd region contain 41 million  $m^3$  of glauconite sands. The feature of local glauconites is a high content of phosphorus pentoxide  $P_2O_5$  (average 2.8%), iron compounds  $FeO$  and  $Fe_2O_3$  (14.5%) and acceptable amount of  $K_2O$  (5,8%) and  $MgO$  (3,9%) ; the reaction of the aqueous extract of glauconite is slightly alkaline ( $pH = 8$ ).

\* \* \*

#### с. 85

#### Специфика формирования лесопастбищных угодий, закустаренных лохом в районе Среднего Дона

#### Formation specificity on pastures, overgrown by *elaeagnus angustifolia* bushes in the Middle Don regions

А.В. Вдовенко, Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт; Волгоградский государственный аграрный университет  
Vdovenko, A.V.

E-mail: anastasiya.vdovenko@mail.ru

**Ключевые слова:** кормовые угодья, пастбищные экосистемы, лесопастбища, лох узколистный.

**Key words:** forage grasslands, pasture ecosystems, silvopastures, *Elaeagnus angustifolia*

**Реферат.** Была проведена предварительная оценка состояния кормовых угодий, закустаренных лохом узколиственным в гидрографической сети. Определены ареалы распространения кустарника, установлена специфика формирования лесопастбищных угодий, которые образовались в результате зарастания земель сельскохозяйственного и иного назначения, находящихся в понижениях вдоль русла реки Сакарка. Результаты исследований показали, что насаждениям лоха 3-30 лет, наиболее крупные деревья (7,5-12 м высотой) представлены большими группами по 25-50 и более растений, расположенных вдоль русла на расстоянии не более 200 м от него. В результате расселения лоха на границе Городищенского и Иловлинского районов Волгоградской области образовалось уникальное лесопастбище с высоким природно-ресурсным потенциалом. Высокая урожайность сухой фитомассы трав отмечена на лесопастбищах с крупногрупповым размещением лоха – 20 ц/га, наименьшая при одиночном расположении деревьев и в незащищенной кустарником степи – 13,5-16,5 ц/га. Наиболее целесообразно использовать трансформированные кустарником степные ландшафты для выпаса крупного рогатого скота и организации зон отдыха.

**Summary.** A preliminary assessment of the state of forage land bushed by *Elaeagnus angustifolia* in the hydrographic network was carried out. The bush distribution areas were defined, the specificity of formation on pastures was set out, these pastures were formed as a result of agricultural and other purposes lands overgrown that are in the low areas along the river Sakarka. The results showed that *Elaeagnus angustifolia* plantings are of 3-30 years, the largest trees (7.5-12 m tall) are presented by large groups of 25-50 and more plants, located along the river at a distance of no more than 200 meters away. As the result of the *Elaeagnus angustifolia* distribution on the border Gorodishchenskiy and Ilovinskiy districts of the Volgograd region formed a unique forest pasture with high natural resource potential. The high yield of dry biomass of grasses is featured on forest pastures with large group *Elaeagnus angustifolia* distribution is 20 dt/ ha, the lowest for a single location of trees and in unprotected by shrubs steppe is 13.5-16.5 dt / ha. The most advisable to use transformed by bushes steppe landscapes for grazing cattle and the recreation areas organization.

\* \* \*

**с. 90**

**Роль насаждений лоха в изменении микроклимата и повышении экологической комфортности пастбищ Волго-Ахтубинской поймы**

***Elaeagnus angustifolia* plantations role in climate change and pastures environmental comfort improving in the Volga-Akhtuba floodplain**

М.В. Власенко, А.В. Вдовенко, А.В. Лепеско, Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт

Vlasenko, M.V., Vdovenko, A.V., Lepesko, V.V.

E-mail: vlasencomarina@mail.ru

**Ключевые слова:** пастбище, экологическая комфортность, микроклимат, температура почвы, температура воздуха, влажность воздуха.

**Key words:** pasture, environmental comfort, microclimate, soil temperature, air temperature, air humidity.

**Реферат.** Был изучен микроклимат на лесопастбищах Волго-Ахтубинской поймы, сформированных лохом узколистным (Богдинская опытная станция ВНИАЛМИ), на участках с однообразным рельефом при разных типах закустаривания (одиночно расположенные, мелко- и крупногрупповые деревья, зеленые зонты), в сравнении с участками сухой степи. Результаты исследований показали, что все лоховые насаждения создают комфортные микроклиматические условия. Наиболее комфортные условия формируются под влиянием микрозонтов, где температура воздуха в течение дня снижается на 1,3-3,5 °С, скорость ветра снижается на 0,1 м/с (что уменьшает угнетение животных при выпасе). Наибольшее среднедневное увеличение относительной влажности воздуха происходит на поверхности почвы и составляет под плотным зеленым зонтом 4,6 %. Естественные насаждения лоха узколистного изменяют микроклимат, создают тень и прохладу, что оказывает благоприятное действие на животных в условиях пастбищного содержания: в тени защитных насаждений улучшается выпас, сохранность и продуктивность животных.

**Summary.** The Volga-Akhtuba floodplain silvopastures microclimate formed by *Elaeagnus angustifolia* (Bogdinsk experimental station of the All-Russia scientific research institute of agro-forestry reclamation) in areas with a monotonous relief with different types of bush encroachment (single spaced, fine- and large grouped trees, shade clump) compared with areas of the desert was studied. The results showed that all the *Elaeagnus angustifolia* plantings create a comfortable microclimate. The most favorable conditions are formed under the influence of microshade clumps, where the air temperature during the day is reduced by 1.3-3.50C, the wind speed is reduced by 0.1 m / s (which decreases depression when grazing animals). The

highest average daily increase in relative humidity occurs at the surface of the soil, and under the dense shade clump it is 4.6%. Natural *Elaeagnus angustifolia* stands change the climate, provide shade and coolness that has a beneficial effect on the animals while grazing: in the shade of protective plantations grazing safety and productivity of animals is improved.

\* \* \*

#### с. 99

##### **Энергетическая эффективность возделывания сои при различных способах посева и нормах высева**

##### **Soybean cultivation energy efficiency under different sowing methods and seeding rates**

У.Г. Зузиев, У.А. Делаев, М.В. Власенко, ФГБОУ ВПО «Чеченский государственный университет»; ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации; ФГБНУ Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия

Zuziyev, U.G., Delayev, U.A., Vlasenko, M.V.

E-mail: vlasencomarina@mail.ru

**Ключевые слова:** соя, сорт, энергетическая эффективность.

**Key words:** soybean, grade, energy efficiency.

**Реферат.** В результате проведенных полевых опытов в 2009-2011 гг. на поле ГУП госхоза «Закан-Юрт» была изучена энергетическая эффективность выбора формы и размера площади питания сортов сои (скороспелого северного экотипа *Магева* и среднеран-неспелого южной селекции *Рента*) в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики. Для определения энергозатрат была составлена технологическая карта планирования процессов и операций при возделывании сои. С целью определения энергетической эффективности отдельных агротехнических приемов были учтены затраты на все виды работ. Выявлено, что из изучаемых сортов сои с энергетической точки зрения наиболее выгодным является сорт *Рента*. Установлено, что энергетически наиболее эффективным для сорта *Рента* был способ посева с междурядьями 45 см и нормой высева 200-300 тыс. шт./га, а для сорта *Магева* – рядовой способ посева с нормой высева 500 тыс. шт./га всхожих семян.

**Summary.** As a result of field experiments in 2009-2011 on the state unitary enterprise farm "Zakan-Yurt" the energy efficiency of selecting the shape and size area of the soybean varieties feeding (early-maturing northern ecotype *Mageva* and southern mid-season selection *Renta*) in the forest-steppe zone of the Chechen Republic was studied. A technological chart planning processes and operations in the cultivation of soybean was drawn up to determine the energy costs. In order to determine the energy efficiency of certain agricultural practices all types of work costs were taken into account. It was revealed that of the studied soybean varieties in terms of energy the most profitable is the variety *Renta*. It was found that the most energy-efficient for the variety *Renta* was a way of seeding with furrows of 45 cm and seeding rate of 200-300 thousand pieces per ha, and the ordinary method of sowing with a seeding rate of 500 thousand pieces ha of germinated seeds is for the variety *Mageva*.

\* \* \*

#### с. 213

##### **Почвообрабатывающие рабочие органы из чугуна**

##### **Soil cultivation working bodies made from cast-iron**

В.И. Пындак, Волгоградский государственный аграрный университет

Pyndak, V.I.

E-mail: novikov-ae@mail.ru.

