

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

№ 4 (36), 2014

**Волгоград
Волгоградский ГАУ
2014**

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

№ 4 (36), 2014

**Volgograd
Volgograd state agrarian university
2014**

**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 № 4 (36) 2014

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 № 4 (36)

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.

Заместитель главного редактора – *А.Н. Цепляев*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе Волгоградского ГАУ.

Научный редактор – *С.Д. Фомин*, кандидат технических наук, доцент, заместитель начальника УМУ 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 № 4 (36) 2014

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 № 4 (36)

Directions:

- agronomy and forestry
- zootechnical and veterinary specialities
- technology of food products
- engineering and agroindustrial specialities
- 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 – *Tseplyaev A.N.*, Doctor of Agricultural sciences, Professor, vice-rector for research in Volgograd state agrarian university.

Science editor – *S.D. Fomin*, Candidate of Technical sciences, Reader, deputy manager of Curriculum and Instruction Department in Volgograd state agrarian 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, Ph.D., 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)

Yatusevitch 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
Беляков А. М., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, 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
Сивков А.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции
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
Шепитко 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
A.M. Belyakov, Doctor of Agricultural sciences, Professor, 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
Zlepin 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
Sivkov A.I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Povolzhskiy scientific-research institute of meat and milk production and processing
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
Tchamurliiev 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 № 4 (36), 2014**

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
Подписано в печать 22.12.2014. Формат 60x84^{1/8}
Усл. печ. л. 34,87. Тираж 1000 (первый завод 200). Заказ 431.
Издательско-полиграфический комплекс Волгоградский ГАУ «Нива»
400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26.

* * *

**Proceedings
of Nizhnevolzhskiy agrouniversity complex:
science and higher vocational education № 4 (36), 2014**

Executive editor *T.V. Tcherkashina*

Technical editor *T.A. Sitnikova*

Desktop publishing *A.V. Kharlashina*

Translation *O.V. Popova*

Sertificate 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
Signed in print 22.12.2014. Printing format 60x84^{1/8}
Conventional printed sheets 34,87. Circulation 1000 (initial print run 200). Order 431.
Publishing and printing complex of Volgograd state agrarian university «Niva»
400002, Volgograd, Universitetskiy Prospect, 26.

ПОРТРЕТЫ МАСТЕРОВ АГРАРНОГО РЕМЕСЛА



*9 ноября 2014 года
исполнилось 80 лет
ученому, учителю, наставнику
Михаилу Стефановичу Григорову*

ТВОРЧЕСКИЙ ПУТЬ МИХАИЛА СТЕФАНОВИЧА ГРИГОРОВА

В истории нашего университета этому удивительному человеку посвящена отдельная глава. Глава, в которой найдется место научным достижениям и профессиональным победам, прозе жизни и поэзии неисчерпаемого внутреннего мира человека. Его имя известно далеко за пределами вуза, а потому приносим искренние поздравления в связи с 80-летием со дня рождения он получает отовсюду.

Михаил Стефанович Григоров – академик РАН, доктор технических наук, профессор кафедры «Мелиорация земель и природообустройство» эколого-мелиоративного факультета Волгоградского ГАУ. Его профессиональный путь после окончания Новочеркасского инженерно-мелиоративного института начался с должности начальника участка и главного инженера-мелиоратора Ракитянской ММС и директора Шебекинской ММС. За время работы приобрёл хороший производственный опыт: построил десятки рыболовных прудов и водохранилищ для орошения; регулировал русла рек; строил системы водоснабжения, осушительные и оросительные системы; вел культуртехнические работы.

В 1966 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию. В 1968 году был приглашен на должность зав. кафедрой Белорусской сельскохозяйственной академии и с согласия академика Бориса Аполлоновича Шумакова подал документы, был избран и с 1969 по 1973 гг., работал зав. кафедрой организации и технологии гидромелиоративных работ. Работая в БСХА, был избран членом партийного комитета, руководил производственно-ознакомительной практикой студентов в ГДР 1971 г. С 1973 г. и по настоящее время работает в Волгоградском государственном аграрном университете и в разные годы возглавлял кафедры сельскохозяйственного водоснабжения, технологии гидромелиоративных работ и комплексного использования водных ресурсов, сельскохозяйственных мелиораций и геодезии; мелиорации земель и эксплуатации водохозяйственных объектов. Дважды был деканом эколого-мелиоративного факультета (1974-1977 гг. и 1987-1989 гг.).

Академик РАН, Заслуженный деятель науки и техники РФ, Почетный работник высшего профессионального образования РФ М.С. Григоров является ведущим специалистом по направлению «Мелиорация, рекультивация и охрана земель». Он руководит темами: «Совершенствование способов, техники полива и режимов орошения сельскохозяйственных культур в Нижнем Поволжье», «Разработка и исследование влияния перспективных способов полива и современных технологий выращивания сельскохозяйственных культур» и «Рыбохозяйственные мелиорации и прудовое рыбоводство».

М.С. Григоров успешно работал на важнейших направлениях теории и развития внутрисочвенного орошения в различных почвенно-климатических зонах РФ. Заслугой академика Григорова М.С. является создание научной школы по внутрисочвенному орошению.

Под его руководством разработаны дифференцированные режимы орошения основных сельскохозяйственных культур, в том числе овощей, плодовых и винограда. Велись разработки техники и технологии капельного орошения овощей в открытом и защищенном грунте. География исследований по совершенствованию техники и способов полива охватывает пространство бывшего СССР.

Являлся разработчиком и принимал активное участие во внедрении внутрисочвенного орошения, орошения в теплицах, орошения сточными водами, способов, техники полива и режимов орошения основных с.-х. культур для различных почвенно-климатических условий, систем капельного орошения, дождевания, поверхностных поливов в разных краях и областях России и в Могилёвской обл. Белоруссии.

Академик Григоров Михаил Стефанович – известный ученый в области мелиорации, рекультивации и охраны земель, автор и соавтор более 820 научных работ, в том числе 19 монографий, книг и учебников, 28 авторских свидетельств и патентов на изобретения. Он является руководителем большой научной школы, традиции которой продолжают его ученики. Он воспитал 13 докторов наук и 57 кандидатов наук.

С гордостью можно отметить, что те, кому довелось познакомиться с ним, едины во мнении, что Михаил Стефанович – личность исключительная. Человек высочайшего профессионализма, нравственности, авторитета, человек действия и образец истовой преданности избранному делу. Его энергичность, активная жизненная позиция, человеколюбие – обязательные условия безупречного служения профессиональному долгу.

На протяжении всей педагогической деятельности академик Григоров М.С. вложил частицу себя, своего честного и добросовестного труда в подготовку молодых квалифицированных специалистов.

Многочисленные награды – закономерная оценка и еще одно подтверждение признания его заслуг. За научные работы он награжден медалями ВВЦ, почетным знаком «Отличник просвещения СССР»; награжден орденом «Дружбы», медалями «Ветеран труда»; «50 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.»; «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.», «60 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.», международной медалью «Слава», золотой медалью имени А.Н. Костякова за выдающиеся работы в области гидротехнических мелиораций, медалью Шумакова Б.А. за успехи в развитии гидромелиоративной науки, медалью I степени Волгоградской сельскохозяйственной академии, почетным знаком «Общевойсковой союз», как генерал-майор казачьих войск награжден орденом «Казачья слава». Присвоено почетное звание «Изобретатель СССР».

Мы гордимся тем, что нам посчастливилось работать с Михаилом Стефановичем, и тем, что жизнь этого выдающегося академика в основном неразрывно связана с историей нашего вуза. Мы присоединяемся к самым искренним поздравлениям в его адрес, желаем крепкого здоровья, бодрости духа, прекрасного настроения и семейного счастья.

Е.П. Боровой, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
А.Д. Ахмедов, доктор технических наук, профессор

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

**70-летию образования
Волгоградского ГАУ посвящается**

УДК 631.6

**ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
В ОБРАЗОВАНИИ И НАУЧНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ
КОМПЛЕКСНЫХ МЕЛИОРАЦИЙ**

И.П. Кружилин¹, академик РАН,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.С. Овчинников², член-корреспондент РАН,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В.В. Мелихов¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

¹Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия,
г. Волгоград

²Волгоградский государственный аграрный университет

Представлена история создания и развития Сталинградского сельскохозяйственного института, ныне Волгоградского государственного аграрного университета, ставшего одним из крупнейших аграрных образовательных, научных и культурных центров. Представлена часть научных школ, внесших весомый вклад в развитие сельского хозяйства региона. Показана необходимость мелиораций в засушливой Волгоградской области и роль выпускников института в решении проблемы повышения эффективности мелиораций и изменения социального облика села. Рассмотрены перспективы развития мелиоративного комплекса в рамках созданной Концепции развития мелиорации в Российской Федерации и Волгоградской области.

Ключевые слова: Волгоградский государственный аграрный университет, история, образование, научное обеспечение, комплексные мелиорации.

Семь десятилетий отделяет Волгоградский государственный аграрный университет от того знаменательного события, когда в его вестибюле звуки колокольчика известили коллектив вновь образованного Сталинградского сельскохозяйственного института о начале учебных занятий. И хотя самая масштабная, самая кровопролитная, самая разорительная для советского народа война с немецко-фашистской Германией была далека от ее завершения, но победный финал ее просматривался, был предопределен. Позади были внесшая коренной перелом в ходе военных действий в пользу Красной Армии Сталинградская битва, знаменитое Курское сражение, последовательно осуществлялась реализация по всему фронту военных действий десяти Сталинских ударов, направленных на освобождение захваченной фашистами территории СССР. Однако добиваться таких успехов и на фронте, и в тылу удавалось приложением невероятных усилий, объединяемых одним девизом: «Все для фронта, все для победы!».

Нехватка продовольствия, предметов первой необходимости, в том числе одежды и обуви, ненормированный по продолжительности труд в тылу, выполняемый в основном женщинами, подростками и пожилыми людьми, не гасили общего позитивного настроения, связанного с уверенностью в разгроме гитлеровской Германии. Руководство страны понимало, что народу-победителю самого коварного и хорошо подготовленного к военным баталиям противника должна быть обеспечена достойная жизнь. А это будет возможно только при восстановлении и дальнейшем развитии в кратчайшие послевоенные годы промышленного и аграрного потенциалов страны с использованием высококвалифицированных кадров массовых профессий, средней и высшей квалификации.

И первое, что надо было сделать в послевоенные годы, накормить полуголодное, измученное войной и непосильным трудом население. Хлеб и другое продовольствие должны быть доступны каждому и не по карточкам, с чем можно было мириться во время войны, а в свободной продаже. Главный путь решения этой проблемы сводился к увеличению объемов производства, прежде всего, зерна и других продовольственных товаров за счет повышения урожайности, которая была крайне низкой. Так, в хозяйствах Сталинградской области в среднем за 1941-1945 гг. она по зерновым культурам не достигала и 500 кг с 1 га. Мириться с таким уровнем урожайности в одном из крупнейших аграрных регионов Российской Федерации, к каким относилась Сталинградская область, нельзя. Даже при том, что сельское хозяйство здесь велось в сложных природных условиях с повторяемостью разной силы засух каждые 2-3 года из 5, продуктивность зернового поля должна быть более высокой. По-видимому, понимание необходимости и безотлагательности решения в послевоенное время продовольственной проблемы, значимости в ее реализации аграриями области при отсутствии здесь учебного заведения по подготовке сельскохозяйственных кадров высшей квалификации и послужило основанием для принятия Правительством страны в 1944 г. Постановления о создании Сталинградского сельскохозяйственного института. Нужны были технологи полей и животноводческих ферм, агрономы, зоотехники и ветеринары, инженеры по механизации сельского хозяйства. В составе этих 4 факультетов и началась работа вечно молодого, динамичного, развивающегося, многоголосого, обогащающего молодежь знаниями научно-образовательного высшего сельскохозяйственного учебного заведения.

Первые послевоенные годы для европейской части России, в том числе и Сталинградской области, сложились крайне засушливыми. В результате этого и отсутствия эффективных мер по защите посевов от засух средняя за 1946-1950 гг. урожайность зерновых культур в хозяйствах области снизилась до 340, а в 1948 и 1949 гг. она не достигла даже и 300 кг зерна с 1 га (рис. 1). С такими показателями решить проблему обеспечения населения продовольствием без принятия кардинальных мер борьбы с засухой было делом бесперспективным. И тогда, в 1948-1949 гг., опираясь на учение В.В. Докучаева, П.А. Костычева, В.Р. Вильямса и других ученых, в Советском Союзе была принята беспрецедентная по комплексности, масштабности и объему финансирования программа борьбы с засухой. Она включала создание системы государственных и внутрихозяйственных полезащитных лесных насаждений, строительство прудов и водоемов с использованием их вод на орошение полей и обводнение территории, Цимлянского водохранилища на реке Дон и Волго-Донского судоходного канала, крупных на их базе государственных оросительных систем в Ростовской и Сталинградской областях. С этими годами совпали и первые выпуски молодых специалистов Сталинградским сельскохозяйственным институтом. Практически все они были направлены в колхозы и совхозы для работы в качестве технологов полей и ферм, в лесозащитные станции, водохозяйственные строительные организации.

Прилив в сферу сельскохозяйственного производства молодых, грамотных, амбициозных технологов, преимущественно выпускников Сталинградского СХИ, при их совместной дружной работе с опытными специалистами способствовал переводу функционирования полей и ферм на более высокий технологический уровень. В растениеводстве, например, усилия специалистов направлялись на оптимизацию структуры посевов, использование высокоурожайных засухоустойчивых сортов сельскохозяйственных культур, посев семенами высокого класса. Особое внимание уделялось необходимости освоения травопольных и других типов севооборотов, применению пока в ограниченном количестве органических и минеральных удобрений, средств защиты посевов от сорняков, болезней и вредителей. Проводилось это при самой активной под-

держке аграрного сектора экономики государством, провозгласившего курс развития сельского хозяйства на базе мелиорации, химизации и механизации сельскохозяйственного производства.

Столь мощный интеллектуальный удар, нанесенный на границе 40-х и 50-х годов прошлого столетия не без участия выпускников Сталинградского СХИ на изменение курса развития сельского хозяйства, связанного с отказом от экстенсивного и принятием интенсивного пути развития с использованием новых научных достижений, внес существенные качественные и количественные изменения в результаты хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий и социального развития села. Осуществлялось это систематическим повышением научного обеспечения всех отраслей сельского хозяйства, совершенствованием технологий производства сельскохозяйственной продукции и культуры ведения его отраслей, расширением площади орошаемых и защищенных лесными полосами полей, повышением энергообеспеченности хозяйств и энергообеспеченности рабочих и колхозников. Все это положительно влияло на результаты хозяйственной деятельности аграриев. Так, например, с 1950 по 1970 гг. средняя урожайность зерновых в Волгоградской области поднялась, как видно на рис. 1, с 340 кг на 1 га до 1200. И если с 1913 по 1957 гг. она ни разу даже не приблизилась к 1,0 т/га, то уже в 1958 г. сбор зерна составил 1350 кг/га. Конечно, и после 1958 г. были засухи, но и в такие годы продуктивность зерновых оставалась выше 500 кг/га. Эффективность мелиораций оценивалась не только увеличением объемов производства сельскохозяйственной продукции, другими чисто экономическими показателями, но и изменением облика села, улучшением качества жизни селян. Выражалось это в строительстве животноводческих помещений, жилья, школ, объектов соцкультбыта, дорожной сети, электрификации сельских поселений, создании новых рабочих мест. Село в полном смысле этого слова оживало.

В середине 50-х годов приоритеты в решении продовольственной независимости страны были переориентированы с развития мелиорации на освоение целинных и залежных земель. В связи с этим, денежные средства, запланированные на развитие мелиорации, были направлены на освоение целины, в том числе и в Сталинградской области. Кстати, в реализации программы освоения целинных земель не только внутри области, но и в степях Казахстана самое активное участие приняли студенческие строительные отряды Сталинградского СХИ.

Однако расширение площади посева зерновых культур и увеличение валового сбора зерна за счет освоения целинных и залежных земель обеспечивалось только в благоприятные, не подверженные дыханию засухи годы. Губительное влияние засухи распространялось одинаково пагубно как на ранее используемые, так и на вновь освоенные под посевы сельскохозяйственных культур земли. А повторяемость сильно засушливых лет характеризовалась достаточно высокой частотой, в Волгоградской области, например, 8 раз из 15 (1951-1965 гг.).

Такая нестабильность объема получаемой сельскохозяйственной продукции негативно сказывалась не только на экономике сельхозпредприятий, но и обеспечении населения страны продовольствием. Для погашения образующегося дефицита продовольствия в засушливые годы приходилось прибегать к услугам международного продовольственного рынка и приобретать товар как спонтанным покупателям по ценам выше среднерыночных, к тому же еще и не лучшего качества. Поэтому в СССР вновь актуализировалась проблема необходимости стабильного производства продовольствия в объемах, достаточных для внутреннего потребления по установленным нормам питания. Самым же надежным средством защиты посевов сельскохозяйственных культур от засухи, как свидетельствует опыт отечественного и мирового земледелия, является орошение в комплексе с другими видами мелиораций.

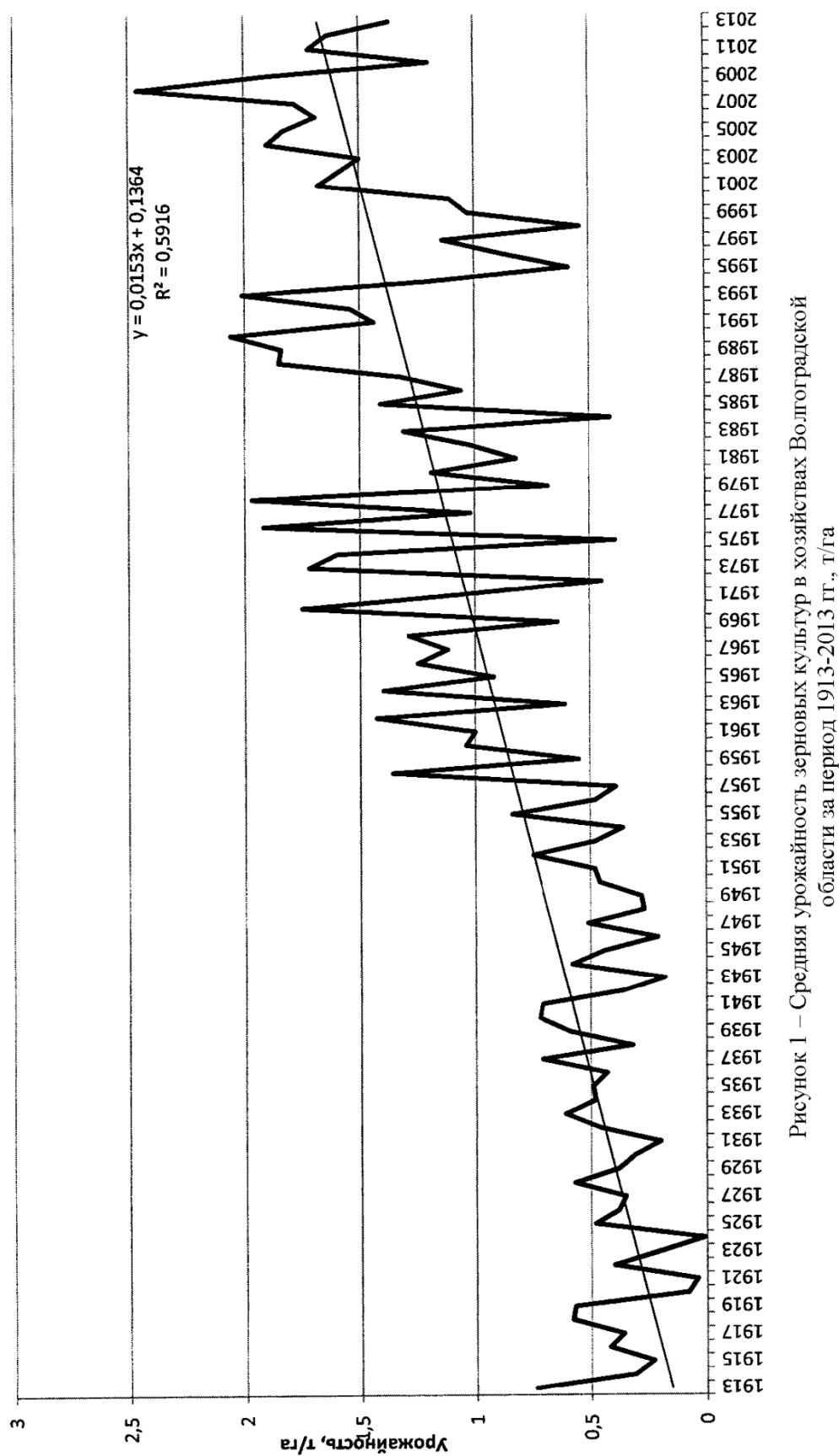


Рисунок 1 – Средняя урожайность зерновых культур в хозяйствах Волгоградской области за период 1913-2013 гг., т/га

Начиная с 1800 г., страны мира постоянно наращивали площадь орошаемых земель. Причем самые высокие темпы прироста их пришлось на период с 1950 по 1960 гг. и составили 4,4 млн га в год, а общая площадь приблизилась к 150 млн га (рис. 2). В структуре пашни доля орошаемых земель в мире в те годы составляла около 13 %, тогда как в Российской Федерации с ее крайне сложными природными условиями – всего лишь немногим больше 1 %.

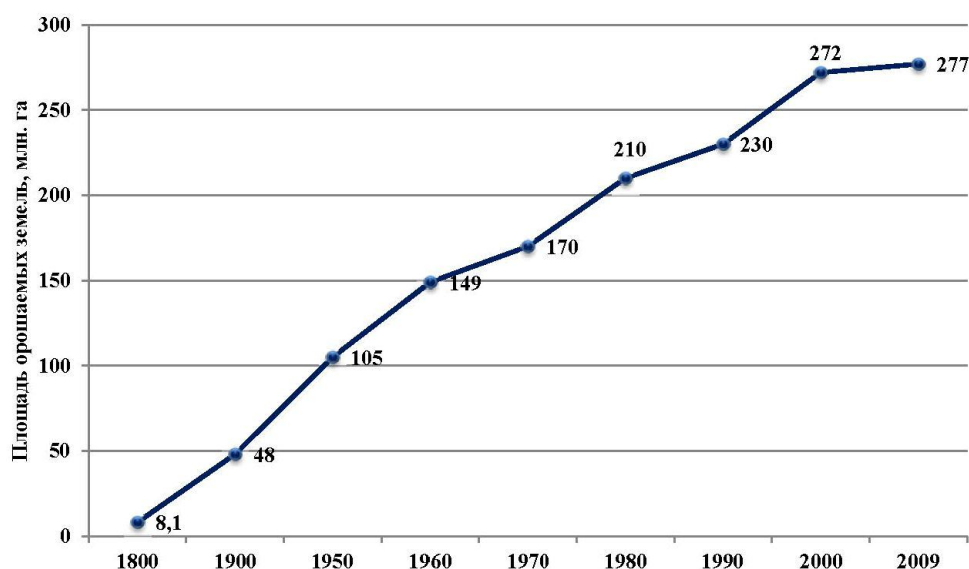


Рисунок 2 – Динамика наличия орошаемых земель в мире, млн га

Вполне понятно, что такой низкий удельный вес орошаемых земель, как бы эффективно они ни использовались, не мог оказать стабилизирующего влияния на объемы производства сельскохозяйственной продукции в засушливые годы. Возникла настоятельная необходимость увеличения доли участия орошаемых земель в сельскохозяйственном производстве страны как за счет расширения их площади, так и повышения продуктивности поливного гектара.

Новая программа широкого развития мелиорации земель в нашей стране была принята в 1966 году. Основная цель ее реализации сводилась к повышению плодородия земель и культуры земледелия в целом для увеличения объемов производства сельскохозяйственной продукции, в первую очередь, зерна и кормов для животноводства. При этом расширение площади орошаемых земель как главного гаранта нейтрализации засух и суховеев регламентировалось необходимостью недопущения провалов производства зерна ниже уровня достаточности для внутреннего потребления или, иными словами, достижения продовольственной независимости. За период с 1965 по 1990 гг. площадь орошаемых земель в РСФСР расширилась с 1,51 млн до 6,15 млн га. В Поволжском природно-экономическом регионе эти изменения характеризуются такими показателями: – с 0,17 млн до 1,69 млн га, т.е. практически в 10 раз, Волгоградской области – 35 тыс. и 351 тыс. га [6].

По данным Международного Комитета по ирригации и дренажу к 2009 г. суммарная площадь орошаемых земель в 104 странах, имеющих орошаемые земли, увеличилась до 277 млн га с распределением по континентам от 71 (Азия) до 1 % (Океания) (рис. 3). Наибольшая площадь их, как видно из рисунка, сосредоточена в Индии и Китае, соответственно, 22 и 21 % наличия в мире. Доля вклада Российской Федерации в мировой фонд орошаемых земель ограничивается 1,6 % (рис. 4).

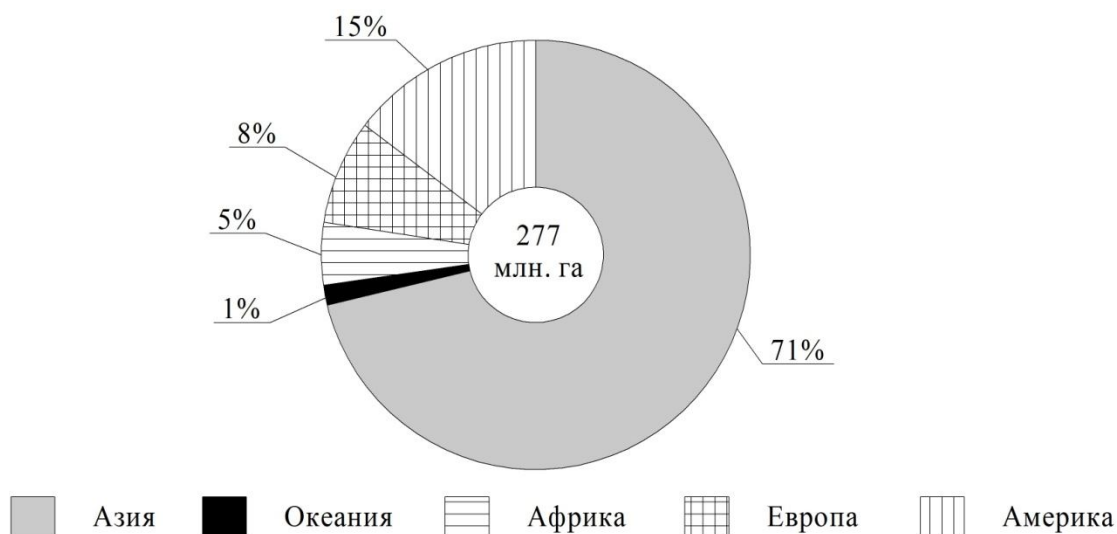


Рисунок 3 – Распределение орошаемых земель по континентам, % наличия в 104 странах

Одновременно с расширением площади в процессе реализации программы 1966 года был дан импульс техническому совершенствованию оросительных систем. На смену каналам в земляном русле пришли каналы в противофильтрационных одеждах или трубопроводы. Новые оросительные системы ориентированы исключительно на применение механизированного способа полива дождеванием с использованием, главным образом, широкозахватных машин типа «Кубань», «Фрегат», «Волжанка» и другие. Освоение научно-технических достижений способствовало повышению коэффициентов полезного действия оросительных систем и использования воды.

Существенные изменения при проектировании и строительстве новых оросительных систем того времени претерпела и структура посевов. С целью гарантированного обеспечения животных кормами, предпочтение на поливных землях было отдано выращиванию кормовых культур, доля которых возросла с 25-30 до 60-70 %. Однако, несмотря на снижение удельного веса зерновых культур с 50 до 26 %, объем производства зерна с поливных земель, благодаря возросшей общей площади, оптимизации структуры посевов и повышению урожайности, не только не уменьшился, а увеличился в разы. Этому способствовала и постоянная, направленная на повышение плодородия почвы, грамотная работа руководителей, технологов и экономистов хозяйств. В результате продуктивность поливного гектара в среднем по Российской Федерации повысилась с 3,27 тыс. (1971-1975 гг.) до 3,81 тыс. корм единиц в 1985-1990 гг. В хозяйствах Ставропольского края она превысила 7,0 тыс., Ростовской области – 6,0 тыс. и Волгоградской области – приблизилась к 6,0 тыс. корм. ед. с 1 га [5]. И, конечно же, в разработке и реализации программ комплексной мелиорации земель, повышения показателей эффективности работы оросительных систем и использования орошаемых земель есть доля участия новых знаний, вложена частичка души и стремления профессорско-преподавательского коллектива Волгоградского СХИ и его выпускников быть полезными в решении проблемы обеспечения продовольственной независимости страны. Теперь в Волгоградском СХИ к ранее названным специальностям добавились выпуски инженеров-гидротехников, инженеров по электрификации сельского хозяйства, экономистов сельскохозяйственных предприятий и бухгалтерского учета в сельском хозяйстве.

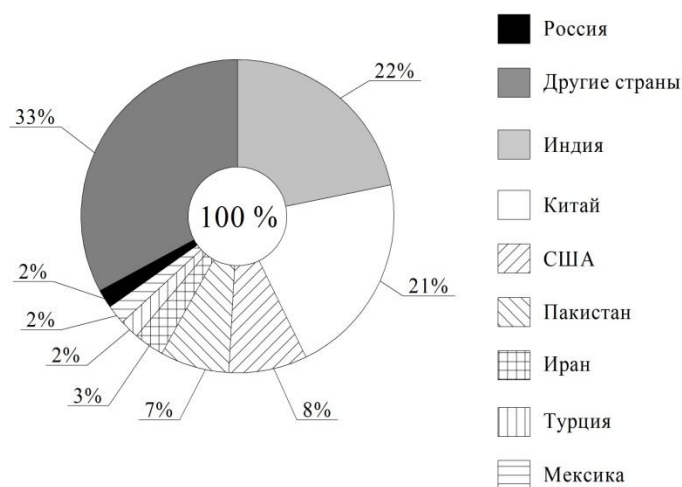


Рисунок 4 – Доля вклада отдельных стран в наличие орошаемых земель в мире, %

Одновременно с освоением и развитием передовых технологий преподавания в высшей школе в Сталинградском СХИ зарождались, развивались и получали признание результаты исследований по новым научным направлениям. Стартовый импульс приобщения к числу исследователей молодым преподавателям и аспирантам был дан приехавшими работать в вузе профессорами, докторами наук в начале М.С. Карповым, С.Л. Ивановым, А.Н. Гудковым, Г.М. Туминым, П.П. Бегучевым, а несколько позднее А.С. Радовым, В.Ф. Шубиным, П.Е. Простаковым, П.А. Яхтенфельдом и другими. К концу 50-х началу 60-х годов сельскохозяйственная наука в Сталинградском СХИ поднялась до уровня авторитетного влияния на результаты производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий, подготовки собственных не только кандидатов, но и докторов наук. Первым из числа «собственных» доктором наук стал И.А. Паншин, затем Г.П. Устенко, Г.Е. Листопад, К.Г. Шульмейстер, М.Н. Багров, А.Ф. Иванов, А.М. Гаврилов, А.А. Вакулин, Г.В. Веденяпин, С.Г. Макевнин, П.Ф. Агапов и другие.

Под влиянием ведущих ученых наука в институте формировалась по определенным направлениям для решения наиболее важных проблем. Так, например, усилия аспирантов и соискателей профессора А.Н. Гудкова были направлены на решение проблемы научного обоснования новых конструкций или совершенствования имеющихся рабочих органов и механизмов, используемых для обработки широко распространенных в каштановой зоне комплексных почв, уборочных и других видов сельскохозяйственных машин. Направления исследований учеников научной школы профессора Г.В. Веденяпина были сконцентрированы на решении проблемы совершенствования эксплуатации машинно-тракторного парка, повышении их надежности, срока службы и эффективности использования. Тематика исследований учеников профессора П.П. Бегучева связана с повышением кормоемкости и качества кормов лугов и пастбищ, биологической мелиорацией солонцов, разработкой технологий возделывания кормовых культур. Научная школа профессора А.С. Радова сформировалась на проведении исследований по динамике макро- и микроэлементов в почве и обосновании доз внесения их под определенные культуры, возделываемые на орошаемых и неорошаемых землях. Результаты этих исследований активно внедрялись в производство и способствовали повышению эффективности работы сельхозпредприятий. За успехи в научной работе и активное участие в подготовке кандидатов и докторов наук А.Н. Гудков, Г.В. Веденяпин, П.П. Бегучев и А.С. Радов были удостоены почетного звания Заслуженных деятелей науки РСФСР.

Волну рождения докторов наук более молодого поколения открыл доцент А.М. Гаврилов, с 1982 по 1998 гг. работавший ректором института и академии. За ним последовали В.Л. Строков, А.Ф. Галкин, В.И. Марымов, Н.Г. Кузнецов, руководивший академией на грани веков (1998-2003). С этим периодом, 60 и 70-ми годами, связано зарождение в Волгоградском СХИ, в числе первых в стране, продуктивной работы ученых по проблеме программирования урожаев. Новое научное направление возглавил ректор института, профессор Г.Е. Листопад. В составе группы научных руководителей по биологическим и физиологическим направлениям исследований был определен профессор Г.П. Устенко, технологическим вопросом растениеводства – профессор А.Ф. Иванов, математическому моделированию – профессор А.А. Климов. Вопросы теории и методики агрохимического обеспечения сельскохозяйственных культур при программировании урожаев разрабатывались доцентом В.И. Филиным, директором Опытной станции по программированию урожая, управления водным режимом почвы – доцентом кафедры сельскохозяйственной мелиорации и геодезии – И.П. Кружилиным.

В процессе исследований были разработаны теоретические подходы к определению потенциальной продуктивности основных культур орошаемого земледелия и методы её реализации, сочетания управляемых факторов, обеспечивающих в конкретных природных условиях получение программируемых урожаев, моделей роста и развития, позволяющих прогнозировать временные показатели основных этапов органогенеза и динамики численных значений характеристики растений (высота, площадь листьев, вегетативная масса и др.), необходимых для выхода на получение программируемой урожайности. Сравнение фактических показателей характеристики растений в агроценозе с моделью позволяет оценить адекватность их, а в случае различия – использовать необходимые корректирующие технологические приемы.

Модель онтогенеза растений использовалась для определения темпов прироста вегетативной массы и динамики потребления из почвы макро- и микроэлементов, а в случае снижения их содержания за пределы беспрепятственного усвоения корневой системой прогнозировать сроки проведения подкормок. Особую практическую значимость эта модель имеет для разработки программы управления самым динамичным фактором роста и развития растений – водным режимом почвы.

Поскольку программа управления водным режимом почвы проведением поливов должна учитывать пополнение запасов почвенной влаги осадками, имеющих стохастическое распределение, она носит вероятностный характер. Причем, чем точнее прогноз погоды на расчетный период времени, тем ближе вероятные показатели влажности почвы будут к фактическим. В связи с тем, что заявка на воду для проведения поливов в управление оросительной системы дается на весь оросительный период и составляется с использованием долгосрочного прогноза погоды, точность которого не высокая, возникает необходимость внесения уточнений в заявку по среднесрочному и краткосрочному прогнозам погоды. Поэтому программа управления водным режимом почвы состоит из трех взаимосвязанных программ: прогностической – на весь оросительный период, корректирующей – на предстоящий месяц с учетом среднесрочного прогноза погоды и оперативно-текущей на предстоящую декаду [7, 8].

Научные разработки ученых Волгоградского СХИ по программированию урожаев в 60-70-х годах прошли производственную поверку на орошаемых землях в хозяйствах Николаевского, Быковского и Среднеахтубинском районов Волгоградской области на площади более 15 тыс. га и получили высокую оценку. Урожайность озимой пшеницы на программируемых посевах устойчиво получали на уровне 6,0 т/га зерна, кукурузы – 10,0 т, зеленой массы кукурузы и люцерны – 100 т/га при экономии в расчете на единицу товарной продукции 10-15 % удобрений и 15-20 % оросительной воды.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований изложены в трех томах монографии «Программирование урожаев», отдельных брошюрах и научных статьях, апробированы на разного уровня конференциях, в числе которых международная конференция по этой проблеме в Волгоградском СХИ [7, 8, 9].

Производственные посеы по программированию урожаев демонстрировались участникам конференций, руководству области, страны, известным отечественным и зарубежным ученым, способствовали выходу Волгоградской области в число лидеров по высокопродуктивному использованию орошаемых земель. Часть результатов этих исследований доцентами И.П. Кружилиным, В.И. Филиным, Г.А. Медведевым использована при написании докторских диссертаций, значительная часть – аспирантами и преподавателями вуза – при подготовке кандидатских диссертаций. Научный руководитель проблемы, профессор Г.Е. Листопад, в 1970 г. в возрасте 47 лет был избран членом-корреспондентом ВАСХНИЛ, а впоследствии и академиком ВАСХНИЛ (РАСХН).

Особый вклад в обогащение студентов знаниями по вопросам мелиорации, научное обоснование необходимости развития орошения в засушливом Поволжье, разработку режимов и способов орошения сельскохозяйственных культур внес профессор М.Н. Багров. Рекомендованные им режимы и способы орошения положены в основу проектирования крупных оросительных систем в период широкого развития мелиораций, при освоении поливных земель сельскохозяйственными предприятиями [1]. Написанный М.Н. Багровым и И.П. Кружилиным учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений «Оросительные системы и их эксплуатация» четырежды переиздавался в нашей стране и издан за рубежом. Этим же составом авторов была подготовлена «Прогрессивная технология орошения сельскохозяйственных культур», рекомендованная МСХ СССР в качестве учебного пособия для слушателей факультетов повышения квалификации, а также «Сельскохозяйственная мелиорация», рекомендованная студентам экономических специальностей высших сельскохозяйственных учебных заведений в качестве учебного пособия. За большой личный вклад в подготовку кадров высшей квалификации и ученых, теоретическое обоснование и разработку рекомендаций по развитию орошения и эффективному использованию мелиорированных земель профессор М.Н. Багров был удостоен почетного звания Заслуженный мелиоратор РСФСР.

Значительный вклад в повышение эффективности использования орошаемых земель внес профессор А.М. Гаврилов и его научная школа. Ими обоснована теория и разработаны рекомендации по подбору, сочетанию, срокам уборки, решению других вопросов возделывания на орошаемых землях сельскохозяйственных культур в промежуточных посевах, повышения плодородия зональных почв в комплексе с пятнами солонцов и продуктивности сельскохозяйственных культур. Освоение разработанных рекомендаций по насыщению севооборотов промежуточными культурами способствовало повышению использования орошаемой пашни до 1,15-1,20 раза и более. Благодаря этому, полнее используется теплый период года под посеы сельскохозяйственных культур, а с орошаемого гектара таких посевов дополнительно получают 6,0-10,0 тыс. корм. ед. товарной продукции [2]. Высокий научный авторитет, успехи в подготовке специалистов высшей квалификации, кандидатов и докторов наук, способствовали избранию профессора А.М. Гаврилова ректором института и академиком Россельхозакадемии. Теперь он академик РАН.

В последнюю четверть века, благодаря исследованиям профессора М.С. Григорова и его научной школы, СХИ (ВГСХА, ВолГАУ) стал центром решения вопросов теории и практики применения внутрисочвенного орошения. География строительства

участков этого нового прогрессивного способа подачи воды растениям, выполненных при научном патронате СХИ (ВГСХА, ВолГАУ) с последующим проведением на них исследований, представлена ВНИИОЗ(ом), ОПХ «Орошаемое», Волго-Ахтубинской поймой, Белгородской областью и другими экспериментальными стационарами. Сочетание высокой актуальности избранного направления исследований с завидной активностью в продвижении полученных результатов способствовали профессору М.С. Григорову в наиболее полной реализации потенциала его научной плодovitости. В ВолГАУ с большим отрывом от лидирующей группы он занимает первое место по количеству публикаций, более восьмисот, подготовленных кандидатов и докторов наук, более 70 [3, 10]. Теперь уже его ученики, доктора наук А.С. Овчинников, Е.П. Боровой, С.Я. Семенов, Е.А. Ходяков и другие, наравне с Учителем продолжают подготовку высококвалифицированных специалистов и научных кадров. А профессор Алексей Семенович Овчинников в третий раз избран ректором, но теперь уже не сельскохозяйственной академии, а получившего при его самом активном участии статус качественно нового высшего учебного заведения, Волгоградского государственного аграрного университета [10]. За успехи в научной работе и подготовку большого отряда ученых, кандидатов и докторов наук, профессор М.С. Григоров избран академиком Россельхозакадемии, теперь академик РАН, а профессор А.С. Овчинников – членом-корреспондентом РАН.

Политический и экономический кризис, возникший в стране во второй половине восьмидесятых годов и приведший в 1991 г. к суверенизации союзных республик со сменой социально-экономической формации, болезненно отразился на состоянии экономики страны, сельского хозяйства, востребованности научных достижений производством, да и подготовки специалистов высшей квалификации. В сельском хозяйстве, как ни странно, особый урон был нанесен животноводству и мелиорации. С целью открытия рынка продовольствия Западу в стране были созданы самые неблагоприятные условия для реализации отечественной мясной и молочной продукции. Из-за убыточности этой отрасли поголовье животных повально сокращалось, а прилавки магазинов заполнялись импортными мясо- и молокопродуктами. Опустевшие животноводческие постройки разрушались, а реклама убеждала потребителей, например, масла, что Rama (импортное масло-маргарин) – это лучший продукт для приготовления бутербродов и другой пищи. Потеря же в связи с разрушением животноводства рабочих мест, в том числе зоотехников и ветврачей, обнищание и разрушение села никого не волновало. И только в двухтысячные годы сначала птицеводство и свиноводство, а затем и поголовье крупного рогатого скота получило развитие.

Аналогичная картина сложилась и в мелиорации земель. Это направление повышения плодородия сельскохозяйственных угодий, обеспечивающее в мировом земледелии получение более половины продовольствия, было объявлено экологически вредным, природоразрушающим, экономически невыгодным. Отсюда строительство новых мелиоративных систем не только не поощрялось, а на глазах молчаливой администрации сельских поселений и надзорных органов шло разрушение существующих. Особенно более совершенных, закрытых оросительных систем, трубчатая металлическая сеть которых извлекалась из-под земли и сдавалась в пункты приема черного и цветного металла. Большая армия инженеров-гидромелиораторов потеряла работу, вынуждена была переквалифицироваться. Оставались не востребованными производством выпускники вузов и, в первую очередь, инженеры-гидромелиораторы, зоотехники, да и других специальностей. Но и в таких не простых для сельскохозяйственной академии условиях она работала, трансформировалась, адаптировалась к новым реалиям. И не только выжила, но и существенно изменилась, расширилась за

счет открытия новых специальностей и специализаций. Гидромелиоративный факультет реорганизован в эколого-мелиоративный с подготовкой специалистов по землеустройству, земельному кадастру, экономике, менеджменту и аудиту в экологии, мелиорации и других отраслях.

Одновременно с освоением учебного процесса по подготовке специалистов по новым направлениям в академии продолжалась научно-исследовательская работа, защита по результатам научной деятельности кандидатских и докторских диссертаций. По вопросам мелиорации, орошаемого земледелия и растениеводства в восьмидесятых-девяностых годах докторские диссертации защитили доценты И.П. Кружилин, М.С. Григоров, Г.А. Медведев, В.И. Филин, Н.И. Кирпо, В.Н. Чурзин, В.М. Жидков, А.Н. Сухов, Е.П. Боровой и др. В двухтысячных годах корпус докторов наук на эколого-мелиоративном факультете по научному направлению мелиорация и охрана земельполнили доценты А.С. Овчинников, С.М. Григоров, В.М. Иванов, Е.А. Ходяков, В.Ф. Лобойко, Н.В. Кузнецова, С.Я. Семененко, А.Д. Ахмедов, Ю.В. Кузнецов.

Образованный 70 лет назад Сталинградский сельскохозяйственный институт, благодаря ежегодному приему новых студентов и выпуску молодых, обогащенных знаниями, нацеленных на активную работу специалистов, остался таким же молодым, но количественно и качественно другим. Теперь это один из крупнейших аграрных университетов страны, ведущий подготовку специалистов высшей квалификации на 8 факультетах по более 30 направлениям подготовки и специальностям, признанный образовательный, научный и культурный центр с высококвалифицированным профессорско-преподавательским составом, известными научными школами, творческими и спортивными достижениями [10]. Выпускники и ученые университета способны грамотно решать самые сложные аграрные проблемы региона и страны, связанные с реализацией Доктрины продовольственной независимости и стратегии сбалансированного устойчивого развития экономики страны.

Создание в 2004 году тогда еще на базе Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии Регионального фонда «Аграрный университетский комплекс» (АУК), в который в качестве учредителей вошли 6 академических НИИ, способствовало консолидации научных кадров Нижнего Поволжья аграрного профиля на решении важнейших проблем с привлечением наиболее квалифицированных ученых разных научных направлений, участия в научно-исследовательском и образовательном процессах. Примером такой совместной продуктивной работы АУК может служить разработка Концепции развития мелиорации земель сельскохозяйственного назначения в объемах, достаточных для гарантированного обеспечения продовольственной независимости России, Стратегии по комплексному развитию сельских территорий Волгоградской области и эффективному функционированию агропромышленного комплекса в условиях ВТО с учетом социально-экономических и природных особенностей, ресурсосберегающих технологий и способов орошения при возделывании сельскохозяйственных культур, программирования урожаев и другие.

При разработке Всероссийским НИИ орошаемого земледелия (ВНИИОЗ) совместно с партнерами по АУК и другими НИУ Концепции развития мелиорации в Российской Федерации и Волгоградской области основными целевыми ориентирами были приняты:

- увеличение объема производства зерна и другой сельскохозяйственной продукции до уровня, обеспечивающего продовольственную независимость страны;
- придание сельскохозяйственному производству необходимой устойчивости в обеспечении населения страны продовольствием, исключаящей зависимость в неблагоприятные годы от международного продовольственного рынка;

- использование резервов повышения в среднесрочной перспективе урожайности зерновых культур до 3,0 т/га, что представит возможность увеличения сбора зерна в зависимости от занимаемой площади посева до 120-150 млн т.

Обязательными условиями при решении этих вопросов определено неукоснительное соблюдение экологических ограничений по устойчивому функционированию агроландшафтов, получению высококачественной продукции и охране окружающей среды.

Российская Федерация по наличию общей площади пашни и на душу населения, основного средства производства, входит в лидирующую четверку стран мира. По первому показателю она уступает только США, Индии и Китаю, по второму – Австралии, Казахстану и Канаде. Однако в нашей стране пашня используется недостаточно эффективно. Подтверждается это данными по урожайности сельскохозяйственных культур. Так, например, динамика средней урожайности зерновых в мире в 1980, 1990 и 1997 гг. составила соответственно 2,19; 2,69 и 2,95 т/га. В Российской Федерации эти показатели сложились 1,38; 1,59 и 1,30 т/га, или от среднемирового уровня соответственно 63, 59 и 44 %. Вместо положительной динамики, как это имеет место в среднемировых показателях урожайности, в Российской Федерации они за последние 18 лет двадцатого века характеризуются отрицательным трендом. Поэтому важнейшей задачей российского аграрного сектора экономики на ближайшие годы является повышение плодородия земель сельскохозяйственного назначения до уровня, обеспечивающего рост средней урожайности зерновых культур как минимум до 3,0 т/га.

Основные пути решения этой проблемы сводятся к повышению культуры земледелия во всей технологической цепочке, от подготовки почвы, подбора высокоурожайных культур и сортов до применения эффективных научно обоснованных систем удобрений, защиты посевов от сорняков, вредителей и болезней, своевременной и качественной уборки урожая. Особое место при этом отводится расширению площади мелиорированных и, в первую очередь, орошаемых земель по нашим предложениям в концепции развития мелиорации в России на первом этапе до 6,0 млн га с последующим увеличением их наличия до 10 млн га. Достижение первого уровня позволит, в основном, закрыть проблему обеспечения животных кормами, производство овощей и картофеля, положит начало созданию подушки безопасности по гарантированному сбору зерна, в первую очередь, риса, кукурузы и сои.

Второй уровень расширения площади орошаемых угодий позволит обеспечить сбор зерна и другой продукции сельского хозяйства в засушливые годы не ниже уровня, достаточного для полного самообеспечения и поставки по долгосрочным контрактам на международный продовольственный рынок [4, 5].

В Волгоградской области ближайшим целевым ориентиром развития орошения в концепции, разработанной АУК и одобренной Правительством области, определено расширение площади поливных угодий до 300 тыс. га. Это позволит создать прочную кормовую базу для животноводства, быть активным участником овоще-бахчевого на федеральном и, частично, международном рынках. Для гарантированного производства не менее 4,0 млн т зерна, способствующих самообеспечению области продовольствием и выполнению контрактов поставки продовольствия на внешний (федеральный и международный) рынок, площадь орошаемых земель должна быть расширена до 600...650 тыс. га. В структуре посевных площадей приоритеты должны быть отданы производству кормов, овощей и бахчевых. Доля кормовых культур, объем и виды кормов на орошаемых землях в каждом конкретном природно-хозяйственном комплексе (кластере) должны определяться в соответствии с потребностью в них. По мере развития животноводства и повышения продуктивности животных объемы, виды и качество производимых кормов будут уточняться.

Отдавая должное при решении зерновой проблемы установившемуся в последние годы в засушливой зоне приоритету озимой пшеницы, возникает все-таки необходимость уточнить структуру посевов в пользу увеличения посевов кукурузы на зерно, а на орошаемых землях эта культура, наряду с соей, должна быть основной зерновой. Ориентация расширения посевов зерновой кукурузы на орошаемых и неорошаемых землях за счет частичного снижения площади под озимой пшеницей обусловлена более высокой урожайностью кукурузы. Так, например, за период 1990-2013 гг. продолжительностью 24 года, средняя по Российской Федерации урожайность озимой пшеницы, по данным органов статистики, составила 1,88 т/га, а кукурузы – 3,10, что в 1,6 раза выше по сравнению с пшеницей. За период 2007-2012 гг. урожайность озимой пшеницы определилась на уровне 2,01 т/га, а кукурузы – 2,95, или в 1,5 раза выше. К этому следует добавить и более высокую энергетическую ценность кукурузного зерна, а также отсутствие, как яровой культуры, риска вымерзания посевов, что не редко свойственно озимой пшенице. Сочетание риска зимней гибели озимой пшеницы с весенне-летней засухой и является основной причиной резких провалов по объему сбора зерна и обращению страны в такие годы к международному продовольственному рынку за покупкой продовольственного зерна. И еще один аргумент в пользу расширения посева зерновой кукурузы. Озимая пшеница, в основном, размещается по пару, вследствие чего получаемая с таких площадей урожайность формируется за два года, тогда как для кукурузы наличие парового предшественника не обязательно. Таковы, в основном, пути достижения целевых ориентиров АПК, разработанные и изложенные АУК в концепции расширения площади мелиорированных земель. Промедление с принятием их в реализацию грозит в дальнейшем совершенно не оправданным отставанием страны и Волгоградской области от уровня урожайности сельскохозяйственных культур, и, в первую очередь, зерновых в передовых странах. Использование сложившегося за последние сто лет тренда прироста урожайности зерновых культур, например, по Волгоградской области позволяет прогнозировать получение с 1 гектара посевов 3,0 т зерна только через 91 год, то есть за пределами XXI века. Поэтому необходимо принимать срочные меры по ускорению темпов прироста урожайности до уровня, обеспечивающего решение этой проблемы к 30 годам. текущего столетия.

При разработке целевой программы достижения Российской Федерацией продовольственной независимости следует иметь в виду, что успех реализации ее даже при достаточном финансировании технического и технологического обеспечения в значительной степени зависят от так называемого человеческого фактора. От людей, проживающих и работающих в сельской местности, в растениеводстве под открытым небом в любую погоду, а в животноводстве – в определенные часы суток в любую непогоду. А это значит, что условия их труда не отличаются комфортом. В связи с этим, для привлечения в сельскохозяйственное производство квалифицированных кадров всех уровней и закрепления их в этой отрасли сельхозтоваропроизводителям необходимо создать привлекательные экономические, социальные и бытовые условия. Оплата труда работников сельского хозяйства с учетом специфики работы должна быть достойной, жилье комфортным, инфраструктура – городского типа. На все это при реализации проекта мелиоративного строительства необходимо предусматривать финансовое обеспечение.

Таким образом, создание 70 лет назад в тяжелейшие годы Великой Отечественной войны Правительством СССР в городе Сталинграде высшего сельскохозяйственного учебного заведения было делом прозорливым, своевременным и полезным. Во все эти годы, начиная с первого и до настоящего времени ежегодного выпуска специалистов высшей квалификации, он пополнял сельскохозяйственное производство учеными-агрономами, зоотехниками, инженерами и экономистами, а профессорско-

преподавательский состав – научными достижениями. Благодаря этому область заняла лидирующие позиции среди регионов России по объему и качеству производства аграрной продукции.

С юбилеем, новых тебе успехов в образовании и научной деятельности, дорогой нам Волгоградский государственный аграрный университет!

Библиографический список

1. Багров, М.Н. Орошение полей [Текст]/ М.Н. Багров. – Волгоград, Нижне-Волжск. кн. изд., 1965 – 254 с.
2. Гаврилов, А.М. Интенсивное использование орошаемых земель [Текст]/ А.М. Гаврилов. – М., Колос. 1971. – 311 с.
3. Григоров, М.С. Внутрипочвенное орошение [Текст]/ М.С. Григоров. – М.: Колос, 1983. – 128 с.
4. Концепция мелиорации сельскохозяйственных земель в России [Текст]/ Под общей ред. А.В. Гордеева и Г.А. Романенко – М.; МГУП, 2005. – 70 с.
5. Кружилин, И.П. О концепции целевой программы развития мелиорации земель с учетом выполнения требований Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации [Текст]/ И.П. Кружилин // Науч.-информац. и проблемно аналит. бюллетень. – 2009. – №2 (104).
6. Кружилин, И.П. Орошение земель в России за тридцать лет (с мая 1966 по май 1996 г.) [Текст]/ И.П. Кружилин // Мелиорация и водное хозяйство. – 1996. – № 3. – С. 2-4.
7. Листопад, Г.Е. Программирование урожая (Сущность метода) [Текст]/ Г.Е. Листопад, А.А. Климов, А.Ф. Иванов и др. // Сб. науч. тр. Волгоградского СХИ. – Волгоград, 1975. – Т. 55. – 368 с.
8. Листопад, Г.Е. Программирование урожая (разработка и внедрение программированных технологий в производство) [Текст]/ Г.Е. Листопад, А.Ф. Иванов, В.И. Филин и др. // Сб. науч. тр. Волгоградского СХИ. – Волгоград, 1978. – Т. 67. – 303 с.
9. Листопад, Г.Е. Руководство по технологии программированного возделывания зерновых и кормовых культур на орошаемых землях Нижнего Поволжья [Текст]/ Г.Е. Листопад, А.Ф. Иванов, В.И. Филин и др. – Волгоград, 1979. – 94 с.
10. Ниве Российской – верно служить! 70 лет со дня основания Волгоградского гос. аграрного университета [Текст]/ Под ред. А.С. Овчинникова. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ. – 2014. – 340 с.

Е-mail: vniioz@yandex.ru

УДК 634.2:631.541.1

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЛАБОРОСЛЫХ ПОДВОЕВ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В СЕВЕРНЫЙ ПРИКАСПИЙ

В.П. Зволинский, академик РАН,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Е.Н. Иваненко, кандидат сельскохозяйственных наук

Т.В. Меншутина, младший научный сотрудник

ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия»

Астраханская область, с. Соленое Займище

В статье приведена хозяйственно-биологическая оценка клоновых подвоев косточковых культур в засушливых условиях Астраханской области, расположенной в центральной части Северного Прикаспия. Определены подвои, подходящие по биологическому потенциалу устойчивости к специфическим экологическим условиям аридной зоны.

Ключевые слова: подвои, динамика роста, продуктивность, засухоустойчивость, жаростойкость, зимостойкость.

По пищевой и биологической ценности для человеческого организма, гармоничному сочетанию вкусовых достоинств, универсальности назначения, продолжительности использования в свежем виде при аллергических и других заболеваниях плоды косточковых культур не могут быть заменены другими видами плодовой и ягодной продукции [1].

В последние десятилетия в Астраханской области косточковые культуры оказались вне сферы товарного производства. Сохранившиеся сады в отдельных хозяйствах крайне запущены. Вместо 20-30 кг косточковых плодов на душу населения в последние годы производится чуть более 2-3 кг [4].

В современных условиях наиболее эффективным типом промышленного сада являются насаждения на слаборослых вегетативных подвоях, что дает возможность размещать большее количество деревьев на единице площади и существенно повышать их продуктивность.

Однако, в данное время в Астраханской области основными подвоями для косточковых культур пока еще остаются семенные.

В связи с этим, актуальной проблемой для увеличения производства плодов указанных культур является подбор слаборослых вегетативных подвоев с повышенным адаптивным потенциалом, которые отличались бы высокими коэффициентом размножения, морозостойкостью корневой системы, засухоустойчивостью, совместимостью с сортами.

Климат Астраханской области самый засушливый и резко континентальный на Европейской части России, с большой амплитудой колебания температур. В течение зимы растения подвергаются воздействию низких температур, оттепелей, сильных иссушающих ветров, солнечных ожогов, и, практически ежегодно, отсутствует снежный покров. В летний период часто наблюдаются длительные жесткие засухи и суховеи [3].

В Прикаспийском НИИ аридного земледелия с 2010 года ведутся исследования клоновых косточковых подвоев Эврика 99, Дружба, ВСЛ-2, ВВА-1, с 2013 года – ЛЦ 52, ВЦ 13, интродуцированных из Крымской опытно-селекционной станции Всероссийского НИИ растениеводства им. Вавилова. На первом этапе исследований оценивали хозяйственно-биологические показатели клоновых подвоев в маточнике.

В маточнике подвой размножали горизонтальными отводками, площадь питания 1,5х 0,50 м. Учеты и наблюдения выполняли согласно общепринятой методике [5].

В условиях севера Астраханской области отрастание побегов у большинства изучаемых вегетативных косточковых подвоев наблюдается в начале третьей декады марта.

У подвоев ВЦ-13 и ЛЦ-52 отрастание побегов в маточнике начинается позже на 8-9 дней (табл. 1).

К третьей декаде мая большинство подвоев вступает в фазу интенсивного роста побегов, продолжительность которой зависит от биологических особенностей подвоев.

В августе наблюдается вторая фаза интенсивного роста побегов, которая у всех подвоев протекает в одни и те же календарные сроки (с 2.08 по 25.08). Окончание верхушечного роста, как правило, в условиях затяжной теплой осени наступает в конце октября, а у подвоев ВЦ-13 и ЛЦ-52 к моменту отделения отводков рост побегов не завершается. Только у подвоя Дружба верхушечная почка формируется в более ранние сроки – к концу первой декады октября.

Отделение отводков в маточнике проводится в первой декаде ноября. К этому времени практически полный естественный листопад происходит только у подвоя Дружба. У остальных подвоев на оставленных контрольных отводках листопад был отмечен в конце ноября.

Таблица 1 – Сезонный цикл развития вегетативных косточковых подвоев в условиях севера Астраханской области

Даты наступления фенофаз							
Подвой	Начало отрастания кустов	Первая фаза интенсивного роста побегов		Вторая фаза интенсивного роста побегов		Окончание верхушечного роста	Листопад
		Начало	Окончание	Начало	Окончание		
ВВА-1	20.03	20.05	11.07	2.08	25.08	25.10	29.11
ВСЛ-2	22.03	20.05	20.06	2.08	25.08	28.10	28.11
Дружба	21.03	20.05	20.06	2.08	25.08	28.10	20.11
Эврика 99	21.03	20.05	1.07	2.08	25.08	10.10	4.11
ВЦ-13	1.04	20.05	20.06	2.08	25.08	не завершен	25.11
ЛЦ-52	1.04	30.05	20.06	2.08	25.08	не завершен	25.11

В течение вегетации динамика роста побегов у подвоев не имеет особых различий. Интенсивный рост побегов у всех подвоев начинается к третьей декаде мая. С третьей декады мая до конца второй декады июня интенсивным ростом характеризуются подвои ЛЦ-52, ВЦ-13, Дружба и ВСЛ-2. До конца июня интенсивный рост продолжается у Эврики 99, а у ВВА-1 – практически до середины июля (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика роста побегов в горизонтальном маточнике

Подвой	Прирост побегов, см												Средняя высота отводков, см
	30.04	10.05	20.05	30.05	10.06	20.06	1.07	11.07	22.07	2.08	12.08	22.08	
ЛЦ-52	4,3	5,6	7,4	11,3	8,3	9,3	4,1	4,6	5,5	25,2	13,0	14,9	113,5
ВЦ-13	5,7	7,3	9,6	9,5	12,5	10,3	6,2	5,6	4,3	48,0	10,6	6,5	136,1
Дружба	7,5	9,5	16,5	21,5	30,0	24,2	9,0	8,9	5,3	18,7	16,4	19,8	187,3
Эврика 99	6,1	7,4	11,7	19,6	23,2	5,4	21,0	10,1	7,3	28,1	12,3	10,5	157,7
ВВА-1	7,4	9,4	18,6	25,1	26,2	13,6	17,8	17,6	3,4	18,1	8,7	9,2	175,1
ВСЛ-2	6,3	7,6	14,3	13,7	19,3	22,7	9,2	6,4	4,4	9,9	8,6	8,1	125,5

В июле, в период самых засушливых условий, рост побегов замедляется и в зависимости от формы подвоя в среднем подекадно составляет 3,4-10,1 см.

В августе ростовые процессы вновь активизируются и в течение месяца наиболее сильно растут ЛЦ-52, ВЦ-13, Дружба и Эврика 99, прирост побегов за месяц составил 50,9-65,1 см, тогда как у ВВА-1 и ВСЛ-2 – 26,6-36,0 см. Для предотвращения перерастания во вторую фазу интенсивного роста проводится укорачивание побегов.

Параметры надземной части отводков перед отделением свидетельствуют о хорошем развитии подвойных форм в маточнике. К концу вегетации толщина условной корневой шейки отводков достигает 0,7-0,9 см, а высота – 113,5-187,3 см.

Более слабым ростом характеризуются подвой ЛЦ-13 и ВСЛ-2, наиболее сильнорослыми и склонными к перерастанию в маточнике оказались Дружба, Эврика 99 и ВВА-1, их высота превысила 150 см.

Качественные показатели подвоев в значительной степени определяются их способностью к окоренению. Необходимо отметить, что в первый год отделения отводков не у всех подвоев образуются корни на побегах. Только у подвоев Дружба и Эврика 99 были получены отводки со слабой окорененностью (менее 3-х баллов).

Это согласуется с данными Г.В. Еремина, что в условиях Краснодарского края на маточнике горизонтальных отводков, подвой ВЦ-13, ЛЦ-52 и ВВА-1 практически не дают отводок с хорошей корневой системой [2].

В связи с этим, для сокращения потерь и получения хорошо укорененного подвойного материала отводки с горизонтального маточника целесообразно доращивать в первом поле питомника.

Основной показатель при изучении подвоев в маточнике – их продуктивность. В засушливых условиях Астраханской области уже в первый год эксплуатации с одного маточного куста в среднем можно отделить до 20 отводков. С увеличением возраста маточника продуктивность будет возрастать.

По полученным данным, лучшей продуктивностью маточных кустов выделились Эврика 99 (20,8 шт.) и ВВА-1 (21 шт.). Более низкая продуктивность отмечена у подвоев Дружба (12,6 шт.) и ВСЛ-2 (14,2 шт.).

Наиболее высокой стандартностью отводков от общего количества характеризуются подвой Эврика 99 и ВВА-1 (70,8-67,4 %, соответственно), у подвоев Дружба и ВСЛ-2 несколько ниже и составляет 56,7 и 56,3 %.

Следует отметить, что нестандартных (слаборазвитых) и переросших отводков было больше у подвоев Дружба и ВСЛ-2.

Учитывая, что такие экстремальные факторы, как жара и засуха часто действуют в природе одновременно, была поставлена задача параллельного определения устойчивости подвоев к этим стрессорам.

Определение засухоустойчивости в лабораторных условиях проводилось по потере воды после подвядания и способности к быстрому восстановлению оводненности. Для изучения жаростойкости моделировали высокотемпературное воздействие на листья в термостате ($t + 50\text{ }^{\circ}\text{C}$, 1,5 ч) с последующим их подвяданием.

В результате проведенных исследований выделены подвой: ВЦ-13, ЛЦ-52 и ВСЛ-2 – с наиболее высокой устойчивостью к засухе. Эти подвой характеризуются потерей воды не более 15 % от массы сырой навески листьев при подсушивании в течение 4-х часов и восстановлением оводненности до 83,3-92,9 % при последующем насыщении.

Сравнительно высокой устойчивостью к обезвоживанию обладают Эврика 99 и ВВА-1, которые после подсушивания теряют до 24 % воды и восстанавливают оводненность свыше 70 %.

Более низкую засухоустойчивость показал подвой Дружба, который при водопотере листьев до 40 % смог восстановить оводненность только до 61,4 % (рис. 1).

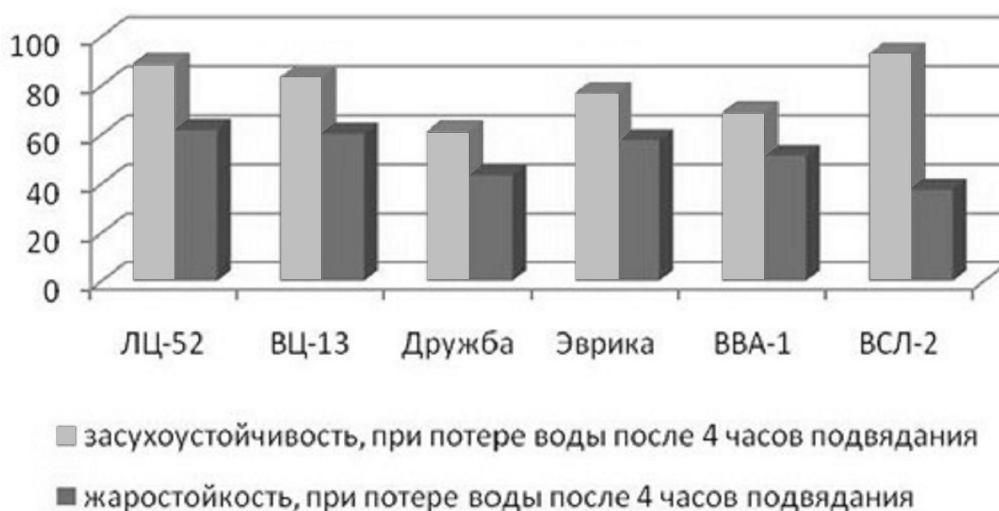


Рисунок 1 – Потеря воды после 4 часов подвядания и высокотемпературного воздействия

При сравнительной оценке жаростойкости у изучаемых подвоев выявлены значительные различия по потере воды. Повышенной жаростойкостью характеризуется подвой ЛЦ-52, у которого степень оводненности после теплового шока ($+50^{\circ}\text{C}$) и 4-х часового завядания составляет 62 %.

Сравнительно высокой жаростойкостью характеризуются также ВЦ-13, Эврика 99, ВВА-1 и Дружба, которые восстанавливают оводненность листьев до 43,4-60,4 %.

Низкую жаростойкость имеет подвой ВСЛ-2, который характеризуется значительной потерей воды после подсушивания и теплового шока (53,6 %) и восстанавливает оводненность при последующем насыщении всего лишь на 37,6 % (рис. 2).

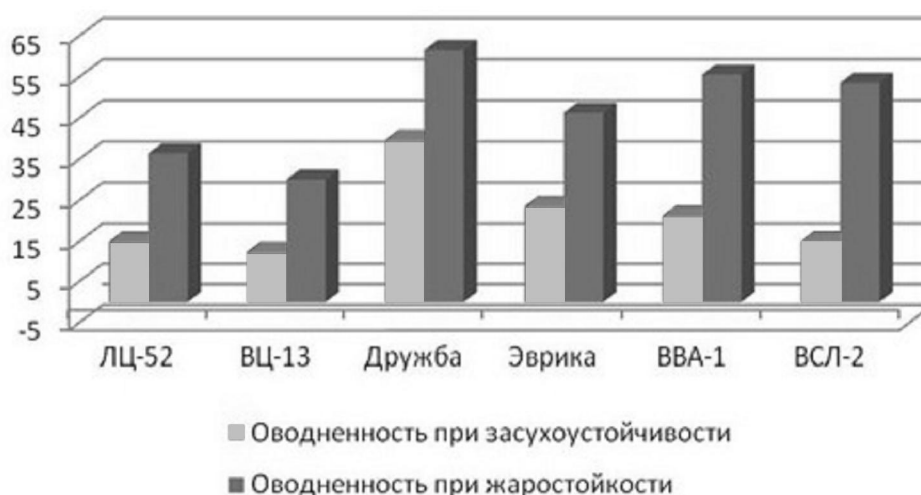


Рисунок 2 – Восстановление оводненности после 3-х часов насыщения

Наиболее оптимальное сочетание жаро- и засухоустойчивости выявлено у ЛЦ-52, ВЦ-13. Достаточно высоким уровнем засухоустойчивости и жаростойкости в моделируемых условиях обезвоживания и перегрева характеризуется Эврика 99.

Одним из основных признаков, определяющих целесообразность выращивания плодовых деревьев на различных подвоях в условиях экстремального климата Астраханской области, является зимостойкость.

Анализ погодных условий показал, что за период исследований самой холодной была зима 2011-2012 гг. Наиболее существенное понижение температуры воздуха (до -34,8-31,5 °С и на поверхности почвы до -36 °С) наблюдалось в первой и второй декадах февраля.

Сумма отрицательных температур в феврале составила 407 из 650 °С за весь зимний период. Глубина промерзания почвы достигла 78 см. Высота снежного покрова в феврале достигала 24 см, что бывает крайне редко. В зимние периоды 2010-2011 и 2012-2013 гг. наблюдались значительные перепады температур, а высота снежного покрова не превышала 4-6 см.

Все изучаемые формы подвоев хорошо перезимовали, не было отмечено повреждений ни корневой системы, ни надземной части растений.

С зимостойкостью связана длительность периода покоя плодовых растений. В результате проведенных исследований методом срезанных ветвей определены сроки выхода подвоев из периода покоя.

Раньше всех период покоя заканчивается у Дружбы, почки распустились в первой декаде января. На месяц позже завершается период покоя у Эврики 99. У остальных изучаемых подвоев период покоя заканчивается в середине февраля.

Очень ранний выход подвоя Дружба из состояния покоя свидетельствует о высокой степени риска его подмерзания в суровые зимы, а также при значительном понижении температуры после зимних оттепелей.

Таким образом, предварительные результаты комплексного изучения клоновых подвоев косточковых культур в горизонтальном маточнике по показателям продуктивности, выходу стандартных отводков, биометрическим показателям, адаптивным свойствам свидетельствуют о возможности использования подвоев Дружба, Эврика 99, ВВА-1 и ВСЛ-2 в питомниководстве Астраханской области. При этом подвой Эврика 99 и ВВА-1 характеризуются более высоким рейтингом перспективности.

Библиографический список

1. Еремин, Г.В. Клоновые подвой косточковых культур в интенсивном плодоводстве [Текст]/ Г.В. Еремин// Слаборослые клоновые подвой в садоводстве: сб. науч. тр./ МСХА. – Мичуринск, 1997. – С. 135-136.
2. Еремин, Г.В. Новый тип универсального маточника клоновых подвоев косточковых культур [Текст]/ Г.В. Еремин, Ю.В. Соколова //Садоводство и виноградарство. – 2005. – № 4. – С. 11-12.
3. Зволинский, В.П. Агроэкология и земледелие Северного Прикаспия [Текст]/ В.П. Зволинский //Почвенные и растительные ресурсы, их изменения в результате сельскохозяйственного использования. Т.1. 1992. – С. 15-16.
4. Нестеренко, И.А. Состояние и перспективы развития растениеводства и садоводства в Астраханской области [Текст]/ И.А. Нестеренко //Садоводство и виноградарство. – 2010. – №3. – С. 25.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [Текст] / Под редакцией Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – 1999.

E-mail: pniiiaz@mail.ru

УДК 551.4:52

ЛАНДШАФТНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ г. ВОЛГОГРАДА

К.Н. Кулик, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук

О.Ю. Кошелева, кандидат сельскохозяйственных наук

А.В. Кошелев, кандидат сельскохозяйственных наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации
г. Волгоград*

В статье приводится характеристика ландшафтной структуры города Волгограда. Картографирование проводилось с использованием космических снимков на основе метода пластики рельефа и выделения бассейновых ландшафтных структур (водосборов).

Ключевые слова: урбанизированная территория, ландшафт, водосбор, ландшафтная полоса, ландшафтный ярус, ландшафтная карта, почвенный покров.

**Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ
и Правительства Волгоградской области в рамках научного проекта № 14-04-97053
р_поволжье_а «Эволюция почвенного покрова и деградация почв в урболандшафтах
на территории Волгоградской агломерации»**

Многообразие стоящих перед городом экологических проблем – функциональное зонирование территории, ограничение развития крупных производственных комплексов, обеспечение рационального пространственного баланса освоенных и природных ландшафтов, выявление и выделение ландшафтов и др. – свидетельствует о необходимости многостороннего подхода к самому пониманию ландшафта в градостроительной деятельности. Нами предлагается рассматривать ландшафтную структуру урбанизированной территории с точки зрения ландшафтно-географического подхода [9], в основе которого лежат два положения: во-первых, ландшафт и его структурно-геоморфологические составляющие в географическом пространстве имеют общие и четкие границы, поэтому в первую очередь необходимо учитывать геоморфологические особенности ландшафта и, во-вторых, природоохранное, градостроительное и мелиоративное обустройство территории должно учитывать катенарную дифференциацию ландшафтов, наиболее ярким выражением которой является ярусность рельефа [8, 10].

В качестве объекта исследования выбран город Волгоград, земли которого вытянулись вдоль реки Волги почти на 100 км и расположены на стыке двух природных районов: Приволжской и Ергенинской возвышенностей. В нашем исследовании город ограничивается с востока рекой Волгой. В качестве западной границы мы считаем границу водосборов I порядка балок волжского склона, совпадающую с линией Волго-Донского водораздела.

Составление карты пластики рельефа включает следующие этапы работ [4]:

1. Анализ геоморфологических и географических особенностей территории по литературным и картографическим источникам, космическим снимкам. При этом устанавливается тип территории и особенности её строения.

2. Подготовка «разгруженной» топографической подосновы путем векторизации листа топографической карты, который предварительно переводится в цифровой формат (сканируется). Ручная векторизация проводилась по принципу обводки горизонталей сканированной подосновы в графическом пакете Corel Draw инструментом свободного рисования (кривая Безье).

3. На «разгруженной» топографической основе обозначаются линии водоразделов и тальвегов, выделяя, таким образом, бассейны разного порядка, их склоны. Водораздельная линия и тальвеги проводят строго через точки наибольшей кривизны выпуклого и вогнутого участка кривой.

4. Между линиями водораздела и тальвега, учитывая направление поперечного и продольного уклонов, по точкам перегиба горизонталей проводится морфоизографа – линия равной формы поверхности, или же, другими словами, граница между понижениями и повышениями.

5. Производится корректировка контуров по космическим снимкам аналогичного масштаба и по ландшафтно-экологическим профилям на ключевых участках.

Карта уклонов земной поверхности строится путем выделения на разгруженной топографической основе участков с искомой крутизной склонов. Путем объединения карты пластики рельефа с картой уклонов земной поверхности была получена ландшафтная карта на территорию города. Она отражает подразделение территории города на 3 яруса: плакорный, склоновый и долинный. В рамках этих ярусов выделяются ландшафтные полосы – группы фаций, характеризующиеся сходной морфологией рельефа и почвенно-фитоценоотическими процессами [9].

На территории Волгограда было выделено пять крупных ландшафтных полос (рисунок 1):

1. Водораздельные поверхности (плакоры) – плоские и слабоволнистые равнины ($0-0,5^\circ$) занимают около 11,4 % территории в выделенных границах города. Почвенный покров представлен следующими почвенными разностями [2, 3]:

- светло-каштановые супесчаные, несолонцеватые, обладающие хорошим плодородием и водно-физическими свойствами;
- светло-каштановые легкосуглинистые, распространенные в северной и центральной частях города, имеющие как слабосолонцеватые, так и средне- и сильносолонцеватые разности;
- светло-каштановые среднесуглинистые, развивающиеся в южной части города, несолонцеватые или слабосолонцеватые, не засолены.

Наиболее характерными ассоциациями на светло-каштановых почвах являются белополынно-ковыльно-типчакковая (*Artemisia incana*, *Stipa capillata*, *Festuca sulcata*), типчакково-белополынная, прутняково-белополынная (*Kochia prostrata*, *Artemisia incana*), чернополынная (*Artemisia pauciflora*), разнотравно-типчакково-пырейная (*Galium aparine*, *Cichorium intybus*, *Salvia stepposa*, *Festuca sulcata*, *Agropyron repens*) и другие [1]. На светло-каштановых солонцеватых почвах, располагающихся на микроплакорах Ергеней, господствуют ковыльно-ромашниково-типчакковые (*Stipa capillata*, *Pyrethrum achilleifolium*, *Festuca sulcata*) и типчакково-ромашниковые ассоциации, обусловленные скотосбоем.

2. Приводораздельные склоны ($0,5-3^\circ$) различных экспозиций занимают 34 % городской территории и частично застроены. Почвенный покров представлен следующими почвенными разностями [2, 3]:

- светло-каштановые песчаные, характеризующиеся бесструктурностью, малым запасом питательных веществ и малой влагоемкостью, однако они не засолены и несолонцеватые;
- светло-каштановые среднесуглинистые солонцеватые и сильносолонцеватые;
- светло-каштановые тяжелосуглинистые несолонцеватые и солонцеватые;
- светло-каштановые тяжелосуглинистые и глинистые солонцевато-солончаковатые, имеющие очень ограниченное распространение;

– выходы ергенинских кварцевых песков на дневную поверхность, разной степени зарастания (рис. 2а).

Легкосуглинистые и супесчаные разности светло-каштановых почв отличаются от тяжелосуглинистых тем, что гумусовый горизонт в них более мощный, линии вскипания и залегания гипса проходят глубже. Гипс и легкорастворимые соли в светло-каштановой сильносолонцеватой почве залегают на глубине 100-150 см, среднесолонцеватой – 150-200 см и несолонцеватой – глубже 200 см [3].

На мелких и корковых солонцах (рис. 2б), как правило, располагаются чернополюнные ассоциации при участии камфоросмы (*Camphorosma lessingii*), прутняка и реже – белой полыни [1].

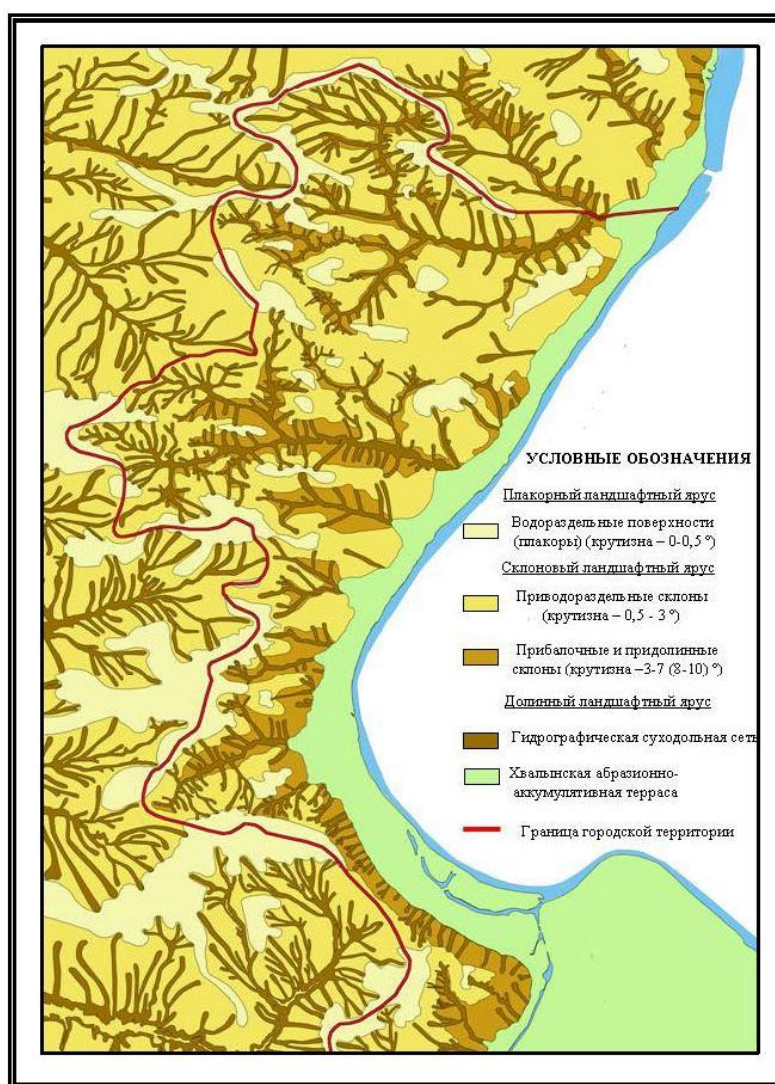


Рисунок 1 – Карта-схема ландшафтной структуры г. Волгограда (уменьшено с М 1:100000)

Растительность песков различна и определяется степенью их зарастания. На подвижных песках растет разреженный песчаный овес (*Elymus giganteus*). На неразвеваемых песках встречается плотный покров, состоящий из тысячелистника (*Achillea millefolium*), наголоватки многоцветной (*Jurinea multiflora*), василька песчаного (*Centaurea arenaria*),

гвоздики (*Dianthus*), козлобородника (*Tragopogon pratensis*), полыни песчаной (*Artemisia arenaria*), чабреца (*Thymus serpyllum*) и других. В котловинах встречается также донник (*Melilotus albus*), ракитник (*Cytisus ruthenicus*), овсяница (*Festuca beckeri*) [2].

3. Прибалочные склоны (3-10° и более) различных экспозиций и **придолинные склоны** (3-10°) занимают в ландшафтной структуре города 12,6 %. Прибалочные склоны в черте города заняты преимущественно индивидуальной застройкой и дачными массивами. Почвенный покров данной ландшафтной полосы представлен следующими почвами [2, 3]:

- светло-каштановые супесчаные средне- и сильносмытые;
- светло-каштановые легкосуглинистые несолонцеватые средне- и сильносмытые;
- светло-каштановые среднесуглинистые солонцеватые с солонцами;
- светло-каштановые тяжелосуглинистые солонцеватые.

На склонах водоразделов растительность более разнообразна, по сравнению с плакорами, особенно на северных склонах, где увеличивается доля злаково-разнотравной растительности. В условиях лучшего увлажнения преобладает луговая растительность: пырей ползучий (*Agropyron repens*), лисохвост (*Alopecurus pratensis*), герань луговая (*Geranium pratense*) и т. д. На солончаковых почвах по склонам балок преобладают полынно-солончаковая растительность, тростник (*Phragmites communis*), верблюжья колючка (*Alchagi pseudoalchagi*), лебеда бородавчатая (*Chenopodium album*). На сильно засоленных почвах встречаются сплошные заросли солероса (*Salicornia herbacea*), кермека сарептского (*Limonium sareptanum*) и другие [5].

4. Хвалынская абразионно-аккумулятивная терраса с абсолютными отметками +30-50 м и слабым уклоном к Волге занимает 27,2 % от площади города. Здесь преобладают светло-каштановые в разной степени окультуренные почвы, а также техногенно-насыпные грунты, так как практически на всей территории в пределах города терраса занята промышленной и жилой застройкой. Каждый городской район пережил не один этап застройки, строительству новых зданий предшествовали слом и разрушение старых, поэтому на большей части города верхний слой литосферы представлен сложным искусственным грунтом, т.е. смесью естественных грунтов со строительным мусором и бытовыми отходами при возможном присутствии специально подсыпанных песчаных и гравийных горизонтов, а также привлеченных плодородных грунтов (торфов, гумуса) и «удобрительных» смесей [4].

5. Гидрографическая суходольная сеть представлена оврагами и балками волжского склона. По площади она занимает 14,8 % от общей территории Волгограда в выделенных границах. Почвенный покров представлен следующими почвенными разностями [2, 3]:

- лугово-каштановые супесчаные, образующиеся при близком залегании грунтовых вод (3-4 м), богатые гумусом и имеющие большую мощность гумусового горизонта (до 100 см);
- лугово-каштановые легкосуглинистые, распространенные в понижениях и шлейфах склонов при залегании грунтовых вод на глубине 4-6 м и ниже, имеющие гумусовый горизонт большой мощности (до 120 см) и благоприятные физико-химические свойства;
- лугово-каштановые среднесуглинистые, приуроченные к лощинам, имеющие большое количество гумуса и не засоленные;
- аллювиальные почвы балок, в которых распространены, главным образом, песчаные и супесчаные разности, имеющие слоистое сложение, различное количество гумуса и не засоленные (рис. 2 в).



а)

б)

в)

Рисунок 2 – Типы почв Волгограда: а) песчаная почва – пос. Гумрак;
б) корковый солонец – Кировский район; в) почвы балок (под дубравой) –
балка Казенная, к северу от пос. Гумрак

Естественная древесно-кустарниковая растительность представлена только по долинам балок в виде байрачных лесков. Лучше других к настоящему времени сохранились естественные байрачные дубравы в балках Григорова и Чапурниковской. В них господствуют дуб черешчатый (*Quercus robur*) и берест (*Ulmus carpinifolia*) с подлеском из клена татарского (*Acer tataricum*) и бересклета бородавчатого (*Euonymus verrucosa*). На отдельных участках к ним присоединяются осина (*Populus tremula*) и ольха (*Alnus glutinosa*) вплоть до образования чистых ольшанников. В настоящее время состояние байрачных лесов сильно ухудшилось. Леса изрежены, во многих местах выпал подлесок, типичные лесные травы сменились сорняками, на большой площади от вредителей погиб берест [6, 7].

В настоящее время становится ясно, что приемлемые с экологической точки зрения градостроительные, природоохранные и мелиоративные решения возможны только при глубоком и всестороннем изучении проблемы «город – природный ландшафт» и в данном случае ландшафтная карта представляет собой важнейшую основу для теоретических обобщений и практических рекомендаций. Составленная ландшафтная карта может выступать основой для разработки схем озеленения и функционального зонирования, районных планировок, а также других карт различного целевого назначения, например, карт оценки городских земель, экологического каркаса урбанизированной территории и т.д.

Библиографический список

1. География и экология Волгоградской области [Текст]/ Под общ. ред. проф. В. А. Брылева. – Волгоград: Перемена, 2005. – 260 с.
2. Годунов, Ю. Н. Зеленое кольцо. Опыт создания лесопарковых насаждений и садов вокруг Волгограда [Текст]/ Ю. Н. Годунов, А. Г. Грачев, А. Ф. Калашников. – Волгоград: Нижне-Волжск. кн. изд., 1964. – 102 с.
3. Дегтярева, Е. Т. Почвы Волгоградской области [Текст]/ Е. Т. Дегтярева, А. Н. Жулидова. – Волгоград: Нижневолжское книжное издательство, 1970. – 320 с.
4. Колбовский, Е. Ю. Ландшафтоведение [Текст]/ Е. Ю. Колбовский. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 480 с.

5. Краеведение: биологическое и ландшафтное разнообразие природы Волгоградской области [Текст]. – М.: Глобус, 2008. – 272 с.

6. Кулик, К. Н. Ландшафтно-экологическая оценка территории Чапурниковской балки [Текст]/ К. Н. Кулик, А. С. Рулев // Проблемы озеленения: градостроительные, экологические, санитарно-гигиенические аспекты: тез. докл. науч.-практ. конф., 16-17 марта 1995 г. – Волгоград: ВолгГАСА, 1995. – С. 69-70.

7. Маттис, Г. Я. Лесоразведение в засушливых условиях [Текст]/ Г. Я. Маттис, С. Н. Крючков. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2003. – 292 с.

8. Методические указания по ландшафтным исследованиям для сельскохозяйственных целей [Текст]/ Г. И. Швёбс, Г. П. Ковеза, И. Н. Волошин и др. – М., 1990. – 58 с.

9. Рулев, А. С. Ландшафтно-географический подход в агролесомелиорации [Текст]/ А. С. Рулев. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2007. – 160 с.

10. Рулев, А. С. Моделирование агроландшафтов [Текст]/ А. С. Рулев, В. Г. Юферев, М. В. Юферев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 2 (34). – С. 14-18.

E-mail: olya_ber@mail.ru

УДК 634.93:521

КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛЕСИСТОСТИ ДЛЯ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОГО ОБУСТРОЙСТВА ВОДОСБОРОВ (НА ПРИМЕРЕ БАСЕЙНА Р. ОЛЬХОВКА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)

А. С. Рулев, *член-корреспондент РАН*

О. Ю. Кошелева, *кандидат сельскохозяйственных наук*

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

В статье обосновывается необходимость предварительной картографической оценки лесистости водосборного бассейна по космоснимкам высокого разрешения с применением современных ГИС-технологий для целей адаптивно-ландшафтного обустройства территории. Предлагаемый подход реализуется на примере водосборного бассейна р. Ольховка Волгоградской области.

Ключевые слова: водосбор, естественная лесистость, искусственная лесистость, изолинейное картографирование, адаптивно-ландшафтное обустройство земель.

Многолетние исследования и практический опыт эксплуатации защитных лесных насаждений (ЗЛН) в агролесоландшафтах свидетельствует о главенствующей и долговременной их роли в процессах функционирования агротерриторий. Экологическая роль лесомелиоративных насаждений подробно рассмотрена в многочисленной научной литературе [1, 4, 6], здесь мы отметим лишь следующее. В агролесоландшафтах лесным полосам отводится роль экологических коридоров, т.е. основных магистралей вещественно-энергетического обмена как на региональном уровне (водосборные бассейны крупных рек), так и на локальном уровне (овражно-балочный водосбор). Таким образом, основным назначением лесомелиоративных насаждений является управление процессами энерго- и массопереноса воздушных и водных потоков на водосборе. Именно в силу важности указанной функции, в общей системе адаптивно-ландшафтного обустройства территории не последнее место занимает необходимость создания в границах конкретного агролесоландшафта оптимальной защитной лесистости. Для различных природных зон этот показатель варьирует. Считается [3], что за-

щитная лесистость агроландшафта высокая, если лесистость $>50\%$, средняя – при лесистости от 15 до 50 % и низкая – при лесистости $<15\%$. Защитная лесистость пашни является нормативной при 5-8 %.

В данной статье мы ставим своей задачей показать возможности и обосновать необходимость предварительной картографической оценки пространственного размещения ЗЛН в агролесоландшафте по космоснимкам высокого разрешения с применением современных ГИС-технологий. Сделаем это на примере водосборного бассейна реки Ольховки в Волгоградской области.

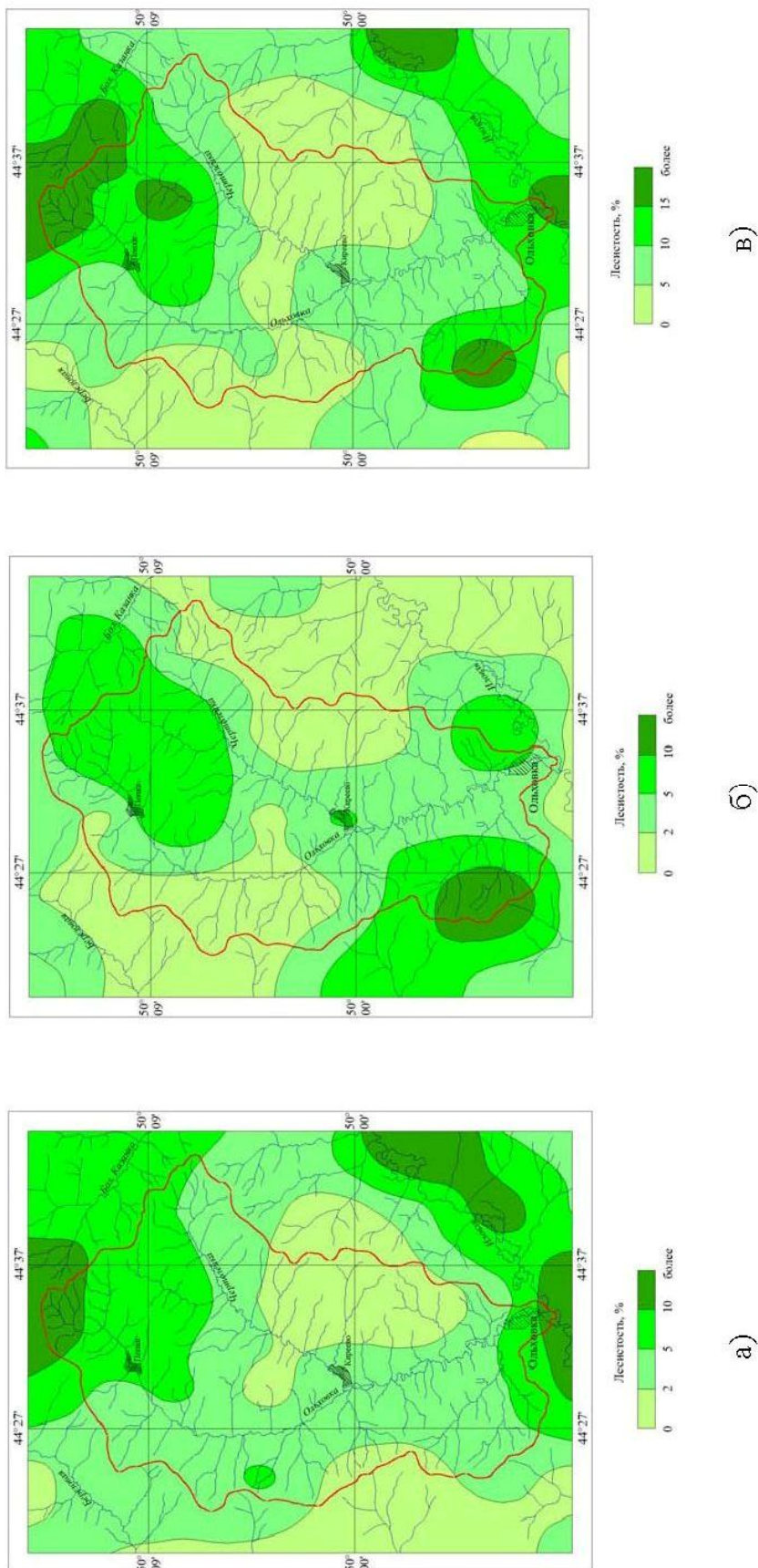
Объект исследования – река Ольховка, которая является правым притоком реки Иловли и протекает в меридиональном направлении по территории Котовского и Ольховского районов Волгоградской области. Принадлежит к бассейну Дона. Река берет свое начало северо-восточнее села Попки в Котовском районе, течёт на юго-запад, протекая через село, затем поворачивает на юг. У южной окраины хутора Киреево Ольховка принимает левый приток – Чертолейку. Длина Ольховки составляет 77,9 км, вместе с Чертолейкой – 116,5 км. Площадь водосборного бассейна Ольховки (вместе с Чертолейкой) составляет 915,7 км². Имея такие небольшие показатели длины и площади бассейна, Ольховка относится к категории малых рек.

Для изучения пространственного размещения ЗЛН в границах водосборного бассейна реки Ольховки воспользуемся методикой изолинейного картографирования. Изолинейные карты дают возможность снимать количественную информацию в любой точке с детальностью, обусловленной разрешением базового космического изображения, и вычислять математико-статистические показатели с необходимой точностью. Кроме того, изолинейные карты дают представление об абстрактном «рельефе» явления, на них хорошо читаются максимумы и минимумы распределения, их удобно коррелировать с другими изолинейными картами [2].

На первоначальном этапе для построения изолинейной карты лесистости на космоснимке поднимаются все лесные насаждения, которые предполагается учесть при оценке лесистости, – естественные байрачные и пойменные леса, искусственные полевые защитные и прибалочные лесные полосы. Затем создается (накладывается на космоснимок) регулярная геометрическая (например, квадратная) сетка. Внутри каждого квадрата сетки определяют площадь ЗЛН. Полученные цифры делят на площадь квадрата и таким образом вычисляют для каждого из них показатель лесистости. Возможны варианты деления лесистости на естественную и искусственную и отдельный подсчет площадей для каждой. В таком случае на выходе мы получим 3 карты: естественной лесистости, искусственной лесистости и карту общей лесистости водосбора.

Все методические процедуры последовательно выполняются с использованием ГИС-пакетов MapInfo (оцифровка космоснимка, оформление карт) и Surfer (непосредственно изолинейное картографирование) [5]. Растровой основой в нашей работе послужил космический снимок QuickBird масштаба 1:146 500, охватывающий территорию 1920 км². Для получения данных о лесистости территории понадобилось создать регулярную сетку из 48 квадратов по 40 км² каждый.

В результате процедуры изолинейного картографирования были последовательно получены 3 карты лесистости водосборного бассейна реки Ольховка: естественной лесистости (рис. 2а), искусственной лесистости (рис. 2б) и общая карта лесистости водосбора (рис. 2в). Анализ каждой из карт позволяет четко выделить ареалы-максимумы и ареалы-минимумы лесистости. Так, на карте естественной лесистости сразу же можно выделить 2 ареала-максимума с лесистостью $>5\%$.



Первый из них расположен в северо-восточной части водосбора, в верховьях рек Ольховки и Чертолейки. Здесь по склонам и днищам балок Ольховка, Калмыкова, Немецкая, Липовая и Березовая произрастают байрачные леса Ольховый Лиман, Придорожный, Колодезный, Калмыков, Дубровки. Относительная удаленность этих лесов от крупных населенных пунктов способствовала их сохранению.

Второй ареал-максимум естественной лесистости наблюдается в южной части водосборного бассейна и приурочен к пойме реки Иловли.

На остальной территории водосборного бассейна естественная лесистость не превышает 2-5 % и представлена в основном небольшими массивами древесно-кустарниковой растительности в пойме реки Ольховка. Особенно низка естественная лесистость на приводораздельных склонах к центральной части русел Ольховки и Чертолейки. Это связано с особенностями недостаточного режима увлажнения временно пересыхающих и обмелевающих русел этих рек.

Анализ карты искусственной лесистости выявил приуроченность ареалов с лесистостью более 5 % к местам локализации крупных массивов защитных лесных насаждений, в основном из 40-50-летних дуба черешчатого и вяза мелколистного.

На остальной территории агролесомелиоративный фонд представлен полезащитными ЗЛН, не образующими завершенной системы. Обращают на себя внимание ареалы-минимумы лесистости на сильно расчлененных овражно-балочной сетью склонах восточной экспозиции к реке Ольховке и склонах западной экспозиции к реке Чертолейке. На этих склонах полностью отсутствуют прибалочные и приовражные лесонасаждения, а общая лесистость достигает 2 % лишь благодаря редкой сетке полезащитных полос. Современное состояние ЗЛН повсеместно неудовлетворительное, они находятся в запущенном состоянии, повреждены самовольными рубками, болезнями и вредителями.

В таблице 1 представлены расчетные данные по соотношению территорий водосбора с различной лесистостью.

Таблица 1 – Площади, занимаемые участками с различной лесистостью

Лесистость	Диапазоны лесистости, %			
	0-2	2-5	5-10	>10
Естественная	<u>188,6</u> 20,6	<u>497,2</u> 54,3	<u>204,2</u> 22,3	<u>25,6</u> 2,8
Искусственная	<u>257,3</u> 28,1	<u>376,4</u> 41,1	<u>250,0</u> 27,3	<u>32,0</u> 3,5
	0-5	5-10	10-15	>15
Общая	<u>265,6</u> 29,0	<u>382,8</u> 41,8	<u>200,5</u> 21,9	<u>66,8</u> 7,3

Примечание. В числителе – площадь, км²; в знаменателе – доля от общей площади водосбора, %

Если сравнить данные таблицы с нормативными показателями, то получится, что 69,2 % водосбора имеют искусственную лесистость ниже нормативной, т.е. <5 %, а на остальных 30,8 % территории водосбора нормативная искусственная лесистость (> 5 %) обеспечивается не за счет равномерно распределенной и завершенной системы ЗЛН, а за счет отдельно расположенных крупных лесных массивов. На сильно эродированных зем-

лях, действительно нуждающихся в агролесомелиоративном обустройстве, ЗЛН либо отсутствуют полностью, либо представлены отдельными полезащитными полосами, не оказывающими существенного стабилизирующего эффекта в рамках всего водосбора.

Анализ карты общей лесистости водосборного бассейна Ольховки отражает уже выявленные ранее закономерности в пространственном распределении лесных насаждений. Во-первых, наличие двух локусов в северо-восточной и южной частях водосбора с высокими показателями лесистости (свыше 10 %), приуроченных к байрачным, пойменным лесам и крупным искусственным массивам. Во-вторых, практически «голая», с точки зрения лесистости, центральная, занимающая 70,8 % от всей площади, часть водосбора. Защитная лесистость агроландшафта низкая (<15 %) практически на всей территории водосбора и лишь на 7,3 % его площади она будет средняя. И если низкие показатели естественной лесистости в центральной части водосбора частично объясняются природно-климатическими факторами, то низкая искусственная лесистость обусловлена лишь человеческим фактором.

Таким образом, высокий процент распаханности территории, наряду с динамично развивающейся овражно-балочной сетью и низкими показателями лесистости, делают особенно актуальной разработку проектов агролесомелиоративного обустройства именно центральной части водосборного бассейна реки Ольховки.

Процедура картографирования лесистости ЗЛН с применением ГИС-технологий играет огромную роль в общей системе адаптивно-ландшафтного обустройства водосборов, так как позволяет в кратчайшие сроки без финансовых затрат на рекогносцировочные выезды провести предварительную оценку агролесомелиоративной обустроенности территории, а также отследить динамику деградации или уничтожения естественной и искусственной растительности, проконтролировать ход лесовосстановительных работ. Тем самым закладывается основа системы экологического мониторинга сельскохозяйственных земель.

Успешная реализация процедуры компьютерного изолинейного картографирования лесистости на примере водосбора реки Ольховки позволяет сделать вывод о возможности применения данного подхода и в других агроландшафтах различного территориального охвата.

Библиографический список:

1. Агролесомелиорация [Текст]/ Под ред. А.Л. Иванова и К.Н. Кулика. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2006. – 746 с.
2. Берлянт, А.М. Картография [Текст]/ А. М. Берлянт. – М.: КДУ, 2011. – 464 с.
3. Ивонин, В.М. Проектирование лесомелиоративных систем агроландшафтов [Текст]/ В.М. Ивонин, В.А. Тертерян. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2002. – 72 с.
4. Павловский, Е.С. Концепция современной агролесомелиорации [Текст]/ Е. С. Павловский. – Волгоград, 1992. – 38 с.
5. Силкин, К.Ю. Геоинформационная система Golden Software Surfer 8 [Текст]. – Воронеж, 2008. – 66 с.
6. Тищенко, В.В. Экологическая роль лесомелиоративных насаждений в системе адаптивно-ландшафтного земледелия [Текст]/ В.В. Тищенко //Защитное лесоразведение в Российской Федерации. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2011. – С. 254-258.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

УДК 633.112:631.527

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ И СРОКОВ ПОСЕВА НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.В. Балашов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.В. Балашов, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

К.В. Лёвкина, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Рассмотрено влияние норм высева и сроков посева на урожайность и качественные показатели зерна озимой твердой пшеницы. Данные экспериментальных исследований выявили роль норм высева и сроков посева в технологии возделывания озимой твердой пшеницы в условиях осенней и весенне-летней засухи 2011-2014 годов.

Ключевые слова: пшеница, сроки посева, нормы высева, зерно, урожайность.

В условиях Нижнего Поволжья остро стоит задача устойчивого производства зерна озимой твердой пшеницы. В силу своих биологических особенностей и определенных климатических условий, Нижнее Поволжье является потенциально благоприятным регионом для производства зерна озимой твердой пшеницы.

Возможность интродукции озимых форм твердой пшеницы в Нижнем Поволжье была доказана В.Н. Левкиным в ранее проведенных исследованиях [2, 3]. В последние годы селекционерами выведены новые сорта, которые характеризуются высокой потенциальной урожайностью и по продуктивности превышают яровые сорта твердой пшеницы и незначительно уступают по урожайности сортам озимой мягкой пшеницы.

Расширение площади посева озимой твердой пшеницы и получение стабильных урожаев зерна невозможно без тщательного изучения особенностей биологии, роста и развития растений, изучения сроков посева и норм высева, что является актуальным как для науки, так и для производства.

Твердая озимая пшеница, в силу своей генетической природы, (тетраплоидный вид) менее зимостойкая, чем мягкая озимая пшеница. Особо ценными свойствами большинства сортов озимой твердой пшеницы является высокая засухоустойчивость и жаростойкость в период налива и созревания зерна, что особенно важно в аридных условиях зоны исследований [2, 3, 5].

В проводимых ранее исследованиях [2, 3] наблюдались колебания урожайности озимой твердой пшеницы и для ответов на эти вопросы нами продолжаются исследования по оценке влияния агрометеорологических и технологических факторов на её урожайность. Полученные результаты отражают определенные количественные зависимости урожайности от агрометеорологических условий и норм посева.

Экспериментальная часть опытов и их производственная проверка проводилась на светло-каштановых почвах Октябрьского Госсортучастка Волгоградской области.

Средняя мощность гумусового горизонта светло-каштановых почв составляет 0,27-0,32 м. Содержание гумуса (по Тюрину) – 1,70 %, обеспеченность нитратным азотом – низкая 21,0 мг/кг почвы, подвижным фосфором (по Мачигину) – до 37,0 мг/кг, обменным калием – до 320 мг/кг. По грануметрическому составу светло-каштановые почвы хозяйства относятся к тяжелым суглинкам. Плотность сложения в слое 0...1,00 м – 1,39 т/м³. Увеличение плотности сложения с глубины более 0,30 м снижает водопроницаемость почвы. Общая пористость пахотного слоя изменяется в пределах от 50,1 до 48,3 %, ниже по профилю она снижается до 44,2...44,3 %. Влажность завядания для слоя почвы 0...1,0 м составляет 7,5 %, пахотного (0...0,30 м) – 8,13 % от абсолютно-сухой почвы.

Исследования проводились с сортом озимой твердой пшеницы Курант. Варианты опыта по изучению норм высева включали: 3; 4 и 5 млн шт./га всхожих семян и 8 сроков посева: I срок – 16.09, II – 23.09, III – 29.09, IV – 07.10, V – 14.10, VI – 21.10, VII – 02.11, VIII – 09.12. Повторность опыта 4-х кратная, размещение вариантов систематическое, площадь учетной делянки – 40 м². Предшественник – пар черный.

Проведенные наблюдения за появлением всходов показали, что при посеве в сентябре (16.09; 23.09; 29.09) появление всходов отмечалось в 2011 году в сентябре и первой декаде октября. Продолжительность периода посев-всходы при первом сроке посева составила 5 суток, при втором и третьем сроках посева 10-11 суток соответственно. В условиях 2012 года начало всходов отмечалось 12.04. 2013 года. В 2013 году сроки сева были сдвинуты из-за отсутствия возможности технически провести посев, так как в сентябре выпало более 90 мм осадков, в связи с этим продолжительность периода посев – всходы при III сроке – 8 суток, IV – 11 суток, V – 10 суток, VI – 15 суток, VII – 19 суток.

Полевая всхожесть семян зависела от условий влагообеспеченности верхнего (0,0...0,10 м) слоя почвы и колебалась в 2011 году по срокам посева от 85,0 % до 70,0 %. В условиях 2012 посев был проведен в сухую почву, поэтому всходы были получены 12.04.2013 года. В условиях 2013 года полевая всхожесть колебалась по вариантам от 70,0 % до 83,3 %.

Недостатком всходов в осенний период в условиях 2011 года была слабая кустистость при первых трех сроках посева (сентябрь) и отсутствие кущения при посеве в октябре, что сказалось на перезимовке растений. В условиях осени 2012 года на всех сроках посева всходов не было. При обследовании состояния высеянных семян в первой декаде декабря отмечалось появление ростка, но развития зародышевых корешков не наблюдалось, в этой фазе семена проходили стадию яровизации и уходили в зиму. Весной в апреле месяце (12.04) появлялись всходы, полевая всхожесть составляла от 51,2 до 57,6 %. Недостатком всходов в весенний период 2013 года была слабая кустистость при всех сроках посева, что отрицательно повлияло на формирование продуктивного стеблестоя. В 2013 году при третьем сроке посева (29.09) растения в осенний период вегетации формировали в зависимости от норм высева от 2,0 до 3,0 побегов, у растений не отмечалось образования узловых корней. При IV и последующих сроках посева растения уходили в зиму в фазе всходов, на побеге формировалось от 1-го до 3-х листьев. При посеве в поздние сроки (VI ... VIII) всходы отсутствовали, у семян отмечалось появление зародышевых корешков, их размер достигал 3...4 мм и в таком состоянии семена уходили в зиму.

Одной из основных причин низкой урожайности были неудовлетворительные гидротермические условия весенне-летней вегетации (таблица 1).

Полученные данные характеризуют у сорта Курант высокую засухоустойчивость, что позволило в очень неблагоприятных условиях летней вегетации за три года сформировать удовлетворительную урожайность (таблица 2).

В 2012 году урожайность при норме высева 3,0 млн шт./га была выше при I сроке и составила – 2,70 т/га, на более поздних сроках посева урожайность снижалась до 0,78 т/га. При норме высева 4 и 5 млн шт./га более высокая урожайность (2.07...2,11 т/га) была соответственно при II сроке посева и снизилась до 0,0 т/га при последующих поздних сроках.

Таблица 1 – Сумма положительных температур и количество осадков за весенне-летний период по годам исследований

Период		Год		
		2012	2013	2014
Апрель от нач. вегетации	Сумма t °С	478,0	190,8	381,6
	Осадки, мм	4,4	19,4	31,5
Май	Сумма t °С	740,5	654,1	620,0
	Осадки, мм	7,0	1,7	11,0
Июнь	Сумма t °С	813,0	726,0	660,0
	Осадки, мм	5,0	27,8	19,0
Июль, до уборки	Сумма t °С	-	556,5	-
	Осадки, мм	-	8,3	-

Таблица 2 – Урожайность озимой твердой пшеницы Курант в зависимости от сроков посева и норм высева, т/га

Нормы высева, млн шт./га	Сроки сева	годы			Среднее
		2012	2013	2014	
3	I	2,70	0,0	-	0,90
	II	1,54	0,0	-	0,51
	III	0,78	0,74	1,79	1,10
	IV	1,05	0,71	0,83	0,86
	V	0,0	0,63	0,63	0,42
	VI	0,0	0,23	0,06	0,09
	VII	0,0	0,44	0,0	0,14
	VIII	0,0	0,62	0,0	0,20
4	I	1,74	0,0	-	0,58
	II	2,07	0,0	-	0,69
	III	1,77	0,82	2,11	1,56
	IV	1,23	0,61	1,24	1,03
	V	0,0	0,64	1,10	0,58
	VI	0,0	0,53	0,23	0,25
	VII	0,0	0,43	0,0	0,14
	VIII	0,0	0,62	0,0	0,21
5	I	1,35	0,0	-	0,45
	II	2,11	0,0	-	0,73
	III	1,50	0,87	2,27	1,55
	IV	0,80	0,72	1,30	0,94
	V	0,0	0,72	1,29	0,67
	VI	0,0	0,52	0,28	0,27
	VII	0,0	0,56	0,0	0,19
	VIII	0,0	0,83	0,0	0,28

2012 год НСР₀₅ – общая -0,09, Фактор А (нормы высева) – 0,46, Фактор В (сроки посева) – 0,05, АВ – 0,05.

2013 год НСР₀₅ – общая -0,04, Фактор А (нормы высева) – 0,02, Фактор В (сроки посева) – 0,02, АВ – 0,02.

2014 год НСР₀₅ – общая - 0,06, Фактор А (нормы высева) – 0,03, Фактор В (сроки посева) – 0,03, АВ – 0,03.

*I срок – 16.09, II срок – 23.09, III срок – 29.09, IV срок – 07.10, V срок – 14.10, VI срок – 21.10, VII ср – к 02.11, VIII срок – 09.12.

В 2013 году урожайность более высокой была при III сроке и норме высева 5 млн шт./га и составила 0,87 т/га, что значительно выше по отношению к IV, V, VI, VII, срокам посева, где урожайность достигала соответственно 0,72 т/га, 0,72 т/га, 0,52 т/га и 0,56 т/га. Низкая урожайность (0,23 т/га) получена при 3,0 млн шт./га на VI сроке сева.

Лучшая урожайность в 2014 году была при норме 5,0 млн шт./га, на III сроке – 2,27 т/га, снижение нормы высева и посевы в поздние сроки приводили к снижению урожайности. Самая низкая продуктивность (0,06 т/га) отмечалась при норме 3 млн шт./га на VI сроке.

В среднем за три года лучшим оказался III срок, при нормах 4-5 млн шт./га разница в урожае между вариантами не превышала наименьшую существенную разницу и была на уровне 1,55 т/га. При норме 3 млн шт. на 1 га и VI сроке продуктивность снизилась до 0,09 т/га.

Целевое назначение зерна озимой твердой пшеницы обуславливает жесткие требования к стекловидности и натуре зерна. Их определение показало, что зерно у озимой твердой пшеницы урожая 2013-2014 гг. по стекловидности соответствовало третьему и первому классу (80-85 %), при допустимых значениях для первого и второго классов – 85 %, для третьего – 70 %. При определении стекловидности у зерна в поперечном срезе видны как стекловидные, так и мучнистые участки, просвечивалось оно не полностью.

По натуре зерна при посеве в 2012 году, зерно соответствовало первому классу по IV, VI, VII срокам сева, при допустимых значениях – 770 г/л. В последующие сроки посева показатели натуры соответствовали второму классу (746-760 г/л), при допустимых значениях для второго и третьего классов – 745 г/л. При севе в 2013 году показатели натуры соответствовали II классу, значение данного показателя изменялось от 748-752 г/л.

По содержанию белка за два года (13,5-15,5 %) зерно по норме отвечало требованиям первого класса, где этот показатель должен быть не менее 13,5 %.

По содержанию клейковины и ее качеству зерно всех сроков посева отвечало требованиям стандарта на твердую пшеницу (табл. 3).

Таблица 3 – Качественные характеристики зерна озимой твердой пшеницы в зависимости от сроков посева, при норме высева 3,0 млн шт./га

Сроки посева	Показатели качества				
	Натура, г/л	Белок, %	Стекло-видность, %	Клейковина, %	Группа качества
2013 г.					
III	746	14,1	73	33	III
IV	773	14,9	85	32	I
V	748	14,5	73	33	III
VI	770	14,7	80	30	III
VII	775	14,4	85	32	I
VIII	760	14,4	82	33	III
2014 г.					
III	748	15,5	80	28	III
IV	751	15,5	80	28	III
V	752	13,7	70	27	III
VI	747	13,5	70	26	III

Проведенные исследования и полученные экспериментальные данные позволяют сделать следующие выводы:

1. В оптимальных условиях у озимой твердой пшеницы для появления всходов при посеве в сентябре требуется от 5 до 11 суток, в октябре – от 10-15 суток. Недостатком всходов в осенний период в условиях 2011 и 2014 годов была слабая кустистость при первых трех сроках посева (сентябрь) и отсутствие кущения при посеве в октябре. Для обеспечения всходов в осенний период запасы доступной влаги в посевном слое почвы (0,0...0,10 м) в количестве не менее 10 мм обеспечивают всходы и дальнейшее развитие растений. При посеве в ноябре у семян должен появиться росток, но без развития зародышевых корешков, в этой фазе семена проходят стадию яровизации и уходят в зиму.

2. Перезимовка озимой пшеницы зависела от сроков посева, норм высева и развития растений в осенний период. Выше сохранность всходов была при посеве в сентябре. При посеве в октябре появление всходов и их развитие зависит от погодных условий.

3. В среднем за три года лучшим вариантом был III срок, при нормах 4-5 млн шт./га, разница в урожае между вариантами не превышала наименьшую существенную разницу и была на уровне 1,55 т/га. При норме 3 млн шт./га и VI сроке продуктивность снизилась до 0,09 т/га. Полученные результаты свидетельствуют, что при неблагоприятных осенних условиях для посева озимой твердой пшеницы возможны и поздние ее посевы. Рациональная норма высева для сорта озимой твердой пшеницы Курант при посеве по черному пару 4-5 млн шт./га всхожих семян.

4. Высокие температуры и низкая влагообеспеченность весенне-летнего периода в 2013-2014 гг. обеспечивали высокую стекловидность зерна 80-85 %, что соответствовало третьему и первому классу, содержание белка в зерне колебалось от 13,5 до 15,5 %, что отвечало требованиям первого класса. По содержанию клейковины и ее качеству зерно всех сроков посева отвечало требованиям стандарта на твердую пшеницу.

Библиографический список

1. Влияние сроков посева и предшественников на урожайность и посевные качества семян твердой озимой пшеницы [Текст]/Н.Г. Янковский, А.С. Попов, Н.А. Вахрушев и др.// Зерновое хозяйство России. – 2013. – № 1. – С. 1-10.
2. Лёвкин, В.Н. Озимая пшеница в колхозе «Заветы Ленина» Октябрьского района – ведущая культура [Текст] / В.Н. Лёвкин //Актуальные проблемы развития АПК: материалы межд. научно-практич. конф. – Волгоград, 2005. – С. 72-74.
3. Лёвкин, В.Н. Роль почвенных влагозапасов и атмосферных осадков в формировании урожая озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья [Текст]/ В.Н. Лёвкин // Роль науки в развитии АПК: материалы науч.-практ. конф. агроном. фак-та Пензенской ГСХА. – Пенза, 2005. – С. 111-113.
4. Ионова, Е.В. Сорта озимой пшеницы селекции ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко, обладающие высокой продуктивностью и экологической устойчивостью в условиях дефицита влаги [Текст]/ Е.В. Ионова, Н.Е. Самофалова, Т.А., Гричаникова, В.Л. Газе // Зерновое хозяйство России. – 2010. – № 6. – С. 1-4.
5. Твердая озимая пшеница: достижения, проблемы, перспективы [Текст]/ Н.Е. Самофалова, Н.П. Иличкина, Л.Н. Ковтун и др. // Зерновое хозяйство России. – 2009. – № 1. – С. 7-14.

E-mail: ksenya-lyovkina@mail.ru

УДК 633.321:631.67:631.9

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СЕМЕННЫХ ТРАВСТОЕВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ**Т.Н. Дронова**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор**Н.И. Бурцева**, кандидат сельскохозяйственных наук*Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия*

В результате исследований разработана технология возделывания клевера лугового на семена. Установлены и сведены в блок-схему параметры урожаяобразующих факторов для заданных уровней урожайности.

Ключевые слова: клевер луговой, водный режим почвы, удобрения, сорта, сочетание факторов, запланированная урожайность.

Многолетние кормовые культуры и, прежде всего, бобовые, позволяют решить проблему производства сбалансированных по протеину кормов, обеспечивают сохранение почвенного плодородия, повышение экологической безопасности и устойчивости растениеводства.

В засушливых условиях степной и полупустынной зон Нижнего Поволжья самыми распространенными посевами бобовых трав являются люцерна, эспарцет и донник [2]. Исследованиями Всероссийского НИИ орошаемого земледелия установлено соответствие почвенно-климатических условий этого региона для возделывания на орошаемых землях ценной кормовой культуры клевера лугового, способного формировать уровни урожайности 40...70 т/га высокобелковой зеленой массы [1, 5]. Однако внедрение клевера в кормопроизводство Нижнего Поволжья сдерживается отсутствием семян, научно обоснованной технологии получения их при орошении и хорошо налаженного семеноводства. Это и определило цель наших исследований, направленных на разработку основных элементов технологии получения запланированной урожайности семян клевера и определение модели формирования высокопродуктивных травостоев.