**Ключевые слова:** рабочие органы, чугуны, лазерная обработка, микротвёрдость, износостойкость.

**Key words:** working bodies, cast iron, laser processing, micro hardness, wear resistance.

**Реферат.** Большинство почвообрабатывающих рабочих органов изготавливается из высокоуглеродистых легированных сталей, например, из стали 65Г. Подобные стали имеют неудовлетворительную свариваемость, следствием чего является некачественная наплавка рабочих лезвий. Ныне возрастает интерес к рабочим органам из высокопрочного чугуна с лазерной обработкой лезвий. Чугуны как высокоуглеродистые сплавы ( $> 2\% \text{ C}$ ) восприимчивы к лазеру. Для упрочняющей обработки используются газовые лазеры ( $\text{CO}_2$  – лазеры). После лазерной термообработки чугунов марки СЧ25 (без оплавления) микротвёрдость  $H\mu$  достигает 8000 МПа, с оплавлением – до 9000 МПа. Глубина проплавления – до 5 мм, глубина легирования – до 2 мм. При лазерном воздействии (индуцировании) чугуна медью  $H\mu = 16000\text{--}18000$  МПа на глубине 0,15 мм. Имеется опыт использования высокопрочного чугуна (с содержанием углерода 3,4–4,2 %) для изготовления лемехов плугов, долговечность которых повышается в 1,5–1,6 раза. Для повышения износостойкости желательное компромиссное сочетание высокой твёрдости и достаточной ударной вязкости чугуна. Высокие литейные свойства чугуна и лазерное упрочнение позволяют решать проблемы равнопрочности и самозатачивания лап культиватора, оптимизации их геометрии и нагруженности.

**Summary.** Most soil-cultivation working bodies are made of high carbon alloy steel, such as steel 65G. These steels have unsatisfactory weldability, resulting in poor quality welding working blades. Now the interest to working bodies of ductile iron with laser processed blades is growing. Cast iron, such as the high-carbon alloys ( $> 2\% \text{ C}$ ), are susceptible to the laser. For hardening treatment gas lasers ( $\text{CO}_2$  - lasers) are used. After the laser heat treatment of cast iron brand GI25 (without melting) microhardness  $H\mu$  reaches 8000 MPa, with melting - up to 9000 MPa. The depth of penetration is 5 mm, the depth of doping is 2 mm. When laser irradiation (induction) iron copper  $H\mu = 16000\text{--}18000$  MPa at the depth of 0.15 mm. There is an experience in the use of ductile iron (with a carbon content of 3.4–4.2%) for the manufacture of ploughshares, which increases their longevity in 1.5–1.6 times. To improve the wear resistance it is advisable to use compromise desirable combination of cast-iron high hardness and sufficient toughness. The high casting properties of cast iron and laser hardening can solve the problem of equal strength and self-sharpening cultivator tines, optimize their geometry and loading.

\* \* \*

## с. 216

**Оптимизация качественных показателей работы пневматического сошника для посева пророщенных семян бахчевых культур**

**Pneumatic coultter for sowing germinated melons and gourds seeds quality indicators optimization**

А.Н. Цепляев, Е.Т. Русяева, Волгоградский государственный аграрный университет  
Cheplyaev, A.N., Rusyaeva, E.T.

E-mail: etrusyaeva@yandex.ru

**Ключевые слова:** пророщенные семена, пневматический сошник, критерии оптимизации, многофакторный эксперимент.

**Key words:** germinated seeds, pneumatic coultter, optimization criteria, multivariate experiment.

**Реферат.** В статье изложены результаты теоретических исследований и отсеивающих экспериментов, на основе которых определены оптимальные параметры работы пневматического сошника. Анализ литературных источников, отсеивающих экспериментов, а также теоретических исследований позволил определить основные конструктивно-



кинематические параметры пневматического сошника, влияющие на процесс улавливания пророщенных семян семяпроводом и облома ростков (потери) – диаметр семяпровода  $x_1$  ( $d_c$ , мм), приведенный радиус уловителя  $x_2$  ( $R_{прив}$ , мм) и разрежение воздуха при захвате семени  $x_3$  ( $H$ , кПа). Для построения математической модели процесса улавливания семян и облома ростков реализован оптимальный план Рехтшафнера для трехфакторного эксперимента, по результатам которого рассчитаны коэффициенты регрессии и получено уравнение в кодированном виде:

$$\begin{aligned} \Pi = & 2,05 + 0,33x_1 - 0,52x_2 - 0,35x_3 + 0,01x_1x_2 - 0,03x_1x_3 - 0,02x_2x_3 + \\ & + 2,51x_1^2 + 2,05x_2^2 + 3,35x_3^2 \end{aligned}$$

Значимость коэффициентов уравнения оценивалась по критерию Стьюдента, адекватность полученной математической модели проверялась по критерию Фишера. Статистическая оценка результатов подтвердила соответствие полученных моделей результатам экспериментальных исследований. Поверхности откликов, описанные уравнением, представляют собой семейство эллипсов с координатами центров поверхностей в оптимальных значениях факторов:  $x_1 = -0,07$ ;  $x_2 = 0,13$ ;  $x_3 = 0,05$ , влияющих на процесс улавливания пророщенных семян и поврежденных ростков, обеспечивающий допустимые по техническим условиям потери семенного материала не более 2,0 %.

**Summary.** The article presents the results of theoretical research and screening experiments, the optimal parameters of the pneumatic coultter are defined on their basis.

The analysis of the literature, screening experiments and theoretical research will define the main structural and kinematic parameters of pneumatic coultter influencing the process of holding the germinated seeds by seed drill tube and the breakup of germs (losses) - the diameter of the seed drill tube  $x_1$  ( $d_c$ , mm), reduced radius of the catcher  $x_2$  ( $R_{priv}$  mm) and air thinning while holding the seed  $x_3$  ( $H$ , kPa). To construct a mathematical model of the process of holding the seeds and sprouts breakup Rehtshafner's optimal plan for a three-factor experiment was implemented, regression coefficients are calculated according to its results and the equation in the coded form is obtained:

$$\begin{aligned} \Pi = & 2,05 + 0,33x_1 - 0,52x_2 - 0,35x_3 + 0,01x_1x_2 - 0,03x_1x_3 - 0,02x_2x_3 + \\ & + 2,51x_1^2 + 2,05x_2^2 + 3,35x_3^2 \end{aligned}$$

The significance of the coefficients of the equation was estimated by Student's criteria, the adequacy of the obtained mathematical model was verified by the Fisher's criteria. Statistical evaluation of the results confirmed the obtained models accordance to the experimental studies results. The surface responses, described by the equation, are a family of ellipses with the coordinates of the center of surfaces in optimal values of factors:  $x_1 = -0,07$ ;  $x_2 = 0,13$ ;  $x_3 = 0,05$ , affecting the process of holding germinated seeds and sprouts damaged, providing acceptable technical conditions loss of seeds not more than 2.0%.

\* \* \*

## с. 246

### Проблемы трансмиссии денежных и кредитных ресурсов в контексте проведения денежно-кредитной политики

### The problem of transmissie cash and credit resources in the context of the conduct of monetary policy

О.М. Коробейникова, Д.А. Коробейников, Волгоградский государственный аграрный университет

Korobeynikova, O.M., Korobeynikov, D.A.

E-mail: korobeinikov77@yandex.ru

**Ключевые слова:** денежно-кредитная политика, денежное обращение, деньги, финансовые ресурсы, кредитные ресурсы, платежные системы.

**Key words:** monetary policy, currency, money, financial resources, credit resources, payment system

**Реферат:** Задачей денежно-кредитной политики является улучшение качественных характеристик использования денег. Как в теоретических исследованиях, так и в официальной денежно-кредитной политике уделяется недостаточное внимание ключевому показателю эффективности использования денег в экономике – скорости обращения денег. В работе проанализирована динамика показателей денежного обращения, установлена качественная зависимость улучшения параметров денежной массы от уровня развития платежных систем. Доказано, что, увеличив скорость движения денег по каналам платежных систем, можно количественно сократить объем денежного предложения или более качественно насытить экономику деньгами при имеющемся их объеме. Развитие платежных систем способно влиять на ускорение оборачиваемости денежной массы и ее компонентов, обеспечивая контроль над ростом денежной массы. Анализ компонентов денежной массы выявил многократный, но замедляющийся рост денежной массы при изменении структурных пропорций в пользу безналичных агрегатов, который авторы считают косвенным результатом развития платежных систем. Снижение темповых показателей элементов денежной массы связано с оптимизацией процессов функционирования денег в экономике и улучшением качественных характеристик этих процессов. Наряду с оптимизацией количественных характеристик движения денег, делается акцент на качественных параметрах вливания денег в реальный сектор экономики. На основе анализа кредитования банками юридическим лиц и индивидуальных предпринимателей в 2010-2014 годах сделан вывод о недостаточности кредитных вливаний в реальный сектор экономики (в т. ч. в сельское хозяйство) и обоснована необходимость смягчения условий и развития инструментов прямого кредитования через банковскую систему.