Опыты проводились в ОПХ «Орошаемое» института на светло-каштановых почвах с содержанием гумуса 1,52...1,70 %, общего азота – 0,10...0,15 %, подвижного фосфора – 21...26 мг, обменного калия – 250...290 мг на 1 кг почвы, pH – 7,0. Плотность почвы в слое 0,7 м – 1,34 т/м³, наименьшая влагоемкость – 22,3 %.

Схемы полевых опытов включали три варианта предполивного порога влажности (60, 70 и дифференцированный – 70...60 % НВ), четыре фона питания (естественное плодородие почвы и внесение трех расчетных доз удобрений на получение 200...350, 300...500 и 450...800 кг/га семян по годам пользования), два сорта клевера: ВИК 84 и сортообразец 204.

Исследования проводились согласно методикам полевого опыта [3, 4] с определением динамики густоты стояния, фотосинтетической деятельности, структурных показателей урожайности по годам пользования травостоев. Заданные пороги увлажнения поддерживали вегетационными поливами дождевальными машинами «Мини Кубань - К» расчетными поливными нормами, уход за посевами включал междурядные культивации, уборку проводили после десикации посевов прямым комбайнированием.

На семенную продуктивность в разной степени влияют густота стояния растений, кустистость, число ветвей и головок на них, семян в головке и абсолютная масса семян. Важным показателем возможной продуктивности клевера является процент сохранившихся и вызревших цветочных головок. В семяобразующем процессе большое значение имеют наличие насекомых-опылителей, биологические особенности сорта:

его скороспелость, темпы цветения и созревания, устойчивость к болезням, вредителям и низким температурам, адаптация и интенсивность физиологических и биохимических процессов к сочетанию биотических и абиотических факторов.

Широкорядные посевы клевера создают благоприятные условия для формирования урожая семян. Разреженные травостои обеспечивают оптимальные условия светового, пищевого и водного режимов, что способствует лучшему росту и развитию растений и образованию большого количества генеративных органов.

Таблица 1 – Характеристика семенного травостоя клевера лугового второго года жизни

Фон питания	Среднее число на 1 м ² , штук		Количество головок на 1 стебле, штук	Количество семян в 1 го- ловке, штук	Масса 1000 семян, г	Урожай жай- ность, г/м ²
	стеблей	головок				
ВИК 84						
Предполивная влажность почвы – 60 % НВ						
Б/у	132	198	1,50	46,0	1,7	15,3
НРК ₁	163	269	1,63	66,0	1,9	32,3
НРК ₂	180	353	1,93	72,3	2,0	48,4
НРК ₃	190	355	1,87	73,0	2,0	50,8
Предполивная влажность почвы – 70 % НВ						
Б/у	134	217	1,67	42,3	1,8	16,9
НРК ₁	183	370	2,00	56,3	1,9	38,4
НРК ₂	208	459	2,20	62,7	2,0	57,2
НРК ₃	225	534	2,33	63,0	2,1	66,8
Предполивная влажность почвы – 70-60 % НВ						
Б/у	135	225	1,67	47,3	1,8	19,4
НРК ₁	169	315	1,87	64,3	2,0	40,7
НРК ₂	192	422	2,20	66,3	2,2	59,8
НРК ₃	218	509	2,40	72,3	2,2	81,3
Сортообразец 204						
Предполивная влажность почвы – 60 % НВ						
Б/у	132	213	1,60	42,7	1,8	16,2
НРК ₁	169	271	1,60	68,7	1,8	33,4
НРК ₂	188	368	1,93	73,7	2,0	49,5
НРК ₃	194	386	1,97	72,0	2,0	52,8
Предполивная влажность почвы – 70 % НВ						
Б/у	148	234	1,57	42,0	1,8	17,5
НРК ₁	181	370	2,00	60,0	2,0	39,7
НРК ₂	206	519	2,47	60,7	2,1	59,8
НРК ₃	224	558	2,47	59,3	2,2	68,3
Предполивная влажность почвы – 70-60 % НВ						
Б/у	136	228	1,67	52,0	1,9	21,9
НРК ₁	173	325	1,87	63,3	2,2	42,6
НРК ₂	182	428	2,33	67,0	2,3	63,1
НРК ₃	214	516	2,40	72,3	2,3	84,1

При выращивании клевера в первый год жизни на разных фонах питания наметилась тенденция по формированию самого большого количества генеративных органов на варианте 70...60 % НВ при внесении $N_{90}P_{55}K_{55}$ у сортообразца 204. По количеству головок на одном стебле также выделялся сортообразец 204. Максимальное количество головок на 1 м^2 у обоих исследуемых сортов клевера было получено при дифференцированном поддержании предполивной влажности почвы (70 % НВ до и 60 % НВ во время и после цветения). При сочетании указанных факторов было получено и максимальное количество семян – 71,3 шт./гол.

Один из основных урожаеобразующих факторов – масса 1000 семян зависит в основном от сортовых особенностей культуры и режима орошения. Этот показатель имел минимальные значения на посевах ВИК 84 при режиме орошения 60 % НВ на всех фонах удобрений. Лучшие показатели отмечены у сортообразца 204 и составили 2,0...2,1 г, только на естественном фоне плодородия масса была несколько ниже – 1,9 г.

На посевах второго года жизни наметившиеся тенденции сохранились: среднее число генеративных стеблей колебалось от 132,0 до 225,0 шт./ м^2 , головок на них от 198 до 556 шт./ м^2 . Количество головок на стебле находилось в прямой зависимости от режима орошения и от фона питания и колебалось в пределах от 1,50 до 2,47 штук. Количество семян в них у растений клевера второго года жизни немногим выше, чем у растений первого года жизни и колеблется от 42,7 на режиме 60 % НВ до 72,3 штук на одной головке при поддержании дифференцированного режима орошения (табл. 1).

Максимальную семенную продуктивность формировали посевы сортообразца 204 при поддержании дифференцированного режима орошения и внесении расчетных доз удобрений – 42,6...84,1 г/ м^2 . Поддержание предполивного порога увлажнения 60 % НВ в течение всей вегетации способствовало образованию меньшего числа генеративных органов и получению 32,3...52,8 г/ м^2 семян. Поддержание более высокой влажности почвы в период вегетации на уровне 70 % НВ и внесение тех же расчетных доз удобрений обеспечило получение 38,4...68,3 г/ м^2 семян, что на 18,8...29,3 % выше, чем в варианте с поддержанием влажности почвы 60 % НВ и на 21,7...23,1 % ниже, чем в варианте с дифференцированным режимом орошения.

На посевах третьего года жизни закономерности сохранились, но все показатели имели более низкие значения, по сравнению с травостоями второго года жизни.

На основании полученных данных нами разработана блок-схема формирования урожайности на уровне запланированной, в которой учитывается взаимное влияние водного и пищевого режимов, биометрических, фотосинтетических и структурных показателей травостоя (рис. 1).

Используя полученные данные, представляется возможным для различных уровней планируемых урожаев определить основные параметры характеристики растения и агроценоза в целом. Получение урожая на уровне 200 кг/га семян по разработанной модели обеспечивается соблюдением дифференцированного режима орошения, созданием густоты травостоя с формированием 3,79...4,00 головок на одном растении, площадью листьев 24,0...29,4 тыс. м^2 /га и чистой продуктивностью фотосинтеза 4,02...4,26 г/ м^2 сутки.

Для получения урожайности на уровне 400 кг/га семян площадь листьев за счет применения удобрений должна возрасти до 30,4...30,8, масса семян с одного растения до 0,63 г, а продуктивность фотосинтеза – до 4,58...4,61 г/ м^2 сутки.

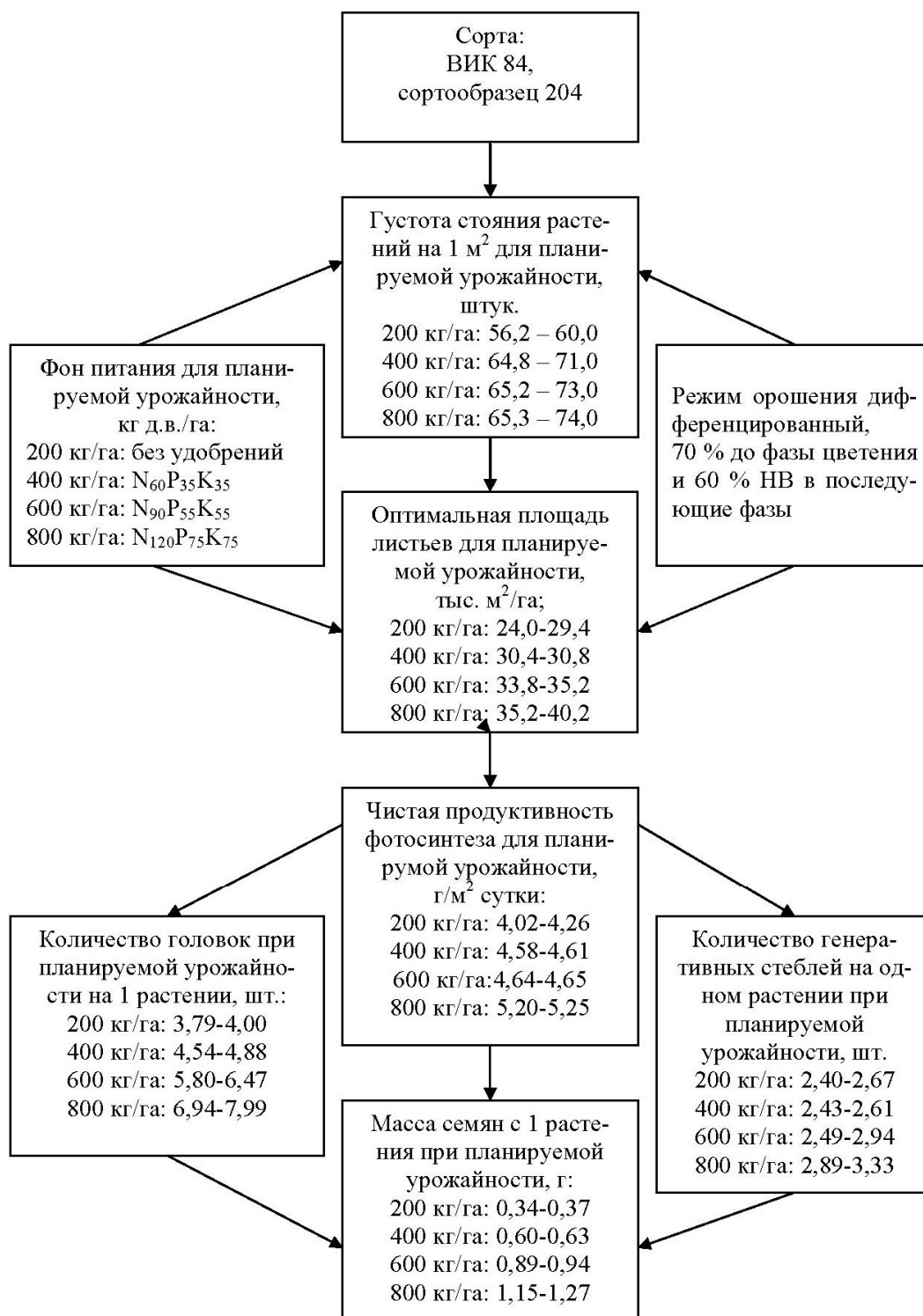


Рисунок 1 – Блок-схема формирования урожая семенного клевера

Формирование урожайности в пределах 600...800 кг/га обеспечивается дифференциацией водного режима почвы по фазам вегетации, внесением достаточно высоких доз удобрений, способствующих образованию 5,80...7,99 головок и 0,89...1,27 г семян на одном растении, ассимиляционной поверхности 33,8...40,2 тыс. м²/га и чистой продуктивности фотосинтеза в пределах 4,64...5,25 г/м² сутки.

Разработанная блок-схема формирования планируемых уровней урожайности позволит хозяйствам с различным ресурсным потенциалом выбирать приемлемые уровни урожайности и элементы технологии для получения заданных урожаев семян с высокой экономической эффективностью.

Библиографический список

1. Дронова, Т.Н. Возделывание нетрадиционных многолетних бобовых трав в Нижнем Поволжье [Текст]/Т.Н. Дронова, Н.И. Бурцева и др.// Вестник РАСХН. – 2007. – №6.
2. Медведев, Г.А. Биологические основы повышения семенной продуктивности люцерны [Текст]/Г.А. Медведев. – Волгоград, 2003. – 168 с.
3. Методика полевого опыта в условиях орошения [Текст]. – Волгоград: ВНИИОЗ, 1983. – 149 с.
4. Методические указания по проведению опытов с кормовыми культурами [Текст]. – М.:ВИК, 1997. – 173 с.
5. Нетрадиционные многолетние бобовые травы при орошении [Текст]/Т.Н. Дронова, Н.И. Бурцева, С.Ю. Невежин и др.//Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 1.

E-mail: vniiioz2009@rambler.ru

УДК 635.11:631.674.6:631.5

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ВНЕСЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

В.М. Жидков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.В. Хрипченко, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Предложено оптимальное сочетание обработки почвы и применение гербицидов в условиях капельного орошения на светло-каштановых почвах Волгоградской области.

Ключевые слова: столовая свекла, обработка почвы, гербициды, засоренность, урожай.

Орошение в Нижнем Поволжье является одним из наиболее эффективных мелиоративных приемов, позволяющих повысить уровень производства овощей, в том числе и столовой свеклы. В Волгоградской области фактическая урожайность корнеплодов составляет 35,0-40,0 т/га, что в несколько раз ниже потенциальной. Однако результаты производственного опыта и научно-исследовательских учреждений подтверждают возможность получения высоких планируемых урожаев этой культуры.

Поэтому основными проблемами при выращивании столовой свеклы являются определение закономерностей формирования урожая этой культуры в зависимости от обработки почвы, внесения гербицидов при капельном поливе.

Цель исследования сводилась к разработке более эффективных способов уничтожения сорняков на основе совместного влияния обработки почвы и применения гербицидов, которые обеспечивали бы их рациональное использование, повышение производительности труда и экономической эффективности технологии возделывания свеклы в условиях светло-каштановых почв Волгоградской области.

Задачи исследования:

- выявить динамику засоренности посевов столовой свеклы в зависимости от совместного действия обработки почвы и применения гербицидов;
- изучить закономерности формирования урожая столовой свеклы.

Практическая значимость исследования заключается в разработке и предложении к внедрению научно обоснованных рекомендаций при совместном действии обработки почвы и внесения гербицидов.

Исследования проводились на орошаемом участке КФК «Гуляев Н.В.» Городищенского района Волгоградской области в 2011-2013 гг.

Схема опыта:

Фактор А – 1. Вспашка на 0,20 – 0,22 м. 2. Обработка почвы КПШ – 9 на 0,14 – 0,16 м. 3. Дискование БДМ– 4 на глубину 0,10 – 0,12 м.

Обработка почвы проводилась в третьей декаде апреля.

Фактор В – Внесение Стомпа 4 л/га, Гезагарда 1,5 – 3 л/га и Пирамина 3,5 л/га проводились перед посевом.

Режим орошения столовой свеклы проводился с учетом снижения запасов влаги до 90-80-70 % НВ. В годы исследования потребовалось от 12 до 15 поливов.

Исследования проводились в посевах столовой свеклы гибрид Кастрел (Голландской селекции).

Почва опытного участка светло-каштановая с маломощным гумусовым горизонтом (0,15-0,23 м) с низким содержанием гумуса (1,16 – 2,23 %). Наименьшая влагоемкость (НВ) в слое 0,4 м равняется 21,2 %, а плотность – 1,3 т/м³.

В Нижнем Поволжье орошение развивается главным образом на светло-каштановых почвах. Они содержат мало гумуса, отличаются солонцеватостью, низкой водопрочностью агрегатов, высокой засоренностью посевов, поэтому обработка почвы должна улучшать водно-физические свойства как одно из решающих факторов орошаемого земледелия.

На орошаемых землях создаются благоприятные условия не только для культурных растений, но и для сопутствующих сорняков. Быстро растущие и размножающиеся на поливных землях сорные растения расходуют большое количество влаги, питательных веществ, что снижает урожайность и качество продукции.

По данным С.А. Воробьева, Д.И. Бурова, [3, 2], растения бодяка полевого выносят из почвы азота в 1,5 раза и калия в 2 раза больше, больше, чем зерновые колосовые. Тяговое сопротивление почвообрабатывающих машин на полях сильно засоренных корневищными и корнеотпрысковыми сорняками увеличивается на 22-25 %.

По наблюдениям С.А. Котта [4], основными причинами основной засоренности почв являются высокие потенциальные запасы семян и органов вегетативного размножения в пахотном горизонте.

Кроме того, в условиях орошения вместе с оросительной водой на поля заносится большое количество семян сорняков. Исследованиями И.К. Батюкова, и П.К. Дорожки [1, 4] установлено, что с каждым кубическим метром воды на поле заносится до 2000 семян сорняков, что при норме полива 700 м³/га составляет порядка 140 семян на 1 м². Поэтому одной из решающих предпосылок получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур при минимальных затратах является решительная борьба с сорняками.

Агрономическая наука разработала стройную систему борьбы с сорной растительностью. Ведущая роль в этой целостной системе принадлежит обработке почвы.

Однако существующие агротехнические рекомендации до конца не решают проблемы борьбы с сорной растительностью и в дополнение к ним применяют гербициды.

Данные по засоренности посевов столовой свеклы столовой свеклы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Засоренность посевов столовой свеклы в зависимости от обработки почвы и применения гербицидов, шт./м²

Вариант обработки почвы	Внесение гербицидов	Год						Среднее	
		2011		2012		2013		Нач. форми- корнеп.	Перед уборкой
		Нач. форми- корнеп	Перед уборкой	Нач. форми- корнеп	Перед уборкой	Нач. форми- корнеп	Перед уборкой		
Вспашка на 0,20-0,22 м	Контроль	63,6	56,6	43,6	85,0	65,7	79,3	57,6	80,0
	Стомп	0	16,0	0	4,6	0	10,5	0	10,3
	Гезагард	0	14,0	0	6,0	0	14,0	0	11,3
	Пирамин	0	14,9	0	9,0	0	14,8	0	12,8
Обработка КПП – 9 на 0,14-0,16м	Контроль	71,5	72,3	58,3	91,0	92,6	94,7	75,1	86,0
	Стомп	0	14,4	0	7,0	0	12,0	0	11,0
	Гезагард	0	22,1	0	7,0	0	12,8	0	13,9
	Пирамин	0	24,3	0	9,3	0	13,0	0	15,5
Обработка почвы БДМ–4 на 0,10-0,12 м	Контроль	71,1	86,6	0	93,0	0	87,3	75,3	84,1
	Стомп	0	28,3	0	16,3	0	17,2	0	20,6
	Гезагард	0	29,5	0	18,3	0	20,3	0	22,7
	Пирамин	0	32,3	0	24,0	0	26,6	0	27,6

Из данных видно, что в естественных условиях, т.е. там, где не применялись гербициды, количество сорняков на 1 м². В зависимости от обработки почвы ко времени начала формирования корнеплодов достигало от 57,6 до 75,2, а в начале уборки урожая от 80 до 84,1 шт./м².

Применение гербицидов на фоне различных обработок способствовало снижению сорных растений перед уборкой урожая на варианте, где проводилась вспашка на 0,20-0,22 м, от 10,3 до 12,8 шт./м². На вариантах, где применялась обработка почвы КПШ – 9 и БДМ – 4, численность сорных растений равнялась, соответственно – 13,9 и 15,5 и 20, 6 – 27,2 шт./м².

Гербицид Стомп независимо от способа обработки почвы проявил себя эффективнее Гезагарда на 7,1 % и 15,1 %, по сравнению с Пирамином.

Применение Гезагарда способствовало уменьшению засоренности посевов, по сравнению с контролем на варианте со вспашкой, на 70,6 %, на обработки почвы КПШ – 9 на глубину 0,14-0,16 м на 61,8 % и при дисковании на глубину 0,10-0,12 м – на 37 %.

Гербицид Пирамин был менее эффективен, по сравнению со Стомпом и Гезагардом.

Урожайность столовой свеклы в зависимости от изучаемых приемов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Урожайность столовой свеклы в зависимости от обработки почвы и применения гербицидов, т/га

Вариант обработки почвы	Гербициды	Доза внесения	Время внесения	Годы исследования			
				2011	2012	2013	Среднее
Вспашка на 0,20-0,22 м	Контроль			39,3	41,5	42,2	41,0
	Стомп	4 л/га	До посева	58,9	63,8	65,1	62,6
	Гезагард	1,5-3,0 л/га	До посева	55,9	60,1	61,2	59,0
	Пирамин	3,5 л/га	До посева	56,6	60,3	61,1	59,3
Обработка КПШ – 9 0,14-0,16 м	Контроль			39,8	40,5	40,7	40,3
	Стомп	4 л/га	До посева	56,3	60,7	61,3	59,4
	Гезагард	1,5-3,0 л/га	До посева	62,8	63,1	63,6	63,2
	Пирамин	3,5 л/га	До посева	58,2	60,3	60,1	59,5
Обработка БДМ – 4 0,10-0,12 м	Контроль			37,2	37,8	36,8	37,2
	Стомп	4 л/га	До посева	52,1	55,3	55,8	54,4
	Гезагард	1,5-3,0 л/га	До посева	52,8	57,3	54,2	54,8
	Пирамин	3,5 л/га	До посева	50,7	52,3	49,8	50,9

НСР(0,5) А

0,1108 0,1516 0,1625

НСР(0,5) В

0,1280 0,1751 0,1876

НСР(0,5) АВ

0,1108 0,1516 0,1625

Установлено, что на естественном фоне, где не вносились удобрения и гербициды, урожайность столовой свеклы в среднем за три года исследований составила на варианте со вспашкой на глубину 0,20-0,22 м 41,0 т/га, на варианте с обработкой почвы КПШ – 9 на 0,7 т/га меньше и составила 40,3 т/га, а при дисковании почвы на глубину 0,10-0,12 м была 37,2 т/га.

При использовании гербицидов урожайность столовой свеклы повышается. Так при доведомном применении Стомпа (4 л/га) урожайность в среднем за годы исследований составила 62,6 т/га на варианте со вспашкой на глубину 0,20-0,22 м., а при обработке КПШ – 9 – 59,0 т/га, а на фоне дискования – 54,4 т/га.

Использование почвенного гербицида Гезагард (1,5-3,0 л/га) урожайность столовой свеклы повышается и на варианте со вспашкой и составила 63,2 т/га и 59,0 при обработки КПШ – 9, а на варианте с дискованием – до 54,8 (табл. 2).

По сравнению с двумя предыдущими гербицидами, Пирамин (3,5 л/га) был менее эффективным.

Таким образом, оптимизация обработки почвы и рациональное применение гербицидов повышает урожайность столовой свеклы до 65 т/га, что выше, по сравнению с контролем, на 60 %.

Библиографический список

1. Батюков, И.К. Орошение сельскохозяйственных культур в степных районах [Текст]/ И.К. Батюков, П.К. Дорожко. – М.: Колос, 1965. – 200 с.
2. Буров, Д.И. Агрофизические показатели и плодородие орошаемых почв Заволжья [Текст]/ Д.И. Буров //Теоретические вопросы обработки почв. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – Вып. 3. – С. 39-48.
3. Воробьев, С.А. Земледелие [Текст] /С.А. Воробьев, Д.И. Буров, А.М. Туликов. – М.: Изд. Колос, 1977. – 480 с.
4. Котт, С.А. Биологическое обоснование агротехнических способов борьбы с полевыми сорными растениями [Текст] / С.А. Котт. – М.: Колос, 1959.

E-mail: xav6666@mail.ru

УДК 631.45

СЕРТИФИКАЦИЯ ПЛОДОРОДИЯ АГРОЗЕМОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.М. Кретинин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

На основе целинных эталонов Красной книги почв разработана сертификация плодородия агроземов с представлением паспортов почв, морфологического строения разрезов, количественных показателей свойств почв. Предложено составить 508 сертификатов для сельскохозяйственных предприятий Волгоградской области.

Ключевые слова: сертификат, Красная книга почв, эталон почвы, агрозем, гумус, биофильные элементы.

Нижнее Поволжье – крупный регион страны, характеризующийся природными особенностями и многообразием растительного и почвенного покровов. Аридность региона и длительный антропогенный пресс нерационального землепользования способствовали нарушению потенциала и функционирования природных экосистем. Волгоградская область в этом отношении – одна из обширных по территории освоенных и пострадавших. Так, падение плодородия почв особенно наглядно по состоянию их основного показателя – содержанию гумуса. За последние 35 лет запасы гумуса в пахотном слое потеряли 7,7 т/га, а за весь период землепользования 23,5 т/га [2].

В настоящее время актуальна охрана сохранившихся участков степи, естественных лесов и целинных почв. Примером может служить Институт степи в Оренбургской области, по инициативе которого составлена карта степных участков и Красная книга почв Оренбургской области. В Волгоградской области издана книга редких и исчезающих почв природных парков [3], завершается работа по Красной книге почв области.

Согласно рубрикатору Красной книги почв, предлагаются следующие категории:

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. Эталонные почвы (ЭП). | 2. Редкие почвы (РП). |
| 1.1. Основные эталоны (ЭПо). | 2.1. Уникальные почвы (РПу). |
| 1.2. Локальные эталоны (ЭПл). | 2.2. Редкие на территории России (РПр). |
| 1.3. Эталонные комплексы (ЭПк). | 2.3. Редкие азональные почвы (РПа). |
| | 3. Исчезающие почвы (ИП). |

Кадастр эталонных и редких почв представляет собой паспорта эталонов естественно сохранившихся целинных или слабо нарушенных почв, может служить контролем (точкой отсчета) для научной, природоохранной и производственной деятельности. Он позволит более полно оценить земельный фонд. Уточнить стоимость современных почв, в том числе ущерб от нерационального землепользования, формировать службу мониторинга почв как систему наблюдений и прогнозов, направленных на слежение за состоянием почвы, своевременного выявлять изменения, направленность почвообразовательных процессов, выработать рекомендации и принять действенные меры по предупреждению и устранению негативных последствий хозяйственной деятельности человека.

Цель настоящей статьи – разработать сертификацию плодородия агроценозов сельскохозяйственных предприятий (на примере Волгоградской области).

Волгоградская область расположена в Нижнем Поволжье на территории 5 млн га. С севера на юг простираются три природные зоны: степная, сухостепная и полупустынная. В этих зонах выделяют почвенные зоны по типам и подтипам почв: черноземов обыкновенных, южных, темно-каштановых и каштановых почв и в полупустынной зоне – светло-каштановых почв.

В современных социально-экологических условиях области на базе бывших сельскохозяйственных предприятий организовано в степной зоне 188, сухостепной – 259 и полупустынной 62 и всего по области – 509 предприятий [1]. Эти предприятия, их землепользователи, специалисты не обеспечены картографическими материалами (почвенная карта, картограммы эродированности, засоленности, загрязнения ксенобиотиками), обеспеченности биофильными элементами. Очень мало проведено исследований по сертификации почв [4], нет методики исследований, что свидетельствует об актуальности этой проблемы в сельскохозяйственной науке и практике.

По результатам исследований разработано положение о сертификации плодородия агрозема в землепользовании сельскохозяйственного предприятия. Сертификат – это краткая оценка плодородия почвы основного угодья, прежде всего, пашни, а также сада, пастбищ, луга и др.

На территории угодья выделяют на преобладающей почвенной разности по генезису (тип, подтип, род), гранулометрическому составу (глинистый, тяжело-, средне- и легкосуглинистый, супесчаный). Учетная, пробная площадка размером ~ 1 га. Закладывают почвенный разрез (на глубину 1 м). Составляют паспорт почвенного разреза (рис. 1). Описывают морфологическое строение почвенного разреза. На почвенной площадке (1 га) отбирают средний образец почвы в слое $A_{\text{пак}}$ (0-25 см).

Определяют основные показатели почвы: содержание гумуса, валового азота, фосфора, калия. По договору с землепользователем определяют гранулометрический состав, поглощенные катионы (Ca^{2+} , Mg^{2+} , N^+ , K^+), состав водорастворимых солей (HCO_3^- , CO_3^{2-} , Cl^- , SO_4^{2-}), pH, тяжелые металлы, подвижные формы элементов: $\text{N}_{\text{гидр.}}$, P_2O_5 , K_2O .

Составляют сертификат плодородия агрозема. Он является основанием для оценки стоимости земли, поощрения за повышение плодородия и наказания за нарушения почвенного покрова и понижения плодородия (рис. 2).

Стоимость полевых и лабораторных работ по составлению сертификата плодородия агрозема около 10 тыс. руб.

Продолжительность действия сертификата – 15-30 лет.

ПАСПОРТ ПОЧВЕННОГО РАЗРЕЗА

Номер, наименование разреза

Площадь ценного почвенного участка _____

Название почвы, почвообразующей пробы _____

Растительность _____

Краткая геоморфологическая характеристика прилегающих к разрезу территории _____

Физико-географическое районирование _____

Местоположение, землепользователь _____

Привязка разреза _____

Географические координаты почвенного разреза _____

Назначение разреза _____

Необходимые меры по сохранению _____

Дата описания

Почвовед

Рисунок 1

Выводы:

1. В современных социально-экономических условиях землепользования сертификация плодородия агрозема актуальна и полезна оценка земли и организации мониторинга генезиса и плодородия возделываемых почв.

2. Предлагается сертификация 509 сельскохозяйственных предприятий Волгоградской области.

СЕРТИФИКАТ

плодородия агрозема

С № 001

Волгоград

Наименование сельскохозяйственного предприятия

Фамилия, Имя, Отчество землепользователя

Министр сельского хозяйства
и продовольствия

от « » _____ 2015 г. печать

Почвовед

Рисунок 2

Библиографический список

1. Земельные ресурсы Волгоградской области [Текст] : справочник / А.В. Воробьев, О.Н. Бибикова, Л.И. Подхолюзина, И.И. Серегина. – Волгоград: «Станица-2», 1997. – 132 с.
2. Кретинин, В.М. Эколого-энергетическая оценка агролесомелиорации почв Волгоградской области [Текст] / В.М. Кретинин // Стречень. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2003. – Т. 3.
3. Редкие и исчезающие почвы природных парков Волгоградской области [Текст] / В.М. Кретинин, В.В. Брагин, К.Н. Кулик, В.М. Шишкунов. – Волгоград: Изд. ВолГУ, 2006. – 140 с.
4. Хала, В.Г. Сертификация почв земельных участков [Текст] / В.Г. Хала, А.А. Спиридонова // Агрохимический вестник. – 2000. – № 5. – С. 7-8.

E-mail: vnialmi@avtlg.ru

УДК 634.0.232.3

**СТРАТЕГИЯ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
СЕЛЕКЦИОННОГО СЕМЕНОВОДСТВА ДУБА И СОСНЫ
ДЛЯ СТЕПНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ**

С.Н. Крючков, доктор сельскохозяйственных наук
О.И. Жукова, кандидат сельскохозяйственных наук
А.С. Стольников, аспирант

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

О.В. Киреева, кандидат сельскохозяйственных наук

ГНУ Нижневолжская станция по селекции древесных пород ВНИАЛМИ

Приведены результаты многолетних исследований по семеноводству древесных видов в аридном регионе и стратегия его развития на перспективу.

Ключевые слова: защитное лесоразведение, селекция, семеноводство, генотип, сортоиспытание, семенная плантация.

Юго-восточный регион европейской территории России (ЕТР) является одним из районов мира, где процессы опустынивания к концу XX века охватили крупные территории.

Наука и практика сельского хозяйства убеждает в возможности противодействовать этим негативным явлениям с помощью комплекса биолого-мелиоративных мероприятий, основой которых служит лесомелиорация, которую следует рассматривать как важное звено экологической стратегии для сохранения и приумножения природно-ресурсных богатств государства [5].

В настоящее время в регионе создано более 500 тыс. га защитных лесных насаждений (ЗЛН) различного назначения. В соответствии с Федеральной программой развития агролесомелиоративных работ, в России до 2020 года [6] следует дополнительно создать 3,3 млн га.

Несмотря на значительный опыт искусственного лесоразведения в условиях сухой степи, до настоящего времени отсутствует чёткое научное обоснование концепции создания устойчивых ЗЛН, обеспечивающих надёжный мелиоративный эффект. В целом состояние всех видов лесомелиоративных насаждений в регионе нельзя признать удовлетворительным.

Основными причинами неудач явились ошибки в подборе древесных видов, их несоответствие конкретным лесорастительным условиям, а также игнорирование элементарных правил лесосеменного районирования и селекционных достижений [1].

Особую актуальность представляет проблема создания нового поколения жизнеспособных ЗЛН из надёжного ассортимента на селекционно-генетической основе из семенного материала высших селекционных кондиций.

Цель наших исследований заключалась в разработке, принципов и стратегии селекционного семеноводства дуба и сосны для лесоразведения в аридных условиях; методики отбора и оценки генофонда; технологии создания и эксплуатации высокоурожайных лесосеменных плантаций (ЛСП); научно обоснованного использования при степном лесоразведении семян инорайонного происхождения с учётом географического и эколого-типологического районирования семянзаготовок.

Схема исследований и практической работы по семеноводству главных древесных видов для лесомелиоративных целей складывается из трёх этапов: первичный отбор насаждений или биотипов по фенотипу; создание ЛСП из их семенного или вегетативного потомства для получения улучшенных, или сортовых семян; создание ЛСП второго порядка из потомств с проверенными наследственными признаками продуцирующие элитные семена [1].

Наиболее пригодными и надёжными для отбора устойчивых популяций и особей для защитного лесоразведения являются старые лесные насаждения, испытывавшие систематическое воздействие экстремальных условий. Такое сочетание неблагоприятных условий на обширной территории ЮВ ЕТР за последнюю треть XX столетия складывалось неоднократно, и поэтому все искусственные насаждения в регионе стали ареной достоверного отбора устойчивых биотипов. Ценными объектами отбора являются исчезающие естественные популяции реликтовых байрачных дубрав, меловые сосняки, на южной границе ареала и отдельные сохранившиеся в жёстких условиях произрастания деревья-долгожители [4].

Методика отбора плюсовых деревьев дуба и сосны для защитного лесоразведения разработана с учётом специфики лесорастительных условий аридной зоны и целей селекции [4].

В старовозрастных ЗЛН проводили предварительный отбор лучших биотипов по росту, состоянию и развитию. Затем устанавливали идентичность условий произрастания предварительно выделенных экземпляров и окружающих деревьев путём почвенного обследования и топографической съёмки.

Для объективной оценки фенотипов в дополнение полевым опытам проводили эколого-физиологические, биохимические и морфогенетические исследования [4].

Комплексная оценка генофонда проводилась путём моделирования экстремальных ситуаций.

Солеустойчивость определялась в вегетационных сосудах при искусственном засолении.

Засухоустойчивость определялась в таких же сосудах путём искусственной засухи с доведением влажности почвы до двойной максимальной гигроскопичности.

Морозоустойчивость выделенных деревьев определялась промораживанием селекционных образцов в холодильной установке до критических температур.

Устойчивость потомств к сосудистому микозу и голландской болезни определялась путём инфицирования под кору культуры грибка возбудителя [1].

Создание объектов ПЛСБ проводилось согласно разработок сотрудников отдела биологии ВНИАЛМИ [1].

Юго-восточной границей российских массивных дубрав является Приволжско-Донской (северный) климатип, характеризующийся фенологическими разновидностями и эдафическими экотипами, которые сформировали разные структуры популяций.

При обеднённом местном генофонде преимущество по продуктивности, сохранности и качественным показателям принадлежит популяциям дуба из центра его ареала (Теллермановский и Шипов массивы Воронежской области, Шебекинский и Алексеевский климатические экотипы Белгородской области, дубравы Сумской, Луганской областей Украины и др.).

Выращивание сосны на юго-востоке ЕТР подтверждает перспективы использования семенного материала от старовозрастных адаптированных антропогенных популяций в пределах выделенных лесосеменных районов, а также естественных популяций на юго-восточной границе ареала, особенно меловых эдафотипов Правобережья Волги.

35-летний опыт географических посевов показал перспективность семенного материала из западных областей лесной зоны России, лесостепной Украины, степной зоны России. Лучшие показатели по комплексу признаков имели: Прикарпатский (реликтовый), Саратовский (меловой), Камышинский (местный искусственный), Сумской, Донецкий, Черкасский (Украина) климатические экотипы.

При организации семеноводства дуба и сосны для лесомелиорации учитывается природное районирование, цели лесомелиорации и селекции (таблица).

Впервые отбор маточных (плюсовых) деревьев дуба в регионе проведён в конце прошлого столетия в естественных и искусственных насаждениях Волгоградской, Астраханской областей и Республики Калмыкии [4].

Отобрано 99 биотипов (кандидатов в плюсовые деревья) в естественных и искусственных насаждениях 25-150 летнего возраста: из нагорных, пойменных, байрачных дубрав и ЗЛН Волгоградской и Астраханской областей.

Разностороннее изучение биологических свойств отобранных кандидатов в плюсовые деревья позволило сгруппировать их по комплексу признаков, ценных для защитного лесоразведения. Исследования выявили небольшой «выход» таких деревьев (около 20 %). Они являются основой для создания ЛСП первого поколения, но свидетельствуют, что возможность выделения биотипов универсального типа, сочетающих все положительные признаки, очень ограничена.

Таблица – Основные принципы селекционного семеноводства
по природным зонам аридного региона ЕТР

Природная зона	Основное целевое направление лесной мелиорации	Объект отбора	Цель селекции
Степная чернозёмных почв	Полезащитное лесоразведение и противоэрозионная мелиорация	Природные популяции, старовозрастные искусственные насаждения	Высота ствола, форма кроны, устойчивость к абиотическим факторам
Сухостепная каштановых почв	Полезащитное лесоразведение, противоэрозионная мелиорация, реже - пастбищное лесоразведение	Старовозрастные насаждения, байрачные леса	Устойчивость, мелиоративные свойства биотипов, стабильное плодоношение
Полупустынная и пустынная светло-каштановых и бурых почв	Лесоразведение на пастбищах, закрепление песчаных территорий.	Старовозрастные искусственные насаждения	Устойчивость, мелиоративные свойства

Поэтому для создания ЛСП высшего генетического уровня целесообразно использовать приёмы интенсивного отбора лучших биотипов дуба в процессе их изучения на лесосеменных объектах.

Опыт селекционной работы с сосной в сухой степи убеждает в перспективности использования естественного отбора для создания устойчивых биогеоценозов с широким генетическим разнообразием. При выделении плюсовых насаждений и деревьев обращалось основное внимание на показатели роста, устойчивости потомств и репродуктивную способность.

В условиях степной зоны (Новоаннинский селекционно-семеноводческий комплекс) из 58 потомств сосны обыкновенной, прошедших первичный отбор при их ранжировании по хозяйственно-ценным признакам выделено 28 клонов для ЛСП второго поколения.

На первом этапе создания ПЛСБ дуба и сосны ЛСП – первого порядка формировали из потомств плюсовых деревьев, не прошедших предварительной генетической оценки. ЛСП второго поколения создавали только из генетически проверенного селекционного материала.

При закладке ЛСП оптимальными по размерам считают площади ЛСП, обеспечивающие потребность в семенах каждой древесной породы для определённого административного или агролесомелиоративного района (не менее 10 га). В сухой степи и полупустыне под ЛСП подбираются интразональные участки с лучшими лесорастительными условиями.

Почва под ЛСП готовится по системе 1-2-летнего чёрного пара. Перед посадкой маркируется в соответствии со схемой закладки ЛСП.

Размещение семей и клонов при посадке производится с учётом максимальной пространственной изоляции родственных потомств. Наиболее приемлема регулярно повторяющаяся схема систематического смещения [4].

Растения высаживаются ранней весной. Оптимальная густота дуба и сосны в чернозёмной степи 10 х 5 м, с последующим разреживанием к 25-30 годам до 10 х 10; в сухой степи и полупустыне принимается схема 10 х 5 м на весь срок эксплуатации. Направление рядов ориентируется с запада на восток для обеспечения максимального освещения.

Для повышения урожайности ЛСП применяется комплекс мероприятий, направленных на обеспечение хорошего роста и развития семенных деревьев, их регулярного плодоношения, создание условий для заготовки плодов. Основной приём повышения урожайности ЛСП - использование высокоурожайных клонов при отборе плюсовых деревьев, который в лучших вариантах способствует повышению урожая семян в 2-6 раз [1].

Важнейшей задачей лесомелиораторов региона является практическое осуществление программы организации ПЛСБ для полного удовлетворения потребности отрасли в семенах.

Основной принцип научной организации лесного семеноводства в аридных условиях – дифференциация его по природным зонам и агролесомелиоративным районам. Для этих целей создаётся сеть селекционно-семеноводческих центров (ССЦ) на базе лесохозяйственных предприятий под методическим руководством ВНИАЛМИ. Такие ССЦ созданы в Новоаннинском (степь), Волгоградском (сухая степь) и Элистинском (полупустыня) лесничествах Волгоградской области и Республики Калмыкия.

ССЦ выполняют комплекс работ по отбору плюсовых насаждений и деревьев, их генетической оценки, размножению и созданию производственных ЛСП основных лесообразующих пород для производства селекционно-улучшенных семян [3].

Для массового производства селекционно улучшенных и сортовых семян для защитного лесоразведения целесообразна организация специализированных селекционно-семеноводческих хозяйств в каждом агролесомелиоративном районе засушливого региона ЕТР, оснащение их современным оборудованием и профессиональными кадрами.

Библиографический список

1. Крючков, С. Н. Лесоразведение в засушливых условиях [Текст] : монография / С.Н. Крючков, Г.Я. Маттис. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2014. – 300 с.
2. Научно-методические указания по формированию генетически устойчивых защитных лесных экосистем в агроландшафтах засушливого пояса РФ [Текст]. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2012. – 44 с.
3. Развитие лесного семеноводства на период 2009-2020 годы [Текст]. – ФЦП Пушкино: ФГУ «Рослесозащита», 2008 // [http: www.rcfh.ru](http://www.rcfh.ru)
4. Руководство по селекционному семеноводству древесных видов для защитного лесоразведения в аридных условиях европейской территории России [Текст]. – М., 2001. – 72 с.
5. Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2020 года [Текст]. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2008. – 34 с.
6. Федеральная программа развития агролесомелиоративных работ в России [Текст]. – Волгоград, 1995. – 245 с.

E-mail: global-green@mail.ru

УДК 631.58:631.46:631(100)

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИЗАЦИИ
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ
МИРОВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

В.Т. Лобков, доктор сельскохозяйственных наук
С.А. Плыгун, кандидат сельскохозяйственных наук
Орловский государственный аграрный университет

Биологизация сельскохозяйственного производства является одним из определяющих направлений развития сельского хозяйства в мире. Решая проблему обеспечения человека продуктами, интенсивное сельское хозяйство часто сталкивается с проблемами их качества. Нитратное загрязнение, остатки пестицидов, ухудшение вкуса происходит в основном за счет интенсивного влияния факторов интенсификации. В поисках решения этих проблем в науке формируется новое направление – биологизация сельского хозяйства, предполагающее решение этих проблем через усиление биологических процессов воспроизводства агроэкологических ресурсов. Работа ориентирована на опыт биологизации земледелия на примере Орловской области России.

Ключевые слова: сельское хозяйство, биологизация, агроэкологические ресурсы, плодородие почвы, севообороты.

UDC 631.58:631.46:631(100)

**THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS
OF AGRICULTURE BIOLOGIZATION IN CURRENT TRENDS
OF WORLD AGRICULTURE DEVELOPMENT**

V.T. Lobkov, Doctor of Agricultural Sciences
S.A. Plygun, Candidate of Agricultural Sciences
Orel State Agrarian University, Orel City, Russian Federation

Agriculture biologization is one of the defining trends in world agriculture development. By solving the problem of providing human by food products, intensive agriculture often deal with issues of its quality. Nitrate contamination, pesticide residues, taste deterioration of crop production is mainly due to the extensive use of intensification factors. In the search for solutions to these problems in science formed a new direction - agriculture biologization, suggesting solution of these problems through increased biological processes of reproduction of agro-ecological resources. Paper is focused on experience of agriculture biologization on example of the Orel region of Russia.

Key words: Agriculture; Biologization; Agro-ecological resources; Soil fertility; Crop rotation.

Agriculture biologization is one of the defining trends in world agriculture development. Nowadays, thousands of farmers in Western Europe, USA, Canada and other countries have switched to organic farming, following the objective and comprehensive principles of environmental safety of agricultural products.

This is due to the fact that, along with the achievements, intensive farming has created many serious problems. By solving the problem of providing human by food products, intensive agriculture often deal with issues of its quality. Nitrate contamination, pesticide residues, taste deterioration of crop production is mainly due to the extensive use of intensification factors [15]. Moreover, according to estimates of various experts, the stocks of raw materials for the production of phosphate fertilizers on the planet will be enough for 70-80 years, at the present rate of their use, and potash fertilizers - for 60-65 years.

In the search for solutions to these problems in science formed a new direction - agriculture biologization, suggesting solution of these problems through increased biological processes of reproduction of agro-ecological resources [3, 4].

Extensive experience in the use of the biological factors [5, 6] of agriculture accumulated in the Orel region of Russia. Many farms focuses on the development of crop production - the basic sector of the regional agro-industrial complex.

It is planned to purchase instruments for equipment of private agrochemical laboratory to provide immediate and more reliable determination of the parameters of the fertility of concrete fields and nutritive value of feeds.

Technologies, used in farms, focused at the maximum use of biologization factors for yield formation. So, up to 80% of perennial grasses - legumes (clover, alfalfa, goat's rue), characterized by a high level of symbiotic nitrogen fixation. In addition to classic bladed primary tillage methods, superficial methods are widely used [7].

Mineral fertilizers are applied strictly differentially, depending on the need for nutrient substances by cultivated plants, and taking into account the phase of vegetation, that can save significant amounts of money. Fight against weeds is conducted by mainly agro-technical methods and by complying of a scientific and reasonable crop rotation [9, 10, 16]. Sufficient supply of farms by harvesters will enable cleaning of grains crops by direct combine harvesting, preventing shedding of grain on the stalk and in the most favorable agro-technical dates.

The notion of agriculture biologization mostly characterizes the system of farm management than system of arable farming. Various economic conditions create unequal opportunities for production on the principles of biologization [11, 12, 1].

Full translation the all crop production of region only to the biological methods is impossible. It is connected with a considerable degree of loss of nutrients with the harvest of cultivated crops. Purely biological farming can take place in small areas and in special economic and natural conditions.

The ratio of area of natural grassland and arable land is of great importance. The larger the share occupied by natural hayfields and pastures, the farm has a great opportunity for implementing the reproduction of soil fertility through biological farming.

In raising the level of biological farming, field grass cultivation plays a special role. This is primarily connected to the unique properties of perennial grasses to improve and protect the soil. A. Thayer equated forage grasses for their action on the yield of subsequent crops to manure. He divided all agricultural plants on depleting and enriching the soil. To the latter he included perennial and annual grasses and divided them into three groups: moderately enriching (annual grasses), their action he estimated as equivalent to the effect of 4.8-6.0 tons of manure per 1 ha; more enriching (red and white clover, sainfoin on poor soils), their fertilizing power was equal to a dose of manure 7-9 t/ha; greatly enriching (alfalfa three years of use, sainfoin on good soils), their effect is comparable to the dose of manure 9.6-14.4 t/ha.

Biologizing agriculture also involves extensive use of non-market part of crop, live-stock by-products, green manure, etc. Need for introducing organic matter into the soil causes several tillage peculiarities.

One of the ways to reduce energy and resource costs is minimizing tillage. Experience shows that the minimization does not lead to increasing farming culture. Particular importance there has the new combined aggregates [13, 14]. It is known, for example, that when applying subsurface cultivator tillage, fuel costs may be reduced by 5-6 times and performance of technological operations is significantly improved [2, 17].

The issues of soil fertility reproduction are resolved primarily through the use of the most accessible and cheap factors. One of them is using of by-products for fertilizer. About a third of all manufactured straw is used in animal farming as fodder and litter. The remaining part can be used as fertilizer. Straw yield is determined by the relative non-market part of the harvest and grain for winter wheat, buckwheat and peas - 1.5; winter rye - 2.0; spring wheat and oats - 1.3; barley - 1.2. When applied to one hectare of four tons of crops straw, into the soil in average enters (kg/ha) 3200 organic matter, nitrogen - 14-22, phosphorus - 3-7, potassium - 22-55, calcium - 9-37, magnesium - 2-7. Furthermore, the straw contains microelements - boron, copper, manganese, molybdenum, zinc, cobalt, sulfur.

Thus, at the area of 2,000 hectares with grain yield of 4 t/ha, due to the use of non-market part of the yield as fertilizer, you can save on the purchase of mineral fertilizers almost 1 million rubles.

The use of straw leads primarily to a decreasing erosion because crop residues on the soil surface is one of the most powerful means of combating water erosion. Besides soil erosion control, the use of straw increases the content of organic matter in the soil, promotes biological fixation of nitrogen.

One of the most important and available reserves for increasing crop yields and soil fertility are green manures. They are cheap, renewable, can occupy a single field and sowed as intercropping. Using legumes as a green manure can not only restock the organic matter in the soil, but also to use nitrogen, accumulated by symbiotic nitrogen fixers in an amount of 80-100 kg/ha.

The use of perennial grasses as green manure leads to increased microbial activity in the soil, improving the phytosanitary condition of winter wheat crops, nutrient regime, especially nitrogen, increased use of summer-autumn rainfall period.

Using green manure increases the yield of winter wheat by 10-15% in comparison with the other without the use of mineral fertilizers.

And there are no discoveries. The positive impact of green manure on soil fertility has long been known. In the mid-19th century «Agricultural newspaper» (1843) wrote that «... the amount of plowed grass has influence on forming humus during its rotting.»

D.N. Priyanshnikov believed that green manure crops in the non-chernozem zone can be cultivated on an area of 2.5 million hectares, and that this can replace manure use on all soils.

The green mass of crops as green manure is currently used mainly into green manure fallow lands, where are grown such undemanding to the level of soil fertility culture as lupine, clover, white mustard, oilseed radish and others.

Are known methods of decontamination of soils, contaminated with heavy metals, by plants capable of selectively absorb them by developing a large vegetative mass. With the help of these plants can remove an excessive amount of items that represent a risk of contamination of food products.

At low levels of soil contamination to prevent deterioration of the hygienic quality of crops is possible following approach - plant them with plants growing intensively and selectively absorbing harmful elements to humans and livestock. It can be a plant of the cabbage family, or buckwheat. When plants, with different ability to absorb soil polluting elements, growing together can obtain marketable products that meet the quality requirements, since principal amount of pollutants will be used by plants - ameliorants. These plants are not removed from the field at harvest, and plowed into the soil as green manure. Subsequently, they are mineralized and freed heavy metals again absorbed by phytomeliorants next year, thus a

significant portion of them will be constantly kept green mass. To achieve the maximum protective effect it is necessary to know the optimum balance between trademark and ameliorants plants, which depends on the type of crop, phytomeliorants and contaminated soil.

Inter-cropping for feed purposes should be considered as a factor of biological farming. At the same time, from 10 to 15 t/ha of absolutely dry mass with braced and root residues comes to soil and manifested their positive impact on soil fertility. However, in biological agriculture more important issue is the impact on soil properties and components of agrophytocenosis to reduce the negative human impact on the environment.

One way to improve plant productivity and soil fertility improvement in the conditions of biological farming is the use of bacterial fertilizers. Among them is quite high efficiency demonstrated in preparations of nodule bacteria peat (rizotorfina) and dry nitragin (rizobin). Application of these preparations brings significant economic benefits and is widely used in many countries around the world. In the United States annually held inoculation of soybean seeds, thus yield is increased to 30%. In India Bacterization of seeds at entering lime in the soil has the same effect as the use of mineral nitrogen fertilizers in the amount of 100 kg/ha. In England and Belgium inoculation applied on almost 100% of the area occupied by legumes. In Bulgaria, their application in soybean gives increase yield by 2.5 kg/ha, the protein content is increased by 0.4-3.2%.

However, as practice shows, positive results from the use of bacterial fertilizers can be expected only in well-cultivated soils, with high levels of agricultural technology and the availability of high-quality, active strains of microorganisms in these fertilizers.

High culture of crop farming provides the effective protection of plants in the conditions of biological farming.

Crop rotation is the basis for the regulation and stabilization of the number and spread of pests.

Cultures with same pests and diseases should be returned to its original place no earlier than 3-4 years (grains, beans, cabbage) to 5-6 years (sugar beet, sunflower). Between such cultures should be observed spatial isolation from 300-400 m to 1-3 km.

Best predecessors, regionalized and resistant to pests and diseases varieties reducing the risk of yield loss.

High phytosanitary effects provide fallow tillage techniques, green manure crops, particularly cabbage (mustard rape, rape).

Timely tillage, proper preparation and application of organic fertilizers, the use of quality seeds, sowing at the optimum time, all other activities aimed at improving the growth and development of plants are essential to protect plants.

For weed control, need to know debris fields on the basis of maps of debris. Regularly conducted a census and prevalence of pests, disease diagnostics will prevent an increase in their severity.

Russia has accumulated considerable practical experience in the application of biological methods in agriculture. Thus, on the farms of many regions in the complex of measures against pests and weeds the mechanical and biological processes are in focus, and the latter is restore soil fertility.

Implementing the concept of biological farming is associated with multitude of tasks and cannot be carried out simultaneously. At this stage it is necessary to create conditions for the resolution of questions that do not require significant changes in the process and the organization of production.

This primarily concerns the introduction of scientifically based crop rotations, aimed at creating the best possible conditions for biological farming. In the current conditions, crop rotations are irreplaceable biological factors of improvement phytosanitary situation in phytocenoses. On the basis of increasing crop rotation as the main biological factor, the entire concept of biological agriculture should build on it.

The optimal structure of sown areas is condition for implementation of crop rotation. It should match the main idea of the biological agriculture - approximation conditions of functioning agro-ecosystems to natural plant communities, the existence of which is based on self-regulation and sustainability. This idea is realized primarily through the use in crop rotations the unique eco-stabilizing properties of perennial grasses, which are the basis of agronomic crop rotations.

The major direction in biological agriculture is intensification of symbiotic nitrogen fixation. There are real possibilities to increase the number of biological nitrogen from 3-4 to 15-17 kg/ha. As a result, biological nitrogen fixation can provide delivery an additional amount of soil nitrogen without additional procurement of fertilizers. Complex application of biologization factors, in turn, will lead to the non-deficit balance of humus in the soil and substantially improve nutrient cycling.

Proceeding from the above, we can conclude that the transfer of agriculture to the principles of biologization may be one of the directions leading-out the agricultural sector to a new level of development and stability of crop production.

REFERENCES

1. Effectiveness of winter wheat varieties of world selection in South Ural /Glinushkin A., Beloshapkina O., Plygun S., Nikolaev N., Mishenina T., Myasnyankina G., Lukyantsev V., Dushkin S., Karamatova E., Vasilyeva A., Grigorieva N., Solovykh A., Rayov A. // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2013. – № 4. – Т. 16. – P. 11-18.
2. Evaluating the effectiveness of cropping depending on the methods of basic soil cultivation in the Central Black Earth region / V.T. Lobkov, N.K. Kruzhkov, A.A. Zabrodin, A.S. Novikova // Vestnik OrelGAU. – 2013. – № 1. – Т. 40. – P. 8-11.
3. Lobkov, V.T. Biodiversity in agroecosystems as a factor for optimizing biological activity of the soil /V.T. Lobkov // Soil Science. – 1999. – № 6. – P. 732.
4. Lobkov, V.T. Biodiversity in agroecosystems as a factor optimizing the biological activity of soil / V.T. Lobkov // Eurasian Soil Science. – 1999. – № 6. – Т. 32. – P. 664-668.
5. Lobkov, V.T. Biological farming and soil protection complex /V.T. Lobkov // Agriculture. – 1997. – № 1. – P. 8.
6. Lobkov, V.T. Economic and bioenergetic evaluation of biologization factors in crop rotation link / V.T. Lobkov, N.I. Abakoumov, A.N. Kruzhkov // Vestnik OrelGAU. – 2009. – № 4. – Т. 19. – P. 10-14.
7. Lobkov, V.T. Improving the efficiency of the symbiotic systems of chickpea (*Cicer Aritinum* L.) / V.T. Lobkov, M.V. Donskaya, A.G. Vasilchikov // Vestnik OrelGAU. – 2011. – № 3. – Т. 30. – P. 39-42.
8. Lobkov, V.T. Dependence of the phenol and carbohydrates content in different soils from the allelopathic activity of the soil environment / V.T. Lobkov, S.I. Konoshina // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. – 2004. – № 5. – P. 25-26.
9. Lobkov, V.T. Allelopathic properties of soil as a fertility factor / V.T. Lobkov, S.N. Konoshina // Agricultural Biology. – 2004. – № 3. – P. 67-71.
10. Lobkov, V.T. The fertility of dark gray forest soils with applying different methods of tillage / V.T. Lobkov, A.S. Novikova, A.A. Zabrodin // Grain farming Russia. – 2013. – № 2. – P. 27-31.
11. Lobkov, V.T. Analysis of priority ways for agricultural development at the present stage of technological progress / V.T. Lobkov, S.A. Plygun // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2012. – №2. – Т. 2. – P. 3-9.

12. Lobkov, V.T. Automation of designing the elements of precision farming systems on the basis of biologization, resource and environmental safety / V.T. Lobkov, S.A. Plygun // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2012. – № 1. – Т. 1. – P. 3-6.

13. Lobkov, V.T. Priority directions of agriculture development / V.T. Lobkov, S.A. Plygun // Vestnik OrelGAU. – 2012. – № 1. – Т. 34. – P. 2-6.

14. Monitoring of weed infestation in modern resource saving primary tillage methods / A.A. Zabrodin, A.S. Novikova, S.A. Plygun, V.T. Lobkov // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2012. – № 9. – Т. 9. – P. 33-37.

15. The possibility of legumes production / A.P. Glinushkin, S.A. Plygun, E.M. Ageev, I.M. Ageev, N.I. Devina, L.S. Gromova, E.S. Kosenko // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2013. – № 10. – Т. 22. – P. 17-23.

16. The role of tillage and herbicide application «Trizlak» at winter wheat cultivation on grain quality / V.T. Lobkov, S.A. Plygun, N.I. Abakoumov, Y.A. Bobkova // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2012. – Т. 4. – № 4. – P. 32-37.

17. The efficiency of different methods of primary tillage at broomcorn millet production in the Orel region / V.T. Lobkov, N.I. Abakoumov, Y.A. Bobkova, Y.L. Mikhaylova // Vestnik OrelGAU. 2013. – № 6. – Т. 45. – P. 9-13.

E-mail: rjoas@yandex.ru

УДК 633:631.521

ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА СЕМЕНОВОДСТВА КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ОВОЩЕВОДСТВА ЮГА РОССИИ

Н.Ю. Петров^{1,2}, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
А.В. Головин², старший научный сотрудник

Е.Н. Ефремова¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

¹Волгоградский государственный аграрный университет

²Прикаспийский НИИ аридного земледелия, Астраханская область

Рассмотрены проблемы развития селекции и семеноводства, выявлены причины, сдерживающие институциональные преобразования этой подотрасли. Предложен комплекс мер поэтапного формирования комплексных региональных и межрегиональных систем инновационно-рыночного типа - «семеноводческих кластеров».

Ключевые слова: селекция, семеноводство, система семеноводства, семеноводческий кластер.

Семеноводству в общей системе научного обоснования земледелия принадлежит важная роль как важнейшему фактору функционирования и повышения уровня интенсификации сельскохозяйственного производства. За счет высокого качества семян можно увеличить урожай примерно на 20 %, за счет сорта – на 25 %, а благодаря технологии на базе адаптированных сортов и высококачественных семян местного производства – еще на 45 % [3], что позволяет практически удвоить производственный потенциал в растениеводстве.

Декрет СНК от 13.06.1921 «О семеноводстве» заложил организационные основы и принципы формирования системы семеноводства в стране. Была упорядочена система производства семян элиты и первой репродукции, создан государственный фонд сортовых семян, утверждены ГОСТы, решен большой спектр организационных вопросов развития семеноводства.

Современный период развития страны сопровождался утратой селекционных достижений и «развалом» сложившейся системы семеноводства. Федеральный закон от 17.12.1997 № 149-ФЗ «О семеноводстве» формально установил правовую основу деятельности в данной сфере, однако фактически не оказал позитивного влияния на

состояние развития отрасли. Поэтому необходимость разработки новой системы ведения семеноводства оценивается как минимум двумя основными факторами, определяющими продовольственную безопасность страны:

- по экспертной оценке более 70-75 % реализуемых в России семян приходится на импорт: по моркови – 50 %, капусте – 80 %, свекле столовой – 60%, бобовым культурам – 80 % и т.д. [8, 9];

- в объеме импорта основных овощей значительный удельный вес занимают лук – 39,1 % и томаты – 32,7 %, капуста – 10,6 %, корнеплоды – 10,4 %, огурец – 7,2 % [5].

Учитывая структуру и объемы импорта семян и готовой продукции, можно констатировать, что Россия, в ущерб своей продовольственной безопасности, дотирует семеноводство других государств.

В научной литературе существует большое разнообразие определений сущности семеноводства. Однако большинство авторов рассматривают данное понятие с позиции производственно-технологических отношений, оставляя в стороне экономическую сущность развития отрасли. Система семеноводства предусматривает формирование функциональных и территориальных связей, различные горизонтальные и вертикальные формы кооперации и интеграции хозяйствующих субъектов семеноводства, а также сочетание различных организационно-правовых форм участников семеноводческого процесса и контролирующих их органов [7].

Государственная программа развития сельского хозяйства определила основные мероприятия развития элитного семеноводства. Однако, кроме декларации о необходимости обеспечения качественными отечественными семенами основных культур не менее 75 % потребности рынка и доступности приобретения элитных семян за счет субсидирования части затрат, она не имеет институциональных основ развития [1]. Поэтому Минсельхоз России вновь вернулся к данной проблеме, утвердив план мероприятий по развитию селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений, формированию региональных программ [6].

Обобщение программных документов свидетельствует лишь о постановке проблем селекции и семеноводства, но не предлагает путей их нормативного и институционального решения. В этой связи весьма полезны знания зарубежной практики организации семеноводства.

Голландия, как известно, является одним из лидеров в торговле семенами. Так, по семенам картофеля она контролирует около 70 % объема мировой торговли, экспортирует их более чем в 70 стран мира. Выращиванием семян картофеля занимаются около 2200 фермеров, 30 % из которых имеют специальные поля для разведения клонов (потомства). В дальнейшем фермеры размножают этот материал до суперэлиты и элиты, получая высококачественный семенной картофель с более низкой себестоимостью [2].

Высокая эффективность аграрного производства обеспечивается сформированной и успешно функционирующей системой семеноводства, совмещенной с активной маркетинговой политикой компаний, которая направлена на получение конкурентных преимуществ на основе продвижения высококачественного семенного материала и технологий, а также подготовки специалистов – потребителей товара. При этом практическую часть подготовки ведут фермеры, а каждый слушатель курсов имеет возможность принять самостоятельное участие в агротехнологических операциях [4].

Учитывая положительный опыт, представляется целесообразным использовать отдельные подходы и их элементы при формировании региональных систем семеноводства в России с учетом специфических условий функционирования аграрного производства.

Не отрицая необходимости данных преобразований, целесообразно констатировать обоснованность использования системного подхода к решению проблем семеноводства. Однако существующее понимание «системы» не соответствует нормам Федерального закона «О семеноводстве» и по существу представляет центры как элементы потенциально возможных и формируемых систем семеноводства.

Современную систему семеноводства целесообразно рассматривать как целостную совокупность взаимосвязанных организационно-экономических и управленческих составляющих, образующих семеноводческий комплекс (кластер) как на муниципальном, так и на региональном и межрегиональном уровнях. Результаты исследований обосновывают необходимость перехода от единичных Центров элитного семеноводства к созданию комплексных систем селекции и элитного семеноводства как взаимосвязанных и – дополняющих элементов. В нашем представлении, их формирование целесообразно реализовывать через трехуровневую структуру управления, включающую высокотехнологичные центры селекции, объединенные с профильными сельхозтоваропроизводителями и соответствующими государственными и бизнес-структурами регионального и межрегионального уровней.

Такие комплексы не только могут способствовать созданию системы элитного семеноводства, но и укреплению горизонтальной и вертикальной кооперации и интеграции в растениеводстве. Сельхозпроизводители могут выступать в качестве системных производителей семян (качественного репродуктивного семенного материала), если обеспечить их стимулирование в самостоятельном возделывании, тиражировании, реализации, а также в формировании Страховых и Переходящих фондов отечественных семян, что будет способствовать сохранению, популяризации и развитию особо ценных российских брендов.

Подход к формированию инновационных семеноводческих систем должен сопровождаться расширением масштабов исследовательских работ как по глубине их проведения (селекция), так и по горизонтали, путем привлечения сельхозпроизводителей и популяризации наиболее перспективных сортов.

Формы такой работы могут быть разнообразными. Применительно к территориям Юга России возможен поэтапный подход к созданию целостных региональных семеноводческих систем, включающих:

а) непосредственно институты бывшей Россельхозакадемии или иных структур как высокотехнологичные центры селекции и создаваемых ими «Полигонов по апробации оросительной техники», которые создаются для проведения сравнительных оценок оросительной техники и отработки технологических систем орошения в различных почвенно-климатических условиях, что позволит провести комплексные исследования режимов элитного семеноводства;

б) создаваемые ими «Базовые хозяйства» фермеров с целью отработки технологических приемов выращивания овощебахчевых культур в различных почвенно-климатических условиях. Эти хозяйства осуществляют производство репродукционных семян при экспертном сопровождении институтов;

в) формируемые под эгидой этих институтов «Демонстрационных участков» в целях пропаганды научных достижений.

По существу, это первый технологический этап формирования системы селекции и семеноводства в регионах. Указанный подход представляется наиболее эффективным, с точки зрения оптимизации первоначальных капитальных вложений. Поэтому региональные системы элитного семеноводства (семеноводческие кластеры) предлагается создать с участием: государственных и муниципальных органов власти; профильных

научных и учебных учреждений; сельскохозяйственных организаций, фермерских и иных индивидуальных хозяйств; организаций сельскохозяйственной кооперации; частных и корпоративных инвесторов.

Такой подход, по нашему мнению, позволит превратить агропромышленный кластер в более эффективные, технологичные и инновационно ориентированные сектора агропроизводства Юга России со специализацией на производстве овощебахчевых культур и их переработке.

При создании межрегиональных систем, в частности семеноводческого кластера «Семеноводство Юга России», целесообразно объединить усилия Министерства сельского хозяйства РФ, Российской академии наук, Федерального агентства научных организаций, субъектов Федерации (регионов Юга России), на территории которых формируются организационные основы построения инновационной системы элитного семеноводства.

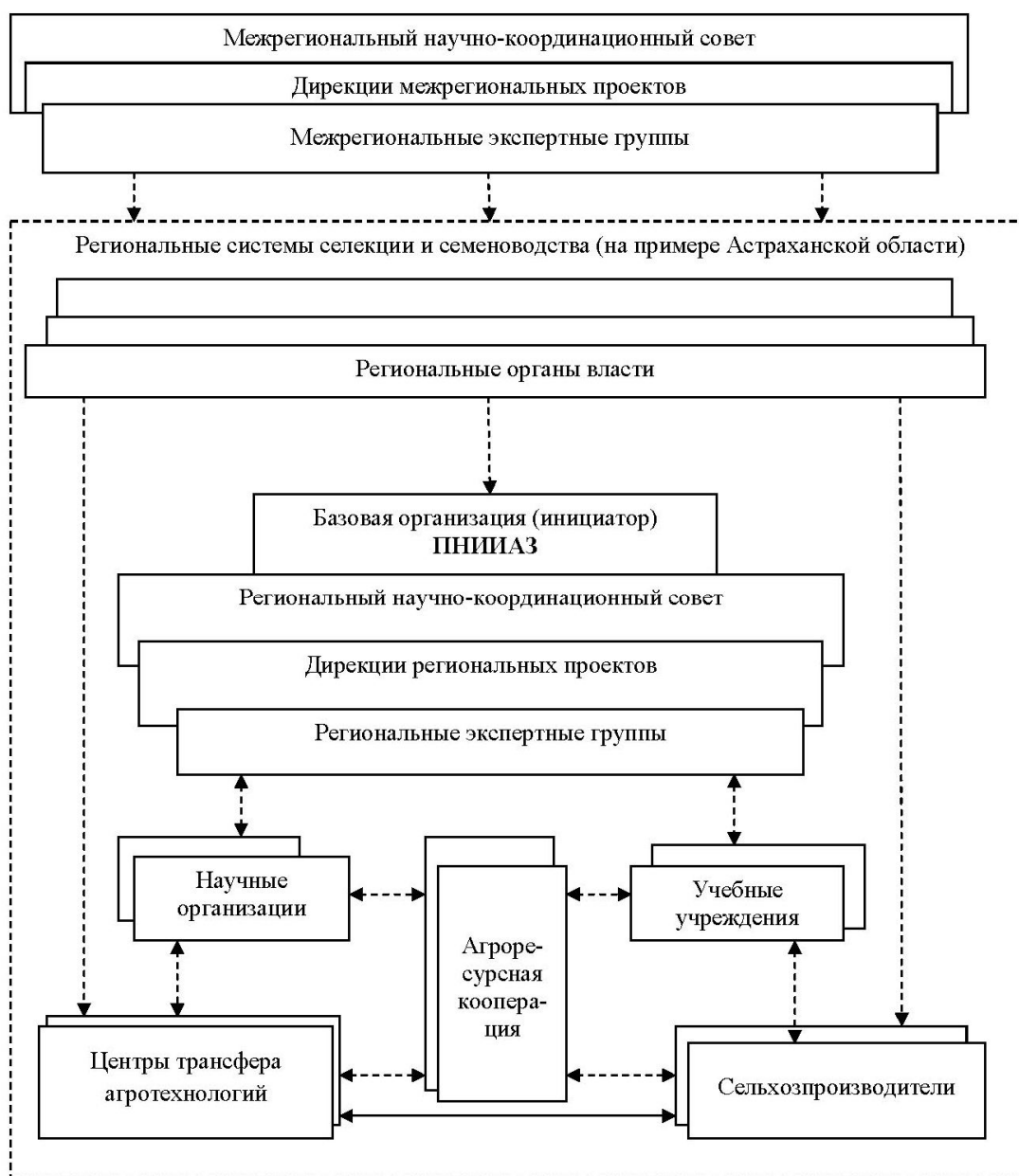


Рисунок 1 – Схема селекционно-семеноводческого кластера «Юг России»

На этом уровне представляется целесообразным формирование целостной системы семеноводства трехуровневого типа, включающей:

- высокотехнологичные семеноводческие центры элитного семеноводства - научные институты бывшей Россельхозакадемии и иные специализированные организации;
- региональные системы элитного семеноводства (семеноводческий мезо-кластер);
- межрегиональную систему, например, «Семеноводство Юга России» (семеноводческий макро-кластер).

В концептуальном виде межрегиональный селекционно-семеноводческий кластер «Юг России» как основа формирования перспективных высокотехнологичных агрокластеров может быть представлен на схеме.

Предлагаемая многоуровневая модель в большей мере отвечает потребностям сельхозтоваропроизводителей о переводе отечественной селекции на инновационный уровень развития, формирование высокоэффективной системы создания новых сортов и гибридов с требуемыми хозяйственно-биологическими показателями качества, устойчивых к комплексу вредителей и болезней, развитие системы трансфера агротехнологий и т.д.

Трансформационный подход к концепции селекции и семеноводства – от функционирования разрозненных центров к формированию целостных комплексных региональных и межрегиональных систем инновационно-рыночного типа, – может найти отражение в программных документах Минсельхоза РФ и соответствующих программах субъектов Федерации.

Данные предложения могут быть признаны и реализованы как экономически значимые региональные программы развития сельского хозяйства субъектов Федерации (развитие традиционной для субъекта Российской Федерации подотрасли сельского хозяйства; развитие производства продукции растениеводства и садоводства), которые предусмотрены и обеспечены дополнительным целевым финансированием.

Указанные формы сотрудничества могут развиваться как межрегиональная технологическая платформа в области селекции и семеноводства, так и в рамках Южно-Российской парламентской Ассоциации, на основе консолидации усилий всех уровней власти, научного сообщества и ведущих сельскохозяйственных товаропроизводителей, что существенно повышает эффективность формирования и функционирования системы.

Библиографический список

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы, утвержденная постановлением Правительства РФ от 14.07.2012 № 717 [Текст].

2. Ефремов, А.В. Стратегический учет как составная часть контроллинга и инструмент принятия управленческих решений на предприятиях АПК [Текст]/ А.В.Ефремов, Е.Н.Ефремова // Научно-производственное обеспечение инновационных процессов в орошаемом земледелии Северного Прикаспия. – М.: Изд-во «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2013. – С. 194-197.

3. Карташова, Т. KWS: голландская селекция, немецкое качество [Электронный ресурс] / Т. Карташова //Картофельная система. – 2012. – №1. – Режим доступа: <http://www.potatosystem.ru/n1-2012/>

4. Отраслевая программа «Развитие семеноводства в Российской Федерации на 2011-2013 годы», утвержденная приказом Минсельхоза России от 9.06.2011 № 165[Текст].

5. Пивоваров, В.Ф. Продовольственная безопасность России: состояние производства, потребления овощей и семеноводства овощных культур [Текст] / В.Ф. Пивоваров, С.М.Сирота, П.Ф. Кононков // Овощи России. – 2009. – № 2. – С. 15-19.

6. Петров, Н.Ю. Технология переработки сахарного сорго / Н.Ю. Петров, Е.Н. Ефремова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование – 2012. – № 4 (28). – С. 66-69.

7. Смирнова, Л.А. Организационно-экономические условия формирования эффективной системы семеноводства в России [Текст]: автореферат дисс. на соиск. уч. ст. докт. экон. наук / Л.А. Смирнова. – М.: ВНИЭТУСХ, 2011. – 42 с.

8. Стратегия развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Российской Федерации на период до 2020 года (проект) [Текст]. – М., 2010. – 33 с.

9. Чекмарев, П.А. О проблемах развития овощеводства в Российской Федерации [Электронный ресурс]/ П.А. Чекмарев // Федеральный справочник.- № 22/ <http://federalbook.ru/news/analitics/17.11.2009-1.html>].

E-mail: golovinvg@rambler.ru

УДК 633.15:631.53.01:631.445.4(470.45)

РЕАКЦИЯ СРЕДНЕРАННИХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ НА СПОСОБ ОБРАБОТКИ ЮЖНОГО ЧЕРНОЗЕМА И ГУСТОТУ ПОСЕВА В СТЕПНОЙ ЗОНЕ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

В.И. Филин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Б.В. Михин, соискатель

Волгоградский государственный аграрный университет

В многофакторных полевых опытах проведено изучение показателей структуры урожая, характеризующих зерновую продуктивность гибридов кукурузы Евростар и ПР39Г12 при разных нормах посева (40-70 тыс. всх. семян/га) на фоне дискования почвы (0,14-0,16 м) и отвальной вспашки (0,23-0,25 м).

Ключевые слова: *среднеранние гибриды кукурузы, способ обработки почвы, густота посева, зерновая продуктивность.*

В общей стратегии увеличения производства зерна в Нижнем Поволжье на современном этапе важную роль может сыграть оптимизация структуры посевных площадей во всех категориях хозяйств.

Среди перспективных зерновых культур особого внимания заслуживает кукуруза, обладающая высоким биологическим потенциалом продуктивности, устойчивостью к высоким температурам и засухе, имеющая в настоящее время большой набор гибридов, включённых в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Нижневолжском (8) регионе Российской Федерации [2, 4, 5].

Результаты многолетних исследований показали, что по урожайности кукуруза существенно превосходит все традиционные зерновые культуры, возделываемые в степной зоне Волгоградской области. Этот вывод полностью подтверждается на практике. Так, в среднем за 2001-2007 гг. урожайность кукурузы в сельскохозяйственных предприятиях данной зоны составила 3,27 т зерна с гектара, что на 1,01 т/га выше озимой пшеницы и озимой ржи и на 1,75 т/га – яровых зерновых культур (яровая пшеница, ячмень, овес) [4].

Судя по опубликованным данным научных учреждений и рекомендациям производству, в степной зоне чернозёмных почв основные площади следует отводить под посев гибридов раннеспелой и среднеранней групп спелости (ФАО 100-300), которые гарантированно вызревают каждый год и способны формировать высокие урожаи зерна [4, 5, 6].

В Нижнем Поволжье очень важно в посевах кукурузы создать оптимальную густоту стояния растений, поскольку главным фактором, определяющим урожай зерна здесь является влагообеспеченность во время вегетации. Как показали ранее проведённые исследования региональных научных учреждений густота посева, при которой

формируются максимальные урожаи зерна гибридов разных групп спелости, не являясь величиной константной. Установлено, что в годы, благоприятные по увлажнению, оптимальное количество растений на единице площади, обеспечивающее наивысшую зерновую продуктивность кукурузы, может быть в засушливых условиях избыточным. Дефицит влаги в почве не позволяет всем растениям при таком загущении сформировать полноценные початки. В результате чего часть растений остаются бесплодными, образовавшиеся початки бывают плохо озерненными с низкой массой 1000 зёрен. В конечном итоге урожайность гибридов кукурузы существенно снижается.

Важным фактором в технологии возделывания кукурузы является правильный выбор способа обработки почвы, поскольку от этого зависит аккумулялирование и сбережение влаги в корнеобитаемом слое почвы, содержание подвижных форм элементов питания и создание благоприятных условий для прорастания семян, роста и развития растений [7].

В последние годы в степной зоне чернозёмных почв Волгоградской области сельскохозяйственные предприятия и фермерские хозяйства применяют самые разные способы обработки почвы под кукурузу (дискование, отвальная вспашка, плоскорезная обработка, рыхление СибИМЭ, чизелевание, на полях подверженных эрозии) и дифференцированную густоту посева этой культуры. При этом ориентируются на то, чтобы густота стояния растений перед уборкой раннеспелых гибридов составляла 40-45 тыс./га, а среднеранних – 35-40 тыс./га [4].

Для дальнейшего совершенствования адаптивной технологии возделывания зерновой кукурузы надо знать, как реагируют вновь районированные и перспективные гибриды на загущении посевов при контрастных способах обработки почвы в разные по увлажнению и погодным условиям годы.

Целью наших исследований являлось изучение реакции гибридов кукурузы Евростар (ФАО 230) и ПР39Г12 (ФАО 210) на загущение посевов (норма высева всхожих семян – 40, 50, 60, 70 тыс./га) при возделывании на фоне дискования (0,14-0,16 м) и отвальной вспашки южного чернозема (0,23-0,25 м). В полевых двухфакторных опытах площадь делянки по фактору А (способ обработки почвы) в опытах составляла 800 м², по фактору В (норма высева семян) – 200 м². Повторность опытов четырехкратная, расположение вариантов систематическое, последовательное. Фенологические наблюдения, биометрию растений, определение густоты стояния растений в посевах, структуры урожая и его величины осуществляли согласно методическим рекомендациям по проведению полевых опытов с кукурузой [3]. Статистическая обработка экспериментальных данных и результатов учета урожая в опытах выполнена методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [1].

Полевые эксперименты проведены в степной зоне чернозёмных почв в зернопаропашном севообороте ООО «Гелио-Пакс-Агро-4» Михайловского района Волгоградской области. Предшественником кукурузы в годы исследований был яровой ячмень. Агротехника среднеранних гибридов кукурузы соответствовала общепринятой в указанной зоне за исключением изучаемых технологических приёмов.

Почвенный покров севооборотного участка представлен тяжелосуглинистым южным чернозёмом, содержащим 2,71-3,12 % гумуса, имеющим низкую обеспеченность для пропашных культур легкогидролизуемым азотом (2 класс) и подвижным фосфором (3 класс) и среднюю (оптимальную) обеспеченность обменным калием (4 класс).

Условия увлажнения в годы исследований складывались по разному: в 2004 году – с превышением климатической нормы, в 2005 году – на её уровне, в 2006 году – несколько ниже средних многолетних значений. В течение периода активной вегетации

(май-август) сумма атмосферных осадков в 2004 году составляла 159,7 мм, в 2005 году – 142,8 мм, в 2006 году – 124,6 мм. Такое варьирование влагообеспеченности растений в годы исследований позволяет более объективно оценить реакцию изучаемых гибридов кукурузы на разные способы основной обработки южного чернозема и густоту стояния растений в посевах.

Таблица 1 – Фактическая густота стояния растений среднеранних гибридов кукурузы в посевах при изучаемых способах обработки почвы и нормах высева семян, тыс. раст./га

Норма высева, тыс. всх. семян/га	Гибрид кукуруза	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Средн. 2004-2006 гг.
Фаза полных всходов					
40	Евростар	<u>35,8</u> 36,0	<u>29,1</u> 33,5	<u>35,2</u> 35,5	<u>33,4</u> 35,0
	ПР39Г12	<u>35,9</u> 35,9	<u>32,0</u> 35,5	<u>36,0</u> 36,3	<u>34,6</u> 35,9
50	Евростар	<u>42,8</u> 42,9	<u>37,5</u> 44,6	<u>44,2</u> 44,2	<u>41,5</u> 43,9
	ПР39Г12	<u>42,8</u> 43,0	<u>40,0</u> 45,0	<u>45,0</u> 45,4	<u>42,6</u> 44,5
60	Евростар	<u>51,4</u> 51,4	<u>40,0</u> 44,9	<u>51,0</u> 51,9	<u>47,5</u> 49,4
	ПР39Г12	<u>51,4</u> 51,6	<u>45,0</u> 51,0	<u>52,0</u> 52,5	<u>49,5</u> 51,7
70	Евростар	<u>60,2</u> 60,1	<u>43,2</u> 49,0	<u>60,1</u> 60,6	<u>54,5</u> 56,6
	ПР39Г12	<u>60,3</u> 60,4	<u>53,0</u> 62,5	<u>61,9</u> 62,3	<u>58,4</u> 61,7
Фаза восковой спелости зерна					
40	Евростар	<u>32,0</u> 35,3	<u>25,8</u> 31,2	<u>32,0</u> 33,4	<u>29,9</u> 33,3
	ПР39Г12	<u>32,3</u> 35,5	<u>24,8</u> 33,6	<u>32,7</u> 34,1	<u>29,9</u> 34,4
50	Евростар	<u>40,1</u> 42,5	<u>35,0</u> 43,2	<u>39,8</u> 41,5	<u>38,3</u> 42,4
	ПР39Г12	<u>40,2</u> 42,2	<u>36,8</u> 43,7	<u>40,6</u> 42,4	<u>39,2</u> 42,8
60	Евростар	<u>47,8</u> 50,8	<u>38,1</u> 41,9	<u>46,7</u> 48,8	<u>44,2</u> 47,2
	ПР39Г12	<u>47,9</u> 50,8	<u>41,7</u> 39,2	<u>47,1</u> 49,2	<u>45,6</u> 46,4
70	Евростар	<u>56,0</u> 59,5	<u>39,4</u> 47,6	<u>54,7</u> 57,0	<u>50,0</u> 54,7
	ПР39Г12	<u>56,1</u> 59,6	<u>48,6</u> 60,8	<u>55,7</u> 58,2	<u>53,5</u> 59,5

Примечание: в числителе – дискование почвы, в знаменателе – отвальная вспашка.

Наши наблюдения показали, что достаточно благоприятные условия в период посев-полные всходы кукурузы складывались на всех вариантах опытов в 2004 и 2006 гг., когда полевая всхожесть семян составила 85,4-88,8 % и 86,6-89,0 % соответственно (табл. 1). Однако в засушливых условиях 2005 года полевая всхожесть семян изучаемых гибридов кукурузы варьировала в зависимости от способа обработки почвы (по дискованию – 73,1±9,1 %, по отвальной – 83,6±8,9 %) и нормы высева (75,5-77,3 % при 40 и 50 тыс. семян/га и 71,0-68,6 % при 60 и 70 тыс. семян/га на фоне дискования; 85,0-89,0 % при 40 и 50 тыс. семян/га и 80 % – при нормах 60-70 тыс./га на фоне отвальной вспашки). При этом полевая всхожесть семян гибрида Евростар оказалась заметно ниже, чем гибрида ПР39Г12 при всех изучаемых нормах высева и способах обработки почвы (в среднем на 8,4 % при дисковании и на 8,8 % при отвальной вспашке).

Во все годы исследований на всех вариантах полевых опытов сохранность растений к уборке в посевах изучаемых гибридов была достаточно высокой: в 2004 году – 98-99 %, в 2005 году – 78-95 %, в 2006 году – 90-94 % от числа растений в фазе полных всходов.

Установлено, что при мелкой обработке почвы (0,14-0,16 м) фактическая густота стояния растений в фазе полных всходов при увеличении нормы высева от 40 до 70 тыс. всх. семян/га возрастала с 33,4-34,6 до 54,5-58,4 тыс./га, а на фоне отвальной вспашки с 35,0-35,9 до 56,6-61,7 тыс./га. К уборке количество растений несколько уменьшалось и в среднем за три года составляло 29,9-50,0-53,5 тыс./га при дисковании и 33,3-34,4-54,7-59,5 тыс./га при отвальной вспашке (табл. 1).

Фенологические наблюдения показали, что наступление очередных фенофаз, начиная с 8-11 листьев, у гибрида ПР39Г12 (ФАО 210) отмечается раньше, чем у гибрида Евростар (ФАО 230). В результате вегетационный период (от посева до полной спелости зерна) гибрида ПР39Г12 оказался короче, по сравнению с Евростар на 10-12 дней. При этом созревание обоих гибридов кукурузы на фоне мелкой обработки почвы (дискование) наступает на 3-4 дня раньше, чем на варианте с отвальной вспашкой.

В агрометеорологических условиях 2004 года изучаемые гибриды при всех нормах высева сформировали початки, средняя масса которых достигала 170-179 г. Количество початков в расчёте на 100 растений уменьшалось по мере увеличения фактической густоты стояния растений в посевах: у гибрида Евростар – с 140-142 до 110-114, а у ПР39Г12 – с 123-131 до 101-102 (табл. 2).

В 2005 году на фоне мелкой обработки почвы количество початков в расчёте на 100 растений у гибрида Евростар составило 98-86, а по отвальной вспашке – 113-95 (с закономерным уменьшением по мере загущения посевов). Примерно такие же данные получены и по гибриду ПР39Г12: 94-83 и 100-88 початков соответственно. Средняя масса початка у гибрида Евростар варьировала в пределах 116-169 г, а ПР39Г12 – в пределах 100-170 г. Более крупные початки растения обоих гибридов формировали в менее загущенных посевах (норма высева 40-50 тыс./га) на варианте с отвальной вспашкой (табл. 2).

В 2006 году наименьшее количество початков в расчёте на 100 растений образовалось в посевах изучаемых гибридов при повышенных нормах высева (60-70 тыс.семян/га) на фоне обоих способов обработки почвы. Средняя масса початка на этих же вариантах была наименьшей (94-101 г).

Таблица 2 – Влияние густоты посева при разных способах обработки почвы и погодных условиях на продуктивность растений изучаемых гибридов кукурузы

Норма посева, тыс. всх. семян/га	Число початков на 100 растений, шт.			Средняя масса початка, г		
	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Гибрид Евростар						
40	<u>140</u>	<u>98</u>	<u>120</u>	<u>177</u>	<u>150</u>	<u>141</u>
	142	113	126	179	166	165
50	<u>119</u>	<u>93</u>	<u>100</u>	<u>176</u>	<u>139</u>	<u>123</u>
	121	105	110	177	169	149
60	<u>122</u>	<u>90</u>	<u>90</u>	<u>175</u>	<u>129</u>	<u>110</u>
	123	100	99	175	149	122
70	<u>110</u>	<u>86</u>	<u>86</u>	<u>173</u>	<u>116</u>	<u>96</u>
	114	95	92	174	136	101
Гибрид ПР39Г12						
40	<u>123</u>	<u>94</u>	<u>110</u>	<u>173</u>	<u>136</u>	<u>135</u>
	131	100	112	175	170	156
50	<u>112</u>	<u>91</u>	<u>96</u>	<u>172</u>	<u>121</u>	<u>118</u>
	116	96	106	173	150	138
60	<u>110</u>	<u>87</u>	<u>88</u>	<u>170</u>	<u>121</u>	<u>107</u>
	114	92	96	173	139	116
70	<u>101</u>	<u>83</u>	<u>86</u>	<u>170</u>	<u>100</u>	<u>94</u>
	102	88	90	170	117	101

Примечание: в числителе – дискование почвы, в знаменателе – отвальная вспашка.

Оценка зерновой продуктивности изучаемых гибридов кукурузы показала, что в агроклиматических и погодных условиях 2004 года урожайность Евростара варьировала от 4,83 до 6,67 т/га, а ПР39Г12 – от 4,80 до 6,87 т/га. На фоне мелкой обработки почвы оба гибрида сформировали меньшие урожаи зерна, чем по отвальной вспашке (на 1,10-1,14 т/га). Максимальную зерновую продуктивность имели посевы с фактической густотой стояния растений к уборке 51,6 тыс./га (среднеранний гибрид Евростар – ФАО 230) и 60,4 тыс./га (среднеранний гибрид ПР39Г12 – ФАО 200) (табл. 3, 4).

В 2005 году урожайность гибрида Евростар в зависимости от густоты стояния растений и способа основной обработки почвы изменялась в пределах 4,40-5,90 т/га, а гибрида ПР39Г12 – от 4,21 до 5,72 т/га. При этом более высокие урожаи обоих гибридов получены на фоне отвальной вспашки: прибавка, по сравнению с дискованием, составляла в среднем 0,58 т/га. Самые высокие урожаи зерна гибрид Евростар сформировал при густоте стояния растений в посевах равной 45 тыс./га, а гибрид ПР39Г12 – при 51 тыс./га (табл. 3, 4). На менее благоприятный по влагообеспеченности и другим агрометеорологическим факторам период вегетации для кукурузы в 2006 году изучаемые гибриды отреагировали снижением зерновой продуктивности: урожайность Евростара в опытах составляла от 3,54 до 5,34 т/га, а ПР39Г12 – от 3,31 до 4,66 т/га (табл. 3, 4). В засушливых условиях четко проявилось преимущество отвальной вспашки перед дискованием: прибавка урожая по гибриду Евростар – 0,98 т/га, а по ПР39Г12 – 0,86 т/га. Максимальная урожайность изучаемых среднеранних гибридов получена в посевах, имевших фактическую густоту стояния растений 44-45 тыс./га. При дефиците влаги и засушливой погоде более загущенные посевы (60-62 тыс. раст./га) достоверно и существенно снижали зерновую продуктивность, особенно на фоне мелкой обработки почвы.

Таблица 3 – Урожайность гибрида кукурузы Евростар в зависимости от способа обработки почвы и нормы высева семян, т/га

Способ обработки почвы (фактор А)	Норма посева кукурузы, тыс. всхожих семян/га (фактор В)				Средние по фактору А
	40	50	60	70	
2004 год					НСР ₀₅ =0,31
Дискование – фон - контроль	4,83	5,14	5,32	5,47	5,19
Фон + отвальная вспашка	5,48	6,06	6,67	6,69	6,23
Средние по фактору В (НСР ₀₅ =0,30)	5,16	5,60	6,00	6,08	
2005 год					НСР ₀₅ =0,19
Дискование – фон - контроль	4,40	4,77	5,34	5,39	4,98
Фон + отвальная вспашка	5,01	5,41	5,89	5,90	5,55
Средние по фактору В (НСР ₀₅ =0,18)	4,71	5,09	5,62	5,65	
2006 год					НСР ₀₅ =0,21
Дискование – фон - контроль	3,54	4,02	3,80	3,48	3,71
Фон + отвальная вспашка	4,30	5,34	4,89	4,23	4,69
Средние по фактору В (НСР ₀₅ =0,21)	3,92	4,68	4,35	3,86	

НСР₀₅ для сравнения частных средних: 2004 г. – 0,61 т/га; 2005 г. – 0,37 т/га; 2006 г. – 0,42 т/га

Таблица 4 – Влияние нормы посева и способа обработки почвы на урожай зерна гибрида кукурузы ПР39Г12, т/га

Способ обработки почвы (фактор А)	Норма посева кукурузы, тыс. всхожих семян/га (фактор В)				Среднее по фактору А
	40	50	60	70	
2004 год					НСР ₀₅ =0,09
Дискование – фон - контроль	4,80	5,14	5,36	5,62	5,23
Фон + отвальная вспашка	5,57	6,09	6,77	6,87	6,33
Средние по фактору В (НСР ₀₅ =0,09)	5,19	5,62	6,07	6,25	
2005 год					НСР ₀₅ =0,10
Дискование – фон - контроль	4,21	4,64	5,19	5,21	4,81
Фон + отвальная вспашка	4,80	5,32	5,70	5,72	5,39
Средние по фактору В (НСР ₀₅ =0,09)	4,51	4,98	5,45	5,47	
2006 год					НСР ₀₅ =0,08
Дискование – фон - контроль	3,31	3,72	3,56	3,28	3,47
Фон + отвальная вспашка	4,00	4,66	4,63	4,02	4,33
Средние по фактору В (НСР ₀₅ =0,07)	3,66	4,19	4,10	3,65	

НСР₀₅ для сравнения частных средних: 2004 г. – 0,17 т/га; 2005 г. – 0,18 т/га; 2006г. – 0,14 т/га

Таким образом, для получения максимального климатически обеспеченного урожая зерна среднеранних гибридов кукурузы в Нижнем Поволжье важное значение имеет оптимизация количества растений на единице площади и правильный выбор способа основной обработки почвы. В степной зоне Волгоградской области оптимальная густота растений гибридов Евростар (ФАО 230) и ПР39Г12 (ФАО 200) составляет 45-50 тыс. шт./га. Изученные гибриды кукурузы положительно реагируют на отвальную вспашку (0,23-0,25 м), увеличивая урожайность на 0,58-1,04 т зерна/га, по сравнению с дискованием (0,14-0,16 м).

Библиографический список

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. – 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Государственный реестр сельскохозяйственных достижений, допущенных к использованию (Официальное издание) [Текст]. – Т.1. – Сорты растений. – М.: МСХ РФ, 2011. – 328 с.
3. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой [Текст] / Д.С. Филев, В.С. Циков, В.И. Золотов [и др.]. – Днепропетровск: ВНИИ кукурузы, 1980. – 54 с.
4. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до 2015 г. [Текст] / А.Л. Иванов [и др.]. – Волгоград: ИПК Волгоградской ГСХА «Нива», 2009. – 304 с.
5. Филин, В.И. Приемы повышения урожайности озимой пшеницы и кукурузы в степной зоне черноземных почв Волгоградской области [Текст] / В.И. Филин, В.С. Бутко, Б.В. Михин // Интеграция науки и производства – стратегия устойчивого развития АПК России в ВТО: Материалы Международной научно-практической конференции. – Т.1. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2013. – С. 205-209.
6. Филин, В.И. Совершенствование технологий возделывания озимой пшеницы и кукурузы на южных черноземах Волгоградской области [Текст] / В.И. Филин, В.С. Бутко, Б.В. Михин // Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО: Материалы Международной научно-практической конференции. – Т.1 – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2014. – С. 148-151.
7. Эффективность способов основной обработки и средств химизации на зерновую продуктивность кукурузы на черноземных почвах Волгоградской области [Текст] / А.Ю. Москвичев, С.В. Еремин, А.П. Дубровин, К.П. Рябухин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. - №4(32). – С.32-36.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 630*231:232.311.9/411.5

ПОЛОСНЫЕ ПОСТОЯННЫЕ ЛЕСОСЕМЕННЫЕ УЧАСТКИ (ПЛСУ) АНЕМОХОРНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ КАЛМЫКИИ

В.П. Беспалов, кандидат биологических наук

М.В. Костин, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБУН Институт лесоведения РАН, с. Успенское, Одинцовский р-н, Московская обл.

В работе показана и апробирована возможность выращивания посадочного материала анемохорных древесных видов: вяза приземистого (*Ulmus pumila* L.), клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) путем естественного обсеменения площадей, прилегающих к лесным полосам, под действием ветра в условиях Калмыкии. Это позволяет соединить в одном технологическом процессе лесное семеноводство и выращивание сеянцев, создавая полосные постоянные лесосеменные участки-питомники из потомства плюсовых деревьев. Данная технология запатентована и является альтернативным вариантом существующему питомническому хозяйству в Калмыкии.

Ключевые слова: анемохория, естественное семенное возобновление, плюсовые деревья, постоянные лесосеменные участки-питомники, выращивание посадочного материала.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ №13-04-00469 и НШ-1858.2014.4

Анемохория проявляется в естественных лесах как фактор семенного возобновления леса. Такие древесные породы, как береза, осина и другие виды тополей, ива, ольха, вязы, клены, ясени, сосны, ели, пихты расселяются по площади преимущественно анемохорным путем. При наличии благоприятных условий для прорастания их семян и укоренения всходов (тепло, рыхлый и продолжительно влажный субстрат, отсутствие конкуренции травянистой растительности) эти виды способны к естественному семенному возобновлению на значительных площадях. Вырубки, пустыри, прогалины в основном заселяются породами-пионерами – березой, осиной, ольхой. Особенно интенсивно протекают процессы естественного возобновления леса в последние десятилетия на заброшенных пахотных угодьях в лесах умеренного пояса [3, 5].

В аридной зоне на комплексах светло-каштановых почв с разным долевым участием солонцов обильный самосев клена ясенелистного, ясеня зеленого, вяза приземистого появляется во влажные годы под пологом искусственных защитных полосных насаждений и вблизи них. Этот самосев рекомендуется использовать в качестве посадочного материала [1, 2].

Свойство анемохории использовали для выращивания посадочного материала анемохорных древесных видов в постоянных лесосеменных участках-питомниках в качестве более доступной и рентабельной альтернативы существующему питомническому хозяйству [4].

Самыми распространенными анемохорными древесными видами для защитного лесоразведения в сухостепных и полупустынных районах России являются вяз приземистый, ясень зеленый, клен ясенелистный и другие виды кленов. В этих регионах искусственные лесонасаждения создаются полосами, чаще ориентированными в меридиональном направлении, то есть перпендикулярно господствующим ветрам восточного и западного направлений. Скорость ветра здесь достигает 10-15 м/сек, а порывами – до 24 м/сек. Ветровой период с сильными ветрами длительный. Осадки теплого периода в Калмыкии выпадают в виде ливней.

Основная масса созревших крылатых семян этих видов разносится ветром на значительные расстояния от полос. Семена вяза приземистого созревают в первой половине мая и разлетаются под действием ветра до 100 м и более. У кленов и ясеней семена созревают осенью, а распространение их приходится на осенне-зимнее время и на более короткое расстояние от плодоносящих деревьев – до 30-50 м. Всхожесть семян клена и ясеня при осеннем посеве около 70-80 %. Семена, не облетевшие осенью с деревьев и провисевшие в кронах всю зиму, при весеннем их посеве показали всхожесть на уровне 40-45 %.

Прилегающие к лесным полосам сельскохозяйственные поля постоянно перепашиваются и самосев уничтожается. Внутри полос после прекращения агротехнических уходов в широких междурядьях от взрослых деревьев вяза приземистого, клена ясенелистного и ясеня зеленого появляется массовый самосев. Искусственно структурированные с определенной площадью питания на 1 дерево полосные лесонасаждения аридной зоны не позволяют использовать естественное семенное возобновление леса по прямому назначению из-за недостатка влаги и строго определенных границ сельскохозяйственных полей. А вот использовать этот потенциал как более простую, дешевую технологию для выращивания посадочного материала с высокими наследственными свойствами вполне возможно в каждом лесничестве на землях гослесфонда, как альтернативный вариант централизованным и дорогостоящим базисным питомникам.

В современном лесокультурном производстве используют сеянцы древесных видов, выращенные в открытом грунте крупных базисных питомников из семян, собранных в семенных насаждениях, в том числе и анемохорных, летучие семена кото-

рых легко разносятся ветром на значительные расстояния. В Калмыкии существовал до недавнего времени Башантинский базисный орошаемый питомник площадью более 200 га, который обеспечивал посадочным материалом не только Калмыкию, но и лесхозы Астраханской, Ростовской областей и Став-ропольского края. В настоящее время он оказался нерентабельным и прекратил выпуск посадочного материала.

Существующая технология выращивания сеянцев в открытом грунте питомников включает заготовку семян с растущих деревьев, очистку их от примесей, хранение, предпосевную подготовку, посев семян в посевные борозды по вспаханной и выровненной почве, прополку сорняков и рыхление почвы, внесение удобрений и полив дождеванием, формирование мочковатой корневой системы сеянцев подрезкой стержневых корней плоскорезами, механизированную выкопку. Она незаменима и оправдана для древесных видов, семена которых не могут распространяться ветром из-за отсутствия у них к этому приспособлений, но у анемохорных древесных видов при этом не используется важное и хозяйственно ценное биологическое свойство – способность их семян-крылаток под действием ветра обсеменять прилегающие к лесным плодоносящим насаждениям площади.

Централизованная заготовка крупных партий семян анемохорных древесных видов в разбросанных и удаленных на значительные расстояния (до 500 км и более) мелких семенных базах хозяйств-потребителей (лесхозов), большей частью расположенных в различных почвенно-климатических условиях, а при недостатке семян и от случайных деревьев с асфальта в населенных пунктах приводит к тому, что впоследствии лесхозы получают из питомников готовый посадочный материал с весьма разнообразными наследственными свойствами, зачастую мало соответствующими местным лесорастительным условиям. Это в конечном итоге снижает устойчивость и долговечность создаваемых из него лесных культур. Кроме того, выращенный посадочный материал в базисных питомниках транспортируется на дальние расстояния, что отражается на его качестве, увеличивает грузоперевозки и растягивает сроки посадки. К тому же технология выращивания сеянцев в питомниках полностью не исключает ручного труда и содержит ряд трудоемких и дорогостоящих операций.

Предлагаемая технология выращивания сеянцев анемохорных древесных видов может быть использована в лесном и сельском хозяйстве для получения посадочного материала местного происхождения с улучшенными наследственными свойствами. Она применима в основном в защитном лесоразведении для открытых безлесных территорий с устойчивым режимом интенсивных ветров господствующего направления.

Целью данной работы является расширение видового ассортимента и повышение селекционной, биологической и экономической эффективности выращивания посадочного материала анемохорных древесных растений с использованием естественно-го обсеменения применительно к богарным условиям аридных регионов.

Поставленная цель достигается тем, что процесс выращивания посадочного материала осуществляют непосредственно в межполосных пространствах лесосеменных участков, малорядные (не более 3 рядов), полосы которых формируют продуваемой конструкции и размещают поперек господствующего направления ветра для обеспечения равномерного заполнения разлетающимися семенами предварительно подготовленных (на вспаханной полосе почвы) посевных борозд. При этом полосы семенных насаждений создают из одной породы посадкой молодых растений или реконструкцией существующих взрослых многорядных насаждений путем вырубki и раскорчевки внутренних рядов для создания широких межполосных пространств. В степных и полупустынных районах плодоношение у древесных растений наступает уже в возрасте 5-7 лет.

В межполосных пространствах перед облетом с семенных деревьев созревших семян проводят вспашку почвы плантажным плугом с отвалом на глубину до 35-40 см с одновременным дискованием и боронованием. Нарезку посевных борозд осуществляют культиватором по схеме, принятой в питомниках для выращивания сеянцев данной породы или другой удобной схеме. Например, после культивации расстояние между центрами борозд составляет 35-40 см, что позволяет в дальнейшем механизировать работы по уходу в межбороздовом пространстве и выкопку готового посадочного материала. При разлете семена падают на почву, ветром сносятся с гребней и скапливаются в углублениях борозд. Семена древесных видов, (например, кленов, ясеней и др.), созревающие и большей частью облетающие осенью, зимой в углублениях посевных борозд покрываются снегом и проходят стратификацию естественным образом. Они не подвержены загниванию, а весной после схода снега и нарастания эффективных температур быстро прорастают и дают массовые всходы, которые максимально используют весеннюю влагу поверхности почвы и в течение вегетации не нуждаются в поливе. Семена древесных видов (например, ильмовых), созревающие в мае, после обсеменения площади для прорастания и появления всходов в засушливые годы нуждаются в поливах дождеванием. Осадки теплого периода в Калмыкии выпадают в виде ливней преимущественно в мае или начале июня, что обеспечивает дружное прорастание семян и последующий рост самосева.

Упорядочение естественного обсеменения в открытые посевные борозды создает условия для последующего проведения механизированных уходов между рядками сеянцев, а в рядах осуществляют ручную прополку в течение периода вегетации до смыкания сеянцев, то есть технология выращивания посадочного материала по предлагаемому способу после появления всходов аналогична общепринятой в питомниках. Кроме того, наличие лесных полос-обсеменителей при такой технологии выращивания посадочного материала способствует улучшению микроклиматической обстановки процесса выращивания: в зимнее время, равномерно распределяя снег в межполосных пространствах, а в летнее время, снижая скорость ветра и уменьшая физическое испарение с поверхности почвы. При этом посадочный материал получают стандартных размеров уже в первый год в количестве, превышающем в 1,5-2 раза плановый выход при выращивании его в питомниках.

Для использования в качестве семенных участков плодоносящих взрослых многолетних насаждений в них формируют межполосные пространства путем вырубki и раскорчевки внутренних рядов с оставлением на опушках рядов деревьев-обсеменителей.

Кроме того, для исключения переопыления с нежелательными в селекционном отношении формами и для массового размножения перспективных устойчивых форм полосы семенных насаждений создают посадкой молодых семенных растений или вегетативного потомства плюсовых деревьев. При этом такие посадки размещают в удалении от других насаждений данной породы или родственных видов (для вяза приземистого вдали от его переопылителя береста, гибридные формы с которым в сильной степени подвержены голландской болезни). Таким образом, получают аналог постоянного лесосеменного участка (ПЛСУ), но при этом на таких «ППЛУС – питомниках» промежуточные операции по сбору и посеву семян устраняются.

Плюсовые деревья у вяза приземистого отбирались по форме кроны и ствола (габитусу), характеру отхождения боковых ветвей от осевого ствола. Обычно для вяза приземистого характерен симподиальный рост осевого ствола с толстыми боковыми ветвями при остром угле отхождения их от ствола. Из-за такого характера ветвления в зимнее время у

вяза приземистого крупные сучья часто подвергаются ледолому во время ожеледей. На них скапливается большое количество льда, превышающее собственный вес таких сучьев в 25-30 раз. Однако встречаются экземпляры вяза с ростом ствола подобным моноподиальному. У таких деревьев боковые ветви тонкие с расположением по стволу близким к плагиотропному и потому вероятность ледолома у них минимальна.

Полосы семенных насаждений у обоеполых растений (например, ильмовых) формируют из 1-2-х рядов, а у раздельнополых (например, ясени) – из 3-х рядов для обеспечения оптимальных условий ветропроницаемости полос и опыления в них растений. Соотношение мужских и женских экземпляров в лесных полосах из клена ясенелистного, ясеня зеленого колеблется примерно поровну.

Для организации необходимого севооборота выращивания посадочного материала создают систему полос из семенных насаждений, чередующихся с межполосными пространствами. Ширину межполосных пространств подбирают дифференцированно для каждого древесного вида с учетом ветрового режима данной местности, конструкции полос семенных насаждений, их продуваемости, летучести и дальности разлета крылатых семян.

На рисунке схематически изображен поперечный профиль через 3-рядные полосы семенных насаждений клена ясенелистного в возрасте 17 лет и межполосное пространство шириной 20 м, полученное путем реконструкции 1-й ленты широкой многорядной гослесополосы Волгоград-Элиста-Черкесск на ее 5-километровом отрезке, расположенном в Сарпинском районе республики Калмыкия.

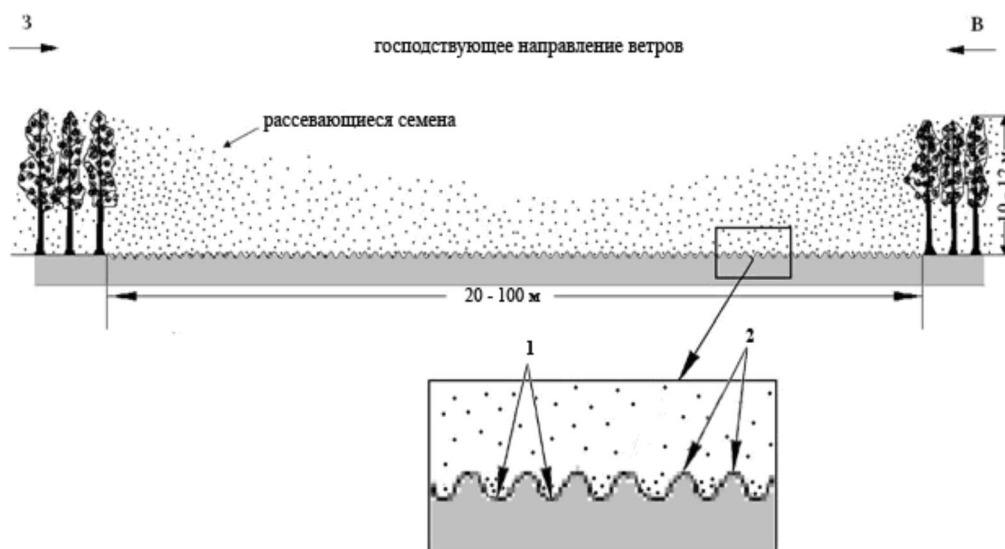


Рисунок – Схема полосного постоянного лесосеменного участка-питомника во время рассева семян под влиянием ветра в межполосном пространстве: 1 – посевные борозды; 2 – гребни

Для этого были вырублены и раскорчеваны внутренние ряды деревьев с оставлением опушечных трехрядных семенных полос. В них удалялись больные и фаутные деревья, а на стволах оставленных здоровых деревьев для улучшения продуваемости полос убирались нижние сучья до высоты 1,5 м. При формировании полос семенных насаждений стремились к равномерному чередованию в рядах женских и мужских особей. Запас семян на плодоносящих (1000 штук) деревьях одного километра трехрядной

полосы составлял около 9-10 млн шт. При периодической смене направления господствующего ветра на противоположное, что характерно для сухостепных безлесных территорий Калмыкии, в обсеменении межполосного пространства участвовали обе опушечные полосы семенных насаждений, поэтому площадь обсеменялась равномерно. Основная масса семян крылаток клена ясенелистного облетела осенью в течение двух месяцев после их созревания при скорости ветра 10-15 м/сек (порывы ветра достигали 24 м/сек). Дальность разлета семян при средней высоте насаждения 10-12 м и скорости ветра 10 м/сек составляла 60-100 м.

Для равномерного распределения семян на площади межполосного пространства и упорядочения их посева по вспаханной на глубину до 40 см и выровненной боронованием почве были приготовлены широкие посевные борозды глубиной 15 см культиватором КПН-2,8 в агрегате с трактором МТЗ-50. На рисунке изображена схема поперечного разреза посевных борозд. Расстояние между центрами борозд (1) составляло 35-40 см. Гребни (2) между бороздами пологие, что обеспечивало сдувание семян ветром в посевные борозды. При такой схеме расположения борозд на 1 погонный метр посевной борозды после обсеменения площади в среднем приходилось 60-80 шт. семян или 150-200 шт. на 1 м², а в пересчете на 1 га – 1,5-2 млн шт. семян, в то время как в питомниках для посева на 1 га расходуется свыше 200 кг семян или около 5 млн шт. при плановом выходе стандартного посадочного материала 400 тысяч сеянцев.

Семена в бороздах под зиму оставляли без заделки почвой, что повысило их грунтовую всхожесть до 80-85 %, так как они практически не загнивали, по сравнению с заделкой их почвой, где грунтовая всхожесть не превышала 65 % в связи с загниванием части семян в почве. Ранней весной сразу после таяния снега и прогрева поверхности почвы до 8-10 °С семена клена ясенелистного, прошедшие стратификацию в естественных условиях, дружно проросли и дали массовые всходы в количестве 140-180 шт. на 1 м². За период вегетации в межполосном пространстве с сеянцами было проведено 4 ручных ухода, заключающиеся в удалении сорняков и рыхлении почвы. К осени выход стандартного посадочного материала клена ясенелистного, выращенного описанным способом, составил 800 тысяч шт./га.

Использование предлагаемой технологии выращивания посадочного материала анемохорных древесных видов в открытом грунте путем естественного обсеменения с растущих деревьев обеспечивает, по сравнению с питомниками, следующие преимущества:

- возможность получения посадочного материала с высокими наследственными свойствами, максимально приспособленного к местным лесорастительным условиям;
- доступность и легкость выполнения работ (практически это реально сделать в каждом лесхозе региона);
- значительное снижение себестоимости выращивания посадочного материала за счет исключения ряда традиционных технологических приемов, используемых в питомниках (заготовка семян с растущих деревьев, очистка их от примесей, хранение на складах, предпосевная подготовка и посев семян в грунт);
- совмещение в одном технологическом процессе семеноводства и выращивания посадочного материала (создание полос-обсеменителей из потомства плюсовых деревьев как заменителей лесосеменных участков);
- массовое размножение перспективных устойчивых форм;
- отсутствие капитальных и текущих затрат на обустройство крупных питомников и их функционирование.

Это значительно повысит качество выращиваемого посадочного материала и создаваемых из него лесных культур и снизит в разы их себестоимость.

Библиографический список

1. Беспалова, А.Е. Возобновление древесных и кустарниковых пород в защитных насаждениях полупустыни [Текст] / А.Е. Беспалова // Лесное хозяйство. – 1978. – № 9. – С. 51-54.
2. Беспалова, А.Е. Самосев клена ясенелистного в условиях полупустыни Калмыцкой АССР [Текст] / А.Е. Беспалова // Бюл. ВНИАЛМИ. – Волгоград, 1979. – Вып. 3(31). – С. 14-15.
3. О наступлении лесной растительности на сельскохозяйственные земли в Верхнем Поволжье [Текст] / А.И. Уткин, Т.А. Гульбе, Я.И. Гульбе, Л.С. Ермолова // Лесоведение. – 2002. – № 3. – С. 44-52.
4. Способ выращивания посадочного материала анемохорных древесных видов [Текст] : патент № 2380892 С 1. МПК А 01 G 23/00. / Заявка № 2008143736/12; 07.11.2008 г. Опубл. 10.02.2010 г. / В.П. Беспалов. – Бюл. № 4 // Открытия. Изобретения. – 2010. – № 4.
5. Уткин, А.И. Взаимоотношения хвойных и мягколиственных лесобразующих пород в лесоаграрных условиях русской равнины [Текст] / А.И. Уткин // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – № 4. – С. 103-104.

E-mail: root@ilan.ras.ru

УДК 633.14 «324»:004:12

О КАЧЕСТВЕ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Т.Б. Кулеватова, кандидат биологических наук

Л.В. Андреева, кандидат сельскохозяйственных наук

ГНУ НИИ сельского хозяйства Юго-Востока

Д.В. Кайргалиев, кандидат биологических наук

ФГКОУ ВПО Волгоградская академия МВД России

Е.А. Лихолетов, кандидат сельскохозяйственных наук

Волгоградский государственный аграрный университет

Рассмотрены индексы реологических свойств теста сортов озимой мягкой пшеницы, выращенных в питомнике конкурсного сортоиспытания лаборатории селекции и семеноводства озимой пшеницы ГНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока». Изучение показателей качества проводилось в режиме изменяющихся температур при фиксированной деформационной нагрузке в протоколах прибора Миксолаб.

Ключевые слова: *озимая пшеница, Миксолаб, ретроградация крахмала, качество зерна, стабильность теста, момент силы.*

Известно, что качество зерна определяется как генотипом, так и условиями внешней среды. В основу требований к качеству сортов пшеницы должна быть положена частота формирования ими в данном регионе зерна, пригодного для получения муки высокого качества. Отобрать лучшие генотипы по качеству в определенных условиях среды можно лишь с помощью оценки их фенотипов в тех же экологических условиях [3, 5].

Известно, что реологические свойства теста предопределяют качество хлеба и хлебобулочных изделий. При постоянно возрастающем объеме работ по изучению качества зерна озимой пшеницы в процессе селекции выражение множества показателей через меньшее их число очень важно [4, с. 144]. В связи с этим, представляют большой интерес новые нетрадиционные показатели физических свойств теста, оцениваемые на приборе Миксолаб. В 2011 году был утвержден ГОСТ Р 54498-2011 на яровую мягкую пшеницу «Определение водопоглощения и реологических свойств теста с применением Миксолаба». Данный прибор также стандартизирован под нормой ICC № 173 Whole

meal and flour from T. Aestivum. Determination of rheological behavior as a function of mixing and temperature increase. Разработчиками предлагаются несколько стандартных протоколов эксперимента, таких как Chopin S, Chopin +, Chopin Wheat + и др., каждый из которых учитывает особенности (дисперсность, химический состав) изучаемой системы [1]. Кроме того, данный прибор позволяет создавать новые протоколы эксперимента как с постоянными, так и изменяющимися величинами температур, времени, соотношения компонентов и т.д. в зависимости от поставленных перед экспериментатором целей и задач.

Целью настоящей работы явилось изучение количественной выраженности показателей реологических свойств теста на основе муки озимой мягкой пшеницы в протоколе Chopin + на сортовом уровне.

Объектами исследования служили сорта, выращенные в питомнике конкурсного сортоиспытания (КСИ) лаборатории селекции озимой пшеницы ГНУ НИИСХ Юго-Востока урожая 2011, 2012 годов: Мироновская 808, Лютесценс 230, Саратовская 8, Виктория 95, Губерния, Донская безостая, Саратовская 90, Левобережная 1, Смуглянка, Жемчужина Поволжья, Саратовская 17, Калач 60 и Созвездие. Мука была получена на лабораторной мельнице по общепринятой методике. Данные интегральной оценки реологических свойств теста визуализируются на графике зависимости крутящего момента (H^*m) от времени (мин) в определенном режиме температуры (рис. 1).

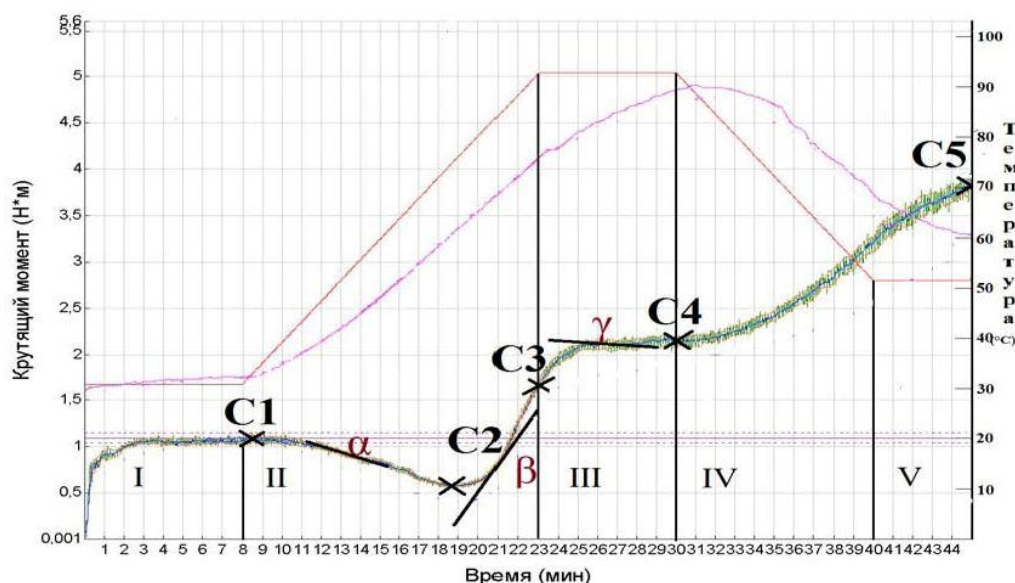


Рисунок 1 – Фазы реологического анализа теста на основе озимой пшеницы в протоколе Chopin+. C1, C2, C3, C4, C5 – анализируемые точки графика

Протокол Chopin + предполагает 5 интервалов температур, при которых идет исследование: I длится 8 минут (30°C); II – последовательное повышение температуры (4°C в минуту) от 30 до 90°C ; III – 7 минут (90°C); IV характеризуется последовательным понижением температуры от 90 до 50°C ; V – 5 минут (50°C). Крутящий момент в анализируемых точках графика, с точки зрения биохимии, характеризует различные процессы: C1 – образование теста; C2 – разжижение теста; C3 – максимальную скорость гелеобразования крахмала; C4, C5 – начало и окончание ретроградации крахмала в рамках эксперимента; α , β , γ – скорости биохимических реакций (расчетные величины). Анализировались также показатели: ВПС – водопоглотительная способность теста (%), время образования теста (мин), стабильность теста (мин).