**Summary.** The objective of monetary policy is to improve the money use quality characteristics. Both in theoretical studies and in the official monetary policy key indicator of money use efficiency in the economy - the velocity of money - is neglected. The article analyzes the dynamics of money circulation, the quality parameters to improve the dependence of money on the level of payment systems was set. It is proved that by increasing the velocity of money through the channels of payment systems, the money supply can be quantitatively reduced, or better qualitatively saturate the economy with money when their existing volume. The development of payment systems can affect the acceleration of the money supply turnover and its components, providing control over the growth of money supply. The analysis of the money supply components showed multiple, but slowing, growth in money supply when changing the proportions of the structural units in favor of non-cash, which the authors consider as an indirect result of the payment systems development. Decrease tempo indicators of money supply elements associated with the optimization of the functioning of money in the economy and improving the quality characteristics of these processes. Along with the money movement quantitative characteristics optimization, the emphasis on quality parameters of money infusion into the real economy is made. Based on the analysis of lending by banks to businesses and individual entrepreneurs in 2010-2014 it was concluded that there was insufficient credit injections into the real economy (including in agriculture), and the necessity of mitigating circumstances and the development of tools of direct lending through the banking system was substantiated.

## СОДЕРЖАНИЕ

### АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

<b>Овчинников А.С., Бородычев В.В., Храбров М.Ю., Гуренко В.М., Майер А.В.</b> Комбинированное орошение сельскохозяйственных культур .....	6
<b>Овчинников А.С., Чамурлиев Г.О.</b> Режим орошения и водопотребление сои при различных способах основной обработки почвы .....	13
<b>Балашов В.В., Балашов А.В., Васина И.А.</b> Эффективность предпосевной обработки семян нута микроудобрениями на каштановых почвах Волгоградской области .....	18
<b>Барабанов А.Т.</b> Роль и место агролесомелиорации в адаптивно-ландшафтном земледелии .....	22
<b>Беляков А.М., Беляков И.А.</b> Эффективность использования посевных комплексов при возделывании озимой пшеницы .....	31
<b>Дронова Т.Н., Бурцева Н.И., Головатюк О.В.</b> Суммарное водопотребление и продуктивность нетрадиционной кормовой культуры козлятника восточного на орошаемых землях .....	35
<b>Овчинников А.С., Рябичева Н.В.</b> Влияние режимов капельного орошения на продуктивность интенсивного яблоневого сада на шпалерной опоре .....	40
<b>Егорова Г.С., Околелова А.А., Манов Р.О.</b> Физические параметры и структурное состояние почв Волгоградского АПК .....	46
<b>Кретинин В.М.</b> Классификация лесных почв в степных и пустынных зонах юга России .....	51
<b>Мамин В.Ф., Мелихов В.В., Зибаров А.А., Панова Т.И.</b> Ландшафтно-географический метод дифференциации земель в агротехнопарках .....	55
<b>Манаенков А.С.</b> Актуальные проблемы науки и практики лесного сектора на юге России .....	59
<b>Москвичев А.Ю., Корженко И.А.</b> Особенности основной обработки светло-каштановой почвы и баковых смесей гербицидов в борьбе с карантинным сорняком – горчаком ползучим в условиях Волгоградской области .....	64
<b>Околелова А.А., Егорова Г.С., Желтобрюхов В.Ф., Рахимова Н.А.</b> Химические свойства почв УНПЦ «Горная поляна» Chemical Properties of «mountain glade» soil .....	69
<b>Пындак В.И., Новиков А.Е.</b> Природные мелиоранты на основе кремнезёмов и глинозёмов .....	73
<b>Семенютина А.В., Ноянова Н. Г.</b> Анализ и актуальные проблемы озеленения малых городов в засушливых условиях .....	76
<b>Арефьев А.Н., Кузин Е.Н., Ефремова Е.Н., Калмыкова Е.В.</b> Изменение плодородия чернозема выщелоченного и урожайности сельскохозяйственных культур под влиянием природных цеолитов и удобрений .....	80
<b>Вдовенко А.В.</b> Специфика формирования лесопастбищных угодий, закустаренных лохом в районе Среднего Дона .....	85
<b>Власенко М.В., Вдовенко А.В., Лепеско В.В.</b> Роль насаждений лоха в изменении микроклимата и повышении экологической комфортности пастбищ Волго-Ахтубинской поймы .....	90
<b>Ефремова Е.Н., Калмыкова Е.В.</b> Анализ влияния пивоваренного ячменя на свойства пива .....	95
<b>Зузиев У.Г., Делаев У.А., Власенко М.В.</b> Энергетическая эффективность возделывания сои при различных способах посева и нормах высева .....	99
<b>Мелихова Н.П., Зибаров А.А., Онистратенко Н.В.</b> Агроэкологические показатели плодородия и продуктивности орошаемых агроландшафтов светло-каштановых почв Нижнего Поволжья .....	104
<b>Мухортов В.И., Федорова В.А., Туманян А.Ф.</b> Перспективные схемы севооборотов на песчаных землях периодического орошения юга и юго-востока ЕТР .....	109

Наумова Н.А., Тютюма Н.В., Туманян А.Ф. Влияние бактериальных препаратов на показатели продуктивности сортов яровой пшеницы в условиях Астраханской области .....	115
---	-----

### ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

Горлов И.Ф., Кобыляцкий П.С., Шахбазова О.П., Алексеев А.Л. К вопросу развития костной и мышечной ткани у молодняка молочных пород .....	120
Горлов И.Ф., Комарова З.Б., Струк А.Н., Андреев П.С., Берко Т.В. Влияние препарата «Баксин-КД» на воспроизводительные свойства петухов и кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» .....	128
Варакин А.Т., Злепкин Д.А., Шагай И.А. Эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров продуктов переработки семян сурепицы совместно с ферментным препаратом «Целлолюкс-Ф» .....	132
Злепкин А.Ф., Злепкин В.А., Шперов А.С., Лупиногин О.Н. Влияние стресс-корректора «Лигфол» и препарата «САТ-СОМ» на переваримость и использование питательных веществ рациона бычков калмыцкой породы .....	135
Злепкин А.Ф., Саломатин В.В., Сивков А.И., Лупиногин О.Н. Влияние стресс-корректора «Лигфол» и препарата «САТ-СОМ» на биологическую ценность и кулинарно-технологические свойства мяса бычков калмыцкой породы .....	140
Злепкин В.А., Злепкин Д.А., Мишурова М.Н. Влияние различных видов растительного масла на переваримость и использование питательных веществ рационов цыплят-бройлеров .....	144
Косовский Г.Ю., Попов Д.В., Бригида А.В., Волколупов Г.В. Эмбриопродуктивность при индукции суперовуляции пролонгированной формой препарата ФСГ-супер коров калмыцкой породы в период воспроизводства .....	148
Коханов А.П., Коханов М.А. Роль коров-долгожительниц в формировании семейств коров племенных стад .....	152
Горлов И.Ф., Гаряев У.Э., Болаев Б.К., Натыров А.К. Интенсивность роста и развитие бычков калмыцкой породы разных типов телосложения .....	156
Коханов М.А., Коханов А.П. Роль семейств коров Послушницы 11220145 и Весты 227000 в селекции на живую массу .....	160
Небогатилов Г.В., Баканова К.А. Экспериментальное изучение безвредности плодных фракций на животных .....	164
Ранделин А.В., Гаряев У.Э., Натыров А.К., Болаев Б.К. Мясная продуктивность и качественные показатели мяса бычков калмыцкой породы разных типов телосложения .....	167
Небогатилов Г.В., Баканова К.А. Оплодотворяемость коров, переболевших после родовыми заболеваниями половых органов .....	172
Чамурлиев Н.Г., Мельников А.Г., Филатов А.С. Интенсивность роста и мясные показатели баранчиков ставропольской породы и их помесей .....	176
Чепрасова О.В. Влияние различной структуры рационов на продуктивность кур .....	181
Кочарян В.Д., Чинова Г.С., Перерядкина С.П. Поиск лечения мастита без антибиотиков .....	184
Коротаяева О.С., Калинина Е.А. Изменение биохимических и морфологических показателей крови у ремонтных свинок при включении в рацион янтарной кислоты .....	189
Убушаев Б.С., Натыров А.К., Мороз Н.Н. Мясная продуктивность и качество мяса бычков калмыцкой породы при различных типах кормления .....	192
Петухова Е.В., Ряднова Т.А., Саломатин В.В., Ряднов А.А. Формирование мясной продуктивности молодняка свиней при скармливании селенорганических препаратов .....	196
<b>ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ</b>	
Эзергайл К.В., Антипова Н.Н., Чучунов В.А., Горбунов А.В. Оценка безопасности, качества и конкурентоспособности полукопченых колбас, реализуемых торговыми предприятиями г. Волгограда .....	201