Погодные условия в годы эксперимента из-за недостатка влагообеспеченности можно охарактеризовать как неблагоприятные для формирования высокого качества зерна (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Количество осадков за весенне-летний период 2011-2012 гг., в сравнении с многолетними данными

Год	Май		Июнь		Июль	
	мм	% от нормы	мм	% от нормы	мм	% от нормы
2011	12,3	29	62,7	139	4,9	10
2012	6,0	14	46,7	104	27,2	53

Таблица 2 – Температура воздуха и ГТК за весенне-летний период 2011-2012 гг., в сравнении с многолетними данными

Год	Май			Июнь			Июль		
	T °C	% от нормы	ГТК	t °C	% от нормы	ГТК	T °C	% от нормы	ГТК
2011	17,1	114,0	0,2	19,5	100,5	1,1	26,2	122,4	0,1
2012	19,3	128,7	0,1	23,0	118,6	0,7	23,9	111,7	0,4

Примечание. ГТК – гидротермический коэффициент.

Исходя из полученных данных (табл. 3), можно утверждать, что наибольшей водопоглотительной способностью (ВПС) в оба года исследования, обладали Лютесценс 230 и Саратовская 90.

Таблица 3 – Параметры миксолобограммы

№ п/п	Название сорта	Время образования теста (мин)		Стабильность теста (мин)		C ₂ (Н*м)		ВПС(%)	
		2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
1.	Мироновская 808	8,67j	8,02i	10,9k	6,00d	0,49g	0,48e	52,5b	52,5c
2.	Лютесценс 230	7,83f	8,40j	9,35f	6,00d	0,47ef	0,40b	56,3l	56,1l
3.	Саратовская 8	8,92l	8,62k	10,3j	4,48c	0,54i	0,49e	54,1f	54,2fg
4.	Виктория 95	6,13d	6,00g	3,70b	2,60a	0,37a	0,37a	55,2i	55,2j
5.	Губерния	5,42c	5,17f	3,35a	3,63b	0,37a	0,4ab	54,2g	54,4g
6.	Донская безостая	3,32a	8,43j	10,2i	11,0kl	0,52h	0,55h	53,8e	55,3ij
7.	Саратовская 90	8,82k	5,02e	8,08d	9,58f	0,49fg	0,47cde	55,5j	55,7k
8.	Левобережная 1	7,62e	3,07b	9,92g	10,7ij	0,43d	0,52g	55,7k	53,9e
9.	Смуглянка	5,17b	4,08c	9,27e	8,20e	0,41bc	0,41b	53,0d	54,9h
10.	Жемчужина Поволжья	7,98g	8,93l	10,0h	10,8j	0,42d	0,48e	52,8c	53,0d
11.	Саратовская 17	8,50h	7,45h	11,7l	10,7h	0,58j	0,5fg	52,4a	53,8e
12.	Созвездие	8,15j	9,37m	11,7l	11,1l	0,58j	0,49de	54,9h	54,7b
13.	Калач 60	8,62i	4,77d	7,07c	10,1g	0,41cd	0,49e	54,9h	52,1a

Примечание. Одинаковой латинской буквой обозначены незначимо различающиеся значения показателей по критерию множественных сравнений Дункана

По времени образования и стабильности теста выделились Жемчужина Поволжья, Саратовская 17, Донская безостая и Созвездие. Данные сорта можно использовать как улучшители в смесях с низкокачественными пшеницами.

В интервале температур 30-60 °С достигается оптимум действия протеолитических ферментов. Вследствие этого, клейковинные белки деградируют, тесто разжижается. Момент силы в точке С2 (Н*м) характеризует данный биохимический процесс. Наименее перспективны по данному признаку сорта Виктория 95, Губерния и Смуглянка. В работе Дюба А. была показана связь минимальной консистенции теста с объемным выходом хлеба [2]. Начиная с некоторой температуры, доминирующими становятся явления, связанные с клейстеризацией, автолизом и желатинизацией крахмала. Момент силы в точках С3, С4, С5 характеризует углеводно-амилазный комплекс изучаемой системы и процессы, происходящие в нем (табл. 4).

Данные таблицы указывают на высокую автолитическую активность у сортов Виктория 95, Губерния, Смуглянка в оба года исследования. Можно предположить, что это явление связано с неблагоприятными погодными условиями в период формирования и созревания зерна. Сорта, имеющие высокое значение С3 – Саратовская 8, Донская безостая, Левобережная 1, Саратовская 17 и Созвездие – во время выпечки хлеба должны формировать мелко-пористую структуру мякиша. Сорта Мироновская 808, Саратовская 8, Левобережная 1, Саратовская 17, Созвездие с высоким значением С4 отличаются слабой ферментативной активностью.

Таблица 4 – Крутящий момент (Н*м) в изучаемых точках реограммы

№ п/п	Название сорта	С3 (Н*м)		С4 (Н*м)		С5 (Н*м)	
		2011	2012	2011	2012	2011	2012
1.	Мироновская 808	1,51f	1,68f	2,16k	2,29k	3,65j	3,78i
2.	Лютеценс 230	1,61i	1,51d	1,93d	2,0cd	3,11c	3,28d
3.	Саратовская 8	1,74k	1,85ij	2,15j	2,09ef	3,50i	3,73g
4.	Виктория 95	1,30c	1,33b	1,66a	1,76a	2,87b	2,72a
5.	Губерния	1,29b	1,35c	1,67b	1,75a	2,82a	2,79b
6.	Донская безостая	1,58h	1,82h	1,95ef	2,14gh	3,30g	3,62e
7.	Саратовская 90	1,55g	1,64e	2,01lg	2,00ld	3,26e	3,28d
8.	Левобережная 1	1,67j	1,87j	1,95f	2,24j	3,50hi	3,68f
9.	Смуглянка	1,20a	1,29a	2,03h	1,99b	3,22d	2,92c
10.	Жемчужина Поволжья	1,34d	1,66e	1,92c	2,19i	3,30fg	3,78hi
11.	Саратовская 17	1,67j	1,82gh	2,15ij	2,31l	3,83k	3,94jk
12.	Созвездие	1,85l	2,33k	2,20ij	2,17hi	3,84k	3,97k
13.	Калач 60	1,35e	1,80h	1,93d	2,10f	3,11c	4,17l

Примечание. Одинаковой латинской буквой обозначены незначимо различающиеся значения показателей по критерию множественных сравнений Дункана

Момент силы в точке С5 характеризует процесс ретроградации крахмала при охлаждении. Данный показатель связан с процессами очерствения хлебобулочных изделий. Максимальное значение момента силы в точке С5 показали 2 сорта: Саратовская 17 и Созвездие.

В заключении необходимо отметить, что использование прибора Миксолаб в протоколе Chopin + для оценки реологических свойств теста селекционного материала позволяет выявить сортовые различия, но для более детального анализа изучаемых образцов необходимо продолжить исследования в течение ряда последующих лет и провести сравнение нетрадиционных индексов с комплексом общепринятых показателей.

Библиографический список:

1. ГОСТ Р 54498-2011. Зерно и мука из мягкой пшеницы. Определение водопоглощения и реологических свойств теста с применением миксолаба [Текст] : стандарт. – Введ. с 01.01.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 15 с.
2. Дюба, А. Современный метод контроля качества зерна и муки по реологическим свойствам теста, определяемых с помощью миксолаб профайлер [Текст] / А. Дюба, К. Д. Рысев // Управление реологическими свойствами пищевых продуктов: сборник материалов I-ой науч.-практ. конф. и выставки с международным участием, 25–26 сентября 2008. – М.: МГУПП, 2008. – С. 86-95.
3. Пшеница [Текст]: монография / Под ред. Л. А. Животкова. – Киев: Урожай, 1989. – 319 с.
4. Сергеева, А.И. Качество зерна, смесительная способность и адаптивность сортов и линий озимой пшеницы в связи с селекцией [Текст]: дис. ... канд. с.-х. наук / А. И. Сергеева. – Саратов, 2007. – 184 с.
5. Nikolic, O. Interrelationships between grain nitrogen content and other indicators of nitrogen accumulation and utilization efficiency in wheat plants / O. Nikolic, T. Zivanovic, M. Jelic, I. Djalovic. // Chilean Journal of Agricultural Research. – 2012. – Т. 72. – №. 1. – С. 111–116.

E-mail: rogozhkina2008@ya.ru

УДК 634.232:581.5:591

**ВЛИЯНИЕ ЗАПАСА ПОЧВЕННОЙ ВЛАГИ НА МИГРАЦИОННЫЕ
СПОСОБНОСТИ ВОДНОРАСТВОРИМЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕТАЛЛОВ В
ПОЧВЕ И АГРОПРОДУКЦИИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
АВТОТРАНСПОРТНОЙ МАГИСТРАЛИ**

Г.Е. Шумакова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, докторант

Новочеркасская мелиоративная академия

Исследовался химический состав почв района, прилегающего к автодороге М4 Ростов-на-Дону – Москва. Изучалась зависимость подвижных и малоподвижных форм элементов от запасов влажности в почвенном разрезе и от степени удалённости произрастания ячменя относительно автомагистрали, защищённой и не защищённой лесополосой поля. Установлено, что уровень концентрации металлов находится в обратной зависимости от запасов влаги в почве, что даёт основание говорить о сильном влиянии её состава на концентрацию металлов в ней. Антропогенное загрязнение поля тяжелыми металлами связано с воднорастворимыми соединениями и малоподвижными формами, не входящими в обменные процессы между почвой и растениями. Повышенный уровень концентрации тяжелых металлов не распространяется далее 10-20 м от автотранспортной магистрали и не представляет угрозу загрязнения агрокультуры.

Ключевые слова: автомагистраль, лесополоса, химический состав почвы, влажность, ячмень, солома, тяжелые металлы.

**Влияние запасов почвенной влаги на миграционные особенности
элементов почвы**

В рамках современных исследований антропогенных источников и объектов загрязнения почвы и агропродукции в том числе, акцент делается на повышенный уровень негативного воздействия на окружающую среду тяжелыми металлами [1], не вдаваясь в саму сущность миграционных процессов в почве, связанных с формами подвижности элементов, участвующих в метаболизме растений. Настоящее исследование посвящено изучению связи воднорастворимых соединений металлов в почвах в зависимости от запасов влаги в почве её ион-катионного состава и потенциального запаса тяжелых металлов, а также влияния защитных лесных полос на уровне накопления элементов в зерне ячменя и соломы.

Исследовался состав почвы чернозема обыкновенного, слабодegradированного, теплые фации (бывший приазовский), содержание гумуса 6 % отобранной на 1030 км автомагистрали М4 Ростов-Дон — Москва, а также яровой ячмень Одесский-100 репродукция Элита на поле площадью 54 га, предшественник кукуруза на силос, отбор образцов производили 22 июля. Урожайность 1,6 т/га.

Методика исследования и анализа результатов

Пробы почв отбирались по разрезу с поверхности до глубины 120-150 см, а также от степени удалённости поля от автомагистрали в условиях защищённости лесополосой и её отсутствия.

Для характеристики химического состава почв сделали три вытяжки:

1. Обработка почв 1 н. HCl (1 н. HNO₃) для извлечения элементов, входящих в состав аморфных соединений, что характеризует весь потенциальный запас элементов в почве.

2. Обработка аммонийно-азотным буфером (pH 4,5) для извлечения обменных и растворимых в слабых кислотах форм, что характеризует актуальный запас элемента в почве.

3. Обработка 1%-ным раствором ЭДТА в аммонийно-ацетатном буфере (pH 4,5). Это позволяет дополнительно с обменными растворимыми в слабых кислотах формами извлекать элементы, доступные из почвенных, в основном растения органических комплексов [5].

4. Концентрация элементов, относимых обычно к токсичным: Cu, Zn, Cr, Ni, Pb, Mn, Fe, Al, Co, Ca, Mg определялись методом атомной абсорбции в лаборатории МГУ. Известно, что токсичность элементов определяется только уровнем концентраций их в агроценозах, а дефицит и избыток металлов в организме одинаково наносит вред растениям и всему живому сообществу. Поэтому в экологии введены показатели предельно допустимых концентраций, которые не всегда отражают ситуацию сбалансированности элементного состава живых организмов [2].

Полученные данные обрабатывались и систематизировались в рамках известных и наиболее распространённых моделей математической статистики. Корреляция различных связей исследовалась ранговым методом, поскольку в таком случае, как известно, на величину и значимость корреляции не влияет закон распределения переменных в выборках [4].

Разрез почвы в поле и лесополосе (табл. 1, 3) в общем характеризуется известной и одинаковой тенденцией возрастания запаса влажности с глубиной при близких значениях pH (в конкретном случае это слабощелочные почвы средней полосы РФ) и близких к фоновым значениям ион-катионного состава, гидрокарбонат-иона, сульфат-иона и катионов кальция, магния, натрия и калия. Однако в лесополосе тенденция повышения запасов влажности на отдельных горизонтах на 10-20 % выше, что, очевидно, связано с тем, что корневая система деревьев за счёт осмоса повышает уровень грунтовых вод (работает известный осмотический насос древостоя), обычно характеризующихся преимущественно гидрокарбонатным составом.

Увеличение запаса влаги в почве лесополосы с глубиной коррелирует с вероятностью 95 % с гидрокарбонатом, сульфат-ионом, магнием и pH. Наличие значимой положительной корреляции гидрокарбонат-иона и кальция, сульфат-иона и кальция на фоне возрастания запасов влаги может указывать на то, что форма вхождения магния в состав влаги почв преимущественно связана с растворимыми соединениями гидрокарбоната магния, а кальция — с сульфатом и гидрокарбонатом.

Таблица 1 – Запас влаги и анионно-катионный состав образцов почвы в лесной полосе

Глубина отбора образцов почвы, (см)	Запас влаги, мм	Плотный остаток, %	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺⁺	Mg ^{..}	pH
			мг. экв/100 г почвы				
0-18	49,4	0,068	0,27	0,011	0,01	0,001	7,50
21-31	74,2	0,062	0,27	0,009	0,01	0,001	7,57
43-53	135,6	0,070	0,29	0,013	0,013	0,001	7,67
68-78	199,5	0,088	0,32	0,014	0,013	0,002	7,78
95-105	247,6	0,069	0,37	0,011	0,012	0,002	7,76
120-130	327,7	0,074	0,32	0,016	0,012	0,002	7,86

В лесополосе и в поле при той же тенденции возрастания запасов влажности с глубиной воднорастворимые соединения в разрезе поля отличаются по отношению к таковым в лесной полосе. Кальций и магний с глубиной в поле обнаруживает близкую к нулевой корреляции с гидрокарбонатом (за счёт понижения уровня грунтовых вод в поле по сравнению с разрезом лесополосы на 11,3 %). Сульфат-ион обнаруживает близкую к значимой положительной корреляции с кальцием и незначимую отрицательную корреляцию с магнием. То есть, *влаги почвы в разрезе поля менее дифференцирована относительно воднорастворимых соединений кальция и магния в лесополосе.*

Но если вблизи поверхности почвы в поле запас влаги больше почти в 1,8 раза (это как раз 20-30 см слой, питающий корневую систему злаковых), то в лесной полосе она во столько же раз меньше, зато в 1,3 раза больше на глубинах свыше 0,5 м. Причина, как известно, в том, что листва древостоя испаряет более интенсивно влагу, чем злаковые именно в пределах до 0,5 м горизонта почвы, а глубже в лесной полосе запас влажности почвы начинает превышать влажность почвы в поле (табл. 1, 2). В силу меньшего испарения влаги почвы поля злаковыми культурами и способностью корневой системы древостоя лесной полосы выполнять функцию подпитки разреза грунтовыми водами, лесополоса имеет громадное значение в перераспределении влаги снизу вверх по разрезу. В этом смысле воднорастворимые соединения тяжелых металлов в подвижной форме в условиях существования лесной полосы могут мигрировать снизу вверх по разрезу и накапливаться в соломе и зерне злаковых культур в результате метаболизма.

Таблица 2 – Запас влаги и анионно-катионный состав образцов почвы в поле

Глубина отбора образцов почвы, (см)	Запас влаги, мм	Плотный остаток, %	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺⁺	Mg ^{..}	pH
			мг. экв/100 г почвы				
0-26	88,9	0,078	0,027	0,014	0,012	0,001	7,64
27-37	104,4	0,070	0,027	0,012	0,014	0,001	7,72
41-51	139,6	0,071	0,029	0,006	0,012	0,001	7,85
58-68	244,5	0,075	0,032	0,007	0,012	0,002	7,83
80-90	241,4	0,062	0,037	0,009	0,011	0,002	7,85
110-120	294,2	0,070	0,032	0,005	0,009	0,002	8,02
130-140	293,4	0,069	0,027	0,011	0,010	0,003	7,87

Таблица 3 – Элементный состав почв вблизи автомагистрали (мг/кг)

Интервал отбора образцов почвы	Cu	Zn	Cr	Ni	Pb	Mn	Fe	Al	Co	Ca	Mg
Элементный состав почвы поля не защищённого лесной полосой от автодороги:											
5 м	10,6	19,9	2,98	9,1	13,01	335	1554	2389	0,15	126875	1773
30 м	14,4	17,5	3,38	11,0	3,89	382	1681	2601	0,28	43525	1358
50 м	27,2	15,4	3,24	10,4	9,58	373	1609	2577	0,07	21175	1598
100 м	20,6	15,1	3,38	11,2	9,35	383	1704	2719	0,41	25775	1235
150 м	25,3	14,8	3,11	11,7	8,92	404	1735	2829	0,25	15425	988
220 м	25,9	15,5	3,47	11,6	8,86	471	1456	2899	0,52	11925	985
Среднее на удалении от автодороги 92,5 м	20,7	16,4	3,26	10,3	8,9	391	1623	2669	0,28	40783	1322
Среднее для глины в земной коре	10	95	9,0	6,8	20	850	4720	7130	0,80	22100	2600
Элементный состав проб почвы до лесной полосы:											
10 м от дороги	9,3	33,9	3,26	9,6	13,21	358	1804	2689	0,21	9650	1498
Элементный состав почвы в лесной полосе:											
30 м от дороги	10,1	18,2	2,93	11,5	12,74	454	1563	2675	0,34	42750	1103
Элементный состав почвы в поле за лесной полосой:											
40 м	9,7	11,5	3,34	11,6	9,28	437	1715	2918	0,17	68950	1043
50 м	9,7	10,3	3,26	11,8	9,03	443	1836	2828	0,31	24825	1195
100 м	9,6	10,9	3,55	10,8	8,98	448	1766	3056	0,34	67625	1120
220 м	9,5	11,3	3,36	11,4	8,75	432	1715	2913	0,43	7475	1223
Среднее на удалении от автодороги 102,5 м	9,6	11,0	3,37	11,4	9,01	440	1758	2928	0,31	42212	1145
Элементный состав почвы сверху вниз по разрезу в лесной полосе (см):											
0-18	10,4	15,66	2,48	11,4	10,09	491	1522	2167	0,28	10325	356,3
21-31	9,8	10,12	2,75	11,0	7,27	399	1572	2269	0,29	8475	310
43-53	9,4	10,47	3,18	12,1	7,36	366	1753	2510	0,34	9925	336,3
68-78	9,1	9,23	2,92	8,5	6,51	290	1515	2452	0,02	24550	492,5
95-105	7,8	38,5	2,69	6,5	7,24	231	1350	2085	0,04	56125	873,8
120-130	7,0	7,24	2,79	5,8	5,94	216	1324	1960	0,05	65275	1172,5
Среднее на глубине 69,2 м	8,9	15,2	2,8	9,2	7,4	332	1506	3360	0,17	29112	590

С увеличением запаса влаги вниз по разрезу (значимая с вероятностью 95-99 % отрицательная корреляция) в почве уменьшаются аморфные запасы меди, никеля, свинца, марганца, железа, кобальта. Значит, *в случае пониженной влажности почвы в верхних горизонтах (например, прикорневая часть злаковых), растения способны поглощать большие концентрации тяжелых металлов и дефицита влаги при том же объеме потребляемой на метаболизм влаги.*

С повышением влажности вглубь разреза почвы в лесной полосе растут концентрации кальция и магния, что может быть связано, как уже отмечалось выше, с миграцией этих элементов в воднорастворимых соединениях из более низких горизонтов почвы и грунтовых вод под влиянием осмоса корневой системы деревьев лесополосы. При этом кальций мигрирует преимущественно в виде гидрокарбоната кальция (высокая значимая и положительная корреляция кальция с гидрокарбонат-ионом), а вот магний, как известно, может образовывать лишь ограниченное число воднорастворимых соединений оксидов и бромида, например, из минеральной формы полевых шпатов подпочвенного горизонта или самой почвы, в которых эти элементы превышают кларк земной коры в 1,5-3,0 раза.

В целом, ещё раз подчеркнём, для тяжёлых металлов с повышением запаса влажности почвы наблюдается снижение концентраций с глубиной в лесополосе, а в разрезе почвы в поле, напротив, наблюдается повышение концентраций тяжелых металлов ближе к поверхности на уровне корневой системы злаков (около 20 см).

В таблице 3 приведены данные потенциального запаса элементов, находящихся в аморфной форме в зависимости от расстояния до автодороги с интенсивным автомобильным движением в условиях как отсутствия защитной лесной полосы, так и при её наличии.

В качестве примера приведены сравнительные данные концентраций элементов в почве со средним элементным составом глин в земной коре как одних из наиболее сильных сорбентов примесей в составе глинистых минералов. В них концентрации металлов гораздо выше для всего сравниваемого спектра элементов, кроме меди, никеля и кальция. То есть исследуемые почвы вблизи влияния автодороги отличаются фоновыми концентрациями подавляющего числа металлов, в том числе и наиболее токсичного свинца.

В таблице 4 представлены соотношения потенциального, актуального и доступного растениям запасов элементов в почве. Сравнительный анализ даёт возможность выделить следующее:

1. Доля подвижных и растворимых соединений металлов в почве для каждого элемента специфична и варьируется в довольно широких пределах.

2. В зависимости от наличия или отсутствия лесной полосы, защищающей поля от влияния автомагистрали, извлекаемые запасы в почве могут увеличиваться существенно для меди, алюминия в районе автомагистрали до лесной полосы, оставаясь близкими для других элементов. На наш взгляд, причина этого скорее всего связана с влиянием химизма почвы, находящейся в непосредственной близости от магистрали, поскольку в почву могут попадать химические соединения органических форм, участвующие в составе покрытия дороги (битум и прочие агенты). При этом потенциально извлекаемый запас самого токсичного элемента не меняется в почве поля и придорожной её части. Это может указывать на то, что органические соединения в составе покрытия дороги не влияют на подвижность растворимых соединений токсичного свинца, и в почве самой лесополосы. А вот в деятельном слое почвы поля, защищённого лесной полосой от автомагистрали, извлекаемый запас свинца почти в два раза ниже извлекаемого запаса растворимых соединений свинца вблизи магистрали и лесной полосы. Это требует объяснения.

На взгляд автора, в составе почвы поля, защищённого лесополосой и на уровне корневой системы злаковых, возникают условия снижения доли участвующих в растворении тяжелых металлов органических кислот, извлекаемых самими агрокультурами в приповерхностном слое их корневой системы. Это касается практически всех тяжелых металлов за исключением меди.

3. Весьма любопытны соотношения извлекаемых и не извлекаемых запасов кальция, магния и марганца. Кальций входит в состав влаги почвы и грунтовых вод в форме гидрокарбоната и его увеличение в составе воднорастворимых соединений в разы объяснимо в случае непосредственной близости к автодороге, полотно которой, с одной стороны, имеет известковистую подушку, с другой — почва вблизи автополотна может находиться под влиянием его органических соединений, входящих в состав битума. Однако весьма трудно объяснить, почему в деятельном слое (до 20 см) почвы (область питания корневой системы злаковых) в разы повышаются концентрации магния.

**Сравнительный анализ полученных результатов исследований
воднорастворимых соединений в почве и растительных образцах
под влиянием антропогенного загрязнения**

Таблица 4 – Средние значения аморфных, актуальных
и извлекаемых запасов элементов из почв (мг/кг)

Запасы	Cu	Zn	Cr	Ni	Pb	Mn	Fe	Al	Co	Ca	Mg
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Средний элементный запас почвы поля в полосе шириной 220 м, не защищённого лесной полосой от автодороги:											
1	20,7	16,4	3,26	10,3	8,9	391	1623	2669	5,01	40783	1322
2	17,3	5,82	0,23	4,87	6,93	438	161	225	0,28	-	-
3	0,28	1,33	0,12	0,39	0,7	55,8	5,7	37	-	37496	1929
4	1,35	8,1	3,7	3,8	7,9	14,3	0,9	0,14	Не опр.	91,0	145,9
Средний элементный запас в почве до лесной полосы:											
1	9,3	33,9	3,26	9,6	13,21	358	1804	2689	1,51	9 650	1498
2	5,4	15,1	0,12	4,5	9,37	391	114	191	0,21	-	-
3	0,36	6,32	0,07	0,3	1,09	66,5	9,0	53,5	-	35875	660
4	3,9	18,6	2,1	3,1	8,2	18,6	0,5	2,0	Не опр.	371,8	44,0
Средний элементный запас в почве в лесной полосе:											
1	10,1	18,2	2,93	11,5	12,74	454	1563	2675	5,04	42750	1103
2	8,7	8,0	0,12	4,5	9,37	469	178	176	0,34	-	-
3	0,25	3,14	0,07	0,3	1,09	69	4,0	22,5	-	9775	486
4	2,47	17,25	2,4	2,6	8,5	15,2	0,25	0,8	Не опр	22,3	44,1
Средний элементный состав почвы в поле, защищённого лесной полосой:											
1	9,6	11,0	3,37	11,4	9,01	440	1758	2928	5,93	42212	1145
2	8,2	2,6	0,17	7,2	6,2	466	149	234	0,31	-	-

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	0,16	1,0	0,08	2,5	0,44	57	4,4	34,7	-	9703	361
4	1,7	9,1	2,4	21,9	4,9	12,9	0,25	1,2	Не опр.	22,3	31,5
Средний элементный состав почвы до глубины 20 см (слой питания злаковых культур):											
1	10,4	15,7	2,48	11,4	10,1	491	1522	2167	4,85	10325	356,3
2	7,4	8,74	0,03	6,7	6,42	444	135	109	0,28	-	-
3	0,51	2,42	-	0,2	0,56	30	2,5	2,5	-	7050	1075
4	4,9	15,4	Не опр.	1,7	5,5	6,1	0,16	0,1	Не опр.	68,3	301

Запасы: 1 – потенциальный, 2 – актуальный, 3 – доступный растениям, 4 – процент извлекаемых запасов элементов растениями от потенциального запаса.

Весьма любопытны данные, которые характеризуют коллективные свойства подвижности металлов. Обращает на себя внимание следующее.

В усваиваемых запасах элементов положительные и значимые (на уровне вероятности 99-95 %) корреляты характерны для элементов группы железа (Mn, Fe, Cr) и магния. Самый токсичный элемент в подвижной форме коррелирует не только с ними, но и с кальцием. Такая зависимость известна в составе естественных минеральных форм самих почв. То есть свинец в воднорастворимой и извлекаемой форме для растений входит в плеяду ассоциантов существенно минеральных форм, формирующих потоки и вторичные ореолы рассеяния в составе земной коры, а не может однозначно связываться с влиянием аэрозолей, возникающих вблизи автодороги.

На справедливость такого заключения указывает наличие тех же коррелятов в составе аморфных запасов. А наличие растворимых форм тяжелых металлов диктуется условиями ионного состава влаги почвы и органических кислот, которые всегда присутствуют в составе почвы.

В ассоциации отрицательных коррелятов потенциального запаса элементы группы железа образуют отрицательные связи со свинцом, что означает, чем больше аморфный запас элементов-ассоциантов, тем ниже концентрации свинца. Если бы свинец попадал в почву под влиянием воднорастворимых соединений аэрозолей, исходящих от автодороги, то свинец бы накапливался не только в приповерхностном слое, но и на больших глубинах.

Максимальный потенциальный запас элементов в аморфной форме в условиях отсутствия лесной полосы в почве таких элементов, как медь, никель, марганец, железо, кобальт увеличивается в направлении от дороги в глубину поля, оставаясь минимальным вблизи дороги. Это никоим образом не связано с влиянием загрязнения почвы в результате эксплуатации дороги, а является следствием особенностей изменения минерального состава почвы с глубиной, в которой сверху вниз по разрезу увеличивается доля минеральной составляющей (глинистых минералов, полевых шпатов в их составе) в связи с уменьшением доли гумуса в составе почвы.

Напротив, потенциальный запас свинца, магния и кальция снижается в направлении от автодороги в глубину поля. Максимальный запас кальция, магния в почве в непосредственной близости к дороге скорее всего связан с фоновым влиянием минералогического состава материала щебня подушки автодороги при её строительстве, поскольку величина концентрации этих элементов в составе почв близка к фоновым концентрациям в земной коре и почвах средней полосы РФ. А вот максимальный запас находящегося в аморфной форме свинца в почве устанавливается в непосредственной близости к дороге, подтверждая источник загрязнения свинцом

влиянием автомобильного транспорта при сжигании низкокачественного бензина в двигателях автомобилей, т.к. количество свинца зависит от качества используемого топлива. Но по сравнению со средним составом глин земной коры (специально обращаемся к ним, поскольку глинистая составляющая входит в состав почвы и является хорошим сорбентом тяжелых металлов в силу наличия в них слоистых минералов), в почве в среднем доля меди, никеля, кальция выше, а остальные элементы характеризуются концентрациями ниже кларка глин, в том числе токсичного свинца. Т.о. влияние автотрассы на почву поля не может считаться катастрофическим, поскольку важнейшим показателем антропогенного загрязнения автодороги всё-таки является свинец. Хотя его концентрации вблизи дороги повышены, в лесной полосе снижаются, а за её пределами падают ещё больше [1].

Таблица 5 – Значимые (с вероятностью 95 %) элементы-корреляты различной формы подвижности элементов в составе аморфных, актуальных и усваиваемых запасов растениями

В аморфной	Актуальной	Усваиваемой
<i>Положительные:</i> Cu (Ni, Mn, Pb, Fe, Co). Cr (Al) Ni (Mn, Fe, Co) Pb (Mn) Mn (Fe, Co) Fe (Al, Co) Ca (Mg)	<i>Положительные:</i> Cu (Ni, Pb, Mn) Ni (Mn, Fe, Al, Co) Pb (Fe) Mn (Al,Co) Fe (Al,Co) Al (Co)	<i>Положительные:</i> Cu (Pb, Mn, Fe) Cr (Pb, Fe, Ca, Mg) Pb (Fe, Ca, Mg) Fe (Ca,Mg) Ca (Mg)
<i>Отрицательные:</i> Cu (Ca, Mg) Cr (Pb, Mn) Ni (Pb, Al, Ca, Mg) Fe (Ca, Mg) Al (Ca, Mg) Co (Ca,Mg)	<i>Отрицательные:</i> Cu (Cr) Zn (Al) Cr (Ni, Pb, Mn, Fe, Co)	<i>Отрицательные:</i> Zn (Co)

В условиях наличия лесной полосы, в составе её почвы (максимум аморфных запасов) сорбируются часть таких тяжелых металлов, как медь, цинк, свинец, марганец, кальций, входящих в состав пылеватых частиц минеральных составляющих почвы, оседающих в лесной полосе, уменьшаясь в аморфных запасах в глубину поля. Максимальные же аморфные запасы этих элементов находятся в непосредственной близости к дороге — в 10 м до лесной полосы. Такие элементы, как никель, хром, железо, алюминий и магний в почве лесной полосы либо находятся на уровне фоновых концентраций, либо даже ниже их относительно почвы поля. Это может быть объяснено не только способностью деревьев выполнять механически (задерживать, сорбировать пылеватые частицы) защитную функцию от влияния загрязнения, автотранспорта, но и их способностью осуществлять функцию поглощения некоторых тяжелых металлов в результате своего жизненного цикла (сбрасывание их избытка в кору) [3].

В этой связи, большой интерес представляет собой исследование концентраций тяжелых металлов в составе злаковых в поле. В таблице 4 приведены значения концентраций элементов в соломе и зерне в зависимости от расстояния от автодороги и лесной полосы с интенсивным движением автотранспорта различных марок и использующего различный вид топлива.

Сравнительный анализ результатов опробования показал следующее.

1. В соломе по отношению к зерну в среднем отмечается наиболее высокий уровень зольности и кремнезёма, а также других исследуемых химических элементов. Отличительной особенностью является превышение концентраций в зерне перед лесной полосой Mn, Cu, Co, Ni, Cd, Mg относительно концентраций элементов в соломе. За лесной полосой — только Mn, Cu, Mg. Таким образом, лесная полоса выполняет функцию задержки (сорбции древесной растительностью) концентраций токсичных тяжелых металлов Ni, Cd.

Зерно и солома в условиях отсутствия лесной полосы в поле накапливают практически те же элементы, что и перед лесной полосой: Mn, Cu, Ni, Ca, Mg с добавлением Ca, но при меньших концентрациях Cd, относительно его содержания в соломе. То есть лесная полоса, как это хорошо известно, выполняет общую защитную функцию от проникновения тяжёлых металлов в агроценоз и в зерне накапливается меньшее количество тяжелых элементов, включая токсичные.

2. С учётом точности анализов и величины стандартного отклонения от среднего можно заметить, что количество SiO₂, Fe, Cu, Sr, Ni, да и подавляющего большинства тяжёлых металлов в золе зерна практически близко к постоянной величине за лесной полосой и в условиях её отсутствия. То есть в золе зерна не фиксируются чрезмерные концентрации тяжёлых металлов, а, по сравнению с кларками растений, находятся на уровне фоновых.

3. В зерне превышение концентраций наблюдается в основном в составе биофильных элементов [4], постоянно входящих в состав организмов, в т.ч. и растений, выполняющих определенные биологические функции. К макробиогенным элементам, превышающим концентрации в зерне по отношению к соломе, в конкретно рассматриваемом случае, относится Ca, а к микробиогенным — Cu, которые обеспечивают функции фотосинтеза, азотного обмена, метаболическую функцию. Для животных требуются как перечисленные элементы, так и Ni.

4. В процессе вегетации в солому постепенно «сбрасываются» преимущественно концентрации инертных элементов, обогащая ими солому. В качестве биоиндикации этого процесса проведённый корреляционный анализ состава зерна и пшеницы показал, что корреляты соломы и зерна группируются в ассоциации (значимой положительной и отрицательной незначимой корреляции). При этом максимальное количество элементов, связанных положительной и значимой (с вероятностью 95 %) корреляцией принадлежит соломе с минимальным количеством элементов, образующих отрицательные корреляции. Группировка элементов в биогеохимические ассоциации по степени подвижности относительно одного из инертных (малорастворимых в водных соединениях) элементов — бария (по значению величины суммы корреляционных связей каждого элемента с каждым с учётом знака корреляции) в ряду миграции в соломе демонстрирует 4-5 кратное увеличение подвижности ассоциации элементов в соломе, чем в зерне. Таким образом, зерно как бы «защищается» от проникновения в него тяжёлых металлов, «отдавая предпочтение» накапливаться им в соломе. И что особенно важно, в зольном остатке зерна в ассоциацию подвижных элементов после бария не входит один из самых токсичных из них — свинец, в то время как в составе зольных остатков соломы он в биогеохимической ассоциации самый подвижный. Если внимательно посмотреть в выборку анализов (таблица 1), можно заметить, что в зерне перед лесной полосой накопление свинца в 2 раза выше, чем за ней, а функцию задержания свинца в составе аэрозолей берёт на себя листва

лесополосы [5]. В условиях отсутствия лесной полосы в зерне происходит накопление свинца на расстоянии до 50 м, а дальше его концентрации в зерне становятся практически фоновыми. В условиях наличия лесной полосы непосредственно в 10 м за ней происходит уменьшение концентраций в зерне практически всех тяжёлых металлов в рамках величины стандартного отклонения от среднего.

5. Наличие положительных и значимых корреляций Ca и Mg в составе золы соломы со многими тяжёлыми металлами может означать превалирующее значение воднорастворимых соединений в почвенной влаге, отличающейся повышенным значением гидрокарбоната и Mg. Другими словами, основной причиной наличия выявленного биогеохимического спектра элементов в золе соломы и зерна преимущественно является почвенная влага с наличием в ней воднорастворимых соединений тяжёлых металлов.

Таблица 6 – Ранговые корреляции и относительная подвижность элементов в соломе и зерне

Выборка	Положительные значимые корреляты	Отрицательные значимые корреляты	Наиболее подвижные элементы (со значением коэффициента подвижности [5]) в ассоциации относительно инертности бария
Соломы	Зола (SiO ₂ , Ca); Zn (Mn, Cu, Al, Sr, Pb, Ca); Fe (Mn, Cu, Al, Ba, Pb, Ni, Mg); Mn (Cu, Al, Ba, Pb, Ni, Ca, Mg); Cu (Al, Ba, Sr, Co, Pb, Ni, Mg); Al (Ba, Co, Pb, Ni, Mg); Ba (Pb, Ni, Mg); Sr (Ca, Mg) Pb (Ca); Cr (Ni); Co (Cd, Mg); Pb (Ni, Cd); Ni (Mg); Ca (Mg)	Зола (Cd); SiO ₂ (Co, Cd) Zn (Cr); Fe (Ca);	Pb – 1,31 Mn – 1,30 Cu – 1,25 Ni – 1,17 Al – 1,16 Ba – 1,00
Зерна	Зола (Fe, Cu, Sr, Mg); SiO ₂ (Zn, Al, Cr, Cd); Zn (Al); Fe (Cu, Sr); Mn (Pb, Ca); Cu (Sr, Ni); Al (Cr); Ba (Ca); Sr (Ni, Ca) Pb (Ca);	Зола (Zn, Al, Pb); SiO ₂ (Mn, Ca); Zn (Mn, Ba, Ca); Fe (Cd); Mn (Al, Ni); Cu (Cd); Al (Ca); Ba (Co); Cr (Ca); Co (Ca, Mg); Pb (Mg);	Cu – 1,91 Ni – 1,69 Sr – 1,61 Cr – 1,48 Fe – 1,23 Ba – 1,00

Исследование почвы поля с выращиванием на нём ячменя, находящимся под влиянием антропогенного загрязнения автомагистрали дает основание сделать следующие принципиальные выводы:

1. Подавляющее большинство полей зерновых культур в РФ (автомагистраль М4 Ростов-Дон — Москва, Ростов-Дон — Краснодар) располагается в непосредственной близости (от 5 до 20 м) от полотна дороги, что может провоцировать загрязнение почв полей, частично может привести к загрязнению агрокультур тяжелыми металлами разных источников загрязнения (в зависимости не только от топлива, но и состава перевозимых грузов и т.д.) и нанести ущерб здоровью животных и людям, потребляющим продукцию агрокультур в той или иной форме в полосе влияния автодороги.

2. Исследованиями установлено, что в прикорневой зоне (до глубин 20 см) злаковых (на примере ячменя) влияние автомагистрали на микроэлементный состав соломы и зерна минимален даже вблизи её полотна при известной зависимости большего накопления тяжелых металлов в соломе по отношению к зерну.

3. Подавляющая доля воднорастворимых соединений металлов в составе почв связана с естественными источниками их поступления из минеральных её составляющих и влаги.

4. Лесная полоса, как это давно известно, осуществляет не только функцию задержки пыли, вредных аэрозолей листвой, снегозадержание зимой и т.д., но и выполняет роль своеобразного механизма подпитки почв влагой из глубин под влиянием корневой системы, выполняющей функцию осмотического насоса, пополняющего влагой окружение почвы полей. При этом способствует разбавлению воднорастворимых соединений тяжелых металлов в почве до глубин 0,5 м.

5. Элементы тяжелых металлов в зависимости от разных видов запасов в почве объединяются в подвижные ассоциации в строгом соответствии с естественными формами подвижности и коррелируют как в составе почв, так и в составе растений, формируя единый биогеохимический цикл подвижности элементов в составе земной коры, на который мало влияет антропогенный источник влияния автомагистрали.

Резюмируя, можно полагать, что с развитием технологий транспорта, строительства автодорог, их эксплуатации, технологий земледелия влияние автодорог на агрокультуры, расположенные в их близости, будет минимальным и не представлять угрозы здоровью животных и населению, использующим агропродукцию, произрастающую в непосредственной близости от автодорог [3].

Библиографический список

1. Ивонин, В.М. Защита агроландшафтов от загрязнения тяжелыми металлами [Текст] / В.М. Ивонин, Г.Е. Шумакова // Докл. ВАСХНИЛ. – 1990. – № 5. – С. 42-45.
2. Кокин, А.В. Региональная геохимия [Текст] / А.В. Кокин, В.И. Сухоруков, Т.Р. Шишигин. – М.: Наука, 1999. – 432 с.
3. Практикум по агрохимии [Текст] / В.Г. Минеев, Е.П. Дурынина, А.В. Кочетавкин, Н.Ф. Гомонова, Н.К. Грачева, Г.А. Соловьев, Т.Н. Большева, И.Б. Савельев. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 304 с.
4. Справочник по геохимии [Текст] / Т.В. Войткевич, А.В. Кокин, А.Е. Мирошников, В.Г. Прохоров. – М.: Недра, 1990. – 480 с.
5. Шумакова, Г.Е. Современные проблемы агроэкологии. [Текст]: монография / Г.Е. Шумакова; под ред. А.В. Кокина. – Новочеркасск: НОК, 2010. – 162 с.

E-mail: mr.chister2@mail.ru

УДК 634.7

МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИОННЫМ ПРОЦЕССОМ ВИНОГРАДНИКОВ В ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ ПРИКАСПИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СТОЛОВЫХ СОРТОВ

Л.А. Доброскокина, заведующая лабораторией виноградарства

Н.В. Тютюма, доктор сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия»

А.Ф. Туманян, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Российский университет дружбы народов

В работе приводятся трехлетние материалы исследований по влиянию агротехнического приема (норма нагрузки кустов глазками) на показатели продуктивности и качество урожая 12 перспективных столовых сортов винограда в орошаемых условиях Прикаспия.

Ключевые слова: *виноград, сорта, нагрузка, продуктивность, аридная зона.*

Различные виды и сорта винограда предъявляют неодинаковые требования к факторам внешней среды и по-разному отзываются на них. Поэтому очень важен подбор сортов, способных давать устойчивые урожаи в экстремальных условиях аридной зоны.

Столовые сорта выращиваются для потребления в свежем виде, для перевозки или длительной транспортировки на дальние расстояния, для экспорта с особо высоким качеством гроздей и ягод. И в каждом конкретном случае могут потребоваться отдельные специфические приемы, стимулирующие развитие именно этого качества. В целом агротехника направлена на получение крупных и нарядных гроздей и ягод десертного вкуса, отличающихся высокой транспортабельностью.

В виноградарстве нет приемов регуляции плодоношения кустов более сильных, чем обрезка, формирование, нагрузка [4].

Е.И. Захарова [1] считала, что в комплексе агротехнических мероприятий, направленных на повышение урожайности виноградных насаждений, важнейшее место занимают хирургические приемы, и в особенности приемы обрезки, непосредственно воздействующие на жизнедеятельность каждого растения в отдельности, регулирующие рост и плодоношение как куста в целом, так и отдельных его частей.

Объектом исследований служили 12 перспективных столовых сортов из коллекции ГНУ ПНИИАЗ. Все сорта подразделены по срокам созревания на три группы спелости:

- раннеспелая группа – Кодрянка, Восторг;
- среднеспелая группа – Кишмиш лучистый Карамол, Ризамат, Страшенский, Кардинал, Хусайне розовый;
- позднеспелая группа - Московский, Севан, Карабурну, Виерул-59.

Рекомендуемая нагрузка для столовых сортов (160 глазков) сравнивалась с повышенной (на 25 и 50 %) по следующей схеме опыта:

- первый вариант (контроль) – нагрузка кустов 160 глазков;
- второй вариант – нагрузка кустов 200 глазков;
- третий вариант – нагрузка кустов 240 глазков.

Схема посадки кустов 2 x 4 м. Формировка кустов веерная, четырехрукавная и с таким же количеством плодовых звеньев, распределенных в две стороны на проволочной шпалере. Учеты проводились на 10 типичных кустах каждого сорта, в соответствии с методическими рекомендациями [3].

Согласно литературным данным, нагрузка кустов побегами и урожаем является одним из основных факторов, влияющих на качество винограда [2].

Таблица – Продуктивность сортов винограда
при различной нагрузке кустов глазками (среднее за 2011-2013 гг.)

Название сорта	Число глазков на куст	Длина побега		Число гроздей на куст, шт.	Средний вес грозди, г	Урожайность		
		см	% к контролю			кг/куста	ц/га	% к контролю
Ранняя группа спелости								
Кодрянка	Контроль 160	135,3	-	21,9	420	9,2	115,1	-
	200	129,3	95,6	43,6	307	13,9	174,6	51,7
	240	118,3	87,5	57,9	240	14,5	180,9	57,2
Восторг	160	112,7	-	25,1	446	11,1	138,5	-
	200	102,8	91,3	35,8	343	12,1	150,6	8,7
	240	96,1	85,3	58,7	206	11,7	145,8	5,3
Средняя группа спелости								
Кишмиш лучистый	160	177,7	-	20,0	529	10,3	128,6	-
	200	134,6	75,8	38,4	333	13,0	162,7	26,5
	240	123,6	69,6	56,7	244	14,0	113,2	12,0
Карамол	160	195,7	-	22,6	506	11,1	138,7	-
	200	175,6	90,1	32,8	403	12,9	160,6	15,8
	240	184,1	94,9	53,2	268	14,2	177,6	28,0
Ризмат	160	280,2	-	19,8	1003	16,2	202,2	-
	200	262,9	93,9	31,0	736	20,6	257,3	27,3
	240	194,2	69,5	27,4	598	18,0	224,8	11,2
Страшенский	160	136,8	-	14,2	333	4,1	102,5	-
	200	119,7	87,6	19,4	311	6,6	153,1	49,4
	240	105,8	77,4	29,2	219	6,8	157,5	53,7
Кардинал	160	165,2	-	17,5	327	6,1	141,3	-
	200	146,4	88,6	23,5	246	6,6	153,8	8,8
	240	134,8	81,5	33,7	222	7,8	183,8	30,1
Хусайне розовый	160	165,2	-	15,0	887	11,20	140,0	-
	200	140,2	84,9	19,9	665	12,6	157,7	12,6
	240	119,9	72,6	27,6	489	13,4	167,9	19,9
Поздняя группа спелости								
Московский	160	203,3	-	29,4	384	8,6	107,3	-
	200	180,8	88,9	27,6	360	10,0	123,9	15,4
	240	170,2	83,6	30,7	333	11,8	146,9	36,9
Севан	160	217,7	-	19,9	445	8,5	106,0	-
	200	200,9	92,6	25,9	350	8,8	109,5	3,3
	240	188,8	87,3	41,7	308	10,2	127,7	20,5
Карабурну	160	191,9	-	25,3	596	14,8	184,2	-
	200	176,2	91,9	35,6	477	16,9	212,2	15,2
	240	164,4	85,7	50,3	373	17,5	210,3	14,2
Виерул-59	160	146,2	-	29,2	326	10,5	118,8	-
	200	113,2	77,5	36,1	277	11,1	126,1	6,1
	240	100,9	69,0	40,1	256	10,9	134,1	12,9

Главной задачей наших исследований было установить влияние норм нагрузки кустов глазками на его качественные и количественные показатели. В результате трехлетних исследований установлено, что при увеличении числа глазков на куст изменяется количество и вес гроздей. У всех сортов при увеличении нагрузки кустов от 160 до 200 глазков число гроздей увеличилось на 24,0-99,0 %, при нагрузке 240 глазков – на 38,0-183,0 %. Вес грозди при этом уменьшился в 1,5-2,5 раза. Увеличение нагрузки от 160 до 200 глазков уменьшило длину побегов на 4,4-24,2 %, до 240 глазков – на 5,1-31,0 %.

Урожайность – важнейший показатель, определяющий целесообразность возделывания сорта. В контрольном варианте в ранней группе спелости по урожайности выделился сорт Восторг (150,6 ц/га); в среднеспелой группе – Карамол (177,6 ц/га), среди позднеспелых – Карабурну – 212,2 ц/га.

Абсолютно у всех изучаемых сортов при увеличении нагрузки глазками повысилась урожайность. Так, например, в ранней группе спелости у сорта Кодрянка при увеличении нагрузки со 160 до 200 глазков урожайность выше контроля на 46 %, при нагрузке 240 глазков – на 51,6 %.

При увеличении нагрузки на 25 % повышение урожайности в среднем по всем сортам составило – 21,2 %; на 50 % – 28,2 %, соответственно (табл.).

У всех сортов высокая нагрузка глазками сильно повлияла на массу грозди. По сравнению с контролем, она меньше на 51-405 г или на 13-40 %. Однако у сортов Восторг, Кодрянка, Кишмиш лучистый, Ризамат, Страшенский, Карабурну при средней нагрузке (200 глазков) снижение массы грозди было незначительным (на 22-222 г или 6-25 %), в то время как увеличение урожайности по сравнению с контролем составило 8,7-51,7 %.

Исходя из полученных результатов, следует, что лучшей нагрузкой для семи изучаемых сортов (Восторг, Кодрянка, Кишмиш лучистый, Ризамат, Страшенский, Карабурну) в условиях Астраханской области является нагрузка в 200 глазков. При такой нагрузке получены оптимальные параметры урожая, средней массы грозди и качества ягод винограда.

Остальные сорта (Кардинал, Хусайне розовый, Севан, Карамол) лучше всего выращивать с нагрузкой 160 глазков на куст, так как при увеличении нагрузки глазками у них ухудшились качественные показатели.

Библиографический список

1. Захарова, Е.И. Формирование и обрезка кустов винограда для механизированной укрывки и открывки [Текст] / Е.И. Захарова. – М., 1970.
2. Малтабар, Л.М. Обрезка, формирование и система ведения кустов винограда [Текст] : учебное пособие / Л.М. Малтабар, А.К. Раджабов, А.Г. Ждамирова. – Краснодар: КГА, 1997.
3. Методика Госкомиссии по сортоиспытанию плодовых культур и винограда [Текст]. – М., 1961. – 96 с.
4. Стоев, К.Д. Физиология винограда и основы его возделывания [Текст] / К.Д. Стоев. – София, 1981.

E-mail: Pniaz@mail.ru

УДК 633.7/9

РАННИЕ ЭТАПЫ ОНТОГЕНЕЗА *Silybum marianum* ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.П. Рыбашлыкова, заведующая отделом рационального природопользования

Н.В. Тютюма, доктор сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия»

А.Ф. Туманян, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Российский университет дружбы народов

В статье приведены морфобиологические характеристики начальных возрастных состояний *Silybum marianum* в условиях Астраханской области. Выявлено, что исследуемый вид обладает рядом устойчивых признаков, вне условий произрастания.

Ключевые слова: онтогенез, интродукция, вегетация, фаза развития.

Интродукция растений – целенаправленная деятельность человека по введению в культуру в данном регионе новых видов, форм или перенос их из природы в культуру.

Ассортимент полезных растений – лекарственных, цветочно-декоративных, кормовых всегда требует пополнения новыми видами, сортами, с более высокими качествами, выносливых в новых условиях.

Интродукционный материал обогащает генофонд страны и увеличивает ее биоресурсный потенциал [1].

С 2010 года на базе Прикаспийского научно-исследовательского института аридного земледелия начато изучение онтогенеза *Silybum marianum*.

Целью исследований является выявление адаптивной способности этого вида к данным агроклиматическим условиям.

Расторопша пятнистая (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) – ценное лекарственное растение для лечения прежде всего печени, желудка, кишечника, хотя оно прекрасно зарекомендовало себя при заболеваниях кожи, сердечно-сосудистой патологии, уха, горла, носа. С помощью расторопши можно решить ряд гинекологических проблем. Используется она и в лечении геморроя. Масло расторопши широко применяется в косметологии. Для оздоровления организма ее можно постоянно добавлять в пищу в виде масла или шрота.

Расторопша входит в такие гепатопротекторные препараты, как карсил, силибор, легалон [4].

Продукты переработки семян расторопши пятнистой – масло, шрот полезны не только в качестве лекарственного и профилактического средства для организма человека, но и для животных.

Шрот, полученный после выжимки масла, является ценным кормом с высоким содержанием жиров и фитолигнанов [6], надземная часть растений расторопши пятнистой в фазе бутонизации может использоваться как кормовое растение, что значительно расширяет диапазон ее использования в народном хозяйстве. А также делает это растение более ценным в этом регионе, так как кормовая база для животных в данной области истощена.

Поэтому интродукция расторопши пятнистой, введение ее в культуру в условиях Астраханской области в качестве лекарственного и хозяйственно-полезного растения является актуальным.

Первичное изучение расторопши пятнистой проходило на участке лекарственных растений. По агроклиматическому районированию место исследований относится к северо-западным подрайонам Астраханской области.

Почвы опытного участка светло-каштановые. Эти почвы по гранулометрическому составу преимущественно суглинистые, имеют близкую к нейтральной реакцию почвенного раствора (рН 7,2-7,6). 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 [2].

Климат полупустынной зоны светло-каштановых почв Астраханской области характеризуется резкой континентальностью. По степени засушливости он уступает лишь среднеазиатским пустыням и полупустыням. Характерными чертами климата являются: засушливое лето, сухая и жаркая весна, холодная, обычно бесснежная и ветреная зима. Основными климатическими факторами, определяющими в значительной мере процессы почвообразования и минерального питания растений, являются осадки, тепловые ресурсы и ветровой режим. Континентальность климата выражается в значительной контрастности между жарким летом и холодной, ветреной и малоснежной зимой. Абсолютная годовая амплитуда температуры воздуха составляет 70-80 °С. Недостаточное количество атмосферных осадков (250-300 мм в год) и повышенные летние температуры воздуха (средняя для июля + 24-26 °С) обуславливают высокую испаряемость (900-1100 мм), в 3-4 раза превышающую сумму осадков. Продолжительность теплого периода (с температурой воздуха выше 0 °С) составляет 235-260 дней. Безморозный период длится 160-170 дней. Годовая сумма активных температур воздуха (выше 0 °С) составляет 3400-3450 °С.

Сроки сева – третья декада апреля и первая декада мая, глубина заделки семян – 2,5-3 см. Ширина междурядий 70 см.

Перед севом семена не обрабатывались. Способ полива система капельного орошения, внесение минеральных удобрений не использовалось. Агротехнический уход заключался в прополке от сорняков и рыхлении междурядий. В ходе работы проведены первичные фенологические наблюдения, биометрические измерения и учет развития данных образцов растений.

В результате интродукционного испытания в Прикаспийском НИИ аридного земледелия было установлено, что в условиях Астраханской области расторопша пятнистая развивается как однолетняя культура. Лабораторная всхожесть семян 84,50 %, полевая – 80 %, энергия прорастания семян 82,50 %. Энергия прорастания характеризует жизнеспособность семян. Семена с высокой энергией прорастания дают более ранние и дружные всходы.

При посеве семян в грунт в третьей декаде апреля всходы *Silybum marianum* появляются на 12-20 день. Всходы имеют крупный мясистый корешок, толстый стебелек, мясистые кожистые листики округлой формы (рис. 1).

Корешок у всходов белый 3–7 см длиной со слабо разветвленными придаточными корнями. Семядольные листики имеют зеленую окраску без характерной для вида пятнистости и колючек, 1,0 см длиной и 0,8 шириной. Вторая пара листьев у *S. marianum* – настоящие листья, имеют характерную для вида пятнистость и овальную форму, край листа гладкий без выемчатости, что характерно для последующих пар листьев. Листовая пластинка первой пары настоящих листьев опушена с нижней стороны, особенно вдоль жилок, край листа приобретает слабо выраженную выемчатость и снабжен вначале мягкими колючками со слабо развитыми механическими тканями, которые постепенно грубеют (рис. 2).

У ювенильных особей длина настоящего листа 7–10 см, ширина 3–4 см. В иматурном возрастном состоянии растения утрачивают семядольные листики, формируют розетку из 10–13 листков, причем первая пара настоящих листьев, как правило, отмирает.



Рисунок 1



Рисунок 2

В виргинильном возрастном состоянии растения *S. marianum* имеют хорошо развитую розетку (рис. 3).

Высота растений достигает 30–32 см, длина стебля варьирует от 5 до 8,5 см, листовая пластинка листьев верхнего яруса розетки более крупная, в сравнении с нижним ярусом.

В генеративном возрастном состоянии растения имеют хорошо развитый стебель, на котором формируются листья среднего яруса, расположенные поочередно, крупнее розеточных с короткими черешками или их полным отсутствием.

Высота генеративных растений *S. marianum* в фазе бутонизации от 65 до 105 см, в фазе цветения от 100 до 150 см, что зависит от погодных условий года. В этой фазе растения имеют мощную прикорневую розетку листьев, диаметром от 48 до 60 см. Диаметр корзинки у растений от 3,5 до 6 см, среднее количество корзинок на 1 растении 14 шт. (рис. 4).



Рисунок 3



Рисунок 4

Фаза цветения у *S. marianum* начинается с цветения центральной корзинки, а затем с интервалом 7 – 10 дней зацветают корзинки на боковых побегах. Во время завязывания и созревания плодов корзинка закрывается, листочки обертки плотно смыкаются. Корзинка со зрелыми плодами раскрывается, листочки обертки засыхают и приобретают коричневую окраску, из обертки видны хохолки. Созревание плодов начинается с центральной корзинки. В сухую жаркую погоду семена начинают высыпаться из корзинки.

Плод – удлиненно- яйцевидная семянка, сплюснутая с боков, от 6,0 до 7,0 мм в длину и 3,0-3,5 мм в ширину, 1,5-2,0 мм в толщину, чаще гладкая. Окраска семян варьирует от светло-коричневого до темно-коричневого цвета, иногда с черными или более сероватыми продольными полосками, хохолок в 2-3 раза превышает семянку. Масса 1000 семян колеблется от 22,0 до 3,2 г, что зависит от погодных условий года (табл. 1).

Таблица 1 – Семенная продуктивность *Silybum marianum* (2010-2012 гг.)

Кол-во семян в одной корзинке, шт.	Средний вес одной корзинки, г	Кол-во корзинок на одно растение, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 растения, г	Урожайность, ц/ га
188	6,3	14	22,5	14,5	4,35

Семенная продуктивность *S. marianum* в условиях Астраханской области зависит от погодных условий года, сроков сева семян. Также важным для выращивания культуры является происхождение семян и их качество.

Онтогенез расторопши простой, полный, включает четыре периода и 10 подпериодов. Сравнение усредненных показателей генеративных особей в различных условиях произрастания показало, что наибольшей мощности они достигают в условиях достаточного увлажнения и тепла, а максимальной семенной продуктивности при оптимальных условиях цветения и формирования семян.

Опыт выращивания *S. marianum* в ГНУ ПНИИАЗ показал, что при посеве семян в третьей декаде апреля или в начале мая (20 апреля – 5 мая) всходы появляются на 16 – 22 день (первая- вторая декада мая). Образование пары настоящих розеточных листьев начинается на 25 – 28 день после сева в конце второй– начале третьей декады мая. Фаза бутонизации наступает 28 июня – 6 июля, массовое цветение с 5 июля по 14 августа, высота растений к этому сроку достигает 135 см. Цветение новых и новых раскрывающихся корзинок на побегах непрерывное. Засушенные цветоносы говорят о созревании семян. В наших условиях созревание семян начинается во второй- декаде августа неравномерно, поэтому сбор проводится в несколько сроков. К уборке семян приступили, когда обертки корзинок засохли: корзинки срезали, подсушили и вымолачивали из них семена.

Продолжительность периода от начала вегетации до массового созревания семян в среднем составляет для *Silybum marianum* – 110-120 дней. Таким образом, в результате трехлетнего интродукционного испытания в условиях Астраханской области изучена биология развития *Silybum marianum*, особенности онтогенеза, основные признаки возрастных состояний.