<b>Мгебришвили И.В., Храмова В.Н., Короткова А.А.</b> Создание функциональных десертных продуктов с использованием вторичных ресурсов и растительного регионального сырья .....	205
---	-----

#### АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

<b>Абезин В.Г., Семененко С.Я., Скрипкин Д.В., Беспалов А.Г.</b> Совершенствование конструкции дождевальной машины кругового действия .....	208
<b>Пындак В.И.</b> Почвообрабатывающие рабочие органы из чугуна .....	213
<b>Цепляев А.Н., Русяева Е.Т.</b> Оптимизация качественных показателей работы пневматического сошника для посева пророщенных семян бахчевых культур .....	216
<b>Шапров М.Н., Новохатский В.М.</b> Оптимизация конструктивных параметров тукораспределительного устройства для внутривспашечного внесения минеральных удобрений ...	220
<b>Китов А.Ю., Кульченко Н.И.</b> Оптимизация параметров выделителя семян из плодов бахчевых .....	225
<b>Шапров М.Н., Новохатский В.М.</b> Внутривспашечное внесение минеральных удобрений при основной безотвальной обработке почвы .....	228
<b>Мартынов И.С.</b> Анализ производственного электротравматизма в сельскохозяйственной отрасли .....	234

#### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Дьяченко А.В.</b> Устойчивый цикл эволюционного развития предприятия .....	237
<b>Муртазаева Р.Н., Алифанова С.Е.</b> Совершенствование государственной политики институционального развития и модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора .....	240
<b>Коробейникова О.М., Коробейников Д.А.</b> Проблемы трансмиссии денежных и кредитных ресурсов в контексте проведения денежно-кредитной политики .....	246
<b>Манжикова И.А., Семененко С.Я., Семененко Д.Я.</b> Повышение эффективности использования систем лиманного орошения на основе государственно-частного партнерства .....	252

#### ПАТРИАРХИ АГРАРНОЙ НАУКИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

<b>Филин В.И.</b> Шульмейстер К.Г. (1895-1996 гг.): страницы жизни, заслуги и достижения в научном обеспечении земледелия юго-востока СССР (к 120-летию со дня рождения) .....	257
<b>РЕФЕРАТЫ/ SUMMARY</b> .....	263
<b>СОДЕРЖАНИЕ</b> .....	271

## ABSTRACTS

## AGRONOMY AND FORESTRY

<b>Ovchinnikov A.S., Borodychev V.V., Khrabrov M.Yu., Gurenko V.M., Majer A.V.</b> Combined irrigation of agricultural crops .....	6
<b>Ovchinnikov A.S., Chamurliov G.O.</b> Soybean irrigation regime and water consumption at different methods of main soil cultivation .....	13
<b>Balashov V.V., Balashov A.V., Vasina I.A.</b> Chickpea seed pre-treatment by microfertilizers efficiency on brown soils of Volgograd region .....	18
<b>Barabanov A.T.</b> Agrosilviculture role and place in adaptive landscape agriculture .....	22
<b>Belyakov A.M., Belyakov I.A.</b> Sowing complexes use efficiency at winter wheat cultivation .....	31
<b>Dronova T.N., Burtseva N.I., Golovatnyuk O.V.</b> Nontraditional forage crop eastern galega total water consumption and productivity on irrigated lands .....	35
<b>Ovchinnikov A.S., Ryabicheva N.V.</b> Drip irrigation regimes influence on intensive apple garden on the hedgerow support productivity .....	40
<b>Egorova G.S., Okolelova A.A., Manov R.O.</b> Physical parameters and soil structural state of the Volgograd agroindustrial complex .....	46
<b>Kretinin V.M.</b> Classification of wood soils in steppe and desert areas of south Russia .....	51
<b>Mamin V.F., Melikhov V.V., Zibarov A.A., Panova T.I.</b> Landscape-geographical method of soils differentiation in agrotechnoparks .....	55
<b>Manayenkov A.S.</b> Actual problems of science and practice of forest sector in the south of Russia .....	59
<b>Moskvichev A.Yu., Korzhenko I.A.</b> Light-brown soils main tillage and tank mixtures compositions features in the protection against quarantine weed Russian centaury in the Volgograd region conditions .....	64
<b>Okolelova A.A., Egorova G.S., Zheltobryukhov V.F., Rakhimova N.A.</b> Chemical properties of soils in economic base «Gornaya Polyana» .....	69
<b>Pyndak V.I., Novikov A.E.</b> Natural ameliorants on the basis of cristobalites and clay soils .....	73
<b>Semenyutina A.V., Noyanova N.G.</b> Towns landscape gardening in dry conditions analysis and challenges .....	76
<b>Arefiev A.N., Cousin E.N., Efremova E.N., Kalmykova E.V.</b> Leached chernozem fertility and crop productivity change under the influence of natural zeolites and fertilizers ...	80
<b>Vdovenko A.V.</b> Formation specificity on pastures, overgrown by <i>elaëagnus angustifolia</i> bushes in the Middle Don regions .....	85
<b>Vlasenko M.V., Vdovenko A.V., Lepesko V.V.</b> <i>Elaëagnus angustifolia</i> plantations role in climate change and pastures environmental comfort improving in the Volga-Akhtuba floodplain .....	90
<b>Efremova E.N., Kalmykova E.V.</b> Analysis of malting barley influence on beer properties .....	95
<b>Zuziyev U.G., Delayev U.A., Vlasenko M.V.</b> Soybean cultivation energy efficiency under different sowing methods and seeding rates .....	99
<b>Melikhova N.P., Zibarov A.A., Onistratenko N.V.</b> Irrigated agrolandscapes fertility and productivity agroecological indices on light-brown soils of Nizhneje Povolzhje region .....	104
<b>Mukhortov V.I., Fedorova V.A., Tumanyan A.F.</b> Prospective crop rotation schemes on sandy lands of periodic irrigation of south and south-east of European part of Russia .....	109
<b>Naumova N.A., Tutuma N.V., Tumanyan A.F.</b> Bacterial preparations influence on spring wheat varieties productive indices in Astrakhan region .....	115

## ZOOTECHNY AND VETERINARY

<b>Gorlov I.F., Kobylatsky P.S., Shakhbazova O.P., Alekseev A.L.</b> To the development of bone and muscle tissue in the calves of dairy breeds .....	120
<b>Gorlov I.F., Struk A.N., Komarova Z.B., Andreev P.S., Berko T.V.</b> Preparation «Baksin-KD» influence on reproductive properties of cocks and hens in parental flocks in cross «Hyseks brown» .....	128
<b>Varakin A.T., Zlepkin D.A., Shagay I.A.</b> Effectiveness of processing products colza SEEDS IN conjunction with enzyme preparation «Tsellolyuks-F» use in chicken-broilers diets .....	132
<b>Zlepkin A.F., Zlepkin V.A., Shperov A.S., Lupinogin O.N.</b> Stress-corrector «Ligfol» and preparations CAT-COM influence on digestibility and nutrient use in Kalmyk breed bulls diet .....	135
<b>Zlepkin A.F., Salomatin V.V., Sivkov A.I., Lupinogin O.N.</b> Stress-corrector «Ligfol» and preparation «CAT-COM» influence on Kalmyk breed bulls meat biological value and culinary and technological properties .....	140
<b>Zlepkin V.A., Zlepkin V.A., Mishurova M.N.</b> Vegetable oil different types influence on digestibility and nutrients use in chicken-broilers diets .....	144
<b>Kosovsky G.Yu., Popov D.V., Brigida A.V., Volkolupov G.V.</b> Embryo production in the su-perovulation induction by prolonged form of FSG-super preparations at cows of Kalmyk breed during reproduction .....	146
<b>Kokhanov A.P., Kokhanov M.A.</b> Long-living cows role in formation of cows breeding herd families .....	152
<b>Gorlov I.F., Garyaev U.E., Bolaev B.K., Natyrov A.K.</b> Kalmyk breed bulls of different types physique Intensive growth and development .....	156
<b>Kokhanov M.A., Kokhanov A.P.</b> The role of families of cows Poslushnitsa 11220145 and Vesta 227000 in selection on body weight .....	160
<b>Nebogatikov G.V., Bakanova K.A.</b> Experimental study of animal fetal fractions safety ...	164
<b>Randelin A.V., Garyaev U.E., Natyrov A.K., Bolaev B.K.</b> Kalmyk breed bulls of different types physique meat productivity and quality indices .....	167
<b>Nebogatikov G.V., Bakanova K.A.</b> Fertility of cows recovered from postnatal diseases of genitals .....	172
<b>Chamurliiev N.G., Melnikov A.G., Filatov A.S.</b> Rams of Stavropol breed and their hybrids growth intense and meat qualities .....	176
<b>Cheprasova O.V.</b> Diets of different structures influence on hens productivity .....	181
<b>Kocharyan V.D., Chizhova G.S., Pereryadkina S.P.</b> Search for treating mastitis without antibiotics .....	184
<b>Korotaeva O.S., Kalinina E.A.</b> Changes in replacement gilts biochemical and morphological parameters of blood while inclusion of succinic acid in the diet .....	189
<b>Ubushaev B.S., Natyrov A.K., Moroz N.N.</b> Beef production and meat quality of the Kalmyk cattle with different feeding types .....	192
<b>Petukhova E.V., Ryadnova T.A., Salomatin V.V., Ryadnov A.A.</b> Pigs young growth meat productivity formation at selenorganic preparations feeding .....	196