Фенологические наблюдения за фазами развития растений в культуре показали, что *S. marianum* проходит полный цикл развития за 100-120 дней, имеет период цветения 35 дней и одновременное созревание семян. При возделывании на капельном орошении условиях Астраханской области без использования удобрений на семена средняя урожайность *S. marianum* составляет 4,35 ц/га.

Библиографический список

1. Буданцев, А.Ю. Биологическое разнообразие растительного мира, разные аспекты одна задача [Текст]/ А.Ю. Буданцев //Биологическое разнообразие. Интродукция растений. Материал. 2-й международной научной конф. (20-23 апреля 1999 г.). – СПб., 1999. – С. 12-14.
2. Зволинский, В.П. Агроэкология и земледелие Северного Прикаспия [Текст]/ В.П. Зволинский. – М.: Изд-во РУДН, 1992. –194 с.
3. Земельные и агроклиматические ресурсы аридных территорий России [Текст]. – М., 1998.

4. Куркин В.А. Расторопша пятнистая — источник лекарственных средств [Текст] / В.А. Куркин // Химико-фармацевтический журнал. — 2003. — № 4. — Т. 37. — С. 27-41.

5. Майсурадзе, Н.И. Методика исследований при интродукции лекарственных растений [Текст] / Н.И. Майсурадзе, О.А. Черкасов, В.Л. Тихонова и др. — М., 1984. — 32 с.

6. Тихонов, В.Н. Лекарственные растения, сырье и фитопрепараты [Текст] : учебное пособие / В.Н. Тихонов, Г.И. Калинкина, Е.Н. Сальникова. — Томск, 2004. — Часть II. — 148 с.

E-mail: Pniaz@mail.ru

УДК 634.0.232.3

ОЦЕНКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ ДУБА ДЛЯ СЕМЕНОВОДСТВА И ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ В СУХОЙ СТЕПИ

А.С. Стольников, аспирант

С.Н. Крючков, доктор сельскохозяйственных наук

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

Приведены результаты комплексной оценки видов, экотипов и форм дуба, перспективных для лесоразведения, технологии их массовой репродукции для создания постоянной лесосеменной базы в сухостепной зоне.

Ключевые слова: селекция, семеноводство, лесомелиорация, репродукция, лесосеменная плантация, селекционная оценка.

При выращивании дубовых насаждений в засушливых условиях в последние годы используют экотипы и формы различного географического происхождения, а также интродуцированные виды и гибриды, которые недостаточно изучены в засушливых условиях и требуют дополнительных исследований их адаптационной способности и надёжной репродукции на юге ЕТР.

Цель исследований заключалась в лесоводственной и биологической оценке видов, экотипов и форм дуба в насаждениях засушливого региона; разработке методов отбора маточных (плюсовых) деревьев, их испытания по потомству, технологии создания и эксплуатации высокоурожайных лесосеменных плантаций; научно-обоснованного использования при лесоразведении семян инорайонного происхождения и хозяйственно ценных интродуцированных видов и гибридных форм.

Дуб — одна из основных лесообразующих пород в степи и лесостепи, отличается высокой засухоустойчивостью, солеустойчивостью, образуя множество географических, экологических, фенологических, морфологических форм [5]

Анализ развития селекционного семеноводства дуба свидетельствует о незавершённости многих важных направлений в этой отрасли.

Традиционные методы селекции и семеноводства дуба в лесоводстве исключают применение его для защитного лесоразведения.

Основой селекционной работы с дубом для лесомелиорации является выделение генофонда по признакам, характеризующим жизнеспособность исходного материала — засухо-, соле- и морозоустойчивость, стойкость против вредителей и болезней [6].

Отбор лучших (плюсовых) насаждений и деревьев проводился согласно «Руководству по селекционному семеноводству для защитного лесоразведения» [1], разработанному ВНИАЛМИ.

Оценка устойчивости дубков к абиотическим факторам проводилась у их потомств, выращенных в вегетационных сосудах при искусственном моделировании экстремальных ситуаций, биофизических экспресс-методов, водного обмена [4].

Комплексную оценку клонов и семей проводили путём ранжирования показателей роста, плодоношения, эффективности отбора и селекционного эффекта [2].

Объектами исследований служили селекционно-семеноводческие комплексы, архивы популяций, клонов и гибридов, географические культуры, системы защитных лесных насаждений и естественные дубравы на ЮВ ЕТР.

В сухостепной зоне Нижнего Поволжья естественная древесная растительность в основном представлена нагорными, байрачными и пойменными дубравами, включающими эдафотипы нескольких групп местообитаний.

Сравнительная оценка экотипов выявила, что в засуху сеянцы байрачного экотипа сохраняли тургор при интенсивном росте; у дубков пойменного происхождения наблюдалась депрессия и снижение прироста.

Оценка на иммунитет к сосудистому микозу и мучнистой росе выявила такую же высокую устойчивость потомства из нагорных и байрачных популяций, как и у материнских насаждений.

При искусственном промораживании байрачные (ергенинские) дубки выдерживали критический минимум до -21°C , пойменные – до -16°C .

Комплексная биологическая оценка разных экотипов дуба свидетельствует о преимуществе местной ергенинской популяции, которое выразилось в её высокой адаптации в трудных условиях произрастания.

Исследования роста и развития дуба на южной границе не выявили его фенологических разновидностей.

Только в Шемякинской (байрачной) дубраве на севере Волгоградской области у дуба резко обозначены рано- и позднезапускающиеся формы, у которых сроки раскрытия почек не совпадали на 14-30 дней. Стационарные наблюдения выявили, что поздний дуб в тальвежной части балки (кв.36) не повреждался весенними заморозками и листогрызущими вредителями, лучше переносил зимние морозы, формируя прямые полндревесные стволы.

С ухудшением условий произрастания преимущество позднезапускающейся разновидности теряется. На водоразделах и сухих местообитаниях поздний дуб не успевает так полно, как ранний, использовать осенне-зимнюю влагу и уступает последнему по энергии роста, качеству древесины, менее устойчив к грибным заболеваниям.

В засушливых условиях фенологические свойства ранней формы обуславливают ее преимущество перед поздней по величине годового прироста, приуроченного к более благоприятному ранне-весеннему периоду. У ранних дубков менее выражено снижение роста после засушливых лет, что подтверждает их приспособительные возможности и перспективность при защитном лесоразведении в сухой степи.

В искусственных дубравах и защитных лесных насаждениях под влиянием неблагоприятных факторов в засушливые годы и годы с очень холодными зимами произошёл естественный отбор биотипов дуба, устойчивых к их действию, которые выделены в качестве кандидатов в плюсовые деревья. Между ростом материнских деревьев и их потомством в испытательных культурах корреляционная связь увеличивается от 0,07 в первый год до 0,24 к 25 годам.

По итогам испытаний 40 % изучаемых потомств обладали повышенной засухоустойчивостью, по сравнению с контролем.

Одним из главных факторов, ограничивающих разведение дуба в сухой степи, является почвенное засоление.

При концентрации ионов хлора 0,08 % в вегетационных сосудах наибольшую устойчивость проявили потомства опытных дубов из Чапурниковской и Григоровой дубрав и деревья-долгожители из Ольховского лесничества Волгоградской области.

Эти клоны являются перспективными при лесоразведении на слабосолонцеватых почвах.

Оценка морозоустойчивости опытных растений в вегетационных опытах выявила пределы критических температур, которые составили $-15-22^{\circ}\text{C}$ и зависят от их типологического происхождения. Различия между потомствами в пределах отдельной популяции по морозоустойчивости незначительны. Более резкие различия между представителями отдельных экотипов. Исключительно зимостойкие эдафотипы байрачных ергенинских дубрав.

Наиболее устойчивы к инфекции сосудистого микоза были представители нагорных экотипов байрачных дубрав. У пойменных дубков устойчивых потомств не выявлено.

По результатам комплексной оценки кандидатов в плюсовые деревья выделено и аттестовано всего 19 % плюсовых потомств от первоначального количества, что свидетельствует о низкой эффективности плюсовой селекции при жёстких параметрах отбора и оценки в экстремальных лесорастительных условиях.

Низкая эффективность индивидуального отбора дуба в сухой степи подтверждается при исследовании потомств плюсовых деревьев на лесосеменных объектах: клоновых архивах, семенных плантациях, испытательных культурах.

Поэтому для создания ЛСП высшего генетического уровня целесообразно использовать приёмы поэтапного интенсивного отбора лучших биотипов с отбраковкой неперспективных клонов.

Из результатов многолетней селекционной работы следует, что предварительная оценка дуба по потомству может быть получена в возрасте 10-15 лет. Окончательную оценку можно получить в течение 20-25 лет – период примерно равный $\frac{1}{2}$ возраста лесовозобновительной рубки ЗЛН.

В сухой степи и полупустыне под закладку ЛСП следует использовать интразональные участки с лучшими лесорастительными условиями.

Оптимальная схема посадки деревьев дуба в ЛСП для чернозёмной степи 10×5 м с последующим разреживанием к 25-30 годам до густоты 10×10 м; в сухой степи и полупустыне приемлема схема размещения 10×5 м на весь срок эксплуатации.

Закладка клоновых ЛСП дуба осуществлялась прививкой черенков плюсовых деревьев на подвой, выращенные на постоянном месте и посадкой сеянцев с закрытой корневой системой, привитых в условиях питомника.

Наиболее эффективны прививки на 3-летние контейнерные саженцы в питомнике и на 5-6-летние подвой на постоянном месте.

К высокоурожайным относят потомства, вдвое превышающие среднюю семенную продуктивность ЛСП [1]. Создание в перспективе ЛСП только из таких потомств обеспечит значительное увеличение их семенной продуктивности.

Урожайность ЛСП дуба связана с густотой посадки. К 20 годам суммарный урожай желудей с 1 га ЛСП плотного (400 шт./га) и редкого (200 шт./га) вариантов практически выравнивается.

ЛСП дуба с густотой 200 шт./га полностью смыкаются в узких междурядьях к 15-летнему возрасту, и требуют 50 % изреживания в рядах.

На светло-каштановых почвах эффективны минеральные удобрения, которые на второй-третий год после внесения увеличили выход доброкачественных желудей в ЛСП на 25-30 %.

Динамика опада завязей и желудей свидетельствует, что наибольшее их количество опадает в период роста и формирования – с третьей декады июля до середины августа. До 73 % желудей поражается желудёвым долгоносиком и плодожоркой.

Следовательно, основным приёмом сохранения урожая на ЛСП дуба является их защита от вредителей на всех этапах формирования.

В регионе испытывалось около десятка видов дуба. В результате комплексной оценки выявлены высокие адаптационные возможности новых видов дуба (красного, пирамидального, крупноплодного), не уступавшим по физиологическим константам представителям местной популяции дуба черешчатого.

Из гибридов селекции С.С. Пятницкого наиболее продуктивно потомство дуба Высоцкого. По средним показателям роста в высоту этот гибрид на 30-40 % превосходил исходные родительские виды (дубы крупнопыльниковый и черешчатый).

В течение двух засушливых лет (2007, 2010) представители этого гибрида и дуба красного имели высокую водоудерживающую способность и активный водообмен. Сохранившиеся в хорошем состоянии экземпляры дубов Высоцкого и красного, приспособленные к периодическому недостатку влаги в почве, высоким температурам и сухости воздуха, следует использовать в качестве маточников для искусственного лесоразведения и озеленения на юге ЕТР.

Работы по созданию и уходу за объектами постоянной лесосеменной базы (ПЛСБ) дуба для лесомелиоративных целей на юге ЕТР целесообразно выполнять в системе селекционно-семеноводческих центров (ССЦ), обеспечивающих семенами определённые административные или агролесомелиоративные районы [5].

Выводы

1. Селекционная оценка природных популяций и биоразнообразия дуба проводится в целях их сохранения воспроизводством, выделением лучших генотипов для лесомелиорации и семеноводства.

Наиболее адаптивны в сухой степи ергенинские дубы, генетически связанные с дубравами Северного Кавказа. Нагорные эдафотипы байрачных дубов, адаптированные в условиях аридного климата, составляют ценный генофонд для лесоразведения в сухой степи.

2. При организации ПЛСБ ведётся селекционный отбор и оценка генофонда дуба по засухо-, соле-, морозоустойчивости, интенсивности роста и плодоношению, устойчивости к сосудистым болезням. Перспективен отбор устойчивых местных адаптированных дубрав, которые используют для репродукции в популяционных ЛСП.

3. Для лесоразведения на юге ЕТР перспективны дубы красный, пирамидальный и крупноплодный, которые служат альтернативой аборигенному дубу черешчатому, не уступая ему по таксационным показателям, превосходя по устойчивости к вредителям, болезням, декоративным свойствам.

4. Эффективность селекции и семеноводства дуба выражается в повышении долговечности и качественного состава будущих защитных насаждений, расширении биоразнообразия видов и форм рода *Quercus*, получении ценного семенного материала для репродукции.

Библиографический список

1. Крючков, С. Н. Лесоразведение в засушливых условиях [Текст]: монография / С.Н. Крючков, Г.Я. Маттис. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2014. – 300 с.
2. Научно-методические указания по формированию генетически устойчивых защитных лесных экосистем в агроландшафтах засушливого пояса РФ [Текст].
3. Развитие лесного семеноводства на период 2009-2020 годы [Электронный ресурс]. – ФЦП Пушкино: ФГУ «Рослесозащита» 2008. [http: // www.rcfh.ru /](http://www.rcfh.ru/).
4. Руководство по селекционному семеноводству древесных видов для защитного лесоразведения в аридных условиях европейской территории России [Текст]. – М., 2001. – 72 с.

5. Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2020 года [Текст]. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2008. – 34 с.

6. Федеральная программа развития агролесомелиоративных работ в России [Текст]. – Волгоград, 1995 – 245 с.

E-mail: global-green@mail.ru

УДК 633.11:631.526.32

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИКУМСКАЯ 140 И ЕГО РЕАЛИЗАЦИЯ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Серебряков, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Отражена фотосинтетическая деятельность в посевах озимой пшеницы Прикумская 140 в зависимости от способов основной обработки черного пара и применения препаратов Альбит и Силиплант на светло-каштановых почвах Волгоградской области.

Ключевые слова: *площадь листьев, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, способы основной обработки почвы, урожайность.*

Фотосинтез – основной процесс, протекающий в растениях. Показатели фотосинтетической деятельности позволяют выявить эффективность применяемых агротехнических приемов в формировании урожая у озимой пшеницы.

В исследованиях ставилась задача изучить фотосинтетический потенциал и продуктивность фотосинтеза у сорта озимой пшеницы Прикумская 140 при разных способах основной обработки черного пара и применения препаратов Альбит и Силиплант для обработки семян и растений по вегетации в сравнении с внесением N_{30} весной в подкормку.

Экспериментальная часть работы проводится в СПК «Колос» Октябрьского района Волгоградской области.

Для решения поставленной задачи в 2011...2014 годах в СПК «Колос» Октябрьского района проведены исследования по оценке эффективности различных способов основной обработки черного пара как предшественника для озимой пшеницы. Почва светло-каштановая, тяжёлоуглинистая, содержание гумуса в пахотном слое 1,94 – 2,04 %.

Изучались следующие варианты основной обработки чёрного пара: отвальная обработка на 0,23...0,25 м, безотвальная обработка на 0,23...0,25 м, мелкая обработка БДТ-7 на глубину 0,10...0,12 м и мелкая обработка (0,10...0,12 м) + глубокое рыхление (чизель) на глубину – 0,27...0,30 м. Влияние минерального азота (N_{30}) и препаратов Силиплант и Альбит изучали на вариантах: 1. Контроль (без обработки). 2. Обработка семян препаратами Силиплант и Альбит. 3. Силиплант и Альбит (семена) + по вегетации (весеннее кущение и формирование зерна). 4. N_{30} (весной в подкормку). Нормы применения Альбита для обработки семян – 40 мл/т, по вегетации – 40 мл/га. Нормы применения Силипланта для обработки семян 60 мл/т, по вегетации – 0,6 л/га. Расход рабочего раствора при обработке семян – 10 л/т опрыскивание по вегетации – 100 л/га. Повторность 3-х кратная, учетная площадь – 100 м². Норма высева 3,5 млн всхожих семян на гектар, учетная площадь делянок 100 м², повторность 3-х кратная, размещение систематическое.

Фотосинтетическая продуктивность посева, как показали исследования, связана с формированием площади листьев и фотосинтетическим потенциалом, что обеспечивает эффективное использование физиологически активной радиацией (ФАР) в процессе фотосинтеза.

В исследованиях ряда авторов [1, 2, 3, 4, 5] показано, что большая площадь листьев под влиянием различных факторов не всегда приводит к повышению урожайности, при этом имеет значение также и продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) на единицу площади листьев в течение всего периода вегетации. Лучшее использование климатических, почвенных ресурсов и агротехнических приемов происходит в посевах с оптимальной листовой поверхностью. Для озимых культур на разных почвах оптимальный индекс листовой поверхности составляет от 4 до 5 м² на квадратный метр площади посева [3, 4, 5].

В среднем за три года (таблица 1) максимальная величина листовой поверхности в посевах по всем обработкам почвы формировалась к фазе колошения. С фазы колошения площадь листьев сильно сокращалась за счет усыхания на растениях нижних листьев и к фазе восковой спелости листья полностью отмирали. Аналогично площадь листьев изменялась и под влиянием применения минерального азота и препаратов Альбит и Силиплант. Следует отметить, что индексы листовой поверхности от применения минерального азота весной в подкормку повышались до 35,2 тыс. м²/га, от применения препарата Альбит соответственно до 35,7 тыс. м²/га, от применения препарата Силиплант индекс листовой поверхности имел максимальные значения и составил 36,8 тыс. м²/га.

Таблица 1 – Площадь листьев в посевах озимой пшеницы Прикумская 140 в среднем за три года, тыс. м²/га

Вариант	Весеннее кущение	Выход в трубку	Колошение	Восковая спелость
Отвальная обработка				
Контроль б/о	7,1	22,9	32,5	0,0
N ₃₀ (весной)	7,9	24,7	35,2	0,0
Альбит	7,9	25,7	35,7	0,0
Силиплант	7,7	26,0	36,8	0,0
Безотвальная обработка				
Контроль б/о	6,7	22,9	31,7	0,0
N ₃₀ (весной)	7,7	25,0	34,1	0,0
Альбит	8,1	24,9	34,7	0,0
Силиплант	8,1	25,1	34,9	0,0
Мелкая обработка				
Контроль б/о	6,2	20,8	29,0	0,0
N ₃₀ (весной)	6,7	22,3	30,9	0,0
Альбит	7,3	22,8	31,2	0,0
Силиплант	7,0	22,6	31,4	0,0
Мелкая обработка+чизель				
Контроль б/о	7,0	21,6	30,7	0,0
N ₃₀ (весной)	7,4	23,5	32,9	0,0
Альбит	7,8	23,6	32,9	0,0
Силиплант	7,8	24,2	32,6	0,0

Альбит и Силиплант на варианте (семена+вегетация).

По безотвальной обработке индексы листовой поверхности по вариантам опыта, по отношению к вариантам отвальной обработки были ниже и составили на контроле до 31,7 тыс. м²/га, с применением азота до 34,1 тыс. м²/га, на варианте применения Альбита для обработки семян и растений по вегетации до 34,7 тыс. м²/га, при использовании Силипланта – до 34,9 тыс. м²/га.

По мелкой обработке отмечается тенденция снижения площади листьев по всем вариантам и минимальная площадь листьев формировалась на контроле и в фазе колошения была на уровне 29,0 тыс. м²/га. Максимальных значений площадь листьев достигала на варианте использования Силипланта и составила 31,4 тыс. м²/га.

На варианте обработки мелкая + чизель наибольших значений площадь листьев достигала с применением азота и препаратов и практически была на уровне 32,9-32,6 тыс. м²/га.

Оценивая изучаемые варианты обработок и применения азота и препаратов, можно отметить, что выше индексы листовой поверхности в посевах озимой пшеницы Прикумская 140 формировались по отвальной обработке на варианте применения Силипланта и достигали размера 36,8 тыс. м²/га, минимальные на варианте мелкой обработки и выше они были с Силиплантом – 31,4 тыс. м²/га.

Комплексную характеристику ассимиляционной поверхности дает фотосинтетический потенциал посевов (ФП) и показатель чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ), выражающуюся количеством сухого вещества, накопленного за сутки на единицу площади.

Проведённые экспериментальные данные, характеризуют взаимосвязь таких показателей, как величина площади листьев и ФП с уровнем урожайности сухой массы (таблица 2).

Таблица 2 – Основные показатели фотосинтетической деятельности в посевах озимой пшеницы в зависимости от способов основной обработки почвы и применения агрохимикатов, среднее за 2012-2014 годы

Вариант	Максимальная площадь листьев, тыс. м ² /га	ФП посева тыс. м ² ·дней/га	ЧПФ г/м ² ·сутки	КПД * приходящей ФАР, %	Урожай сухой массы, т/га	Кхоз, %
Отвальная обработка						
Контроль б/о	32,5	1381	5,43	1,24	7,5	38,6
N ₃₀ (весной)	35,2	1496	5,48	1,36	8,2	39,9
Альбит	35,7	1517	5,60	1,41	8,5	40,4
Силиплант	36,8	1564	5,50	1,43	8,6	40,3
Безотвальная обработка						
Контроль б/о	31,7	1347	5,34	1,20	7,2	38,2
N ₃₀ (весной)	34,1	1449	5,31	1,28	7,7	39,2
Альбит	34,7	1475	5,36	1,31	7,9	39,1
Силиплант	34,9	1622	5,12	1,38	8,3	39,2
Мелкая обработка						
Контроль б/о	29,0	1189	5,30	1,05	6,3	38,8
N ₃₀ (весной)	30,9	1267	4,61	1,05	6,3	38,9
Альбит	31,2	1279	5,24	1,11	6,7	39,7
Силиплант	31,4	1287	5,36	1,15	6,9	39,3
Мелкая+чизель						
Контроль б/о	30,7	1305	5,06	1,10	6,6	39,1
N ₃₀ (весной)	32,9	1398	4,86	1,13	6,8	39,8
Альбит	32,9	1398	5,22	1,21	7,3	40,1
Силиплант	32,6	1386	5,41	1,25	7,5	40,0

* - приход ФАР за период весенне-летней вегетации – 99,7 КДж/см² калорийность сухого вещества – 16,56 МДж/кг. Альбит и Силиплант на варианте (семена+вегетация).

Одним из показателей, характеризующих величину урожая, является величина ЧПФ и коэффициент усвоения посевами ФАР. Вегетационный период у озимой пшеницы после перезимовки намного короче возможного годового периода активного усвоения радиации. Озимая пшеница эффективно использует приход ФАР с апреля по июнь месяцы и почти не усваивают её в июле. В расчётах для определения КПД ФАР брался период с начала весенней вегетации и первой декады июля.

Коэффициент использования ФАР посевами озимой пшеницы в среднем за три года достигал максимальных значений по отвальной обработке на варианте комплексного применения препарата Силиплант и равнялся 1,43 %.

В среднем за три года все основные показатели фотосинтетической деятельности в посевах озимой пшеницы Прикумская 140 были выше по отвальной обработке, что позволяет говорить о высокой эффективности отвальной обработки в условиях низкой влагообеспеченности посевов (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность озимой пшеницы Прикумская 140 в зависимости от способов основной обработки черного пара и препаратов в среднем за 2012-2014 годы, т/га

Варианты	Способы основной обработки почвы			
	Отвальная	Безотвальная	Мелкая	Мелкая+чизель
Контроль (б/о)	3,1	2,9	2,5	2,7
N ₃₀ (весной)	3,4	2,9	2,6	2,8
Прибавка к контролю	0,3	0,0	0,1	0,1
Силиплант (семена)	3,2	3,1	2,6	3,0
Прибавка к контролю	0,1	0,2	0,1	0,3
Силиплант (семена+кущение)	3,2	3,1	2,7	2,9
Прибавка к контролю	0,1	0,2	0,2	0,2
Силиплант (семена + кущение + налив)	3,7	3,1	2,8	3,1
Прибавка к контролю	0,6	0,2	0,3	0,4
Альбит (семена)	3,0	3,0	2,6	2,9
Прибавка к контролю	0,1	0,1	0,1	0,2
Альбит (семена+ кущение)	3,0	3,2	2,8	2,9
Прибавка к контролю	0,1	0,3	0,3	0,2
Альбит (семена+кущение+налив)	3,5	3,2	2,8	3,0
Прибавка к контролю	0,4	0,2	0,3	0,3

В среднем за 2012...2014 годы выше урожайность по отвальной обработке. Так, на контроле она достигала 3,1 т/га, на варианте применения минерального азота N₃₀ она составила – 3,4 т/га, на варианте обработки семян и растений по вегетации Силиплантом урожайность была максимальной и достигала 3,7 т/га, на варианте комплексного применения Альбита урожайность составила 3,5 т/га, что соответственно выше на 0,6 и 0,4 т/га, по сравнению с контролем.

Применять мелкую обработку черного пара в условиях низкой обеспеченности посевов влагой в подзоне светло-каштановых почв не целесообразно, урожайность значительно уступала вариантам отвальной обработки.

На основании проведенных исследований можно сделать следующее заключение:

1. В среднем за три года максимальная величина листовой поверхности в посевах по всем обработкам почвы формировалась к фазе колошения. По отвальной обработке на контроле она составила 32,5 тыс. м²/га. Индексы листовой поверхности от

применения минерального азота весной в подкормку повышались до 35,2 тыс. м²/га, от применения препарата Альбит соответственно до 35,7 тыс. м²/га, от применения препарата Силиплант индекс листовой поверхности имел максимальные значения и составил 36,8 тыс. м²/га.

2. По безотвальной обработке индексы листовой поверхности по вариантам опыта, по отношению к вариантам отвальной обработки были ниже и составили на контроле до 31,7 тыс. м²/га, с применением азота до 34,1 тыс. м²/га, на варианте применения Альбита для обработки семян и растений по вегетации до 34,7 тыс. м²/га, при использовании Силипланта до 34,9 тыс. м²/га.

3. По мелкой обработке отмечается тенденция снижения площади листьев по всем вариантам и минимальная площадь листьев формировалась на контроле и была в фазе колошения на уровне 29,0 тыс. м²/га. Максимальных значений площадь листьев достигала на варианте использования Силипланта и составила 31,4 тыс. м²/га.

4. На варианте обработки мелкая + чизель наибольших значений площадь листьев достигала с применением азота и препаратов и практически была на уровне 32,9-32,6 тыс. м²/га.

5. В среднем за три года эффективность отвальной обработки в условиях низкой влагообеспеченности посевов выше. Применять мелкую обработку черного пара в условиях низкой обеспеченности посевов влагой в подзоне светло-каштановых почв не целесообразно, урожайность значительно уступала вариантам отвальной обработки.

Библиографический список

1. Алиев, Д.А. Фотосинтетическая деятельность, минеральное питание и продуктивность растений [Текст] / Д.А. Алиев. – Баку, «ЭЛМ», 1974. – 333 с.
2. Дугин, А.В. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность сортов озимой пшеницы в зависимости от условий питания на каштановых почвах Волгоградской области [Текст] / А.В. Дугин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 2 (22). – С. 70-73.
3. Ничипорович, А.А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений [Текст] / А.А. Ничипорович // Физиология фотосинтеза. – М.: Наука, 1982. – С. 7-33.
4. Пигорев, И.Я. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы и его реализация в условиях Черноземья России [Текст] / И.Я. Пигорев // Вестник Курской ГСХА. – 2008. – №3. – С. 3-6.
5. Филин, В.И. Озимая пшеница в Нижнем Поволжье [Текст] / В.И. Филин, А.М. Беляков. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2006. – 258 с.

E-mail: agrovgha@mail.ru

УДК 633.854.78:631.5

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА В РИСОВЫХ ЧЕКАХ

М.О. Колобова, старший преподаватель

В.В. Бородычев, член-корреспондент РАН,

доктор сельскохозяйственных наук профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

Разработана технология возделывания подсолнечника в рисовых чеках с использованием остаточных после уборки риса запасов почвенной влаги, обеспечивающая формирование до 2,0 т с 1 га семян. Определены оптимальные сроки посева, уровни минерального питания подсолнечника.

Ключевые слова: рисовый севооборот, подсолнечник, продуктивность, запасы влаги.

Зона рисосеяния на территории Республики Калмыкия размещена в пределах Сарпинской низменности и является самым северным районом рисоводства. Рисовые севообороты расположены в зоне деятельности Сарпинской обводнительно-оросительной (СООС) и Калмыцко-Астраханской рисовой оросительной (КАРОС) систем на солонцеватых светло-каштановых и бурых полупустынных почвах в комплексе с солонцами. Интенсивное освоение площадей под рисосеяние началось с середины 60-х гг. после выхода Постановления Совета Министров РФ «О развитии зоны рисосеяния и кормопроизводства в Сарпинской низменности» и продолжалось до середины 80-х гг., когда общая площадь инженерных рисовых систем насчитывала более 18 тыс. га, из них посевы риса занимали свыше 8 тыс. га. Самые высокие показатели по площадям (8,1...8,3 тыс. га) и валовым севооборотам (26,3...28,7 тыс. т) были достигнуты в 1985...1990 гг., когда соблюдались научно-обоснованные технологии возделывания риса и улучшения плодородия почв [1].

Однако за последние годы посевные площади, валовые сборы и урожайность риса значительно снизились. Решить успешно проблему повышения урожайности районированных сортов и обеспечить улучшение экологически безопасного и высокоэффективного функционирования рисовых мелиоративных агроландшафтов Калмыкии является внедрение ресурсосберегающих технологий возделывания суходольных культур, способных формировать высокие урожаи без полива с использованием остаточных после риса запасов влаги. Это позволяет более эффективно использовать мелиорируемые земли и оросительную воду, ускоряет окультуривание периодически затопляемых почв рисовых полей, увеличивает выход высокоценной белковой кормовой продукции. В свою очередь, это способствует гармоничному сочетанию рисосеяния с созданием кормовой базы для животноводства [2].

Рациональное чередование риса с многолетними и сопутствующими культурами позволяет более эффективно использовать ирригированные земли и оросительную воду, ускоряет окультуривание периодически затопляемых почв рисовых полей [3].

В качестве предшественников риса необходимо иметь такие культуры, которые давали бы высокие урожаи ценной пищевой или кормовой продукции и одновременно сохраняли или улучшали плодородия почвы [5, 7]. Одной из таких культур является – подсолнечник.

Цель исследований – разработать технологию возделывания подсолнечника раннего срока созревания, обеспечивающую в рисовых чеках формирование урожайности семян до 2 т/га при рациональном использовании остаточных после уборки риса запасов почвенной влаги.

В соответствии с программой исследований полевой опыт проводился по двухфакторной схеме. Экспериментом предусматривалось изучение влияния уровня минерального питания (фактор А) и срока посева (фактор В) на динамику водопотребления и эффективность использования воды при формировании урожая.

Схемой опыта по фактору А (уровень минерального питания) предусматривалась закладка следующих вариантов: вариант А1 – без удобрений (контроль); вариант А2 – внесение минеральных удобрений дозой $N_{20}P_{30}K_0$, рассчитанной на формирование планируемого уровня урожайности 1,0 т/га; вариант А3 – внесение минеральных удобрений дозой $N_{65}P_{70}K_{30}$, рассчитанной на формирование планируемого уровня урожайности 1,5 т/га; вариант А4 – внесение минеральных удобрений дозой $N_{110}P_{110}K_{150}$, рассчитанной на формирование планируемого уровня урожайности 2,0 т/га.

Схемой опыта по фактору В (срок посева) было предусмотрено изучение следующих вариантов: вариант В1 – посев подсолнечника 15 апреля, (контроль); вариант В2 – посев подсолнечника 25 апреля; вариант В3 – посев подсолнечника 5 мая.

По площади земельного участка опыт был заложен методом организованных повторений. Повторность опыта четырехкратная. В пределах организованного повторения варианты опыта располагались случайно – рендомизированно.

Полевые исследования проводились в ОПХ «Харада» Октябрьского района Республики Калмыкия в 2011-2013 гг. Территория хозяйства располагается в полупустынной зоне, в самой северной части Сарпинской низменности. Здесь расположена одна из крупных в Калмыкии оросительно-обводнительных систем, водоисточником которой является река Волга.

На опытном поле почвенный покров представлен бурыми полупустынными зональными почвами. Плотность сложения почвы изменяется от 1,24-1,27 т/м³ в пахотном слое до 1,42 т/м³ – на глубине 1,0 м.

Содержание азота соответствует интервалу 38,6-37,3 мг/кг почвы. Обеспеченность почвы опытного участка подвижным фосфором – 29,1,-25,5 мг/кг. Содержание обменного калия составляет 317-269 мг/кг почвы. Совокупность водных, физических и агрохимических свойств характеризует типичность почвы опытного участка для региона исследований.

Период исследований (2011...2013 гг.) характеризовался различной влагообеспеченностью. Количество атмосферных осадков, выпавших за период вегетации подсолнечника в 2012 году, составило 105,5 мм, что является превышением средних многолетних показателей. При этом, больше 40 % всех осадков поступило в I декаде июля. В 2011 и 2013 году за вегетационный период подсолнечника было отмечено меньшее выпадение осадков, 66,5 мм и 70,6 мм соответственно.

Агротехника возделывания подсолнечника в опытах разрабатывалась на основе действующих зональных рекомендаций с дополнениями изучаемых приемов. Норма высева семян подсолнечника составляла 5 кг /га, с учетом, что бы к уборке сохранялось 60 тыс. растений на гектар.

В соответствии с требованиями стандартных методик опыты сопровождалось фенологическими наблюдениями и биометрическими учетами, анализом почвенных образцов (содержание гумуса по Тюрину, подвижных форм фосфора и калия – по Мачигину – ГОСТ 26205-86, содержание легкодоступных форм азота в почве – методом И.В. Тюрина – Н.М. Кононовой), определением влажности почвы (термостатно-весовым методом, ГОСТ 20915-75), суммарного и среднесуточного водопотребления (методом водного баланса по А.Н. Костякову), основных показателей фотосинтетической деятельности растений (по методике А.А. Ничипировича). Математическая обработка полученных данных проводилась общепринятыми методами с использованием ЭВМ и современного программного обеспечения [4, 6].

Запасы почвенной влаги в рисовых чеках являются наиболее стабильным источником воды для парозанимающих культур рисового севооборота, возделываемых по богарной технологии. В среднем, от 47,8-57,8 % потребляемой посевами подсолнечника влаги возмещалось за счет использования почвенной влаги (табл. 1). В отдельные годы доля атмосферных осадков в структуре суммарного водопотребления подсолнечника изменяется от 15,9 до 38,7 %. Кроме того при близком залегании грунтовых вод подсолнечник может использовать до 499-929 м³/га воды из этого источника.

В зависимости от складывающихся погодных условий, сроков посева и применения минеральных удобрений влажность почвы в метровом слое изменялась в пределах 85,6 – 89,4 % НВ в период всходов, 68,5-76,6 % НВ – в фазу образования корзинки, 55,5 – 68,5 % НВ – в период цветения, 48,2 – 57,2 % НВ – в период созревания.

Таблица 1 – Водный режим почвы и водопотребление в посевах подсолнечника при возделывании в рисовых чеках, 2011-2013 гг.

Способ посева	Уровень минерального питания	Суммарное водопотребление, м ³ /га	Доля почвенной влаги в структуре суммарного водопотребления, %	Влажность почвы в слое 1,0 м, % НВ		
				Образование корзинки	Цветение	Созревание
15 апреля	без удобрений	2396,7	50,9	76,6	68,5	57,2
	N ₂₀ P ₃₀ K ₀	2520,0	56,7	75,2	63,2	51,0
	N ₆₅ P ₇₀ K ₃₀	2626,7	57,1	75,0	61,5	48,9
	N ₁₁₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀	2636,7	57,8	73,7	59,5	48,2
25 апреля	без удобрений	2470,0	50,2	72,5	60,0	55,3
	N ₂₀ P ₃₀ K ₀	2586,7	51,5	71,4	58,3	52,6
	N ₆₅ P ₇₀ K ₃₀	2693,3	51,0	70,3	56,7	51,5
	N ₁₁₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀	2706,7	51,6	69,7	55,5	50,7
5 мая	без удобрений	2496,7	47,8	71,7	61,2	55,9
	N ₂₀ P ₃₀ K ₀	2613,3	52,6	70,4	59,4	53,1
	N ₆₅ P ₇₀ K ₃₀	2723,3	50,2	69,6	57,4	50,9
	N ₁₁₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀	2730,0	50,7	68,5	56,6	50,2

Внесение удобрений дозой N₁₁₀P₁₁₀K₁₅₀ при сроках посева – 25 апреля и 5 мая, сопровождается наибольшим снижением потенциала почвенной влаги (рис. 1).

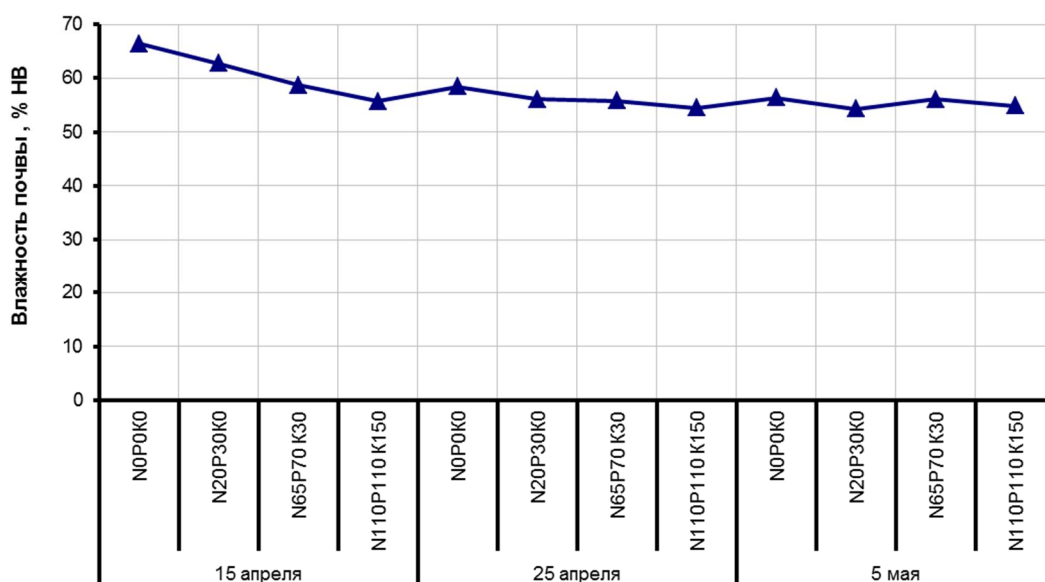


Рисунок 1 – Изменение влажности почвы в посевах подсолнечника в период «цветение – созревание» (среднее за 2011-2013 гг.)

Нами получена зависимость суммарного водопотребления подсолнечника от параметров и уровня обеспечения исследуемых в опыте факторов. Зависимость представлена уравнением регрессии вида (рис. 2): $E=a+b\cdot D+c\cdot D^2+d\cdot N+e\cdot N^2+f\cdot N^3$, где E – суммарное водопотребление, м³/га, D – сдвиг срока посева, сут., N – доза внесения минерального азота, кг д.в./га, а коэффициенты $a=2495,2$, $b=0,54$, $c=-0,21$, $d=7,39$, $e=-0,078$, $f=0,0003$ – определены методом регрессионного анализа опытных данных

Исследование зависимости показало, что при посеве подсолнечника 5 мая, максимум суммарного водопотребления, 2730 м³/га, наблюдается при внесении удобрений дозой N₁₁₀P₁₁₀ K₁₅₀.

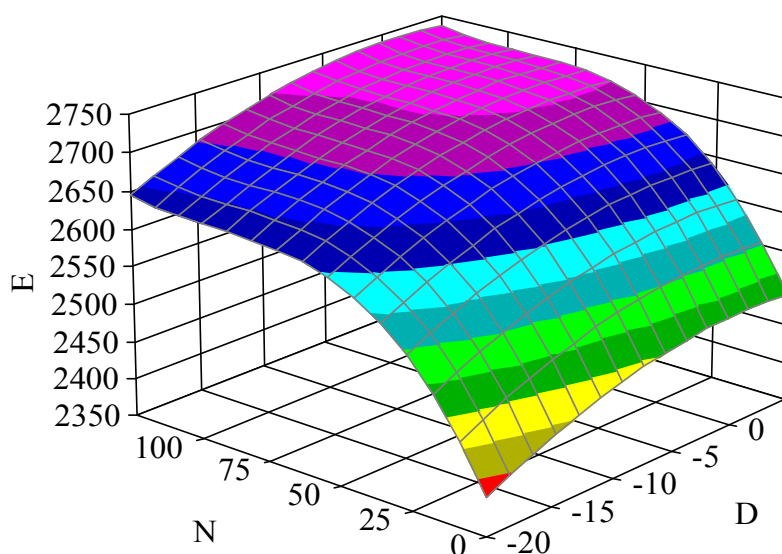


Рисунок 2 – Динамика суммарного водопотребления подсолнечника в зависимости от уровня минерального питания при разных уровнях сдвига срока посева

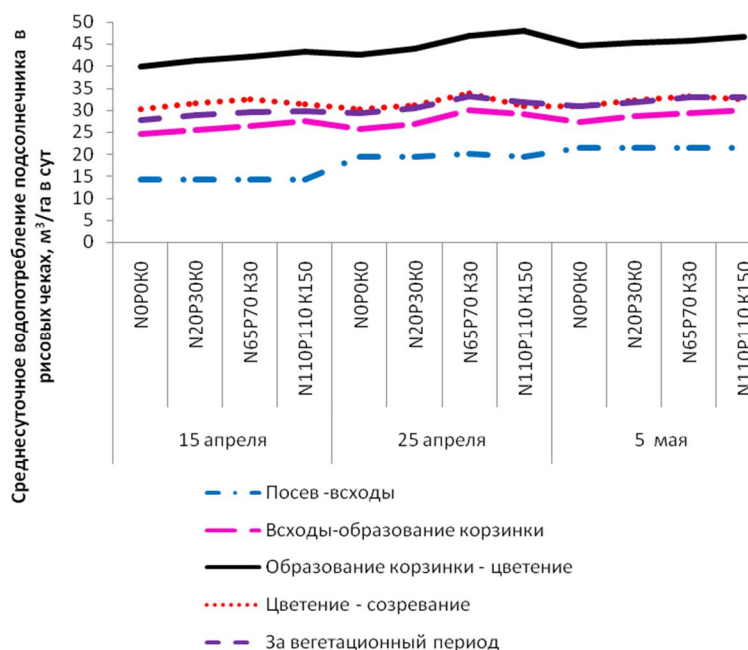


Рисунок 3 – Динамика среднесуточного водопотребления подсолнечника в рисовых чеках (среднее 2011-2013 гг.)

Повышение уровня минерального питания и изменение срока посева сопровождается увеличением среднесуточного водопотребления подсолнечника в период «всходы-образование корзинки» с 23,7...25,2 м³/га·сут. при посеве 15 апреля на фоне естественного плодородия почвы до 24,6...34,2 м³/га·сут. при позднем посеве 5 мая и внесении N₁₁₀P₁₁₀ K₁₅₀ (рис. 3).

В период «образование корзинки – цветения» среднесуточное водопотребление посевами увеличивается в среднем с 39,8 м³/га·сут. при посеве 20 апреля на фоне естественного плодородия почвы до 48,1 м³/га·сут. посеве 25 апреля и внесении N₁₁₀P₁₁₀ K₁₅₀. При дальнейшем росте и развитии подсолнечника наблюдается снижение водопотребления независимо от уровня минерального питания и срока посева.

Исследованы закономерности роста, развития и реализации потенциала продуктивности подсолнечника при разных сроках посева и в зависимости от уровня минерального питания.

Для оценки продуктивности и урожайности рассчитывали фотосинтетический потенциал (ФП), с которым как показали исследования наиболее положительная связь с величиной урожая. Исследования показали, что фотосинтетический потенциал достигает максимальных показателей в период «цветение - созревание», в среднем изменяясь от 805,0- 1333,0 тыс. м² дней.

Исследованиями установлено, что накопление сухого вещества в посевах подсолнечника на уровне 3,73 т/га обеспечивает урожайность семян до 0,98 т/га. При накоплении около 5,51 т/га сухого вещества урожайность подсолнечника обеспечивается на уровне 1,48 т/га, а формирование урожайности семян на уровне 1,79 т/га требует накопления не 6,83 т/га сухого вещества. Наибольшая величина сухой массы была получена при посеве 5 мая при внесении удобрений дозой N₁₁₀P₁₁₀ K₁₅₀, за счет более высокой чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ). Величина ЧПФ изменялась и составила при посеве 15 апреля от 4,0 до 4,63 г/м² сутки, при посеве 25 апреля от 4,17 до 5,12 г/м² сутки, при более позднем посеве 5 мая от 4,22 до 5,22 г/м² сутки.

Таблица 2 – Урожайность семян подсолнечника, т/га

Срок посева	Уровень минерального питания	Урожайность семян подсолнечника по годам исследований, т/га			
		2011	2012	2013	Среднее
15 апреля	без удобрений	0,78	0,95	0,68	0,8
	N ₂₀ P ₃₀ K ₀	1,16	1,28	1,02	1,15
	N ₆₅ P ₇₀ K ₃₀	1,42	1,71	1,32	1,48
	N ₁₁₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀	1,44	1,74	1,33	1,5
25 апреля	без удобрений	0,95	1,17	0,82	0,98
	N ₂₀ P ₃₀ K ₀	1,30	1,52	1,18	1,33
	N ₆₅ P ₇₀ K ₃₀	1,75	1,99	1,49	1,74
	N ₁₁₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀	1,82	2,04	1,52	1,79
5 мая	без удобрений	0,92	1,15	0,85	0,97
	N ₂₀ P ₃₀ K ₀	1,32	1,48	1,22	1,34
	N ₆₅ P ₇₀ K ₃₀	1,78	1,89	1,54	1,74
	N ₁₁₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀	1,81	1,91	1,58	1,77
НСР _{0,5}	По фактору А	0,06	0,07	0,05	-
	По фактору В	0,07	0,08	0,06	-
	Взаимодействие факторов АВ	0,13	0,14	0,10	-

В среднем за годы исследований максимальные показатели урожайности семян подсолнечника достигнуты при дозе удобрений $N_{110}P_{110}K_{150}$ и посева 25 апреля – 1,79 т/га. Однако, в среднем за 3 года увеличение дозы до максимальной приводило к незначительной прибавке урожая на 0,02-0,05 т/га (табл. 2).

Урожайность семян подсолнечника статистически достоверна с внесением дозы удобрений $N_{65}P_{70}K_{30}$ и в среднем за годы исследований была на 0,33-0,41 т/га больше, чем на участках, с дозой $N_{20}P_{30}K_0$.

В рисовых севооборотах Республики Калмыкия целесообразно возделывать подсолнечник раннего срока созревания, так как возделывание поздних сортов совпадает с периодом уборки риса. Ресурсы накопленной после возделывания риса в почве влаги в сочетании с естественной влагообеспеченностью региона при реализации определенного комплекса агротехнических приемов позволяют формировать до 2 т/га семян подсолнечника. Для этого посев следует проводить 25 апреля в сочетании с внесением расчетной дозы минеральных удобрений. При этом обеспечивается максимальный, 2,0, индекс доходности затрат, внутренняя норма доходности потенциальных проектов составляет более 120 %.

Библиографический список

1. Адаптивные технологии возделывания сопутствующих культур рисовых севооборотов Сарпинской низменности [Текст]: монография/В.В. Бородычев, Э.Б. Дедова, С.Б. Адьяев, Г.Н. Кониева, И.А. Ниджляева. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – 224 с.
2. Бородычев, В.В. Комплексная оценка технологии возделывания сопутствующих культур рисового севооборота [Текст]/ В.В. Бородычев, С.Б. Адьяев, И.А. Ляпкосова // Мелиорация сельскохозяйственных земель в XXI веке: проблемы и перспективы. – Минск, 2007. – С. 41-44.
3. Дедова, Э.Б. Состояние и проблемы мелиоративного комплекса Республики Калмыкия [Текст] / Э.Б. Дедова// Инновационные технологии в мелиорации: материалы Международной научно-практической конференции (Костяковские чтения). – М.: Изд. ВНИИА, 2011. – С. 46-51.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Дубенок, Н.Н. Возделывание гречихи в рисовых чеках [Текст]/Н.Н. Дубенок, Т.В. Никифорова, М.О. Колобова // Плодородие. – 2012. – №3(66). – С. 36-39.
6. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов [Текст]. – М.: Экономика, 2000. – 420 с.
7. Новые сопутствующие культуры в рисовых севооборотах [Текст]/В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, Т.В. Репенко, А.В. Кравченко //Мелиорация и водное хозяйство. – 2007. – № 3. – С. 19-21.

E-mail: kolobova_mo@mail.ru

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 636.2.084/087.72

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЫЧКОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ НОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

И.Ф. Горлов^{1,2,3}, академик РАН,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Ю.Н. Нелепов^{1,2}, доктор технических наук, профессор
Е.В. Карпенко¹, кандидат биологических наук
Е.Ю. Злобина¹, кандидат биологических наук

¹Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции

²Волгоградский государственный технический университет

³Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены материалы, посвященные оценке влияния новых кормовых добавок на гематологические показатели бычков казахской белоголовой породы.

Ключевые слова: кормовые добавки, кровь, состав, резистентность.

Работа выполнялась в рамках гранта Президента РФ 14.12213.5311 МК – 2013.4.

Одним из самых важных показателей состояния живого организма является состояние внутренней среды организма – крови и ее производных. Функции крови направлены на то, чтобы поддержать относительное постоянство внутренней среды организма и обеспечить нормальное течение обменных процессов [1, 5, 7, 4].

Химический состав крови имеет относительно постоянный состав, но в то же время он представляет собой сложную систему, отражая в той или иной степени метаболические процессы, которые протекают в организме животных. Изменения морфологического и биохимического составов крови находятся в определенных пределах, являющихся нормой для данного организма [3, 6].

Учитывая большое значение крови для определения физиологического состояния животных, а также её связь с продуктивностью молодняка нами изучались некоторые морфологические и биохимические показатели крови бычков казахской белоголовой породы, получавших новые кормовые добавки «Тыксульфур» и «КБД-Йодум» [9, 8].

Анализируя морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных, необходимо отметить, что они соответствовали физиологической норме. В результате исследований установлено, что различия по содержанию эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови подопытных животных в 10-месячном возрасте были незначительными и недостоверными (таблица 1).

Об интенсивности окислительно-восстановительных процессов, происходящих в организме подопытных животных, в известной мере можно судить по содержанию в крови эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина [8, 2].

Новые кормовые добавки «Тыксульфур» и «КБД-Йодум» оказали положительное влияние на количество эритроцитов и уровень содержания гемоглобина в крови.

В результате исследований установлено, что в 19-месячном возрасте в крови бычков I и II опытных групп эритроцитов содержалось больше, в сравнении с аналогами контрольной группы, соответственно на 2,86 и 4,07 %. Более высокое количество эритроцитов в крови подопытных бычков, потреблявших с рационом новые кормовые добавки, указывает на интенсификацию обменных процессов под их влиянием.

Таблица 1 – Морфологический состав крови подопытных животных (n = 3)

Показатель	Норма	Группа		
		контрольная	I опытная «Тыксульфур»	II опытная «КБД-Йодум»
В возрасте 10 месяцев				
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,0 – 7,5	6,02±0,25	5,89±0,10	5,67±0,29
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	4,5 – 12,0	6,80±0,19	7,67±0,41	6,70±0,15
Гемоглобин, г/л	99 – 129	110,07±8,97	110,17±9,09	109,97±5,74
В возрасте 19 месяцев				
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,0 – 7,5	6,64±0,03	6,83±0,07	6,91±0,08
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	4,5 – 12,0	6,42±0,26	6,68±0,24	7,17±0,19
Гемоглобин, г/л	99 – 129	110,67±1,76	112,00±4,16	118,67±2,40

Более высокое содержание гемоглобина также установлено в крови животных опытных групп. Превосходство бычков, получавших в составе рационов испытываемые кормовые добавки, над молодняком из контрольной группы по данному показателю составило 1,33 (1,2 %) и 8,0 г/л (7,23 %).

Из бычков опытных групп преимущество по содержанию в крови эритроцитов и гемоглобина имели животные II группы. Последние превосходили животных I опытной группы по содержанию в крови эритроцитов соответственно на 1,17 %, гемоглобина – на 5,96 %.

Лейкоцитов содержалось больше в крови животных II опытной группы, потреблявших кормовую добавку «КБД-Йодум», в сравнении со сверстниками контрольной и I опытных групп соответственно на 11,68 и 7,34 %.

Изучение содержания общего белка и его фракционного состава в сыворотке крови подопытного молодняка показало, что интенсивность синтеза общего белка, альбуминов и глобулинов в организме находится в определенной зависимости от характера кормления [9].

В наших исследованиях установлено достоверное повышение концентрации общего белка в сыворотке крови бычков I и II опытных групп по сравнению с аналогами из контрольной группы соответственно на 1,28 (1,54%) и 2,63 г/л (3,17%; $P > 0,95$) (таблица 2). Превосходство II опытной группы над I по данному показателю также было достоверным и составило 1,35 г/л (1,6%; $P > 0,95$).

Альбуминов содержалось больше, в сравнении с контролем, в крови бычков I опытной группы на 1,21 г/л (3,26 %; $P > 0,95$), II – на 2,08 г/л (5,61 %; $P > 0,999$). Между животными опытных групп разница по содержанию альбуминов в сыворотке крови составила в пользу II группы соответственно 0,87 г/л (2,27 %). По содержанию в крови глобулинов бычки II опытной группы превосходили своих сверстников из контрольной и I опытной групп соответственно на 0,55 (1,2 %) и 0,49 г/л (1,06 %).

Содержание кальция в крови бычков I и II опытных групп в 19-месячном возрасте было выше, чем аналогов контрольной группы, соответственно на 0,01 (0,35 %) и 0,04 ммоль/л (1,39 %). Концентрация фосфора в крови молодняка I и II опытных групп была выше на 0,04 (2,61 %) и 0,13 ммоль/л (8,50 %; $P > 0,95$) соответственно.

В крови животных опытных групп мочевины содержалось больше на 0,09 (1,66 %) и 0,39 ммоль/л (7,21 %), по сравнению с контролем, но разница была недостоверной. Следовательно, повышение содержания мочевины в сыворотке крови бычков опытных групп свидетельствует о более высокой интенсивности белкового обмена в их организме.

Таблица 2 – Биохимический состав крови подопытных бычков (n = 3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
В возрасте 10 месяцев			
Общий белок, г/л	80,63±0,85	81,40±2,06	80,03±1,03
Альбумины, г/л	35,3±2,02	35,52±2,78	34,27±2,02
Относительный, %	43,83	45,53	42,86
Глобулины, г/л	45,33±2,77	45,88±1,20	45,68±2,76
Относительный, %	56,17	56,47	57,04
α, г/л	19,19±2,08	19,75±2,11	18,88±2,08
Относительный, %	15,5	16,0	15,05
β, г/л	9,45±0,76	10,60±0,46	8,75±0,76
Относительный, %	11,7	13,03	10,92
γ, г/л	23,36±0,82	22,30±0,11	24,94±0,82
Относительный, %	28,97	27,43	31,17
Белковый коэффициент	0,79	0,78	0,76
Кальций, ммоль/л	2,9±0,07	2,9±0,11	2,8±0,02
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,58±0,03	1,62±0,04	1,72±0,07
Глюкоза, ммоль/л	2,84±0,08	2,72±0,08	2,81±0,08
Мочевина, ммоль/л	5,00±0,27	5,22±0,16	5,31±0,29
В возрасте 19 месяцев			
Общий белок, г/л	83,07±0,48	84,35±0,07	85,70±0,27*
Альбумины, г/л	37,06±0,15	38,27±0,40*	39,14±0,15***
Относительный, %	44,61	45,38	45,67
Глобулины, г/л	46,01±0,34	46,07±0,39	46,56±0,34
Относительный, %	55,39	54,33	51,17
α, г/л	11,27±0,19	11,30±0,17	11,47±0,18
Относительный, %	13,57	31,40	13,38
β, г/л	12,47±0,14	12,47±0,16	12,65±0,12
Относительный, %	15,01	14,78	14,76
γ, г/л	22,28±0,31	22,30±0,10	22,45±0,21
Относительный, %	26,82	26,44	26,19
Белковый коэффициент	0,81	0,83	0,84
Кальций, ммоль/л	2,88±0,09	2,89±0,04	2,92±0,07
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,53±0,03	1,57±0,02	1,66±0,02*
Глюкоза, ммоль/л	2,65±0,04	2,67±0,07	2,84±0,06
Мочевина, ммоль/л	5,41±0,35	5,50±0,23	5,80±0,25*
Креатинин, ммоль/л	89,28±0,79	97,38±0,36**	101,74±1,15**

Косвенным показателем, отражающим процессы усиления метаболизма в мышечной ткани, является концентрация креатинина, содержание которого в крови животных опытных групп было на 8,10 (9,08 %; $P>0,999$) и 12,46 ммоль/л (13,96 %; $P>0,999$) соответственно выше, по сравнению с аналогами из контрольной группы.

Уровень резистентности отражает потенциальные адаптационные возможности организма и его способность противостоять действию разнообразных факторов внешней среды. Наиболее важными являются показатели, характеризующие клеточные и

гуморальные механизмы естественной защиты, которые позволяют достаточно полно определить снижение или повышение защитно-приспособительных реакций организма животных сравниваемых групп [3].

В процессе исследований нами было изучено влияние скармливания новых кормовых добавок на показатели естественной резистентности организма подопытных бычков. Установлено, что в крови бычков I и II опытных групп в сравнении с аналогами из контроля содержание фермента лизоцима было больше на 3,9 ($P>0,95$) и 6,56 % ($P>0,99$), аттракция на 50 нейтрофилов была выше на 20,78 ($P>0,99$) и 24,75 % ($P>0,999$), число фагоцитирующих нейтрофилов – больше на 7,11 ($P>0,99$) и 11,72 % ($P>0,99$), значения фагоцитарного индекса – выше на 10,74 ($P>0,95$) и 17,15% ($P>0,95$) (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели естественной резистентности организма бычков подопытных групп (n = 3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Лизоцим, мкг%	16,91±0,14	17,57±0,12*	18,02±0,02**
Аттракция на 50 нейтрофилов, %	18,14±0,05	21,91±0,61**	22,63±0,47***
Число фагоцитирующих нейтрофилов, %	22,09±0,32	23,66±0,14**	24,68±0,16**
Фагоцитарный индекс	4,84±0,09	5,36±0,12*	5,67±0,23*

Таким образом, использование в рационах бычков опытных групп новых кормовых добавок «Тыксульфур» и «КБД-Йодум» способствует улучшению морфологического состава и биохимических показателей, активизации обмена веществ и окислительно-восстановительных процессов, формированию высокого уровня естественной резистентности организма и, в конечном итоге, повышению продуктивности животных.

Библиографический список

1. Биологические особенности интенсификации производства говядины в мясном скотоводстве [Текст]: монография / А.М. Мирошников, И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, С.А. Мирошников, М.И. Сложенкина, И.С. Бушуева / Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства РАСХН, Волгоградский научно-исследовательский технологический институт мясо-молочного скотоводства и переработки продукции животноводства. – Волгоград, 2006. – С. 221-223.
2. Горлов, И.Ф. Эффективное использование новых органических добавок в рационах скота [Текст]/ И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.В. Гиро // Мясная индустрия. – 2010. – № 10. – С. 58-61.
3. Динамика гематологических показателей животных при скармливании селенсодержащих добавок [Текст]/ И.С. Бушуева, Л.Н. Павлова, В.Н. Храмова, Н.Г. Чамурлиев // Вестник мясного скотоводства. – 2005. – Т. 1. – № 58. – С. 98-101.
4. Комарова, З.Б. Интенсификация путей производства говядины за счет фактора кормления в рационах бычков мясных пород [Текст]/ З.Б. Комарова, Е.А. Кузнецова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 91. – № 5. – С. 67-70.
5. Натыров, А.К. Нормирование минеральных веществ в рационах мясных бычков [Текст]/ А.К. Натыров, А.Н. Арилов // Зоотехния. – 2002. – № 5. – С. 19-20.
6. Новые антистрессовые препараты при выращивании и откорме бычков на мясо [Текст]/ И. Горлов, И. Осадченко, В. Ранделина, И. Бушуева, М. Сложенкина, Н. Мирошников, И. Кирдан // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 5. – С. 11-12.
7. Ранделин, Д.А. Мясная продуктивность и качество мяса бычков при использовании в их рационах селеноорганических препаратов «Селенопиран» и «ДАФС-25» [Текст] / Д.А. Ранделин, Д.В. Николаев, З.Б. Комарова, О.Г. Харитоновна // Вестник государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 90. – № 4. – С. 41-45.