## TECHNOLOGY OF FOODSTUFF

<b>Ezergail K.V., Antipova N.N., Chuchunov V.A., Gorbunov A.V.</b> Safety assessment, quality and competitiveness of smoked sausages, implemented by trade enterprises of Volgograd .....	201
<b>Mgebrishvili I.V., Korotkova A.A., Khramova V.N.</b> The development of functional dessert products with recycled resources and plant components of local origin .....	205

## AGROINDUSTRIAL ENGINEERING

<b>Abezin V.G., Semenenko S.Ya., Skripkin D.V., Bepalov A.G.</b> Sprinkler machines of circular action design perfection .....	208
<b>Pyndak V.I.</b> Soil cultivation working bodies made from cast-iron .....	213
<b>Cheplyaev A.N., Rusyaeva E.T.</b> Pneumatic coulter for sowing germinated melons and gourds seeds quality indicators optimization .....	216

<b>Shaprov M.N., Novokhatsky V.M.</b> Fertilizer spreader device design for intra soil mineral fertilizers application parameters optimization .....	220
<b>Kitov A.Yu., Kulchenko N.I.</b> Parameters optimization of seeds extractor from melons and gourds fruits .....	225
<b>Shaprov M.N., Novokhatsky V.M.</b> Intrasoil mineral fertilizers application under basic nonmouldboard cultivation .....	228
<b>Martynov I.S.</b> Analysis of workplace electrical injuries in agricultural sector .....	234
<b>ECONOMIC SCIENCES</b>	
<b>Dyachenko A.V.</b> Enterprise evolutionary development sustainable cycle .....	237
<b>Murtazaeva R.N., Alifanova S.E.</b> Public policies of institutional development improving and modernization of the economic entities of the agrarian sector .....	240
<b>Korobeynikova O.M., Korobeynikov D.A.</b> The problem of cash and credit resources transmission in the context of the monetary policy conduction .....	246
<b>Manzhikova I.A., Semenenko S.Ya., Semenenko D.Ya.</b> Flood irrigation use efficiency increase on the basis of state and private partnership .....	252
<b>AGRARIAN SCIENCE PATRIARCHIES IN NIZHNEJE POVOLZHJE</b>	
<b>Filin V. I.</b> Shulmecter K. G. (1895-1996.): pages of life, merit and achievement in scientific support of agriculture in the South-East of the USSR (to the 120-th anniversary of the birthday).....	257
<b>РЕФЕРАТЫ/ SUMMARY...</b> .....	263
<b>ABSTRACTS</b> .....	271



## **ABSTRACTS, KEY WORDS**

### **AGRONOMY AND FORESTRY**

**A.S. Ovchinnikov, V.V. Borodychev, M.Yu. Khrabrov, V.M. Gurenko, A.V. Majer.** Combined irrigation of agricultural crops.

Developments and the combined irrigation (drip + finely dispersed) of agricultural crops in the conditions of Volgograd region effectiveness evaluation are given in the article, the high efficiency of the combined irrigation on crops of sweet corn, peppers and strawberries was confirmed, promising areas for further research were identified.

*Irrigation, drip, combined (drip + finely dispersed), designs, sweet corn, peppers, strawberries, productivity, advanced developments.*

\* \* \*

**A.S. Ovchinnikov, G.O. Chamurliev.** Soybean irrigation regime and water consumption at different methods of main soil cultivation.

The article presents data on the irrigation regimes and methods of the main soil cultivation influence on the soybeans productivity under irrigation conditions. Quantitative indicators on the water consumption structure and water consumption indices depending on the studied factors were defined. The conclusions on the factors binary influence on soybean yield were made.

*Soybean, irrigation regime, water consumption, water consumption coefficient, main soil cultivation.*

\* \* \*

**V.V. Balashov, A.V. Balashov, I.A. Vasina.** Chickpea seed pre-treatment by microfertilizers efficiency on brown soils of Volgograd region.

The studies showed microfertilizers positive influence on chickpeas grain yield. Seed pre-treatment by micro-elements enhanced the productivity of these valuable legumes.

*Chickpeas, micronutrient fertilizers, yield, seeds treatment.*

\* \* \*

**A.T. Barabanov.** Agrosilviculture role and place in adaptive landscape agriculture.

The article presents the analysis of the natural and anthropogenic factors influence on the formation of surface melt water runoff, the classification of flow control and erosion control methods was set out, evaluation of their effectiveness was given here, the role and place of agrosilviculture in adaptive-landscape agriculture were defined in this article.

*Agrosilviculture, adaptive-landscape agriculture, natural and anthropogenic factors, anti-erosion techniques.*

\* \* \*

**A.M. Belyakov, I.A. Belyakov.** Sowing complexes use efficiency at winter wheat cultivation.

The article presents the results of a 3-year field experiments obtained in the comparative winter wheat crops, performed by different sowing machines. The research data in vegetation periods indicate reaction of plants on the growth conditions, the formation of the productive process, the structure and dynamics of crop moisture content and the conclusions are relevant for production.

*Combined multifunctional machines, sowing machines, winter wheat, brown soils, direct seeding, germination conditions, soil moisture provision.*

\* \* \*

**T.N. Dronova, N.I. Burtseva, O.V. Golovatnyuk.** Nontraditional forage crop eastern galega total water consumption and productivity on irrigated lands.

The irrigation regimes, fertilizers calculated doses, age-related and variety features influence on the galega productivity which is valuable protein crops non-traditional for Nizhneje Povolzhje region was studied.

*Eastern galega, irrigation, fertilizer dosage, water consumption, productivity, variety.*

**A.S. Ovchinnikov, N.V. Ryabicheva.** Drip irrigation regimes influence on intensive apple garden on the hedgerow support productivity.

The research on of drip irrigation regimes influence on the intensive apple garden on the hedgerow support productivity was carried out in JSC "Volga-Agrosoyuz" Gorodishchenskiy district of the Volgograd region in 2012-2014. The garden was founded in 2011. Seedlings of winter ripening varieties Golden Delicious and Ligol on the rootstock M9 were planted according to the scheme 4 \* 0.7 m, alternating in four row, the number seedlings is 3360 pieces/ ha. We used drippers NaanPC 16 / 2.2, of 16 mm diameter, 0.5 m increments and the flow rate of 2.2 l / h for irrigation.

*Garden, apple-tree, stock of M 9, grade, irrigation, drip irrigation, mode, water consumption, fertilizer, growth, development, efficiency, productivity.*

\* \* \*

**G.S. Egorova, A.A. Okolelova, R.O. Manov.** Physical parameters and soil structural state of the Volgograd agroindustrial complex.

In this paper presents the results of the research on the properties of light chestnut soils (plough land, virgin land) and solonetz soil of the economic base " Gornaya Polyana", and light chestnut soils in the vicinity of the Volgograd state agrarian university. Physical parameters and soil structural state are described in the article.

*Soils structural condition, density, porosity, moisture, air-dry and water-stable aggregates, coefficient of structure, the criterion of water stability, plough land, virgin land, solonetz.*

\* \* \*

**V.M. Kretinin.** Classification of wood soils in steppe and desert areas of south Russia.

The classification of wood soils in addition to working classification of the USSR (1977) and discussed classification of soils in Russia (2004) was offered for the first time.

*Soil, classification, type, subtype.*

\* \* \*

**V.F. Mamin, V.V. Melikhov, A.A. Zibarov, T.I. Panova.** Landscape-geographical method of soils differentiation in agrotechnoparks.

The article presents the authors' viewpoint on methodological approaches to the agricultural lands differentiation in the territories allocated under agrotechnoparks. The focus is on the landscape-geographical method of soils typing with the release of farm lands according to the taxonomic characters, which is the basis for designing adaptive farming systems.

*Agrotechnopark, ecology, toponymy, landscape, farmlands, farming system.*

\* \* \*

**A.S. Manayenkov.** Actual problems of science and practice of forest sector in the south of Russia.

Basic reasons of insufficient efficiency of forest farming and protective afforestation on the territory of droughty regions of the country are considered, directions and tasks of its increasing are defined.

*Sandy and floodplain lands, forest suitability, condition of forests and protective forestation, regional programs, forest cultures, forestry actions.*

\* \* \*

**A.Yu. Moskvichev, I.A. Korzhenko.** Light-brown soils main tillage and tank mixtures compositions features in the protection against quarantine weed Russian centaury in the Volgograd region conditions.

Agronomic, biological and chemical protective measures against quarantine weed Russian centaury, which is a malicious plant for existing rotations in the arid zone of the Nizhneje Povolzhje region, were used in the work.

*Soil cultivation, modern herbicides, quarantine weed, crop productivity, economic efficiency of protective measures.*

**A.A. Okolelova, G.S. Egorova, V. F. Zheltobryukhov, N.A. Rakhimova.** Chemical properties of soils in economic base «Gornaya Polyana».

The article shows that the rational exploitation of light chestnut soil has not changed the basic chemical properties of arable lands (organic carbon, carbonates, pH, water-soluble salts, absorbed cations) compared to the virgin ones.

*Organic carbon, carbonates, pH, water-soluble salts, absorbed cations, arable land, virgin, light chestnut soil, solonetz.*

\* \* \*

**V.I. Pyndak, A.E. Novikov.** Natural ameliorants on the basis of cristobalites and clay soils.

The basis of natural loose minerals - glauconite, bentonite and zeolite - is cristobalite  $SiO_2$ , clay soils  $Al_2O_3$  and other components; glauconite also contains  $K_2O$  and  $MgO$ . Minerals have high sorption and ion-exchange properties and are ameliorants of prolonged action. We obtain silicon fertilizers from amorphous cristobalites.

*Natural mineral, ameliorant, glauconite, bentonite, zeolite, cristobalite, clay soil, sorption, ionization, soil, silicon fertilizer.*

\* \* \*

**A.V. Semenyutina, N.G. Noyanova.** Towns landscape gardening in dry conditions analysis and challenges.

The article presents the results of the analysis of towns' landscape gardening in the arid region on the example of the Volgograd region. The structure of lands space plots of common, special and limited usage and features of their formation were revealed. The plantations dendrological composition qualitative improvement directions were determined.

*Towns, landscaping problems, park, mini-park, street plantings, areas of greenery, degradation, adapted assortment.*

\* \* \*

**A.N. Arefiev, E.N. Cousin, E.N. Efremova, E.V. Kalmykova.** Leached chernozem fertility and crop productivity change under the influence of natural zeolites and fertilizers.

It was established that the use of natural zeolites in conjunction with the land reclamation rate of manure on leached chernozem contributed to the increase of the content of labile organic matter, a substantial improvement of its physical and chemical properties. This zeolites of Bessonovskiy manifestations on influence on physical-chemical properties of soil were somewhat more effective in comparison with zeolites of Lunin symptoms that are associated with the presence of Bessonovskiy agronomical ore in the mineral of the group carbonates - calcite. The maximum effect on the impact on productivity of agricultural crops had natural zeolites used in conjunction with the land reclamation rate of manure and equivalent norm of mineral fertilizers.

*Natural zeolites, fertilizers, labile organic matter, acidity, exchange base, productivity.*

\* \* \*

**A.V. Vdovenko.** Formation specificity on pastures, overgrown by *Elaeagnus angustifolia* bushes in the Middle Don regions.

The evaluation of the state of forage grasslands overgrown by *Elaeagnus angustifolia* in the hydrographic network was carried out. Areas of its distribution were defined, the specifics of their formation was set. We made proposals for the use of steppe landscapes transformed by the shrubs.

*Forage grasslands, pasture ecosystems, silvopastures, *Elaeagnus angustifolia*.*

**M.V. Vlasenko, A.V. Vdovenko, V.V. Lepesko.** Elaeagnus angustifolia plantations role in climate change and pastures environmental comfort improving in the Volga-Akhtuba floodplain.

The Elaeagnus angustifolia natural plantings influence on the microclimate of the forage grasslands of the Volga-Akhtuba floodplain was established.

*Pasture, environmental comfort, microclimate, soil temperature, air temperature, air humidity.*

\* \* \*

**E.N. Efremova, E.V. Kalmykova.** Analysis of malting barley influence on beer properties.

Comparative analysis of beer production from malting barley released varieties is given in the article. Physical and chemical characteristics of three beer varieties are described.

*Beer production, foam retention, malting, brewing, barley, malt.*

\* \* \*

**U.G. Zuziyev, U.A. Delayev, M.V. Vlasenko.** Soybean cultivation energy efficiency under different sowing methods and seeding rates.

The research was carried out in the forest-steppe zone of the Chechen Republic. The object of study is soybean varieties Mageva and Renta. Under conditions of high moisture provision the crops energy efficiency and productivity have options with more dense agrocoenoses and less row spacing, with a deficit of water they have options with less plant density and with greater width between rows.

*Soybean, grade, energy efficiency.*

\* \* \*

**N.P. Melikhova, A.A. Zibarov, N.V. Onistratenko.** Irrigated agrolandscapes fertility and productivity agroecological indices on light-brown soils of Nizhneje Povolzhje region.

In the modern conditions especially the technogenic and natural resources used in an agricultural industry have importance. The role of a soil component in arid agriculture was considered, soil-ecological-ameliorative characteristics of Nizhneje Povolzhje lands are provided. The results of the experiment on cultures crop rotation influence on balance of basic nutrition elements and organic matter are provided, the agrotechnologies influence on the structural condition of test field soils was studied. The agroecological indices of the soil fertility changes influence on the cultivated agricultural plants and quality of production level of efficiency was characterized.

*Irrigation, soils structure indices, balance of organic matter, efficiency.*

\* \* \*

**V.I. Mukhortov, V.A. Fedorova, A.F. Tumanyan.** Prospective crop rotation schemes on sandy lands of periodic irrigation of south and south-east of European part of Russia

The ecological and geographical characteristics of the research area, agrochemical and water-physical properties of periodically irrigated sandy loam soils in the arid agriculture of Northern-Western Pricaspian region are given in the article, the characteristics approved for the use in the region of promising crop rotation schemes on lands of periodic irrigation to ensure the maintenance of sustainable agriculture to the grain yield level of 2.5 ... 3.0 t / ha are shown.

*Periodically irrigated lands, crop rotations of periodically irrigated land.*

\* \* \*

**N.A. Naumova, N.V. Tutuma, A.F. Tumanyan.** Bacterial preparations influence on spring wheat varieties productive indices in Astrakhan region.

The complex of measures for the development of zonal farming systems is one of the major challenges in improving the productivity of agricultural crops and is owned by the selection and development of new varieties combined high productivity and quality, selection of environmentally safe mineral and bacterial fertilizers, biologically active substances.

*Spring wheat, bacterial preparations, productivity, grain, variety.*

**ZOOTECHNY AND VETERINARY**

**I.F. Gorlov, P.S. Kobilyatsky, O.P. Shakhbazova, A.L. Alekseev.** To the development of bone and muscle tissue in the calves of dairy breeds.

The results of research on the development of bone and muscle tissue in bulls of red steppe and black-and-white breeds under intensive cultivation and use of rhythmic feeding are given in the article. Control slaughter was carried out in 15 - and 18-months of age. The results showed that rhythmic feeding during bulls' intensive breeding considerably increased their meat productivity, the development of the skeleton and muscles compared with peers grown intensively, without the use of rhythmic feeding, and according to the traditional technology. *Ключевые слова:*

*Bulls meat productivity, red steppe breed young, black-motley breed young, age of slaughter, meat productivity, the growth of bone and muscle tissue, rhythmic feeding.*

\* \* \*

**I.F. Gorlov, A.N. Struk, Z.B. Komarova, P.S. Andreev, T.V. Berko.** Preparation «Baksin-KD» influence on reproductive properties of cocks and hens in parental flocks in cross «Hyseks brown».

The article contains the research results of the fodder additive «Baksin-KD» use in parental flocks poultry diets. The positive influence on the reproductive performance of cocks and hens was established.

*Breeding cocks, sperm quality, egg laying hens, halobacterium, feed additive «Baksin-KD», parental flocks, productivity, hatching eggs*

\* \* \*

**A.T. Varakin, D.A. Zlepkin, I.A. Shagay.** Effectiveness of processing products colza SEEDS IN conjunction with enzyme preparation «Tsellolyuks-F» use in chicken-broilers diets.

The research showed that the rapeseed meal and oil instead of sunflower oil application in the chicken-broilers diets promotes body weight, meat productivity and meat quality.