8. Разработка и широкая реализация современных технологий производства, переработки и создания отечественной конкурентоспособности продукции животноводства [Текст]: монография под редакцией И.Ф. Горлова / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Российская академия сельскохозяйственных наук. – Волгоград. – 2009. – С.62.

9. Современные ресурсосберегающие технологии производства конкурентоспособной говядины [Текст]/ И.Ф. Горлов, Г.В. Волколупов, В.И. Левахин, Ю.Н. Нелепов, А.Н. Струк и др. – Волгоград, 2008. – С. 64-65.

E-mail: lab.niimmp@yandex.ru

УДК 637.4.04

НОВЫЕ СПОСОБЫ ОПТИМИЗАЦИИ НУТРИЕНТНОГО СОСТАВА ПИЩЕВЫХ ЯИЦ

И.Ф. Горлов, академик РАН,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

З.Б. Комарова, доктор сельскохозяйственных наук

Е.Ю. Злобина, кандидат биологических наук

Е.В. Карпенко, кандидат биологических наук

*Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции*

В результате выполненной работы обоснована целесообразность использования в рационах кур-несушек пребиотических препаратов на основе лактулозы «Лактофит» и «Лактофл-экс». Изучено влияние указанных препаратов на переваримость питательных веществ рационов, нутриентный состав полученных пищевых яиц. Птицы I и II опытных групп соответственно, по сравнению с контролем, более полно использовали азот на 4,61 ($P<0,05$) и 6,23 % ($P<0,001$); кальций – на 2,25 ($P<0,05$) и 2,43 % ($P<0,001$); фосфор – на 1,83 ($P<0,001$) и 1,95 % ($P<0,001$). Имели преимущество по значению коэффициентов переваримости органического вещества – на 4,4 ($P<0,001$) и 5,0 % ($P<0,001$); сырого протеина – на 3,3 ($P<0,001$) и 3,6 % ($P<0,001$); сырого жира – на 2,4 ($P<0,01$) и 2,8 % ($P<0,001$); сырой клетчатки – на 1,3 ($P<0,01$) и 1,5 % ($P<0,01$) соответственно в сравнении с контролем. Нутриентный состав пищевых яиц от опытных групп характеризовался более высокой сбалансированностью, по сравнению с контролем, в том числе по содержанию аминокислот и витаминов.

Ключевые слова: яичное птицеводство, кормовые добавки, переваримость, нутриенты, пребиотики, лактулоза.

Работа выполнялась в рамках гранта Президента РФ № МК-5311.2013.4.

Куриное яйцо является природным источником разнообразных биоэлементов, составляющих основу жизни. В яйцах в широком диапазоне может варьировать содержание минералов, витаминов, жирных кислот и других микронутриентов, необходимых в питании человека [7].

Одно куриное яйцо удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в белке на 10 %, в жире – на 7, фосфолипидах (лецитине) – более чем на 50, витаминах – на 50-100, йоде – на 15-20, цинке и меди – на 8-10, селене – максимум на 50 % [9].

Круглогодичная яйценоскость кур, большая плодовитость и энергия роста, скороспелость, всеядность птицы, высокая оплата корма, возможность воспроизводства за счёт искусственной инкубации, короткий срок эмбрионального развития делают птицеводство экономичным, быстро окупаемым, высокотехнологичным [8, 12].

Продуктивность животных зависит не только от количества и состава корма, но и от их физиологического состояния, особенности пищеварения и обмена веществ [10].

С позиции современных представлений о полноценном сбалансированном кормлении птицы необходимо использовать биологически активные добавки [1-4, 6]. В последние годы к числу биологически активных добавок относят пребиотические препараты, не адсорбирующиеся в кишечнике, но активирующие метаболизм полезных представителей желудочно-кишечного тракта и положительно влияющие на организм, оказывающие стимулирующее влияние на иммунитет. Регулирование питания микроорганизмов пищеварительного тракта является одной из основных задач физиологии кормления [5]. Эффективность применения в рационах животных новых кормовых добавок связана с переваримостью и использованием питательных веществ рационов организмом птицы. В продуктивный период для формирования яиц несушка должна трансформировать большее количество питательных веществ.

Баланс и использование кальция курами-несушками значительно отличается от других видов сельскохозяйственных животных. В период подготовки к яйцекладке баланс кальция всегда положительный в связи с повышенным удержанием и отсутствием его расхода на образование скорлупы яйца. В начале яйцекладки баланс кальция у всех несушек становится отрицательным. Длительность периода отрицательного баланса может быть различной. Восстановление баланса кальция у кур происходит за счет снижения относительной массы скорлупы и процентного содержания в ней кальция. Высокая продуктивность не коррелирует с отрицательным балансом кальция. Баланс фосфора в период яйцекладки при биологически полноценном кормлении всегда является положительным, несмотря на увеличенное выделение фосфора с пометом.

Для изучения влияния новых биологически активных пребиотических добавок на основе лактулозы «Лактофит» и «Лактофлэкс» в рационах кур промышленного стада на продуктивность и качество пищевых яиц были сформированы 3 группы птицы по 100 голов в каждой. Птица контрольной группы получала общехозяйственный рацион, I опытной выпаивали пребиотическую добавку «Лактофит» в количестве 0,2 мл/кг, II опытной – «Лактофлэкс» в аналогичной дозировке.

«Лактофит» (санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.03.003.Т.002651.11.08. от 19.11.2008 г.; свидетельство о государственной регистрации № 77.99.23.3.У.9758.11.08. от 19.11.2008 г.; технические условия 9197-161-10514645-08) представляет собой композицию натуральных биологически активных веществ, получаемую путём комбинирования медовых экстрактов из топинамбура, свеклы, моркови, тыквы; медовых экстрактов из пророщенных семян тыквы, расторопши, нута с расторопшевым и тыквенным маслом, концентратом лактулозы, яблочной кислотой. «Лактофлэкс» (санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.03.033.Т.002643.011.08. от 18.11.2008 г.; свидетельство о государственной регистрации № 77.99.23.3.У.9739.11.08. от 18.11.2008 г.; технические условия 9197-162-10514645-08) представляет собой композицию натуральных биологически активных веществ, получаемую путём комбинирования медовых экстрактов из одуванчика, мяты, солодки, календулы; медовых экстрактов из пророщенных семян тыквы, расторопши, нута с концентратом лактулозы и янтарной кислотой.

Коэффициент переваримости органического вещества в опытных группах повысился по сравнению с контролем на 4,4 ($P < 0,001$) и 5,0 % ($P < 0,001$); сырого протеина – на 3,3 ($P < 0,001$) и 3,6 % ($P < 0,001$); сырого жира – на 2,4 ($P < 0,01$) и 2,8 % ($P < 0,001$); сырой клетчатки – на 1,3 ($P < 0,01$) и 1,5 % ($P < 0,01$) соответственно.

Для определения баланса азота, кальция и фосфора было подсчитано количество питательных веществ, выделенных курами-несушками с яйцом (таблица 1).

Таблица 1 – Количество питательных веществ, выделенных птицей с яйцом (возраст 44 недели)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Выделено массы яйца без скорлупы, г	54,99±1,170	57,04±1,070	57,56±0,84
Выделено протеина, г	6,74±0,140	7,48±0,140*	7,63±0,110**
В т.ч.: азота, г	1,08±0,023	1,20±0,022*	1,22±0,018**
жира, г	5,88±0,130	6,55±0,120*	6,72±0,100**
Выделено скорлупы, г	5,90±0,130	6,07±0,110	6,02±0,090
Кальция	2,21±0,050	2,27±0,040	2,26±0,03
Фосфора	0,143±0,006	0,149±0,001	0,148±0,008

Использование азота было больше в опытных группах на 4,61 (P<0,05) и 6,23 % (P<0,001) по отношению к контролю. Использование кальция от принятого у кур опытных групп было выше, чем у аналогов контрольной, на 2,25 (P<0,05) и 2,43 % (P<0,001). Использование фосфора от принятого курами опытных групп также было выше аналогов из контроля на 1,83 (P<0,001) и 1,95 % (P<0,001) соответственно (рис. 1).

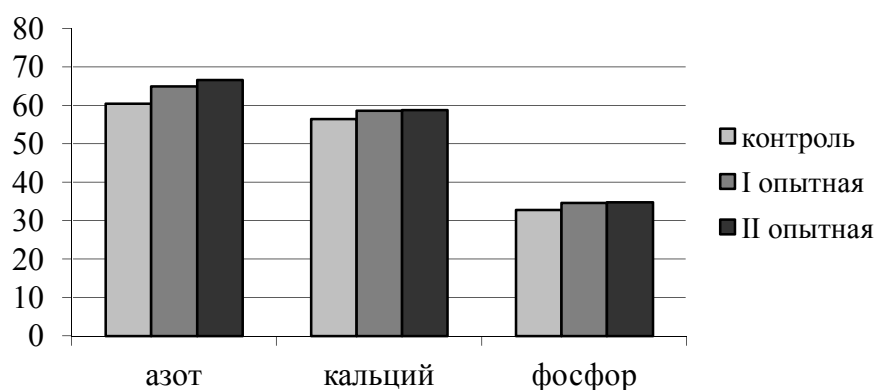


Рисунок 1 – Использование подопытной птицей минеральных веществ рациона

При изучении качества пищевых яиц и, в частности, аминокислотного состава было отмечено увеличение содержания аминокислот в яйцах кур всех опытных групп. Значительная разница по содержанию аминокислот в белке яиц наблюдалась во II опытной группе по отношению к контролю. Так, содержание аргинина было выше, чем в контроле, на 0,36 (P<0,05), тирозина – на 0,34 (P<0,05), фенилаланина – на 0,30 (P<0,05), гистидина – на 0,30 (P<0,05), лейцина и изолейцина – на 0,40 (P<0,01), метионина – на 0,25 (P<0,05) и валина – на 0,33 % (P<0,05).

Анализ химического состава яиц показал, что во всех опытных группах содержание сухих веществ как в белке, так и в желтке было выше, чем в контроле (таблица 2).

Кроме того, установлено положительное влияние изучаемых препаратов на витаминный состав пищевых яиц. Содержание каротиноидов в яйцах кур опытных групп достоверно превышало контроль на 1,58 (P<0,001) и 0,6 мкг/г (P<0,001). Наиболее высокое содержание каротиноидов оказалось в яйцах кур I опытной группы, получавших добавку «Лактофит», за счет более высокого содержания каротиноидов в препарате. Наблюдалось также увеличение витамина А в яйцах кур опытных групп, по сравнению с контролем на 0,99 (P<0,001) и 0,30 мкг/г, витамина Е – на 2,8 и 12,5 мкг/г (P<0,01), витамина В₂ – на 13,0 (P<0,01) и 14,3 мкг/г (P<0,001).

Таблица 2 – Химический состав пищевых яиц, %

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Белок				
Влага	88,64±0,25	88,58±0,11	88,11±0,25	88,61±0,25
Сухое вещество	11,36±0,25	11,42±0,11	11,89±0,25	11,39±0,19
в т.ч. протеин	10,11±0,15	10,15±0,12	10,55±0,12	10,12±0,12
Неорганические вещества	0,58±0,02	0,57±0,04	0,59±0,03	0,58±0,03
Желток				
Влага	49,05±0,20	48,67±0,19	48,26±0,19*	49,05±0,39
Сухое вещество	50,95±0,20	51,33±0,19	51,74±0,19*	50,95±0,39
в т.ч.: протеин	16,92±0,09	17,12±0,10	17,27±0,10*	16,92±0,14
жир	32,21±0,24	32,31±0,19	32,47±0,11	32,15±0,43
Неорганические вещества	0,88±0,03	0,94±0,02	0,98±0,02*	0,93±0,02

Существенное увеличение витамина В₂ в яйцах (как в желтке, так и в белке) объясняется, по-видимому, тем, что используемые в нашем опыте пребиотические добавки нормализовали микрофлору кишечника, которая, в свою очередь, играет важную роль в синтезе витаминов (в том числе группы В), аминов и других биологически активных соединений.

Введение в рацион кур родительского стада биологически активных кормовых добавок и препаратов способствует значительному повышению переваримости основных питательных веществ кормов, оказывает положительное влияние на белковый обмен в организме опытной птицы, что приводит к более высокому уровню отложения в теле азота, кальция и фосфора и, как следствие, более эффективной трансформации питательных веществ корма в яйцо. Активизация обменных процессов в организме кур-несушек отражается на уровне продуктивности птицы: повышается яйценоскость, масса яиц, улучшаются их качественные показатели.

Библиографический список:

1. Аминокислотный состав, пищевые качества яиц и мяса кур кросса УК-Кубань и цыплят-бройлеров при включении в рационы БВМД фирмы «Провими» и L-карнитина [Текст]/ С.В. Буров, О.В. Степанова, В.Н. Бевзюк, В.С. Степаненко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 33. – С. 137-138.
2. Горлов, И.Ф. Новые тенденции в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы [Текст]: монография / И.Ф. Горлов; ФАНО России; ФГБНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, ФГБОУ ВПО «Волгоградский гос. техн. ун-т». – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2014. – 223 с.
3. Горлов, И.Ф. Инновационные разработки по использованию нута в промышленном птицеводстве [Текст] : монография / И.Ф. Горлов, Л.В. Хорошевская; ФАНО России, ФГБНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, ФГБОУ ВПО «Волгоградский гос. техн. ун-т». – Волгоград : Волгоградское научное издательство, 2014. – 255 с.
4. Горлов, И.Ф. Разработка и широкая реализация современных технологий производства, переработки и создания отечественной конкурентоспособности продукции животноводства [Текст] : монография / Под редакцией И. Ф. Горлова; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Российская академия сельскохозяйственных наук. – Волгоград, 2009.
5. Донцова, Т.Н. Влияние биологически активных добавок на основе пребиотика лактулозы на производственные показатели цыплят-бройлеров [Текст]/ Т.Н. Донцова, И.Ф. Горлов, Л.В. Хорошевская // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 2. – С. 41-43.

6. Комарова, З.Б. Производство пищевых яиц с заданными функциональными свойствами [Текст]/ З.Б. Комарова, С.М. Иванов, Д.Н. Ножник // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 81. – С. 476-485.

7. Кононенко, С.И. Обогащение комплексом микроэлементов куриных яиц [Текст]/ С.И. Кононенко, А.Г. Авакова, Д.Ю. Лотникова // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2012. – Т. 1. – № 1. – С. 123-127.

8. Органические формы микроэлементов в кормлении цыплят-бройлеров и кур-несушек [Текст]/ В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Е.Н. Андрианова, С.П. Воронин //Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: материалы XVII Международной конференции ВНАП. редколлегия: В.И. Фисинин редактор; И.А. Егоров, Т.В. Васильева ответственная за выпуск. – 2012. – С. 267-268.

9. Пищевая и биологическая ценность яиц и яичных продуктов [Текст] : справочник / В.И. Фисинин, В.В. Гущин, В.С. Лукашенко, В.П. Агафонов, А.Л. Штеле, М.А. Лысенко, А.Н. Шевяков; ГНУ Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства РАСХН; ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности РАСХН. – Сергиев Посад, 2013.

10. Сатюкова, Л.П. Влияние макро- и микроэлементов на процессы обмена веществ в организме птицы [Текст]/ Л.П. Сатюкова, И.Р. Смирнова // Ветеринария. – 2014. – № 1. – С. 43-47.

11. Толстомятов, М.В. Инновации по дальнейшему развитию яичного птицеводства [Текст]/ М.В. Толстомятов, В.В. Саломатин, Е.А. Калинина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4 (32). – С. 148-152.

12. Фисинин, В.И. Новое в кормлении животных [Текст] : справочное пособие / В. И. Фисинин [и др.]; под общ. ред. В. И. Фисинина [и др.]; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Российская акад. с.-х. наук, Всероссийский гос. науч.-исслед. ин-т животноводства, Российский гос. аграрный ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева. – Москва, 2012.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.237.23.033:619:615

**ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ БЫЧКОВ КАЛМЫЦКОЙ
ПОРОДЫ ПРИ ВВЕДЕНИИ В ОРГАНИЗМ
АДАПТОГЕНА СТРЕСС-КОРРЕКТОРА «ЛИГФОЛ»
И РОСТОСТИМУЛИРУЮЩЕГО ПРЕПАРАТА «САТ-СОМ»**

**А.Ф. Злепкин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
В.В. Саломатин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
О.Н. Лупиногин, аспирант**

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье приведены данные по влиянию адаптогена стресс-корректора «Лигфол» и ростостимулирующего препарата «Сат-Сом» на мясную продуктивность бычков калмыцкой породы. В исследованиях установлено, что введение в организм животных опытных групп изучаемых препаратов оказало положительное влияние на формирование их мясной продуктивности.

Ключевые слова: бычки, «Лигфол», «Сат-Сом», убойная масса, масса и выход парной туши, масса мякоти, индекс мясности.

Важным фактором в увеличении производства говядины на промышленной основе должно быть обеспечение животных полноценными кормами, которые отвечают всем физиологическим потребностям организма в зависимости от их возраста, физио-

логического состояния, уровня и направленности продуктивности. При этом целесообразно дополнительно применять стимуляторы обмена веществ и антистрессовые препараты, добавляя их непосредственно в корм или использовать в виде инъекций.

В связи с этим, наши исследования, направленные на изучение эффективности влияния адаптогена стресс-корректора «Лигфол» и ростостимулирующего препарата «Сат-Сом», при их отдельном и совместном введении в организм животных, на мясную продуктивность бычков калмыцкой породы, являются актуальными.

Для проведения научно-хозяйственного опыта в КФК «Уралан» Республики Калмыкия были сформированы четыре группы молодняка калмыцкой породы в 11-месячном возрасте по 15 голов в каждой.

Животные контрольной группы в течение всего научно-хозяйственного опыта получали основной рацион (ОР). 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.

В конце главного периода научно-хозяйственного опыта был проведён контрольный убой бычков по 3 головы из каждой группы по методике ВНИИМС (1984), с целью изучения влияния испытуемых препаратов на мясную продуктивность животных.

Данные контрольного убоя свидетельствуют о том, что предубойная живая масса бычков I, II и III опытных групп, в сравнении с животными контрольной группы, была выше соответственно на 9,80 (2,51 %); 12,60 (3,22 %; $P < 0,05$) и 17,60 кг (4,50 %; $P < 0,05$).

Между опытными группами преимущество по предубойной живой массе имели животные III группы, которые превосходили по данному показателю бычков I и II групп соответственно на 7,80 (1,95 %) и 5,0 кг (1,24 %) (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты контрольного убоя подопытных бычков

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Предубойная живая масса, кг	390,90±2,95	400,70±3,07	403,50±2,75	408,50±2,69
Убойная масса, кг	225,55±1,98	232,00±1,92	234,03±1,36	237,75±1,09
Убойный выход, %	57,70±0,11	57,90±0,06	58,00±0,06	58,20±0,11
Масса парной туши, кг	209,25±1,54	216,40±1,96	218,83±1,49	222,65±0,91
Выход туши, %	53,53±0,12	54,00±0,12	54,23±0,06	54,50±0,15
Масса внутреннего жира, кг	16,30±0,47	15,60±0,20	15,20±0,29	15,10±0,30
Выход внутреннего жира, %	4,17±0,09	3,90±0,06	3,77±0,09	3,70±0,06

В исследованиях также выявлено, что животные контрольной группы характеризовались более высоким отложением внутреннего жира. В частности, бычки контрольной группы превосходили аналогов I, II и III опытных групп по изучаемому показателю на 0,70 (4,29 %); 1,10 (6,75 %) и 1,20 кг (7,36 %). Однако полученные различия по массе внутреннего жира у подопытных животных были статистически недостоверными.

При этом бычки I, II и III опытных групп превосходили по убойной массе животных контрольной группы соответственно на 6,45 (2,86 %); 8,48 (3,76 %; $P < 0,05$) и 12,20 кг (5,41 %; $P < 0,01$). Между опытными группами разница по изучаемому показателю была в пользу III группы. Так, по убойной массе животные III группы превосходили аналогов I и II групп на 5,75 (2,48 %) и 3,72 кг (1,59 %) соответственно.

Аналогичная тенденция у подопытных животных наблюдалась и по массе парной туши. Бычки I, II и III опытных групп превосходили по массе парной туши аналогов контрольной группы соответственно на 7,15 (3,42 %; $P<0,05$); 9,58 (4,58 %; $P<0,05$) и 13,40 кг (6,40 %; $P<0,01$). Между животными опытных групп разница по данному показателю составила 6,25 (2,89 %; $P<0,05$) и 3,82 кг (1,74 %) в пользу III группы.

Важным показателем, характеризующим убойные качества откармливаемых животных, является убойный выход [5].

У бычков контрольной группы убойный выход составил 57,70 %, что меньше, чем у животных I, II и III опытных групп, на 0,20; 0,30 и 0,50 % ($P<0,05$) соответственно. Между опытными группами преимущество по убойному выходу имели бычки III группы, которые превосходили по изучаемому показателю аналогов I и II групп соответственно на 0,30 и 0,20 %.

При этом откармливаемый молодняк I, II и III опытных групп по выходу туши превосходил животных контрольной группы соответственно на 0,47; 0,70 ($P<0,01$) и 0,97 % ($P<0,01$).

Качество туши в значительной степени зависит от соотношения входящих в неё тканей [6]. Соотношение же этих тканей и их удельная масса определяется различиями в скорости роста костной, мышечной и жировой тканей в процессе онтогенеза под влиянием условий кормления и содержания животных.

Следовательно, в этой связи морфологический состав туши является важнейшим их количественным и качественным показателем.

Изучение морфологического состава туш подопытных животных позволило полнее раскрыть их мясные качества (табл. 2).

Таблица 2 – Морфологический состав туш подопытных бычков

Показатель		Группа			
		контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Масса охлаждённой туши, кг		207,17±1,59	214,23±1,99	216,63±1,51	220,43±0,97
Масса мякоти, кг		166,15±1,27	172,95±1,43	175,32±1,21	179,21±0,72
Выход мякоти, %		80,20±0,06	80,73±0,14	80,93±0,12	81,30±0,06
Масса костей, кг		36,52±0,26	37,21±0,57	37,32±0,23	37,47±0,32
Выход костей, %		17,63±0,09	17,37±0,12	17,23±0,09	17,00±0,11
Масса сухожилий, кг		4,50±0,30	4,07±0,24	3,99±0,46	3,75±0,32
Выход сухожилий, %		2,17±0,14	1,90±0,11	1,84±0,20	1,70±0,15
Индекс мясности		4,55±0,02	4,65±0,03	4,70±0,02	4,78±0,03
Выход мякоти на 100 кг предубойной живой массы, кг		42,50±0,13	43,16±0,04	43,45±0,10	43,87±0,11
Отношение	съедобная часть	4,05±0,01	4,19±0,04	4,24±0,03	4,35±0,01
	несъедобная часть				

В процессе исследований установлено, что бычки I, II и III опытных групп превосходили животных контрольной группы по массе охлаждённой туши соответственно на 7,06 (3,41 %); 9,46 (4,57 %; $P<0,05$) и 13,26 кг (6,40 %; $P<0,01$), абсолютной массе мякоти – на 6,80 (4,09 %; $P<0,05$); 9,17 (5,52 %; $P<0,01$) и 13,06 кг (7,86 %; $P<0,001$).

Между животными опытных групп по абсолютной массе мякоти установлено превосходство бычков III группы, которые превосходили аналогов I и II групп по данному показателю соответственно на 6,26 (3,62 %; $P<0,05$) и 3,89 кг (2,22 %).

При этом преимущество бычков I, II и III опытных групп, в сравнении с животными контрольной группы, по выходу мякоти в тушах составило 0,53 ($P<0,05$); 0,73 ($P<0,01$) и 1,10 % ($P<0,001$) соответственно. Лучшие результаты по изучаемому показателю установлены у животных III опытной группы, которым в организм вводили совместно стресс-корректор «Лигфол» и ростостимулирующий препарат «Сат-Сом».

В исследованиях не выявлено существенных различий по абсолютным показателям содержания костей в тушах подопытных животных, хотя наблюдалось превосходство по относительной массе костей молодняка контрольной группы. Так, бычки контрольной группы превосходили по выходу костной ткани в туше животных I, II и III опытных групп на 0,30; 0,40 ($P<0,05$) и 0,63 % ($P<0,05$).

По индексу мясности бычки контрольной группы уступали животным I опытной группы на 2,20 %, II опытной – на 3,30 % ($P<0,01$) и III опытной – на 5,05 % ($P<0,01$), по отношению съедобной части туши к несъедобной, соответственно на 3,46 ($P<0,05$); 4,69 ($P<0,01$) и 7,41 % ($P<0,001$).

Между опытными группами преимущество по индексу мясности имели бычки III группы, которые превосходили по изучаемому показателю животных I и II групп соответственно на 2,80 ($P<0,05$) и 1,70 %.

Выход мяса в туше на 100 кг предубойной живой массы характеризует интенсивность роста мышечной ткани у животных [4].

В то же время бычки I, II и III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы по выходу мякоти в туше на 100 кг предубойной живой массы соответственно на 0,66 ($P<0,01$); 0,95 ($P<0,01$) и 1,37 % ($P<0,01$).

В исследованиях также установлено, что в тушах бычков I, II и III опытных групп, в сравнении с животными контрольной группы, было больше мяса высшего сорта соответственно на 2,29 (8,23 %; $P<0,05$); 3,27 (11,76 %; $P<0,01$) и 4,81 кг (17,30 %; $P<0,001$), первого сорта – на 4,26 (4,88 %; $P<0,05$); 6,05 (6,93 %; $P<0,01$) и 8,83 кг (10,12 %; $P<0,001$).

Наибольшее количество мяса ценных сортов содержалось в тушах бычков III опытной группы, которым вводили в организм адаптоген стресс-корректор «Лигфол» в комплексе с ростостимулирующим препаратом «Сат-Сом».

В частности, их превосходство над животными I и II опытных групп по содержанию мяса высшего сорта составило соответственно 2,52 (8,37 %; $P<0,01$) и 1,54 кг (4,95 %; $P<0,05$), первого сорта – 4,57 (4,99 %; $P<0,01$) и 2,78 кг (2,98 %; $P<0,05$).

Положительное влияние при применении адаптогена стресс-корректора «Лигфол» и ростостимулирующего препарата «Сат-Сом» на мясную продуктивность свиней и качество продукции было получено и другими исследователями [1, 3, 7, 2].

Следовательно, проведённые исследования свидетельствуют о том, что бычки опытных групп, которым вводили в организм адаптоген стресс-корректор «Лигфол» и ростостимулирующий препарат «Сат-Сом» как отдельно, так и совместно, обладали лучшими мясными качествами, по сравнению с контролем.

Библиографический список

1. Влияние ростостимулирующего препарата Сат-Сом на качественные показатели мяса свиней [Текст]/ Т.А. Ряднова, В.В. Саломатин, А.А. Ряднов [и др.]// Свиноводство. – 2013. – №5. – С. 37-39.
2. Влияние адаптогена стресс-корректора Лигфол на качественные показатели мяса [Текст]/ Т. А. Ряднова, В. И. Водяников, В. В. Саломатин [и др.]// Свиноводство. – 2013. – №7. – С. 55-56.
3. Ряднова, Т. Ростостимулирующий препарат улучшает качество шпика [Текст]/ Т.Ряднова, В. Саломатин, А. Ряднов// Комбикорма. – 2014. – №2. – С. 66-67.
4. 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.
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.В. Интенсификация производства продуктов животноводства на основе прогрессивных технологий кормления сельскохозяйственных животных [Текст]: монография/ В.В. Саломатин, И.Ф. Горлов, И.В. Водяников. – М.: Вестник РАСХН, 2004. – 348 с.
7. Формирование мясной продуктивности молодняка свиней при введении в организм адаптогена стресс-корректора [Текст]/ В. В. Шкаленко, А.А. Ряднов, В.В. Саломатин [и др.]// Свиноводство. – 2013. – №6. – С. 12-13.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.2:637.5*62:615

ВЛИЯНИЕ АДАПТОГЕНА СТРЕСС-КОРРЕКТОРА «ЛИГФОЛ» И РОСТОСТИМУЛИРУЮЩЕГО ПРЕПАРАТА «САТ-СОМ» НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, БИОЛОГИЧЕСКУЮ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ МЯСА БЫЧКОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ

А.Ф. Злепкин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
В.В. Саломатин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
В.А. Злепкин, доктор сельскохозяйственных наук, доцент
О.Н. Лупиногин, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В опыте изучено влияние адаптогена стресс-корректора «Лигфол» и ростостимулирующего препарата «Сат-Сом» на качественные показатели мяса бычков калмыцкой породы. Установлено, что введение в организм животных опытных групп изучаемых препаратов, в сравнении с контролем, повышает в средней пробе мякоти туш и длиннейшего мускула спины содержание сухого и органического вещества, белка и жира. При этом повышаются также энергетическая и биологическая ценность продукции.

Ключевые слова: бычки, «Сат-Сом», «Лигфол», сухое вещество, белок, жир, энергетическая и биологическая ценность.

Многими исследователями [5, 6, 7, 3, 10, 2, 8, 9, 1] изучены вопросы увеличения производства продуктов животноводства и повышения их качества при использовании ростостимулирующих, антистрессовых, адаптогенных, ферментных препаратов, минеральных веществ и аминокислот в виде инъекций или кормовых добавок.

В связи с этим, изучение влияния адаптогена стресс-корректора «Лигфол» и ростостимулирующего препарата «Сат-Сом» при их отдельном и совместном использовании на качественные показатели мяса бычков калмыцкой породы, является актуальным.

Для проведения научно-хозяйственного опыта по методу пар-аналогов было сформировано четыре группы бычков калмыцкой породы в 11-месячном возрасте по 15 голов в каждой в КФК «Уралан» Республики Калмыкия. Животные контрольной группы в течение всего научно-хозяйственного опыта получали основной рацион (ОР). 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 испытываемых препаратов на химический состав, биологическую и энергетическую ценность мяса в конце главного периода научно-хозяйственного опыта был проведён контрольный убой бычков по 3 головы из каждой сравниваемой группы по методике ВНИИМС (1984).

Саломатин В., Злепкин Д., Кравченко Ю. [4] сообщают, что объективным методом оценки качества мяса является анализ его химического состава.

В процессе исследований установлено, что введение в организм животных опытных групп изучаемых препаратов способствует повышению качественных показателей длиннейшего мускула спины.

Результаты химического анализа длиннейшего мускула спины бычков сравниваемых групп приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав длиннейшего мускула спины
подопытных животных, %

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Влага	74,47±0,07	73,93±0,14	73,83±0,12	73,70±0,11
Сухое вещество	25,53±0,07	26,07±0,14	26,17±0,12	26,30±0,11
Органическое вещество	24,46±0,03	24,97±0,13	25,10±0,15	25,27±0,09
Белок	21,23±0,12	21,67±0,09	21,80±0,06	21,94±0,07
Жир	3,23±0,13	3,30±0,21	3,30±0,10	3,33±0,03
Зола	1,07±0,03	1,10±0,06	1,07±0,07	1,03±0,03
Энергетическая ценность 1 кг мускула, МДж	4,90±0,03	5,00±0,07	5,02±0,05	5,06±0,02

В процессе исследований установлено, что бычки I, II и III опытных групп по содержанию сухого вещества в длиннейшем мускуле спины превосходили животных контрольной группы соответственно на 0,54 (P<0,05); 0,64 (P<0,01) и 0,77 % (P<0,01), органического вещества – на 0,51 (P<0,05); 0,64 (P<0,05) и 0,81 % (P<0,01), белка – на 0,44 (P<0,05); 0,57 (P<0,05) и 0,71 % (P<0,01).

Причём у животных III опытной группы в длиннейшем мускуле спины, по сравнению с аналогами I и II опытных групп, содержалось больше сухого вещества соответственно на 0,23 и 0,13 %, органического вещества – на 0,30 и 0,17 %, белка – на 0,27 и 0,14 %.

При этом содержание жира в длиннейшем мускуле спины подопытных бычков было на уровне 3,23-3,33 % без статистически достоверной разницы между группами.

Мышечная ткань бычков опытных групп характеризовалась более высокой энергетической ценностью, по сравнению с контролем. Так, энергетическая ценность 1 кг длиннейшего мускула спины у них составила 5,0-5,06 МДж, что на 2,04-3,27 % выше, чем у аналогов контрольной группы.

Также в исследованиях установлено, что по содержанию сухого вещества в мякотной части туши бычки I, II и III опытных групп превосходили животных контрольной группы соответственно на 0,60 ($P<0,05$); 0,74 ($P<0,05$) и 0,87 % ($P<0,01$), органического вещества – на 0,63 ($P<0,01$); 0,81 ($P<0,01$) и 1,0 % ($P<0,01$) (табл. 2).

Повышение сухого вещества в мякоти туш животных опытных групп происходило за счёт увеличения доли мышечной и жировой тканей.

Таблица 2 – Химический состав средней пробы мякоти туш подопытных животных, %

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Влага	68,17±0,09	67,57±0,12	67,43±0,14	67,30±0,15
Сухое вещество	31,83±0,09	32,43±0,12	32,57±0,14	32,70±0,15
Органическое вещество	30,73±0,07	31,36±0,09	31,54±0,13	31,73±0,18
Белок	18,17±0,07	18,67±0,03	18,73±0,14	18,80±0,06
Жир	12,56±0,07	12,69±0,06	12,81±0,06	12,93±0,17
Зола	1,10±0,06	1,07±0,03	1,03±0,09	0,97±0,03
Соотношение белка и жира	1:0,69	1:0,68	1:0,68	1:0,69
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	8,00±0,02	8,14±0,03	8,20±0,05	8,26±0,06
Энергетическая ценность всей мякоти туши, МДж	1329,20	1407,81	1444,64	1480,27

При этом по содержанию в мясе белка бычки контрольной группы уступали животным I, II и III опытных групп соответственно на 0,50 ($P<0,01$); 0,56 ($P<0,05$) и 0,63 % ($P<0,01$).

Содержание жира в мякоти туш молодняка I, II и III опытных групп также было больше на 0,13; 0,25 и 0,37 %. Однако полученная разница по данному показателю у подопытных бычков была статистически недостоверной.

Среди бычков опытных групп преимущество по содержанию сухого и органического вещества, белка и жира имели животные III группы, которые превосходили по изучаемым показателям аналогов I и II групп соответственно на 0,27 и 0,13 %; 0,37 и 0,19 %; 0,13 и 0,07 %; 0,24 и 0,12 %.

Качество мяса оценивается также по соотношению в нём жира и белка. В наших исследованиях отношение белка и жира в мясе бычков сравниваемых групп составило: в контрольной группе 1:0,69, в I опытной – 1:0,68, во II – 1:0,68 и III опытной группе – 1:0,69.

Известно, что мясо является энергетическим продуктом питания. При этом различное содержание жира в мякоти туш бычков контрольной и опытных групп отразилось и на их энергетической ценности. В процессе исследований установлено, что более высокой энергетической ценностью 1 кг мякоти туши характеризовались животные опытных групп. Так, бычки I, II и III опытных групп превосходили животных контрольной группы по изучаемому показателю соответственно на 0,14 (1,75 %; $P<0,05$); 0,20 (2,50 %; $P<0,05$) и 0,26 МДж (3,25 %; $P<0,05$).

Среди молодняка опытных групп преимущество по энергетической ценности мякоти всей туши имели бычки III группы, которые превосходили по данному показателю животных I и II групп соответственно на 72,46 (5,15 %) и 35,63 МДж (2,47 %).

Величина абсолютного выхода жира и белка туши подопытных бычков представляет научный и практический интерес. По величине этого показателя можно судить в определенной степени об особенностях и интенсивности их синтеза в тот или иной период онтогенеза.

Данные о количестве питательных веществ, синтезированных в мякоти туш подопытных животных, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Количество питательных веществ, синтезированных в мякоти туш подопытных бычков, кг

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Предубойная живая масса, кг	390,90±2,95	400,70±3,07	403,50±2,75	408,50±2,69
Масса мякоти	166,15±1,27	172,95±1,43	175,32±1,21	179,21±0,72
Синтезировано в мякоти туши: сухого вещества	52,89±0,42	56,09±0,66	57,10±0,64	58,60±0,11
белка	30,19±0,21	32,29±0,31	32,84±0,46	33,69±0,11
жира	20,87±0,28	21,95±0,27	22,46±0,19	23,17±0,23
Выход на 1 кг предубойной живой массы, г: сухого вещества	135,30	139,98	141,51	143,45
белка	77,23	80,58	81,39	82,47
жира	53,39	54,78	55,66	56,72

В исследованиях установлено, что в среднем в тушах бычков I, II и III опытных групп сухого вещества было синтезировано больше, чем в контрольной группе, соответственно на 3,20 (6,05 %; $P<0,05$); 4,21 (7,96 %; $P<0,01$) и 5,71 кг (10,80 %; $P<0,001$), белка – на 2,10 (6,95 %; $P<0,01$); 2,65 (8,78 %; $P<0,01$) и 3,50 кг (11,59 %; $P<0,001$), жира – на 1,08 (5,17 %; $P<0,01$); 1,59 (7,62 %; $P<0,01$) и 2,30 кг (11,02 %; $P<0,01$).

Причем наибольшее количество питательных веществ в туше синтезировалось у животных III опытной группы. Они превосходили аналогов I и II опытных групп по количеству в мякоти туши сухого вещества соответственно на 2,51 (4,47 %; $P<0,05$) и 1,50 кг (2,63 %), белка – на 1,40 (4,33 %; $P<0,05$) и 0,85 кг (2,59 %), жира – на 1,22 (5,56 %; $P<0,05$) и 0,71 кг (3,16 %).

При этом животные опытных групп имели преимущество над контролем и по выходу питательных веществ в расчете на 1 кг предубойной живой массы. В частности, бычки контрольной группы уступали аналогам из I, II и III опытных групп по выходу сухого вещества соответственно на 3,46; 4,59 и 6,02 %, белка – на 4,34; 5,39 и 6,78 %, жира – на 2,60; 4,25 и 6,24 %.

Таким образом, введение адаптогена стресс-корректора «Лигфол» и ростостимулирующего препарата «Сат-Сом» в организм бычкам опытных групп как отдельно, так и в комплексе способствует повышению качественных показателей мяса. У животных опытных групп, в сравнении с контролем, в средней пробе мяса и в длиннейшем мускуле спины больше содержалось сухого вещества, белка, жира и были выше белковый качественный показатель и энергетическая ценность.

Библиографический список

1. Влияние биологически активных добавок на продуктивные показатели и физиологическое состояние цыплят-бройлеров [Текст]/ А.Ф. Злепкин, А.И. Сивков, В.В. Саломатин, А.Н. Сивко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №4(32). – С. 103-107.
2. Влияние ростостимулирующего препарата Сат-Сом на качественные показатели мяса свиней [Текст]/ Т.А. Ряднова, В.В. Саломатин, А.А. Ряднов [и др.]// Свиноводство. – 2013. – №5. – С. 37-39.

3. 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.
4. Саломатин, В. Селенорганический препарат в кормлении свиней [Текст]/ В. Саломатин, Д. Злепкин, Ю. Кравченко// Комбикорма. – 2011. – №8. – С. 82-83.
5. 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 соиск. учён. степ. доктора с.-х. наук/ В.В. Саломатин. – Волгоград, 2004. – 50 с.
6. 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.
7. Саломатин, В.В. Пищевая ценность и технологические свойства мяса свиней при скармливании биологически активных препаратов [Текст]/ В.В. Саломатин, В.А. Злепкин, В.В. Шкаленко// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – №3(23). – С. 87-91.
8. Саломатин, В.В. Интенсификация производства продуктов животноводства на основе прогрессивных технологий кормления сельскохозяйственных животных [Текст]: монография /В.В. Саломатин, И.Ф. Горлов, И.В. Водяников. – М.: Вестник РАСХН, 2004. – 348 с.
9. Саломатин, В.В. Эффективная природная минеральная подкормка – волгоградский бишофит [Текст]/ В.В. Саломатин, А.Ф. Злепкин, В.П. Плотников// Зоотехния. – 2006. – №2. – С. 14-16.
10. Формирование мясной продуктивности молодняка свиней при введении в организм адаптогена стресс-корректора [Текст]/ В.В. Шкаленко, А.А. Ряднов, В.В. Саломатин [и др.]// Свиноводство. – 2013. – №6. – С. 12-13.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.22/28.03

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СТАДЕ ПЛЕМЗАВОДА «ОРОШАЕМОЕ» ПОТОМКОВ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

М.А. Коханов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.П. Коханов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

Исследованиями установлено: в стаде племзавода «Орошаемое», кроме сложившихся семейств с многочисленным поголовьем, в настоящее время формируется несколько высокопродуктивных семейств. В статье изложены результаты исследований по формированию семейств высокопродуктивных коров племзавода «Орошаемое» Волгоградской области, потомки которых значительно превосходят показатели продуктивности животных стада хозяйства.

Ключевые слова: *семейство, высокопродуктивная корова, лактация, живая масса, массовая доля жира, молочный жир.*

Племенная база молочного скотоводства является основой эффективного ведения отрасли и основным фактором, влияющим на продуктивный потенциал племенного и товарного животноводства [3, 4]. В условиях развития молочного скотоводства в Нижневолжском регионе на первый план ставится задача качественного совершенствования черно-пестрой породы, скот которой имеет более высокие показатели продуктивности, чем животные других районированных пород. Решение этой задачи в значительной степени обеспечит высокую рентабельность производства молока, которая достигается при использовании в селекции молочного скота высокопродуктивных коров, в том числе семейств [1, 2].

В настоящее время в племязаводе «Орошаемое» каждая вторая корова дает в год более 7,5 тыс. кг молока. Для сравнения в 2003 году таких животных было 38, в 2005 году – 54. Значительно изменился экстерьер животных. В стаде скота преобладают коровы с более выраженным молочным типом, на 12,5 кг увеличилась живая масса ремонтных телок возраста 17,5 мес. На 10,5 % стало больше животных с чашевидной формой вымени, снизилось поголовье скота, выбывающего из стада по причине заболевания конечностей.

В процессе совершенствования продуктивных качеств животных племенного завода возросло число скота с продуктивностью выше 8,5 тысяч килограммов молока за 305 дней лактации, а лучшая корова 2013 года – Вега 49. Это животное имеет живую массу – 562 кг, обладает хорошим экстерьером молочного типа. За 312 дней 6-й лактации от нее надоили 10 135 кг молока, за 305 дней лактации – 10068 кг, наивысший суточный удой ее в январе месяце составил – 43,9 кг. Плодотворно осеменена Вега 49 в возрасте – 17,8 мес., первый приплод был получен в возрасте 26,8 мес. По 1-й лактации от нее получено 7420 кг молока, при массовой доле жира 3,78 %.

Рекордисткой по пожизненному удою стада является корова Медведка 77 – дочь голштинского быка Бориса 324880 и коровы Августины 222433. Медведка 77 родилась в племязаводе «Орошаемое» 24.08.1997 года, за 11 лактаций от нее получено 75 288 кг молока (лактационный показатель – 4879 кг).

Большая часть коров, вошедших в десятку лучших животных, продолжали лактировать на 01.01.2014 года, они получены от быков, принадлежащих ОАО «Невское» Ленинградской области по племенной работе. Использование племенных ресурсов данного предприятия положительно сказалось на формировании высокопродуктивного стада племязавода «Орошаемое», ввиду того, что в стаде хозяйства в течение последних 10 лет продолжается работа по формированию семейств коров.

В стаде племенного завода «Орошаемое» в последние годы сформировалось несколько семейств, родоначальницами которых послужили высокопродуктивные коровы с удоем за лактацию 7-9,6 тыс. кг молока при массовой доле жира 3,77-3,90 % и живой массе родоначальниц 550-610 кг.

К наиболее многочисленным по поголовью следует отнести семейства: Вьюги 90, оно представлено 3 дочерьми, 4 внуками и 3 правнучками; Сабби 344 – 3 дочерьми, 5 внуками и 2 правнучками; Любавы 405953 – дочерью, 2 внуками, 4 правнучками и 2 праправнучками. Кроме того, в стаде племязавода имеются 7 маточных семейств, включающих 5-6 лактирующих потомков, с законченной лактацией: Стрелка 22, Русалка 171, Послушница 18, Магнолия 106. Маточное поголовье семейств – продукт кроссов линий. Так, семейство Любавы 405953 сочетает кроссы линий Рефлекшн Соверинга с Монтвик Чифтейном, Вис Айдиалом. А дочь Любавы 157 корова Лиза 555 получена путем внутрилинейного подбора в линии Рефлекшн Соверинга.

В настоящее время в стаде хозяйства, кроме потомков из семейств коров Любавы 405933, Вьюги 90, Сабби 344, используются и потомки сложившихся семейств высокопродуктивных коров под кличками Альфа 205918, Русалка 171 и Аманда 168.

Родоначальница семейства, корова Альфа 205918 (рис. 1), родилась в племязаводе «Орошаемое». Потомки коровы Альфы от дочери Стрелки характеризуются удоем за 305 дней лактации в 7982 кг молока и превышают среднюю продуктивность по стаду на 979 кг. Массовая доля жира молока коров составила 3,86 %, что выше по стаду на 0,12 %.

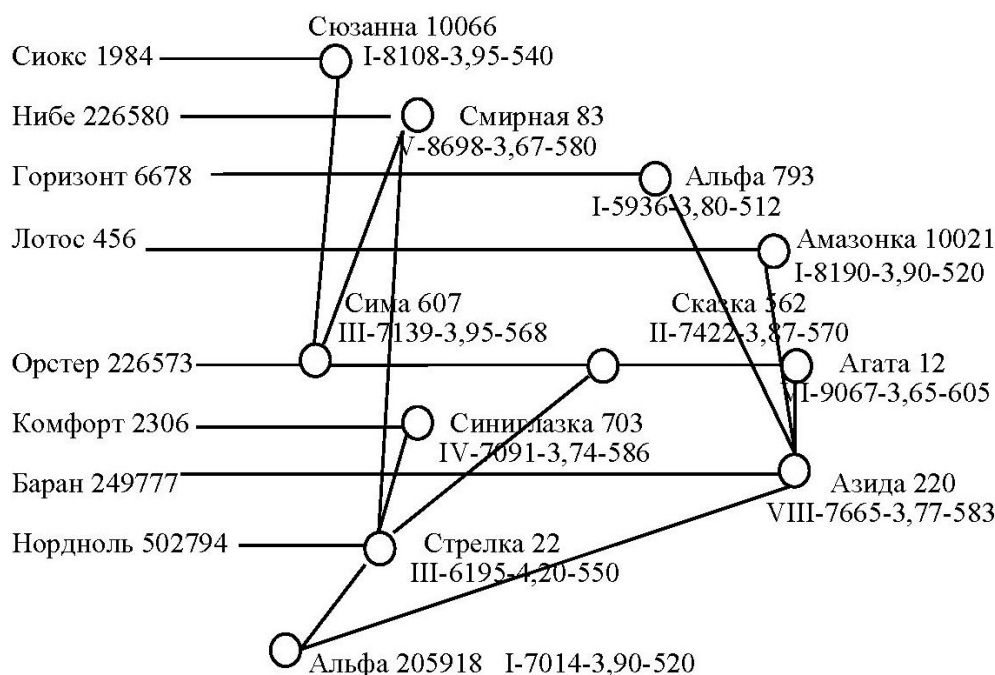


Рисунок 1 – Семейство Альфы 205918

Вторая дочь родоначальницы семейства, корова Азида 220, использовалась в стаде 9 лактаций, за которые произвела 60 646 кг молока при массовой доле жира 3,79 % (за период использования от нее получено 2298 кг молочного жира). Корова Азида характеризовалась высокой живой массой – 583 кг. За период использования от нее получено 3 бычка и 6 телок.

На рисунке 2 представлена схема семейства коровы Русалки 171. Продолжатели родоначальницы данного семейства в течение трех поколений (дочь, внучки) сохраняли высокую жирномолочность – 3,81-3,96 %. В то же время живая масса продолжателей данного семейства характеризовалась лишь средними показателями по стаду.

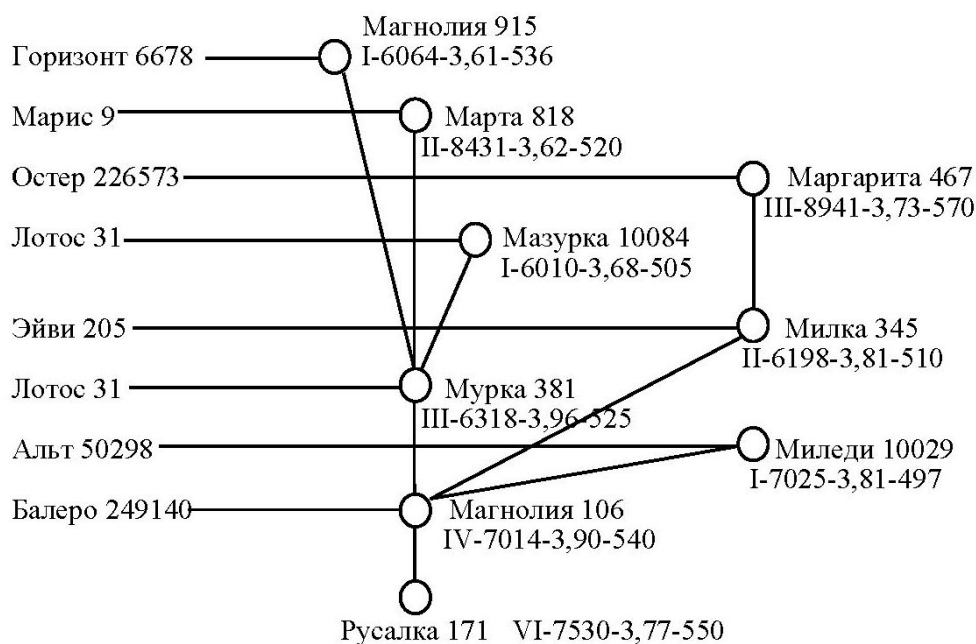


Рисунок 2 – Семейство Русалки 171

Наиболее высокой пожизненной продуктивностью характеризовалась правнучка родоначальницы семейства корова Маргарита 467, отцом которой был бык Остер 226573 линии Рефлексн Соверинга 198998. За 7 лактаций от нее получено 55 906 кг молока при массовой доле жира 3,68 %, живая масса коровы – 570 кг. Лишь при седьмом отеле от коровы получена телочка, остальные шесть – бычки.

На рисунке 3 приведена схема семейства Аманды 168. Родоначальница семейства корова Аманда 168 (рис. 3) родилась в племенном заводе «Орошаемое». За шесть лактаций от животного получено 40 716 кг молока с жирностью 3,78 % (1539 кг молочного жира). Она являлась матерью двух дочерей – Ангелины 712 и Айвы 86, от которой за шестую лактацию получено 8493 кг молока при массовой доле жира 3,67 %, живая масса полновозрастной коровы – 590 кг.

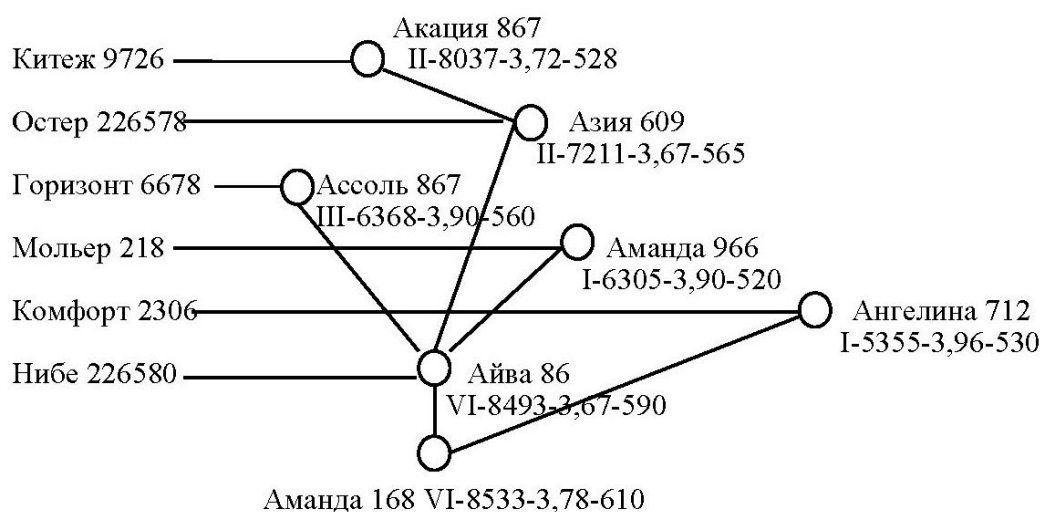


Рисунок 3 – Семейство Аманды 168

Семействам коров племенного завода «Орошаемое» свойственна специфичность либо высокая молочность коров, либо высокая массовая доля жира молока (табл. 1).

Таблица 1 – Продуктивность коров ведущих семейств племенного завода «Орошаемое»

Родоначальница			Продуктивность потомков			
Кличка	наивысшая лактация					
	удой, кг	массовая доля жира, %	n	удой за лактацию, кг	массовая доля жира, %	молочного жира, кг
Вьюга	9654	3,83	12	8119 ± 225	3,76 ± 0,02	305 ± 8,1
Сабби	8007	3,99	9	7645 ± 241	3,66 ± 0,03	280 ± 8,9
Любава	6986	3,85	13	7970 ± 250	3,75 ± 0,02	295 ± 8,8
Альфа	7014	3,90	10	7551 ± 320	3,84 ± 0,05	290 ± 10,5
Русалка	7530	3,77	8	7000 ± 396	3,76 ± 0,05	263 ± 11,5
Аманда	8533	3,78	6	6962 ± 481	3,80 ± 0,05	265 ± 15,7

В стаде племенного завода в настоящее время сформировано 5 семейств коров, численностью от 5 до 8 лактирующих потомков. Продуктивность потомков колеблется от 7,5 до 8,5 тысяч кг молока, массовая доля жира которого колеблется от 3,65 до 3,92 %. Живая масса коров первотелок семейств составляет 510-520 кг, а полновозрастные животные имеют живую массу, которая превышает 550 кг.

Библиографический список

1. Журавлев, Н.В. Роль семейств в создании высокопродуктивного стада племязавода «Орошаемое» [Текст] /Н.В. Журавлев, М.А. Коханов, Н.М. Ганьшин //Известия Ульяновской ГСХА. – 2012. – №3 (19). – С. 107-110.
2. Коханов, А.П. Продуктивное долголетие голштинских коров-долгожительниц [Текст] /А.П. Коханов, Н.В. Журавлев, Н.М. Ганьшин //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – №4 (24). – С. 114-118.
3. 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.
4. Чамурлиев, Н.Г. Молочная продуктивность и качество молока коров 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 (4). – С. 123-127.

Е-mail: kohanov_a_p@mail.ru

УДК: 631.563.5

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СОРГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЫХ КОНСЕРВАНТОВ

И.М. Осадченко, доктор химических наук

Н.И. Мосолова, доктор биологических наук

Д.В. Николаев, кандидат сельскохозяйственных наук

*Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции*

В статье представлен материал по изучению технологии консервирования зеленой массы сорго, обеспечивающей более высокое содержание питательных веществ, обогащающих силос дополнительным количеством азотистых и минеральных веществ, более высокое качество силоса, расширение ассортимента химконсервантов.

Ключевые слова: *силосование, зеленая масса, сорго, консерванты, азотистые и минеральные вещества, уксусная и молочная кислоты.*

Консервирование зеленых кормов широко применяют в кормопроизводстве. При силосовании зеленых кормов происходят потери питательных веществ до 25 %. Для снижения потерь применяют химконсерванты различной природы, в том числе минеральные вещества.

При этом разработка новых консервантов диктуется повышением резистентности к ним вредной микрофлоры, а внесение химконсервантов замедляет их развитие, не препятствуя молочнокислому брожению [1, с. 96].

В нашей стране довольно широко используют в качестве консерванта поваренную соль, но ее расход довольно большой – до 40 кг на 1 т зеленой массы [1, с. 107].

Зарубежные консерванты дороги и мало доступны.

Желательно использовать доступные, недорогие, эффективные консерванты для получения силосов высокого качества, имеющие экономическую и экологическую привлекательность.

Одним из самых распространенных зеленых кормов для силосования является зеленая масса кукурузы, либо её смеси [3, с. 91].

Некоторые авторы рекомендовали использовать в качестве консервантов кормов комбинированный препарат состоящий из молочнокислых бактерий и химических веществ, что связано со значительным усложнением технологии консервирования [5].

В условиях работы в Нижнем Поволжье, где случаются засухи, привлекает внимание сорго. Сорго – засухоустойчивая высокоурожайная культура, возделываемая в Волгоградской области.

Используют на практике сорго сахарное в виде зеленой массы восковой спелости влажностью 70-73 % с содержанием сахара 5-7 % (в сухом веществе). Она хорошо силосуется без консервантов, однако продолжительность процесса составляет не менее 60 суток [4].

Состав силоса из зеленой массы сорго восковой спелости при расчете на сухое вещество, масс %: протеин – 9,26; жир – 3,20; клетчатка – 23,83; зола – 6,92; содержание молочной кислоты – 65 %; уксусной кислоты – 35 % от суммы жирных кислот.

Недостатки способа: относительно низкое содержание питательных веществ: протеина, жира, минеральных веществ, молочной кислоты, что обуславливает относительно низкое качество силоса.

Цель работы – выявление технологии консервирования зеленой массы сорго, обеспечивающей более высокое содержание питательных веществ, обогащающих силос дополнительным количеством азотистых и минеральных веществ, более высокое качество силоса, расширение ассортимента химконсервантов.

Для расширения видов сырья использовали зеленую массу сорго. Зеленая масса сорго имеет заниженное содержание протеина, жира, золы (минеральных веществ).

В качестве консервантов были выбраны сера элементарная гранулированная в смеси с хлоридом аммония (1-вариант) с расходом 1,5 и 2 г на 1 кг сырья, либо указанная сера с хлоридом кальция (2-вариант) с расходом 1,5 и 2 г на 1 кг сырья.

Силосование осуществляли по известной методике [1].

Оценку качества силосов проводили в соответствии с «Инструкцией для лабораторий Госагрохимслужбы по анализу кормов», утвержденной Главным Управлением Химизации МСХ 25.11.1977.

Все полученные материалы обработаны методами вариационной статистики (Плохинский Н.А. 1970), а также на ПК с использованием пакета программ «Microsoft Office».

Сера элементарная гранулированная (ТУ 2112-06-10514645) – отход производства нефтепродуктов от установок сероочистки местного производства, представляет собой гранулы сферической формы диаметром 2-5 мм, содержанием, масс %: серы – не менее 99,5%; примеси минеральных и органических кислот – до 0,01 % (насыпная масса до 1,35 г/см³). Перед использованием измельчалась до порошкообразного состояния. Аммоний хлористый (ГОСТ 3773-72) – порошок, хлористый кальций (ГОСТ 4460-79) – плавленый, безводный (порошок) – доступные химпродукты, используемые в сельском хозяйстве, в частности, в качестве удобрений.

Силосование проводили в лабораторных условиях.

В герметичные емкости загружали измельченную зеленую массу сорго с влажностью 72 % послойно и добавляли консервант серу 1,5 г и хлористый аммоний 2 г на 1 кг сырья (вариант 1) либо серу и хлористый кальций 2 г на 1 кг сырья (вариант 2). Параллельно в контроле сорго загружали без консервантов. Опыт проводили в трехкратной повторности.