*Group, slaughter, carcass, muscle, «Tselolyuks-F».*

\* \* \*

**A.F. Zlepkin, V.A. Zlepkin, A.S. Shperov, O.N. Lupinogin.** Stress-corrector «Ligfol» and preparations CAT-COM influence on digestibility and nutrient use in Kalmyk breed bulls diet.

The article describes the researches results on nutrients digestibility, nitrogen, calcium and phosphorus balance that are affected by the tested preparatons.

*Nitrogen, calcium, phosphorus, bulls, protein, feeds.*

\* \* \*

**A.F. Zlepkin V.V. Salomatin A.I. Sivkov O.N. Lupinogin.** Stress-corrector «Ligfol» and preparation «CAT-COM» influence on Kalmyk breed bulls meat biological value and culinary and technological properties.

The researchers examined the studied preparations influence on the biological value and culinary and technological properties of Kalmyk breed bulls' meat. These preparations positive influence on the content of tryptophan and hydroxyproline was established.

*Tryptophan, hydroxyproline, boiling out, «Ligfol», «Cat-Com» acidity.*

\* \* \*

**V.A. Zlepkin, V.A. Zlepkin, M.N. Mishurova.** Vegetable oil different types influence on digestibility and nutrients use in chicken-broilers diets.

The article presents the results of studies on the use of mustard and camelina oil in comparison to sunflower one in chicken-broilers diets, positive influence on their digestibility and nutrients use was established.

*Calcium, phosphorus, nitrogen, oil, digestion, fodder, chickens.*

**G.Yu. Kosovsky, D.V. Popov, A.V. Brigida, G.V. Volkolupov.** Embryo production in the superovulation induction by prolonged form of FSG-super preparations at cows of Kalmyk breed during reproduction.

The article considers the possibility of biotechnological methods using in migratory habits animal breeding, the embryo productivity quantitative and qualitative indicators effectiveness at superovulation induction by the prolonged form of FSG-super in different months of the reproduction period in cows donors of embryos of Kalmyk breed was studied.

*Embryo transplantation, superovulation induction, heat stress, reproduction period, livestock migratory habits.*

\* \* \*

**A.P. Kokhanov, M.A. Kokhanov.** Long-living cows role in formation of cows breeding herd families.

The article presents the results of research on the formation of the long-living cows' families with productivity in the years of economic use of more than 50 tons of milk.

*Long-living cows, family, lactation, body weight, milk, milk fat, milk yield ratio.*

\* \* \*

**I.F. Gorlov, U.E. Garyaev, B.K. Bolaev, A.K. Natyrov.** Kalmyk breed bulls of different types physique Intensive growth and development.

The article presents the results of scientific and economic experience for the Kalmyk breed bulls growth and development study based on their body type (compact, medium and tall). It was revealed that bulls of tall type during the entire study period had higher body weight, average daily and absolute growth. They were superior to peers of average and compact types on measurements of the height at the withers, croup, oblique body length and a given, but inferior to them by the depth of the chest width of ribbings and buttocks.

*Breed, body types, body weight, average daily gain, exterior measurements articles, build indices.*

\* \* \*

**M.A. Kokhanov, A.P. Kokhanov.** The role of families of cows Poslushnitsa 11220145 and Vesta 227000 in selection on body weight.

The article describes the results of studies on the productive use of descendants in four generations of families' ancestor cows Poslushnitsa 11220145 and Vesta 227000 producing in the herd of Holstein cattle of the breeding farm "Oroschaemoe" of the Soviet district in Volgograd.

*Sire, cow, family, milk yield, live weight, milk fat, line.*

\* \* \*

**G.V. Nebogatikov, K.A. Bakanova.** Experimental study of animal fetal fractions safety

The article describes the therapeutic placental fractions influence on the mucous membranes of the eyes, gastrointestinal tract, and in the festering and burn wounds, the embryonic development of rats and mice, on the harmlessness of intramuscular and subcutaneous application of different doses of the preparation.

*Bactericidal, regeneration, Wharton's jelly, amniotic fluid, granulation.*

\* \* \*

**A.V. Randelin, U.E. Garyaev, A.K. Natyrov, B.K. Bolaev.** Kalmyk breed bulls of different types physique meat productivity and quality indices.

The article presents the results of comparative study of bull-calves of Kalmyk breed of compact, medium and tall body types' meat efficiency. It was established that young of tall types have higher rates of weight and carcass yield, slaughter masses, flesh masses, meatiness index, while compact ones had weight and output of internal fat raw. In meat of animals such of tall type there was more protein, compact one had fat.

*Body type, slaughter quality, morphological composition of carcasses, chemical and biochemical composition of the flesh, technological properties of meat.*

\* \* \*

**G.V. Nebogatikov, K.A. Bakanova.** Fertility of cows recovered from postnatal diseases of genitals.

The article presents the results of medical techniques and results of artificial insemination of cows earlier recovered from postnatal diseases of genitals, it also shows how to use a new design of gynecological instruments.

*Fixator, cast, two-blade, cervicitis, shampoos, chloramine.*

\* \* \*

**N.G. Chamurliiev, A.G. Melnikov, A.S. Filatov.** Rams of Stavropol breed and their hybrids growth intense and meat qualities.

The mutton sheep of Kalmyk breed influence on productive qualities of progeny dams of Stavropol breed was studied. Crossbreeding improved fattening and meat quality of crossbred rams: absolute and average daily gain, live weight, carcass yield.

*Stavropol breed, Kalmyk breed, crossbreeding, rams, live weight, carcass yield, cost, level of profitability.*

\* \* \*

**O.V. Cheprasova.** Diets of different structures influence on hens productivity.

As a result of studies phosphatides together with bischofite application in the fodders of laying hens positive influence on egg productivity was established.

*Phosphatides, bischofite, egg production.*

\* \* \*

**V.D. Kocharyan, G.S. Chizhova, S.P. Pereryadkina.** Search for treating mastitis without antibiotics.

The researches established that the use of mastitis treatments schemes without antibiotics use gives a positive therapeutic effect, which is mostly pronounced in the primary serous and catarrhal mastitis.

*Mastitis, antibiotics, therapeutic efficiency, apparatus «Zorka».*

\* \* \*

**O.S. Korotaeva, E.A. Kalinina.** Changes in replacement gilts biochemical and morphological parameters of blood while inclusion of succinic acid in the diet.

The study's results on the adaptogene in the diets composition influence on morphological and biochemical blood of replacement gilts are given in the article.

*Replacement gilts, succinic acid, erythrocytes, leucocytes, hemoglobin, total protein.*

\* \* \*

**B.S. Ubushaev, A.K. Natyrov, N.N. Moroz.** Beef production and meat quality of the Kalmyk cattle with different feeding types.

The article presents the results of research concerning beef production and meat quality of the Kalmyk cattle if fed on silage, hay, and grass. The bulls fed on hay and grass demonstrated bigger body weight, slaughter yield, and morphological features. The young fat stock showed a more intensive bioconversion of cattle fodder protein.

*Bulls, feeding type, slaughter yield, body weight, meat quality, protein.*

**E.V. Petukhova, T.A. Ryadnova, V.V. Salomatin, A.A. Ryadnov.** Pigs young growth meat productivity formation at selenorganic preparations feeding.

The studies' results on selenorganic preparations LAR and "Selenopiran" (SP-1) influence on fattening pigs meat production are given in the article. It was established that the studied preparations introduction in the pigs diets for 10 days prior to their weaning from sows and 25 days after weaning, compared with the control, enhances slaughter weight increase respectively in 9.13 and 6.40 %, hot carcass weight - to 8.70 and 5.88 %. The animals of experimental groups had also higher slaughter yield and meatiness index respectively in 2.0 and 1.0 %, and 9.70 to 12.45 %, and protein and dry matter content in the average sample of meat in 0.97 and 80 %, 0.98 % and 0.86 % respectively.»

*Young fattened pigs, LAR, «Selenopiran» (SP-1), slaughter weight, mass and hot carcass yield, the area of "muscle eye", meatiness index, mass and meat yield, dry matter, protein.*

### **TECHNOLOGY OF FOODSTUFF**

**K.V. Ezergail, N.N. Antipova, V.A. Chuchunov, A.V. Gorbunov.** Safety assessment, quality and competitiveness of smoked sausages, implemented by trade enterprises of Volgograd.

The quality indicators of smoked sausages were studied in this article, the assessment of their safety was given. The competitiveness for each object studied was calculated on the basis of organoleptic physical and chemical studies and setting prices.

*Safety, quality, competitiveness, factors of significance, comprehensive indicator of quality.*

\* \* \*

**I.V. Mgebrishvili, A.A. Korotkova, V.N. Khramova.** The development of functional dessert products with recycled resources and plant components of local origin

The article analyzes the state of the dairy industry at the present stage. The efficiency of melons and gourds concentrates use in the production of multicomponent dairy dessert was substantiated. Optimal concentration of the gelling agent in jelly was revealed.

*Dairy dessert, dairy whey, jelly, carrageenan, melons and gourds.*

### **AGROINDUSTRIAL ENGINEERING**

**V.G. Abezin, S.Ya. Semenenko, D.V. Skripkin, A.G. Bepalov.** Sprinkler machines of circular action design perfection.

The sprinkling machines designs analysis is given in the article, sprinkling machine of circular action was developed on the basis of this analysis, it provides improving the quality of irrigation and technical and economic parameters.

*Construction, sprinkling, ecology, furrow, sprinklers, rain intensity, structure of rain, droplet size, sediment layer.*

\* \* \*

**V.I. Pyndak.** Soil cultivation working bodies made from cast-iron.

Cast iron, as the high-carbon alloys, are susceptible to laser processing, after which the surface microhardness reaches 8000 MPa or more. Field studies confirmed the value of the working bodies of manufacturing from ductile cast iron - with a surface hardening, and without it. Laser processing also changes the tribotechnical properties of the parts.

*Working bodies, cast iron, laser processing, micro hardness, wear resistance.*

\* \* \*

**A.N. Cheplyaev. E.T. Rusyaeva.** Pneumatic coulter for sowing germinated melons and gourds seeds quality indicators optimization.

The article gives the results of research and screening experiments which were defined on the basis of the work optimal indices of coulter with pneumatic grain tube for sowing germinated seeds of melons and gourds.

*Germinated seeds, pneumatic coulter, optimization criteria, multivariate experiment.*



**M.N. Shaprov, V.M. Novokhatsky.** Fertilizer spreader device design for intra soil mineral fertilizers application parameters optimization.

The uniformity of granular fertilizers distribution at their intra soil application by the plow with the working bodies in the form of racks SibIME equipped with fertilizer spreader device depends on its basic parameters. As the result of experimental studies carried out by multivariate planning, intervals varying these parameters, providing necessary uneven fertilization according to the agrotechnical requirements, were determined.

*Main subsurface tillage, fertilizer, plow, rack SibIME, fertilizer spreading device, distribution evenness.*

\* \* \*

**A.Yu. Kitov, N.I. Kulchenko.** Parameters optimization of seeds extractor from melons and gourds fruits.

The seeds extractor from the melons and gourds fruits of abrasive type, which allows to extract seeds without shocks and damage was developed. As a result of experimental researches design and kinematic parameters were optimized, taking into account the completeness of seeds extraction.

*Seeds extractor, seeds damage, melons and gourds seeds, extractor of abrasive type, melons and gourds, cutting drum, transporter, cell, adjustable sieve.*

\* \* \*

**M.N. Shaprov, V.M. Novokhatsky.** Intra-soil mineral fertilizers application under basic nonmouldboard cultivation.

The design of the plow-fertilizer, allowing to carry out the main nonmouldboard cultivation with simultaneous subsurface mineral fertilizers application was proposed, the working body to carry out these operations parameters were theoretically substantiated.

*Main nonmouldboard soil cultivation, fertilizers, plow, rack "SibIME", fertilizer spreader device.*

\* \* \*

**I.S. Martynov.** Analysis of workplace electrical injuries in agricultural sector

The article describes the main reasons and statistics data on electrical injuries in agriculture, as well as the list of major events to reduce them.

*Labour conditions, agriculture, electrical current, electrical injuries, electrical installation.*

### ECONOMIC SCIENCES

**A. V. Dyachenko.** Enterprise evolutionary development sustainable cycle.

The actual problem of the enterprises sustainable evolutionary development in the adverse effects aggravation in the macro-environment conditions is considered in the article. The repeating pattern of market strategies, the content of which is adjusted periodically, is described here. This process is aimed at innovative development of the economic system from cycle to cycle. Moments of strategies change are determined in accordance with the characteristic indices of the produced products life cycle.

*Sustainability, innovation, development cycle, marketing strategies, product life cycle.*

\* \* \*

**R.N. Murtazaeva, S.E. Alifanova.** Public policies of institutional development improving and modernization of the economic entities of the agrarian sector.

This article presents approaches to improve public policies of institutional development and modernization of the economic entities of agricultural sector, taking into account the World Trade Organization regulations.

*Factors; system processes; development and modernization; economic agents; the agricultural sector; negative impact; conceptual doctrine; Institute of development and modernization; food security.*

\* \* \*

**O.M. Korobeynikova, D.A. Korobeynikov.** The problem of cash and credit resources transmission in the context of the monetary policy conduction.

The article presents the analysis of the monetary circulation dynamics, the improvement of the money supply parameters dependence on the level of payment systems was established. It is proved that by increasing the velocity of money through the channels of payment systems the money supply can be quantitatively reduced, or the economy can be saturated more qualitatively with money at their existing volume. Along with the optimization of the quantitative characteristics of the money movement the emphasis on quality parameters of money infusion into the real economy in the form of direct lending through the banking system is made.

*Monetary-credit policy, currency, money, financial resources, credit resources, payment systems.*

\* \* \*

**I.A. Manzhikova, S.Ya. Semenenko, D.Ya. Semenenko.** Flood irrigation use efficiency increase on the basis of state and private partnership.

The necessity of creation of flood irrigation system users cooperatives is substantiated and the mechanism of their creation and functioning is elaborated. Its implementation will have a positive influence on the financial position of the cooperative members and the economy of the region as a whole.

*Flood irrigation, productivity, cooperation, production and ameliorative cooperative, state and private partnership, algorithm.*

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Волгоградский государственный аграрный университет предлагает всем желающим аспирантам, преподавателям, научным сотрудникам опубликовать результаты исследований в научном журнале «Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование», который включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, по следующим рубрикам:

- агрономия и лесное хозяйство;
- зоотехнические и ветеринарные специальности;
- технология продовольственных товаров;
- инженерно-агропромышленные специальности;
- экономические науки

\* \* \*

## ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

**Оформление статьи должно соответствовать Межгосударственным и национальным стандартам Российской Федерации по издательскому делу.**

Статья представляется в редакционно-издательский центр в печатном виде (на листах формата А4) с приложением электронной версии (в формате Word Windows), полностью совпадающим с бумажным вариантом. Статья должна иметь УДК. Количество авторов – не более четырех.

Статья набирается в редакторе Microsoft WORD со следующими установками: поля страницы сверху, снизу – 2,4 см; слева, справа – 2,8 см. Стиль обычный. Шрифт – Times New Roman, размер шрифта 14. Межстрочный интервал для текста – полуторный, для таблиц – одинарный, режим выравнивания – по ширине, расстановка переносов – автоматическая. Количество строк на одной странице – 29±3, знаков в строке – 65±3. Абзацный отступ должен быть одинаковым по тексту – 1,27 см.

Рисунки, схемы представляются в формате Corel Draw, фотографии в формате с разрешением не ниже 300 dpi (**сканировать таблицы, схемы, рисунки не допускается**).

В конце статьи дается библиографический список (рекомендуется не более 10 источников, изданных за последние 10 лет), который соответствует стандарту **ГОСТ 7.1 – 2003**. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

По тексту статьи расставляются ссылки на библиографический список в соответствии со стандартом **ГОСТ Р 7.0.5 – 2008**. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

В статье помещаются (на русском языке): название статьи, инициалы и фамилия автора (авторов), краткая аннотация (250-300 печатных знаков); ключевые слова ученой степени, звание автора (ов). Перевод на английский язык осуществляется в редакции.

В конце работы ставятся дата и подпись автора (авторов); приводятся сведения об авторе (авторах): место работы, факультет, кафедра, (отдел, научное подразделение), ученое звание, направление исследования, контактные телефоны, почтовый и электронный адрес.

К статье обязательно прилагаются: выписка из протокола заседания кафедры (отдела, научного подразделения) по месту работы автора с рекомендацией о возможности публикации научной статьи; рецензия специалиста сторонней организации на статью, в которой должны быть отмечены особенности представляемого материала, с точки зрения его новизны, практические результаты и т. д. а также в рецензии должны быть отражены критические замечания и пожелания.

К статье прилагается ксерокопия абонеента на полугодовую подписку.

**За содержание статьи** (точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных) **ответственность несет автор (авторы).**

Поступившие в редакцию материалы проходят обязательную экспертную оценку. В случае отрицательной рецензии или несоответствия указанным выше стандартам статья отклоняется. Отклоненная статья может быть повторно представлена в редакцию после доработки. Принятые к публикации или отклоненные редакцией рукописи и дисковые носители авторам не возвращаются.

**Плата за публикацию статей аспирантов очного и заочного отделений не взимается** (при наличии заверенной копии удостоверения).

\* \* \*