Уплотняли, герметизировали и хранили при комнатной температуре 60 суток, после хранения емкости вскрывали, получили качественный силос с сохранившейся структурой, зеленого цвета с запахом ржаного хлеба.

Показатели качества силосов представлены в таблице.

Таблица – Качество силоса (n=3)

Показатели	Вариант		
	контроль	1 вариант	2 вариант
Влага общая, %	73,1±0,18	69,9±0,21	71,0±0,19
Каротин, мг/кг	18,5±0,13	26,5±0,16	23,7±0,15
Кислоты от суммы, %			
молочная	68,9±0,17	83,2±0,13	73,9±0,15
уксусная	31,1±0,15	16,2±0,13	26,1±0,19
pH	3,7±0,03	3,8±0,04	3,7±0,02
На сухое вещество, %:			
сырой протеин	12,2±0,08	13,3±0,11	12,3±0,13
сырой жир	3,6±0,04	4,0±0,07	3,8±0,06
сырая клетчатка	21,6±0,21	19,3±0,24	19,5±0,26
сырая зола	7,1±0,12	8,0±0,17	7,3±0,19

Из данных таблицы видно, что в опытном варианте 1, по сравнению с контролем, в силосе содержалось больше сырого протеина на 1,1 % ($P>0,99$), сырого жира – на 0,4 % ($P>0,95$), сырой золы – на 0,9 % ($P>0,99$), каротина – на 43,2 % ($P>0,999$), молочной кислоты – на 14,3 % ($P>0,999$) соответственно.

В варианте 2 – было больше, чем в контроле сырого протеина на 0,1 %, сырого жира – на 0,2 %, сырой золы – на 0,2 %, каротина – на 28,1 % ($P>0,999$), молочной кислоты на 5,0 % ($P>0,999$) соответственно.

Считаем, что использование хлористого аммония или хлористого кальция в сочетании с серой гранулированной способствовало более быстрому развитию анаэробных микроорганизмов, которое подтверждается образованием большого количества молочной кислоты в опытных вариантах, а уксусной в значительно меньших количествах, в сравнении с контрольным вариантом. Данный процесс, в конечном счете, позволяет получить в опытных вариантах силос значительно лучшего качества, по сравнению с контрольным вариантом.

Предложена технология консервирования зеленой массы сорго новыми смешанными консервантами, которая позволяет получить качественный силос, обеспечивающая более высокое содержание питательных веществ, а также расширяет и улучшает показатели качества готовой продукции. Рекомендуемая технология консервирования зеленой массы сорго запатентована в РФ [2].

Библиографический список

1. Зафрен, С.Я. Технология приготовления кормов [Текст]/ С.Я. Зафрен. – М.: Колос, 1977. – 135 с.
2. Способ консервирования зеленой массы сорго [Текст] : патент РФ №2506812, 2011, А23К3/00. / И.М. Осадченко, И.Ф. Горлов, Е.Ю. Злобина, А.А. Кайдулина, Н.И. Мосолова, Д.В. Николаев. – №2011153310/13, заяв. 26.12.2011; опубл. 20.02.2014, бюл. №5.
3. Технология консервирования зеленых кормов с использованием нового консерванта [Текст]/ И.М. Осадченко, А.И. Сивков, Д.В. Николаев, Д.А. Ранделин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2012. – № 10 (96). – С. 90-92.
4. Шепель, Н.А. Сорго [Текст]/ Н.А. Шепель. – Волгоград, 1994. – 186 с.
5. Weissbach, F. Erprobung und Prüfung des Effektes eines aus Milchsäurebakterien und chemischen Wirkstoffen bestehenden Kombinationspräparates als Siliermittel. / F. Weissbach, B. Reuter, H. Auerbach u.a. – Abschlussbericht. Hannover, 2003. – 21 p.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.2.084/087.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК АЦИД-НИИММП И АГРОЦИД СУПЕР ОЛИГО ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ

И.Ф. Горлов, академик РАН,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

Н.Ю. Искан, аспирант

А.А. Закурдаева, кандидат биологических наук, доцент

*Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции*

Д.А. Ранделин, доктор биологических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

В результате исследований установлено положительное влияние кормовых добавок Ацид-НИИММП и Агроцид Супер Олиго на формирование мясной продуктивности и качественные показатели мяса бычков на откорме.

Ключевые слова: бычки, кормовая добавка, говядины, убойный выход, химический и биохимический составы.

В работах отечественных и зарубежных исследователей отмечается, что из числа паратипических факторов наиболее существенное влияние на мясную продуктивность бычков оказывают интенсивность и полноценность кормления [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Исследования по изучению эффективности использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота кормовых добавок Ацид-НИИММП и Агроцид Супер Олиго нами были проведены в КСП «Плодовитое» Республики Калмыкия на бычках калмыцкой породы. Были сформированы по типу аналогов 3 группы бычков в возрасте 10 мес. по 15 голов в каждой. Учётный период опыта продолжался 180 дней.

Содержание, кормление подопытного молодняка было идентичным. Животные содержались по группам в коровнике со свободным выходом в выгульные дворики. Раздача кормов проводилась кормораздатчиком, поение – из корыт.

При этом бычки I опытной группы получали дополнительно к основному рациону кормовую добавку Агроцид Супер Олиго из расчёта 400 мл на 1000 литров воды, II опытной группы – кормовую добавку Ацид-НИИММП в той же дозировке. Бычки контрольной группы подкормку не получали.

Кормовая добавка Агроцид Супер Олиго разработана и производится в Бельгии. Она состоит из комплекса органических кислот (молочная – 5 %, лимонная – 1,7, муравьиная – 50, пропионовая – 15, сорбиновая – 0,9 %), хлорида цинка (0,52 %) и меди (0,56 %), представляет собой жидкость зелёно-голубого цвета, полностью смешивается с водой. Кормовая добавка используется для подкисления питьевой воды, улучшения работы системы пищеварения и обмена веществ.

Кормовая добавка Ацид-НИИММП разработана в Поволжском НИИ производства и переработки мясомолочной продукции на основе добавки «Глималаск», состоящей из ряда органических и аминокислот (глицина – 50 %, аскорбиновой – 29, яблочной – 20,0 % и комплексной минеральной добавки «СалтМаг»).

Живая масса подопытных бычков при постановке на опыт составляла 258,4 (I опытная) и 260,4 кг (II опытная).

В возрасте 16 мес. живая масса бычков контрольной группы достигала 412,0 кг, I опытной – 423, II опытной – 430,0 кг. Среднесуточный прирост живой массы по группам составил соответственно 849,5; 912,3 и 942,3 г.

В возрасте 16 мес. был произведен убой подопытных бычков по 3 головы из каждой группы на «Береславском» мясокомбинате Светлоярского района Волгоградской области.

Контрольный убой показал, что предубойная живая масса молодняка I и II опытных групп была больше, чем аналогов из контроля на 17,5 и 24,3 кг, или 4,47 ($P>0,999$) и 6,20 % ($P>0,999$) (таблица 1). При этом по массе парной туши разница в пользу животных опытных групп составила 12,5 и 17,1 кг, или 5,82 ($P>0,999$) и 7,96 % ($P>0,999$). Выход туш при этом у них был выше соответственно на 0,7 и 0,9 %.

Таблица 1 – Результаты контрольного убоя и морфологический состав туш подопытных бычков (n = 3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Предубойная масса, кг	398,2±1,7	409,7±1,1	416,5±2,0
Масса парной туши, кг	214,9±1,7	227,4±2,0	232,0±1,1
Выход туши, %	54,8	55,5	55,7
Масса внутреннего жира	11,4±0,4	12,9±0,2	13,2±0,2
Убойная масса, кг	226,3±1,6	240,3±2,3	245,2±1,0
Убойный выход, %	57,7	58,7	58,9
Масса охлажденной туши, кг	212,5±0,4	225,3±0,7	230,1±0,4
Масса мякоти, кг	165,9±0,8	117,8±1,3	181,8±1,2
Выход мякоти, %;	79,1	79,9	80,0
Масса костей, кг	38,0±0,4	38,7±0,3	39,3±0,3
Выход костей, %	17,9	17,2	17,1
Масса сухожилий, кг	8,6±0,2	8,8±0,2	9,0±0,1
Выход сухожилий, %	3,0	2,9	2,9
Индекс мясности	4,37	4,60	4,63
Выход мякоти на 100 кг предубойной массы, кг	42,3	43,4	43,6

У животных I и II опытных групп было наиболее интенсивное отложение внутреннего жира-сырца. Внутреннего сала у бычков опытных групп было отложено больше на 1,5 и 1,8 кг, или 13,2 ($P>0,999$) и 15,8 % ($P>0,999$).

В целом убойная масса бычков, потреблявших кормовые добавки, была больше, чем аналогов из контроля, на 14,0 и 18,9 кг, или 6,19 ($P>0,999$) и 8,36 % ($P>0,999$), а убойный выход – выше 1,0 и 12 %.

Обвалка показала, что мякоти содержалось больше в тушах молодняка I и II опытных групп соответственно на 11,9 и 15,9 кг, или 7,18 ($P>0,999$) и 9,59 %, а выход был выше на 0,8 и 0,9 %.

Масса костей и их выход были несколько больше у бычков контрольной группы. В связи с этим индекс мясности туш у молодняка, потреблявшего кормовые добавки, был больше, чем у аналогов из контроля, на 0,23 (5,27 %) и 0,26 кг (5,95 %).

Более высокую мясную продуктивность бычков опытных групп можно объяснить способностью кормовых добавок к регуляции pH в желудочно-кишечном тракте, улучшению переваримости белка и подавлению роста патогенных микроорганизмов. Происходит замещение микрофлоры ацидофабной группы (*E. Coli*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Listeria*) на ацидофильную (*Bifidobacterium* sp., *Lactobacillus* sp.).

Кормовые добавки избирательно направлены против патогенных микроорганизмов и не нарушают пристеночное пищеварение, что обеспечивает более медленное прохождение химуса через желудочно-кишечный тракт и улучшает зоотехнические показатели кормления. При этом глицин и яблочная кислота, обладающие антистрессовыми свойствами, способствовали снижению воздействий на организм бычков технологических стресс-факторов.

Изучаемые кормовые добавки оказали положительное влияние и на качественные показатели мясной продукции. Так, массовая доля жира в мясе бычков опытных групп возросла в сравнении с аналогами на 0,80 ($P>0,999$) и 0,50 % ($P>0,999$), белка – на 0,80 ($P>0,999$) и 1,00 % ($P>0,999$) (таблица 2).

Таблица 2 – Химический и биохимический составы
проб мякоти туш подопытных бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Средняя проба			
Массовая доля сухого вещества	31,84±0,19	33,50±0,21	33,38±0,17
Массовая доля жира	11,30±0,04	12,10±0,03	11,80±0,05
Массовая доля белка	19,50±0,05	20,30±0,04	20,50±0,04
Массовая доля золы	1,04±0,01	1,10±0,01	1,08±0,01
Оксипролин	75,38±1,05	74,19±1,16	69,91±0,99
Триптофан	398,75±2,18	416,22±2,0	403,37±2,24
БКП	5,29	5,61	5,77
Длиннейший мускул спины			
Массовая доля сухого вещества, %	24,36±0,04	25,08±0,06	24,77±0,07
Массовая доля жира, %	2,36±0,04	2,82±0,02	2,44±0,04
Массовая доля белка, %	21,00±0,06	21,29±0,11	21,35±0,08
Массовая доля золы, %	1,00±0,03	0,97±0,01	0,98±0,01
Содержание: оксипролин, мг	65,31±2,18	63,79±1,19	60,79±1,93
триптофан, мг	408,21±2,95	414,21±3,20	420,19±2,77
БКП	6,25	6,50	6,92

Следует отметить, что массовая доля жира наиболее высокой была у бычков, потреблявших Агроцид Супер Олиго, белка – Ацид-НИИММП. Массовая доля жира в мясе бычков I группы была больше, чем аналогов II, на 0,70 ($P>0,999$), белка – меньше соответственно на 0,20 % ($P>0,95$).

Мясо бычков опытных групп имело более высокую биологическую ценность. Белковый качественный показатель их мяса был выше, чем аналогов из контроля, соответственно на 0,32 и 0,48. Аналогичная закономерность установлена и при анализе качества длиннейшего мускула спины. Массовая доля жира в мясе бычков I и II опытных групп была больше, чем аналогов из контроля, на 0,46 ($P>0,999$) и 0,08 %, белка – соответственно на 0,29 и 0,35 % ($P>0,95$). Белковый качественный показатель мяса у них был выше, в сравнении с аналогами 0,25 и 0,67. Установлены определенные различия по кулинарно-технологическим показателям мяса подопытных бычков.

Одним из основных показателей, характеризующих качество мяса, является его кулинарно-технологические свойства.

Мы изучили такие показатели, характеризующие кулинарные и технологические свойства мяса, как влагоудерживающая способность, увариваемость и pH мяса. На основании полученных результатов рассчитали кулинарно-технологические показатели (КТП).

Показатель pH мяса был выше у животных, потреблявших изучаемые кормовые добавки, в сравнении с контролем на 0,12 и 0,09 (таблица 3).

Разница в пользу бычков I и II опытных групп по влагоудерживающей способности мяса составила 0,9 ($P>0,95$) и 0,8 % ($P>0,95$). При этом у них была ниже увариваемость мяса на 1,2 ($P>0,99$) и 1,4 % ($P>0,99$).

Кулинарно-технологический показатель мяса у бычков опытных групп был выше соответственно на 0,09 и 0,10.

Таблица 3 – Кулинарно-технологические свойства
длиннейшего мускула спины

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
рН	5,76±0,04	5,88±0,06	5,85±0,03
Влагоудерживающая способность, %	61,1±0,17	62,0±0,23	61,9±0,14
Увариваемость, %	34,9±0,21	33,7±0,16	33,5±0,19
КТП	1,75±0,03	1,84±0,02	1,85±0,03

Таким образом, включение в рацион бычков на откорме кормовых добавок Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП оказало положительное влияние на мясную продуктивность и качество мяса бычков на откорме.

Библиографический список

1. Горлов, И.Ф. Использование новых биологически активных добавок при производстве говядины [Текст] / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, М.О. Жесткова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 5. – С. 32-34.
2. Горлов, И.Ф. Повышение мясной продуктивности и качества мяса молодняка крупного рогатого скота при использовании высокобелковых кормов [Текст] / И.Ф. Горлов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3 (23). – С. 77-81.
3. Ковзалов, Н.И. Влияние отдельных биологически активных веществ рационов на мясную продуктивность крупного рогатого скота: монография [Текст] / Н.И. Ковзалов, В.И. Левахин. – Оренбург-Волгоград, 2000. – 267 с.
4. Левахин, В.И. Эффективность скармливания микроэлементов молодняку крупного рогатого скота [Текст] / В.И. Левахин, М.Н. Чадаева // Резервы движения производства говядины: тез. докл. и сообщ. науч.-практ. конф. – Оренбург, 1980. – С. 20-22.
5. Левахин, В.И. Достижение по применению биологически активных веществ при откорме молодняка крупного рогатого скота [Текст] / В.И. Левахин // Технология содержания и кормления в мясном скотоводстве: тр. ин-та / ВНИИМС. – Оренбург, 1982. – С. 95-101.
6. Струк, В.Н. Научно-практические приёмы повышения эффективности производства мяса сельскохозяйственных животных в условиях Нижнего Поволжья: монография [Текст] / В.Н. Струк, И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин. – М.: Вестник РАСХН, 2006. – 218 с.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.2.033:636.087.7

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, РОСТ И РАЗВИТИЕ БЫЧКОВ

А.В. Ранделин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.Н. Сивко, доктор биологических наук

Н.Ю. Искан, аспирант

*Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции*

Д.А. Ранделин, доктор биологических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

Выявлено положительное влияние новых кормовых добавок Ацид НИИММП и Агроцид Супер Олиго на гематологические показатели, рост и развитие бычков калмыцкой породы на откорме.

Ключевые слова: бычки, кормовые добавки, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, живая масса, прирост, промеры экстерьерных статей.

Известно, что продуктивность сельскохозяйственных животных тесно связана с их гематологическими показателями. На это указывается и в работах ряда отечественных учёных [4, 5, 3, 2]. В связи с этим, мы изучили морфологический и биохимический составы крови подопытных бычков, получавших с рационом кормовые добавки Ацид НИИММП и Агроцид Супер Олиго. Для этого по методу аналогов были сформированы 3 группы бычков в возрасте 10 месяцев по 15 голов в каждой.

Бычки I опытной группы получали с основным рационом кормовую добавку Агроцид Супер Олиго из расчета 400 мл на 1000 л воды, II опытной – Ацид НИИММП в той же дозировке. Молодняк контрольной группы кормовых добавок не получал.

В ходе исследований установлено, что эритроцитов в крови молодняка I и II опытных групп содержалось больше, чем аналогов из контроля, на $0,05$ и $0,09 \times 10^{12}/л$, или $0,81$ и $1,46$ % при недостоверной разнице. Содержание лейкоцитов в крови подопытных животных составило по группам от $6,19$ до $6,74 \times 10^9/л$ (таблица 1).

Таблица 1 – Гематологические показатели подопытных бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,19 \pm 0,03$	$6,24 \pm 0,02$	$6,28 \pm 0,02$
Лейкоциты, $10^9/л$	$6,38 \pm 0,08$	$6,74 \pm 0,13$	$6,19 \pm 0,02$
Гемоглобин, г/л	$114,00 \pm 1,41$	$115,20 \pm 1,02$	$115,80 \pm 1,26$
Общий белок	$75,08 \pm 0,32$	$77,10 \pm 0,55$	$77,88 \pm 0,59$
Альбумины	$38,94 \pm 0,10$	$38,84 \pm 0,22$	$38,74 \pm 0,12$
Глобулины	$36,14 \pm 0,40$	$38,26 \pm 0,47$	$39,14 \pm 0,66$
γ -глобулины	$13,74 \pm 0,08$	$13,82 \pm 0,17$	$13,82 \pm 0,09$
α -глобулины	$12,52 \pm 0,26$	$13,78 \pm 0,23$	$13,80 \pm 0,14$
β -глобулины	$9,88 \pm 0,13$	$10,66 \pm 0,54$	$11,52 \pm 0,67$

Концентрация гемоглобина была более высокой при недостоверной разнице в крови бычков, потреблявших изучаемые кормовые добавки. По содержанию гемоглобина молодняк I и II опытных групп превосходил аналогов контроля на $1,20$ и $1,80$ г/л, или $1,06$ и $1,58$ %. При этом отмечалась тенденция к более высокому содержанию общего белка в сыворотке крови бычков опытных групп. Так, в их крови общего белка содержалось больше, чем аналогов из контроля, соответственно на $2,02$ и $2,80$ г/л, или $2,69$ % ($P > 0,95$) и $3,73$ % ($P > 0,99$).

По содержанию альбуминовой фракции различия по группам варьировали в пределах ошибки выборки. По концентрации глобулинов в сыворотке крови молодняк I и II опытных групп превосходил аналогов из контроля на $2,12$ и $3,00$ г/л, или $5,87$ % ($P > 0,95$) и $8,31$ % ($P > 0,99$). Значительные различия в пользу животных опытных групп выявлены по содержанию в сыворотке крови α - и β -глобулинов (таблица 2).

В работах российских ученых [1, 6, 7] отмечается, что высокое содержание глобулинов в крови указывает на более высокую резистентность организма животных. В своих исследованиях мы изучили также показатели, характеризующие естественную резистентность организма бычков: лизоцимную, бактерицидную, фагоцитарную активность и фагоцитарный индекс.

В результате проведенных исследований было установлено, что наиболее высокая естественная резистентность была у бычков, потреблявших с рационом изучаемые кормовые добавки. Так, у животных I и II опытных групп лизоцимная активность была выше, чем у аналогов из контроля на $3,39$ ($P > 0,999$) и $3,62$ % ($P > 0,999$), бактерицидная – на $2,35$ ($P > 0,95$) и $2,93$ % ($P > 0,99$), фагоцитарная – на $2,59$ ($P > 0,99$) и $3,15$ % ($P > 0,99$). Фагоцитарный индекс у них был выше, чем у аналогов из контроля на $8,61$ и $9,76$ % (таблица 3).

Таблица 2 – Естественная резистентность организма подопытных бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Лизоцимная активность, %	33,42±0,27	36,81±0,41	37,04±0,36
Бактерицидная активность, %	45,19±0,36	47,54±0,48	48,12±0,40
Фагоцитарная активность, %	37,05±0,32	39,64±0,30	40,20±0,46
Фагоцитарный индекс	5,23	5,68	5,74

Таким образом, скармливание бычкам на откорме кормовых добавок Агроцид Супер Олиго и Ацид НИИММП способствует улучшению гематологических показателей и естественной резистентности их организма.

Одним из основных показателей роста молодняка является изменение его живой массы в отдельные периоды онтогенеза.

В наших исследованиях подопытные бычки при закладке опыта имели незначительные различия живой массы 258,9-260,4 кг.

В процессе роста их живая масса изменилась в пользу бычков, потреблявших с рационом изучаемые кормовые добавки. Так, в возрасте 12 мес. живая масса молодняка I и II опытных групп была выше, чем аналогов из контроля, соответственно на 5,5 кг, или 1,77 % ($P>0,95$), и 10,5 кг, или 3,38 % ($P>0,99$), в 14 мес. – на 10,0 кг, или 2,76 % ($P>0,99$), и 15,5 кг, или 4,28 % ($P>0,999$), в 16 мес. – на 11,1 кг, или 2,70 % ($P>0,99$), и 18,0 кг, или 4,37 % ($P>0,999$) (таблица 3).

Таблица 3 – Живая масса подопытных бычков, кг

Возраст, мес.	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
10	259,7±0,52	258,9±0,74	260,4±0,83
11	283,8±1,40	286,6±1,07	289,6±1,21
12	310,9±1,10	316,4±0,93	321,4±1,34
13	336,8±0,92	345,7±1,54	351,3±1,09
14	362,3±1,16	372,3±1,54	377,8±0,85
15	387,6±1,10	397,5±0,84	405,2±0,89
16	412,0±1,67	423,1±1,12	430,0±1,06

Установлены определенные различия по живой массе в отдельные возрастные периоды у бычков I и II опытных групп в пользу II.

Живая масса животных II группы, потреблявших с рационом кормовую добавку Ацид НИИММП, превышала этот показатель у аналогов из I опытной группы в возрасте 12 мес. на 5,0 кг, или 1,58 % ($P>0,95$), в 14 мес. – на 5,5 кг, или 1,48 % ($P>0,95$), и в 16 мес. – на 6,9 кг, или 1,63 % ($P>0,95$).

Наиболее наглядно и объективно о интенсивности роста животных возможно судить по показателям их среднесуточного прироста.

Наиболее высокая интенсивность роста установлена у молодняка, потреблявшего изучаемые кормовые добавки.

Так, молодняк I и II опытных групп превосходил по среднесуточному приросту аналогов из контроля за период роста от 10 до 16-месячного возраста соответственно на 66,1 г, или 7,82 %, и 96,1 г, или 11,36 % ($P>0,95$) (таблица 4).

По отдельным возрастным периодам среднесуточный прирост варьировал по контрольной группе бычков от 812,4 до 902,7 г, I опытной – от 840,0 до 987,7 г и II опытной – от 822,9 до 1060,7 г.

Таблица 4 – Среднесуточный прирост живой массы подопытных бычков, г

Возраст, мес.	Группа		
	контроль	I опытная	II опытная
10-11	813,3±43,31	923,5±38,07	973,6±25,44
11-12	902,7±26,63	987,3±31,46	1060,7±34,58
12-13	863,6±37,42	976,2±36,85	994,5±32,12
13-14	851,8±37,16	886,0±34,29	884,2±34,77
14-15	842,6±27,57	840,0±34,47	918,9±33,25
15-16	812,4±37,84	853,8±30,44	822,9±23,69
10-16	846,1±11,73	912,2±9,44	942,2±7,27

По итогам результатов ежемесячных взвешиваний рассчитали относительную скорость роста подопытного молодняка.

Было установлено, что по относительной скорости роста животные, потреблявшие изучаемые кормовые добавки, превосходили аналогов из контроля на 4,8 и 6,5 %. Бычки II опытной группы превосходили по данному показателю аналогов I опытной группы на 1,7 %.

Таким образом, ведение в рацион подопытных бычков кормовых добавок Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП оказало существенное влияние на рост подопытных бычков.

Об особенностях развития бычков можно судить по динамике промеров экстерьерных статей и индексов телосложения.

Исследования показали, что промеры, взятые у подопытных бычков в возрасте 10 мес., по группам варьировали в узких пределах. Так, показатель высоты в холке по группам изменялся от 100,9 до 101,3 см, глубины груди – от 52,8 до 53,1 см, ширины груди – от 31,2 до 31,5 см, косой длины туловища – от 112,3 до 112,8 см, ширины в тазобедренных суставах – от 35,0 до 35,2, полуобхвата зада – от 89,8 до 90,2 см и т.д.

Индексы телосложения бычков также указывают на однородность, что подтверждает корректное формирование подопытных групп.

Введение в рацион бычков опытных групп изучаемых кормовых добавок способствовало их более интенсивному развитию.

Так, в возрасте 16 мес. молодняк I и II опытных групп превосходил аналогов из контроля по высоте в холке на 2,8 см, или 2,37 % ($P>0,999$), и 3,2 см, или 2,71 % ($P>0,999$), глубине груди – на 1,3 см, или 2,01% ($P>0,99$), и 1,7 см, или 2,63 % ($P>0,99$), ширина груди – на 1,2 см, или 2,79 % ($P>0,99$), и 1,6 см, или 1,84 % ($P>0,999$), косой длине туловища – на 2,3 см, или 1,68 % ($P>0,99$), и 2,9 см, или 2,12 % ($P>0,999$), ширине в маклоках – на 0,9 см, или 2,00 % ($P>0,95$), и 1,1 см, или 2,44 ($P>0,99$), ширине в седалищных буграх – на 0,7 см, или 2,62 % ($P>0,99$), и 0,8 см, или 2,99 % ($P>0,99$), ширине в тазобедренных сочленениях – на 1,5 см, или 3,2 % ($P>0,99$), и 1,9 см, или 4,06 % ($P>0,999$). Установлены различия между группами и по таким промерам, как полуобхват зада и обхвата пясти.

Библиографический список

1. Горлов, И.Ф. Теоретические и экономические основы адаптивных ресурсосберегающих технологий содержания крупного рогатого скота в условиях Нижнего Поволжья [Текст] : автореф. дис... д-ра с.-х. наук: 06.02.04 / Горлов Иван Федорович. – Оренбург, 1996. – 56 с.
2. Инновационные технологии разработки и использования новых кормовых добавок при производстве сельскохозяйственных животных и птицы [Текст] : монография / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, А.Н. Струк, и др. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2012. – 225 с.

3. Использование новых биологически активных добавок при производстве говядины [Текст] / А.И. Беляев, Г.В. Волколупов, Д.А. Ранделин, В.Л. Королев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 3 (19). – С. 96-103.

4. Левахин, В.И. Биотехнологические приемы повышения мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота [Текст] / В.И. Левахин // Науч. тр. – п. Дубровицы, 1990. – С. 49-52.

5. Левахин, В.И. Основные направления и способы повышения эффективности производства говядины в мясном скотоводстве [Текст] : монография / В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина. – М.: Вестник РАСХН, 2006. – 372 с.

6. Мирошников, А.М. Хозяйственно-биологические особенности интенсификации производства говядины в мясном скотоводстве [Текст] : автореф. дис... д-ра с.-х. наук: 06.02.04 / Мирошников Александр Михайлович. – Волгоград, 2005. – 44 с.

7. Современные ресурсосберегающие технологии производства конкурентоспособной говядины [Текст] : учебное пособие / И.Ф. Горлов, Г.В. Волколупов, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2008. – 246 с.

8. Спивак, М.Е. Влияние новых биологически активных добавок на новую продуктивность бычков [Текст] / М.Е. Спивак, Д.А. Ранделин, М.О. Жесткова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 2 (22). – С. 132-137.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.32/38.033

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ОТКОРМОЧНЫЕ КАЧЕСТВА БАРАНЧИКОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

А.С. Филатов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

*Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии*

Н.Г. Чамурлиев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

И.С. Федоренко, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

А.А. Танашова, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье представлены материалы о продуктивности чистопородных баранчиков волгоградской породы и помесного молодняка $\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{4}$ кровности с мясосальной эдильбаевской породой.

Ключевые слова: волгоградская порода, эдильбаевская порода, живая масса, убойная масса, сортовой состав туш, уровень рентабельности.

В современных условиях проблема выживания овцеводства, особенно в районах, где отрасль выполняет важную социальную функцию поддержания традиционного уклада жизни заволжских районов Волгоградской области, может быть успешно решена за счет увеличения его мясной продуктивности [2, 7].

Мясная продуктивность и качество мяса овец зависят от множества факторов, основными из которых являются: порода, возраст, физиологическое состояние, условия кормления и содержания и др. [5].

В последние четверть века волгоградская порода разводилась в режиме «закрытого стада», поэтому нуждается в освежении крови. Из отечественных мясосальных пород наиболее подходящей для повышения их мясных качеств является эдильбаевская [3, 4, 6].

Целью наших исследований стало изучение мясных и откормочных качеств молодняка овец разного генотипа, полученного от маток волгоградской породы и баранов эдильбаевской породы в условиях КФХ Сисинбаева П.З. Старополтавского района Волгоградской области.

После ягнения маток были сформированы 3 группы баранчиков методом групп-аналогов: I – чистопородные баранчики волгоградской породы ВМ х ВМ, II – баранчики $\frac{1}{2}$ кровности эдильбаевская $\frac{1}{2}$ волгоградская, III – группа $\frac{1}{4}$ кровности эдильбаевская и $\frac{3}{4}$ кровности волгоградская. Исследования проведены с апреля по ноябрь 2013 года.

При проведении научно-хозяйственного опыта подопытные баранчики находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Рационы кормления баранчиков составлялись с учетом возраста, живой массы и среднесуточных приростов по нормам ВАСХНИЛ и ВНИИОК [1].

Обеспеченность одной энергетической кормовой единицы (ЭКЕ) переваримым протеином от рождения и до 4-х месячного возраста составила 103,11 г, от 4 до 6 месячного возраста – 97,39 г, от 6 до 8 месяцев – 97,14 г.

Живая масса – один из важных селекционных признаков, характеризующих рост и развитие. Динамика живой массы подопытных баранчиков представлена в таблице 1.

Таблица 1– Динамика живой массы баранчиков, кг ($M \pm m$)

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
При рождении	4,15 $\pm$ 0,09	4,57 $\pm$ 0,10	4,32 $\pm$ 0,08
4	29,34 $\pm$ 0,20	35,56 $\pm$ 0,29***	31,68 $\pm$ 0,35**
6	36,12 $\pm$ 0,52	43,21 $\pm$ 0,36***	38,70 $\pm$ 0,60**
8	42,14 $\pm$ 0,58	49,68 $\pm$ 0,62***	44,88 $\pm$ 0,68**

Масса ягнят при рождении подводит итог их развития во внутриутробный период и служит исходным показателем послеутробного развития животного.

На протяжении всего периода эксперимента помесный молодняк превосходил своих чистопородных сверстников. При рождении помесные баранчики II и III групп превосходили чистопородных на 10,12 % ($P > 0,99$) и 4,10 % ($P < 0,95$). При отбивке в 4-х месячном возрасте помесные баранчики II группы ($\frac{1}{2}$ Эд х $\frac{1}{2}$ ВМ) превосходили чистопородных сверстников I группы на 6,22 кг или на 21,20 % ($P > 0,999$), сверстников III группы ($\frac{1}{4}$ Эд х $\frac{3}{4}$ ВМ) на 3,88 кг или на 12,25 % ($P > 0,99$).

В 6 месячном возрасте средняя живая масса помесных баранчиков II группы составила 43,21 кг, что на 7,09 кг или на 19,63 % ($P > 0,999$) выше, по сравнению с чистопородными баранчиками I группы и на 4,55 кг или 11,66 % ($P > 0,999$) по сравнению с помесными сверстниками III группы. Помесные баранчики III группы также превосходили чистопородных сверстников I группы на 2,58 кг или 7,14 % ($P > 0,99$).

К 8-месячному возрасту наибольшей живой массой отличались баранчики II группы, они достоверно превосходили чистопородных сверстников волгоградской породы на 7,54 кг или 17,89 % ($P > 0,999$) и помесных баранчиков III группы на 4,80 кг или 10,60 %. Помесные баранчики III группы также превосходили чистопородных волгоградских баранчиков на 2,74 кг или 4,34 % ($P > 0,99$).

За весь период опыта наиболее высокие среднесуточные приросты имели полукровные баранчики II группы ($\frac{1}{2}$ Эд х $\frac{1}{2}$ ВМ) – 188 г, которые превосходили своих чистопородных сверстников волгоградской породы (ВМ х ВМ) на 29,7 г или 19,76 % ($P > 0,999$) и на 19,0 г или 11,24 % ($P > 0,99$) баранчиков III группы, имеющих $\frac{1}{4}$ эдильбаевской породы и $\frac{3}{4}$ крови волгоградской породы.

Помесные баранчики II группы ($\frac{1}{2}$ Эд $\times$ $\frac{1}{2}$ ВМ) на 1 кг прироста живой массы потратили наименьшее количество ЭКЕ (5,64) и переваримого протеина (562 г). Их преимущество, по сравнению с I группой чистопородными баранчиками волгоградской породы (ВМ $\times$ ВМ), составило 1,06 ЭКЕ и 117 г переваримого протеина, а, по сравнению со сверстниками III группы ($\frac{1}{4}$ Эд $\times$ $\frac{3}{4}$ ВМ) – 0,42 ЭКЕ и 54 г переваримого протеина. Баранчики III группы так же превосходили чистопородных сверстников I группы, т.е. на 1 кг прироста живой массы они потратили меньше ЭКЕ (0,64) и переваримого протеина (63 г).

Результаты контрольного убоя подопытных баранчиков представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты контрольного убоя подопытных баранчиков
в 8-месячном возрасте (М $\pm$ m)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Предубойная масса, кг	41,09 $\pm$ 0,48	48,33 $\pm$ 0,52	43,76 $\pm$ 0,58
Масса парной туши, кг	18,05 $\pm$ 0,16	21,62 $\pm$ 0,26	18,58 $\pm$ 0,21
Масса охлажденной туши, кг	17,68 $\pm$ 0,18	21,32 $\pm$ 0,22	18,19 $\pm$ 0,20
Выход охлажденной туши, %	43,02	44,11	41,57
Масса внутреннего жира, кг	0,62 $\pm$ 0,08	0,74 $\pm$ 0,09	0,58 $\pm$ 0,10
Выход внутреннего жира, %	1,51	1,53	1,33
Масса хвостового жира, кг	–	1,22 $\pm$ 0,02	0,88 $\pm$ 0,04
Выход хвостового жира, %	–	2,52	2,01
Убойная масса, кг	18,30 $\pm$ 0,24	23,28 $\pm$ 0,28	19,65 $\pm$ 0,29
Убойный выход, %	44,54	48,16	44,90

Максимальную массу охлажденной туши имели помесные баранчики II группы 21,32 кг, что на 3,64 кг или 20,59 % ($P>0,999$) выше, по сравнению с их чистопородными сверстниками волгоградской породы I группы и на 3,13 кг или 17,21 %, по сравнению с баранчиками III группы ($P>0,999$).

По массе внутреннего жира превосходство баранчиков II группы ($\frac{1}{2}$ Эд $\times$ $\frac{1}{2}$ ВМ), по сравнению с чистопородными баранчиками I группы, составило 0,12 кг или 19,35% ($P<0,95$), а по сравнению с баранчиками III группы ($\frac{1}{4}$ Эд $\times$ $\frac{3}{4}$ ВМ) на 0,16 или 27,59% ($P<0,95$). По массе курдючного жира превалировали также баранчики II группы (1,22 кг).

Убойная масса баранчиков II группы вместе с хвостовым жиром составила 23,28 кг, что на 4,98 кг или 27,21 ($P>0,999$) выше, по сравнению с чистопородными баранчиками I группы и на 3,63 кг или 18,47 % ($P>0,999$), по сравнению со сверстниками III группы. При этом убойный выход также был выше у баранчиков II группы 48,16 % против 44,54 и 44,90 % у сверстников I и III группы соответственно.

Одним из качественных показателей мясной продуктивности является сортовой состав туш (табл. 3).

Таблица 3 – Сортной состав туш подопытных баранчиков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Масса парной туши, кг	18,05 $\pm$ 0,16	21,62 $\pm$ 0,26	18,58 $\pm$ 0,21
Масса охлажденной туши, кг	17,68 $\pm$ 0,18	21,32 $\pm$ 0,22	18,19 $\pm$ 0,20
Масса отрубов I сорта, кг	15,74 $\pm$ 0,19	19,58 $\pm$ 0,24	16,32 $\pm$ 0,22
Масса отрубов II сорта, кг	1,94 $\pm$ 0,04	1,74 $\pm$ 0,06	1,87 $\pm$ 0,05

Помесные баранчики II группы ($\frac{1}{2}$ Эд $\times$ $\frac{1}{2}$ ВМ) по массе отрубов I сорта превосходили своих чистопородных сверстников I группы на 3,84 кг или 24,40 % ($P > 0,999$) и баранчиков III группы ($\frac{1}{4}$ Эд $\times$ $\frac{3}{4}$ ВМ) на 3,26 кг, или 19,97 % ($P > 0,999$). По массе отрубов первого сорта помесные баранчики III группы превосходили своих сверстников I группы на 0,58 кг или 3,68 % ($P < 0,95$).

По окончании исследований была рассчитана экономическая эффективность выращивания и откорма чистопородных волгоградских баранчиков и помесных баранчиков $\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{4}$ кровности по эдильбаевской породе.

Таблица 4 – Сравнительная экономическая эффективность выращивания чистопородных и помесных баранчиков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса баранчиков в начале опыта, кг	4,15	4,57	4,32
Живая масса баранчиков в конце опыта, кг	42,14	49,68	44,88
Прирост живой массы, кг	37,99	45,11	40,56
Производственные затраты на содержание 1 головы за период опыта, руб.	3058	3058	3058
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	80,50	67,79	75,39
Цена реализации 1 кг прироста живой массы, руб.	100,00	100,00	100,00
Расчетная прибыль, руб. на:			
1 кг прироста живой массы, руб.	19,50	32,21	24,61
1 голову	740,81	1452,99	998,18
Уровень хозрасчетной рентабельности, %	24,22	47,51	32,64

При одинаковых производственных затратах 3058 руб. на 1 голову за период опыта минимальную себестоимость имели помесные баранчики II группы – 67,79 руб. против 80,50 руб. у чистопородных баранчиков I группы и 75,39 руб. у помесных баранчиков III группы.

При цене реализации 1 кг прироста живой массы 100 руб. расчетная прибыль на 1 голову во II группе составила 1452,99, что на 712,18 руб. или 96,14 % больше, по сравнению с чистопородными баранчиками I группы, и на 454,81 руб. или 45,56 % больше, по сравнению с помесными сверстниками III группы. В то же время помесные баранчики III группы превосходили своих чистопородных сверстников I группы на 257,37 руб. или 34,74 %.

Максимальный уровень рентабельности отмечен так же у помесных баранчиков II группы ($\frac{1}{2}$ Эд $\times$ $\frac{1}{2}$ ВМ) – 47,51 % против 24,22 и 32,64 % у сверстников I и III группы соответственно.

Таким образом, для повышения эффективности производства баранины в тонкорунном овцеводстве рекомендуем использовать помесных баранчиков $\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{4}$ кровности по эдильбаевской породе.

Библиографический список

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст] / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – Москва, 2003. – 456 с.
2. Филатов, А.С. Состояние и перспективы развития овцеводства в Волгоградской области [Текст] / А.С. Филатов, Н.Г. Чамурлиев // Овцы, козы, шерстное дело. – 2013. – № 2. – С. 29-32.
3. Чамурлиев, Н.Г. Мясная продуктивность тонкорунных и тонкорунно-эдильбаевских баранчиков [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, И.Н. Яковлева // Овцы, козы шерстяное дело. – 2010. – № 4. – С. 34-36.

4. Чамурлиев, Н.Г. Мясная продуктивность баранчиков кавказской породы и помесей, полученных при скрещивании с эдильбаевской породой [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, И.Н. Яковлева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 4 (20). – С. 95-99.

5. Чамурлиев, Н.Г. Эффективность выращивания и откорма помесных ягнят (эдильбаевская х волгоградская) в условиях Волгоградской области [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, И.Н. Яковлева // Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве – залог успешного развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2011. – Т. 2. – С. 152-154.

6. Чамурлиев, Н.Г. Интенсивность роста и убойные качества баранчиков волгоградской породы и ее помесей с эдильбаевской [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, А.С. Филатов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 1 (33). – С. 176-179.

7. Чамурлиев, Н.Г. Основные направления по повышению производства овцеводческой продукции в Волгоградской области [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, А.С. Филатов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 1 (33). – С. 140-144.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК: 619:615.339:636.5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ *BACILLUS SUBTILIS* ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

С.Н. Белик, кандидат медицинских наук

*Ростовский государственный медицинский университет
Министерства здравоохранения Российской Федерации*

В.А. Чистяков, доктор биологических наук, главный научный сотрудник

Южный федеральный университет

В.В. Крючкова, доктор технических наук

Донской государственный аграрный университет

М.И. Сложенкина, доктор биологических наук

*Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной
продукции Российской академии сельскохозяйственных наук*

С целью определения эффективности использования *Bacillus subtilis* в качестве пробиотического компонента корма совместно с антибактериальным препаратом при выращивании цыплят-бройлеров, были изучены особенности роста и морфогенеза. Установлено, что включение в рацион птицы пробиотика приводит к увеличению живой массы, среднесуточных приростов и стимулирует органогенез. Совместное использование пробиотика и антибиотика нарушает эти процессы.

Ключевые слова: пробиотики, *Bacillus subtilis*, антибиотики, цыплята-бройлеры, морфогенез.

*В работе приводятся результаты исследований, выполняемых
в рамках гранта Президента РФ № НШ-2602.2014.4.*

Птицеводство в настоящее время является самой динамично развивающейся отраслью сельского хозяйства, поставляющей населению наибольший процент продукции, являющейся источником полноценного белка животного происхождения. Это обу-

словлено такими биологическими особенностями цыплят бройлеров современных кроссов, как быстрый рост (35–42 дня) и высокая продуктивность (живая масса с суточного возраста увеличивается в 50–55 раз), более низкие затраты ресурсов, по сравнению с производством других видов мяса, и, в связи с этим, меньшая цена на продукцию из мяса птицы [8, 1].

Объёмы производства продуктов птицеводства постоянно наращиваются как за счёт увеличения поголовья птицы, так и за счёт использования интенсивных технологий, позволяющих увеличить сохранность и продуктивность [2, 3]. Основной составляющей интенсивных технологий является использование антибактериальных препаратов для профилактики и лечения инфекционных заболеваний, а также для стимуляции роста птицы [5].

В естественных условиях пищеварительная система птицы колонизируется большим количеством микроорганизмов практически сразу при рождении (формируется материнский микробный иммунитет). Использование огромного ассортимента антибактериальных препаратов в условиях промышленного птицеводства делает невозможным формирование естественной микрофлоры, что увеличивает вероятность возникновения инфекционных заболеваний и массового падежа. Возникает замкнутый круг – чтобы вырастить и сохранить здоровое поголовье – необходимы антибиотики, которые, в свою очередь, снижают сопротивляемость птицы инфекционным заболеваниям.

Важно отметить, что активное использование антибиотиков способствует загрязнению продуктов птицеводства остаточными количествами лекарственных препаратов и их метаболитами, что приводит к селекции в организме человека и окружающей среде антибиотикорезистентной патогенной микрофлоры и накоплению токсических веществ и эффектов [4, 9]. В связи с этим, актуальным становится поиск кормовых добавок, которые с первого дня жизни птицы способны сформировать сбалансированную здоровую кишечную микрофлору, обеспечить сохранность поголовья и дать на выходе качественную и безопасную для здоровья потребителя продукцию [10].

Одной из наиболее перспективных составляющих таких кормовых добавок по совокупности физиологических свойств и факторов биологической активности являются бациллы, относящиеся к виду *Bacillus subtilis*. Эти защищенные естественной оболочкой бактерии, обладающие целым рядом биологических эффектов являются антагонистами патогенных микроорганизмов, продуцируют ряд ферментов, различные аминокислоты и естественные антибиотики [6, 7].

Проведенный нами анализ научной литературы показал, что в большинстве экспериментальных исследований при изучении биологических эффектов пробиотиков не учитывается возможность их использования совместно с антибактериальными препаратами. Не указывается устойчивость или чувствительность различных штаммов пробиотических бактерий к распространённым в птицеводстве группам антибиотиков. В результате, использование пробиотиков в промышленных масштабах совместно с традиционными схемами антибактериальной терапии не приносит желательных результатов и приводит к отказу от них производителей.

Целью наших исследований явилось изучение биологической эффективности *Bacillus subtilis* штамма ВКПМ 1895 при совместном использовании с антибактериальным препаратом при выращивании цыплят-бройлеров мясного кросса Смена 8 по показателям морфогенеза.

Исследования выполнены в условиях ЗАО «Ильичёвская племптицефабрика». Для опыта были отобраны цыплята кросса Смена–8 суточного возраста в количестве 200 голов со средней живой массой 68,0 г. Из них методом аналогов были сформирова-

ны опытная группа – 100 цыплят, получавших в рационе *Bacillus subtilis* штамм ВКПМ 1895 по специальной схеме (табл. 1), и контрольная группа – 100 голов, получавших при откорме обычный хозяйственный рацион. В обеих группах применяли антибактериальный препарат Родотиум по плану ветеринарных мероприятий, принятому в хозяйстве. Цыплята содержались в клеточных батареях.

Таблица 1 – Схема введения в рацион бройлеров пробиотика и антибактериального препарата

Период	Количество пробиотика по массе корма	Использование антибактериальных препаратов
1 день	100 г/кг корма	нет
2–13 день	2 г/кг корма	
14 день	100 г/кг корма	Родотиум – д.в. тиамулин в дозе 50 г препарата на 100 л воды 3 дня
15–30 день	2 г/кг корма	нет
31 день	100 г/кг корма	
С 32 дня до убоя	2 г/кг корма	

В ходе эксперимента проводилось 12–ти кратное взвешивание птицы опытной и контрольных групп, определялся общий вес, среднесуточные приросты массы тела и сохранность. В критические периоды роста и развития – на 14 день (пубертатный период), 33 день (период завершения линьки) и 47 (достижение убойного возраста), часть животных (по 5 цыплят из каждой группы) умерщвляли и подвергали анатомическому вскрытию. Для проведения морфометрии внутренние органы (селезенку, тимус, клоакальную сумку, сердце, печень, поджелудочную железу, железистый и мышечный желудок) извлекали и взвешивали на электронных весах «Ohaus» серии SC 2020/EU1.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью пакета программ Statsoft Statistica 6.0. с использованием общепринятых методов параметрической статистики. Для оценки межгрупповых различий применяли t-критерий Стьюдента. Данные различия считались достоверными при вероятности ошибки $p < 0,05$.

При оценке динамики роста птицы в учётный период было выявлено что живая масса цыплят трёх-, семи-, десяти- и четырнадцатидневного возраста в опытной группе была статистически достоверно выше, чем в контрольной на 10,2 %, 7,3 %, 23,0 % и 19,5 % соответственно. Среднесуточные приросты за этот период также были достоверно выше в опытной группе – разница с контролем составила на третий день – 31 %; на десятый – 76 % и на четырнадцатый – 17, 3 %.

В период с 13 по 15 день бройлерам опытной и контрольных групп с водой вводился антибактериальный препарат Родотиум для профилактики микоплазменной инфекции. Спаивание антибиотика совпало с введением в рацион терапевтической дозы *Bacillus subtilis* на 14 день – 100 г на кг корма. Совместное использование оказало существенное влияние на показатели роста и развития бройлеров опытной группы.

Bacillus subtilis – грамположительная, спорообразующая аэробная бактерия. Родотиум – полусинтетический антибактериальный препарат, который содержит в качестве действующего вещества 45 г дитерпенового антибиотика тиамулина, активного в отношении всех грамположительных и некоторых грамотрицательных микроорганизмов.

В результате совместного применения антибактериального и пробиотического препарата динамика роста птицы опытной группы резко изменилась. Так, на 21 день разница с контрольной группой по весу составила всего 3 %, на 25 день – 0,6 %, а к 32

дню отстала на 1,6 %. Кроме того, у бройлеров контрольной группы выросли среднесуточные приросты на 15,7 % ($p<0,05$); 4,4 % ($p>0,05$) и 4,8 % ($p>0,05$) соответственно 21, 25 и 32 дням.

Мы считаем, что выявленная отрицательная динамика живой массы и среднесуточных привесов в группе бройлеров, получавших в рационах пробиотик, обусловлена токсическим ударом, в результате влияния на организм как продуктов распада пробиотических бактерий, так и непосредственно действием антибиотика.

Антибиотики до конца откорма больше не применялись. Введение в рацион цыплят опытной группы ударной дозы пробиотика на 30 день (третий критический период в развитии бройлеров) в количестве 100 г на 1 кг корма, согласно схеме, нивелировало последствия токсического удара и способствовало повторной интенсификации ростовых процессов, что выразилось в увеличении в период с 33 по 42 день абсолютной массы тела на 5 % и среднесуточных приростов на 15% по сравнению с контрольной группой. К убою средняя живая масса цыплят опытной группы составила $2454 \pm 21,55$ г, что было выше, чем в контрольной группе на 6,3 %. Сохранность бройлеров, как в опытной, так и в контрольной группах за период эксперимента составила 100 %.

Интересны результаты анализа морфогенеза некоторых внутренних органов цыплят-бройлеров. Так, например, нами отмечено сохранение эмбрионального желточного мешка (основного иммунного образования и источника запасных питательных веществ) на 14 день у 60 % цыплят опытной группы. Масса тимуса и фабрициевой сумки (центральных органов иммунитета) у цыплят 14-дневного возраста, получавших в рационах пробиотик, была выше на 15,3 % и 63,0 % соответственно, чем в контрольной группе ($p<0,05$). После использования Родотиума (32 день) масса фабрициевой сумки у цыплят контрольной группы составила 0,67 г, что было выше чем в опытной группе на 18 % ($p<0,05$), а масса тимуса не имела статистически значимых отличий (табл. 2). К 47 дню отмечено увеличение массы фабрициевой сумки и тимуса у цыплят опытной группы соответственно на 6 % ($p>0,05$) и 17 % ($p<0,05$).

К периферическим иммунным органам птицы относятся селезенка, лимфоидные узлы слепых отростков. У бройлеров опытной и контрольной групп на 14 день эксперимента масса селезенки была одинаковой. После «токсического удара» масса селезенки в опытной группе была на 14 % ниже, чем в контроле. На 47 день нами было вновь установлено увеличение массы селезенки, по сравнению с контрольной группой, на 10,2 %.

Таблица 2 – Результаты морфометрии органов иммунитета цыплят-бройлеров

Орган	14 день		33 день		47 день	
	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль
Фабрициева сумка, г	$0,45 \pm 0,06^*$	$0,39 \pm 0,04$	$0,55 \pm 0,02^*$	$0,67 \pm 0,06$	$1,12 \pm 0,36^*$	$0,95 \pm 0,09^*$
Тимус, г	$1,52 \pm 0,26^*$	$0,93 \pm 0,09$	$4,02 \pm 0,3$	$4,42 \pm 0,32$	$6,89 \pm 0,78$	$6,5 \pm 0,57$
Селезенка, г	$0,19 \pm 0,02$	$0,2 \pm 0,02$	$0,99 \pm 0,04^*$	$1,15 \pm 0,08$	$2,15 \pm 0,12^*$	$1,95 \pm 0,08$

Примечание. Для этой и следующей таблиц * – означает достоверное отличие между группами при $p<0,05$.

При анализе массы и промеров органов пищеварительной системы выявлено, что наиболее интенсивно и статистически значимо изменялась абсолютная масса поджелудочной железы, печени, железистого и мускульного желудков цыплят опытной группы, которая увеличивалась в период с 1– до 14-суточного возраста и была выше, по сравнению с контролем, на 27 %, 67 %, 31 % и 13 % соответственно (табл. 3).

Аналогичная картина наблюдалась при сравнении результатов промеров органов пищеварения между группами. Так, длина 12-перстной кишки, тонкого кишечника, правой и левой слепых кишок и прямой кишки была соответственно на 13,6 %, 4,4 %, 35 %, 45 % и 21 % больше, чем в контрольной группе бройлеров ($p < 0,05$).

Таблица 3 – Результаты морфометрии органов пищеварительной системы цыплят-бройлеров

Орган	14 день		33 день		47 день	
	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль
12 перстная кишка, см	22,5 ±0,35*	19,8 ±0,14	27,3 ±1,05	27,3 ±0,52	35,85 ±2,35	33,25 ±2,05
7 Тонкий кишечник, см	101,3 ±3,69	97,0 ±2,01	169,7 ±2,77*	183,67 ±6,6	198,70 ±9,8	195,75 ±7,5
Слепая кишка (правая), см	12,7 ±0,21*	9,4 ±0,7	16,8 ±0,25*	19,0 ±1,23	23,25 ±1,84	22,84 ±1,23
Слепая кишка (левая), см	13,1 ±0,19*	8,98 ±0,72	17,3 ±0,56	17,3 ±0,78	24,10 ±0,98	23,15 ±1,45
Прямая кишка, см	6,3 ±0,19*	5,2 ±0,09	7,8 ±0,34*	9,17 ±0,11	10,98 ±0,56	11,21 ±0,78
Поджелудочная железа, г	1,52 ±0,14*	1,19 ±0,02	2,69 ±0,19	2,58 ±0,06	4,35 ±0,62	4,10 ±0,85
Печень, г	11,89 ±0,48*	7,11 ±0,32	29,81 ±1,22	29,61 ±2,38	46,80 ±2,25	41,25 ±3,08
Железистый желудок, г	2,23 ±0,08*	1,70 ±0,09	6,38 ±0,8	6,57 ±0,4	9,56 ±0,89	8,31 ±0,75
Мускульный желудок, г	8,43 ±0,33*	7,45 ±0,29	21,90 ±0,71*	17,60 ±0,75	45,68 ±2,35	39,75 ±3,52
Живая масса птицы, г	345 ±9,8	286 ±7,9	1538 ±10,5	1545 ±8,6	2530 ±21,55	2380 ±19,81

Однократное совместное применение пробиотика и антибактериального препарата изменило темпы морфогенеза внутренних органов птицы. Так, с 15 до 33 суточного возраста абсолютная масса печени, железистого желудка и поджелудочной железы не имели достоверных отличий от контрольной группы, тогда как масса поджелудочной железы и мускульного желудка была выше в опытной группе на 4,2 % ($p > 0,05$) и 24 % ($p < 0,05$) соответственно. Конечная морфометрия на 47 день выявила реинтенсификацию морфогенеза у цыплят опытной группы, так отмечено увеличение абсолютной массы и длины практически всех внутренних органов в диапазоне от 1,5 % до 15,0 %.

Таким образом, *Bacillus subtilis* штамм ВКПМ 1895 является безвредным и эффективным средством, способным увеличивать скорость роста и развития цыплят-бройлеров, а также влиять на уровень адаптационных возможностей организма.

На основании результатов проведенного эксперимента можно сделать следующие выводы: дополнительное включение в рацион цыплят-бройлеров *Bacillus subtilis* приводит к увеличению живой массы, среднесуточных приростов и стимулирует органогенез; совместное использование пробиотика на основе *Bacillus subtilis* и антибиотика Родотиум приводит к нарушению процессов роста и морфогенеза внутренних органов у цыплят.

Библиографический список:

1. Васильев, А. Влияние пробиотиков на продуктивность цыплят-бройлеров и формирование кишечного микробиоценоза [Текст]/ А. Васильев, С. Лысенко // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. – 2011. – №7. – С. 21-25.
2. Горлов, И.Ф. Разработка и широкая реализация современных технологий производства, переработки и создания отечественной конкурентоспособности продукции животноводства [Текст] : монография /И.Ф. Горлов; под редакцией И. Ф. Горлова/ Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Российская академия сельскохозяйственных наук. – Волгоград, 2009.
3. Горлов, И.Ф. Новое в производстве пищевых продуктов повышенной биологической ценности [Текст]/ И.Ф. Горлов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – № 3. – С. 57-58.
4. Кальницкая, О.И. Влияние антибиотиков, обнаруженных в продуктах животноводства, на здоровье человека [Текст]/ О.И. Кальницкая, Е.И. Петрова // Качество, стандартизация, контроль: теория и практика: мат. 6-ой Междунар. науч.-практ. конф. – Ялта, 2006. – С. 60-63.
5. Мелихов, С.В. Применение комплексных антибактериальных препаратов в птицеводстве и животноводстве [Текст]/ С.В. Мелихов, В.Н. Родионов // Ветеринария Кубани. – 2012. – №6. – С. 15-19.
6. Панин А.Н. Пробиотики — неотъемлемый компонент рационального кормления животных [Текст]/ А.Н. Панин, Н.И. Малик // Ветеринария. – 2006. – № 7. – С. 21-26.
7. Похиленко В.Д. Пробиотики на основе *Bacillus subtilis* и их безопасность [Текст]/ В.Д. Похиленко, В.В. Перелыгин // Химическая и биологическая безопасность. – 2007. – № 2–3. – С. 20-41.
8. Состояние и перспективы развития мясного птицеводства [Текст]/ В.С. Буяров, А.В. Буяров, И.С. Клейменов, О.А. Шалимова // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1. – Том 34. – С. 49-56.
9. Antibiotic resistance: long-term solutions require action now //The Lancet Infectious Diseases. – Volume 13. – N 12. – P. 995–995.
10. Thaddeus B.S. A call for antibiotic alternatives research.// Trends in Microbiology. – 2013. – Volume 21. – N 3. – P. 111-113.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.5.084/087

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЫЖИКОВОГО ЖМЫХА
В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

Д.А. Злепкин, кандидат биологических наук, доцент

Т.С. Колобова, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель

А.Н. Струк, доктор сельскохозяйственных наук

Волгоградский государственный аграрный университет

В результате исследований установлено, что ввод в комбикорма рыжикового жмыха вместо соевого шрота в рационы цыплят-бройлеров положительно влияет на их рост и развитие, физиологическое состояние, мясную продуктивность и качество мяса. Определен оптимальный процент включения рыжикового жмыха в состав комбикормов для бройлеров

Ключевые слова: шрот, жмых, цыплята-бройлеры, живая масса, переваримость, кровь, продуктивность.

Проблема повышения протеиновой и энергетической питательности рационов сельскохозяйственных животных и птицы очень остро стоит в агропромышленном комплексе страны. Недостаток белковых компонентов в комбикормах приводит к их перерас-

ходу и снижает продуктивность птицы. Главный источник протеина для птицы – корма растительного происхождения. Наиболее полноценный протеин – из бобов сои. Однако её широкому культивированию в России препятствуют природно-климатические условия, а импорт обходится дорого. Поэтому актуален поиск местных кормовых средств и изучение их питательности. Перспективными протеиновыми кормами в нашей стране могут служить жмыхи и шроты масличных культур, полученные из семян рапса, сурепицы, подсолнечника, льна масличного, рыжика и др. [2, 7, 6].

Важным резервом увеличения производства растительного протеина для птицы в Волгоградской области является рыжик яровой. Рыжик – прекрасный источник приготовления растительного масла для пищевых целей, жмыхов и шротов как высокопротеиновых добавок в кормосмеси и комбикорма. Отходы переработки рыжика (жмыхи и шроты) – важнейшие источники незаменимых аминокислот (лизин, метионин, триптофан и др.), возможности синтеза которых в организме животных и птицы ограничены [9, 3, 4, 8].

Жмых из семян рыжика позволяет устранить дефицит энергии и протеина в рационах птицы, так как содержит значительное количество протеина и жира, и как местный кормовой ресурс – снизить стоимость комбикормов [1, 5].

Таким образом, изучение возможности использования рыжикового жмыха в комбикормах сельскохозяйственной птицы имеет большую актуальность и практическую значимость.

С целью изучения эффективности использования рыжикового жмыха в рационах для цыплят-бройлеров были проведены научно-хозяйственный и физиологический опыты в условиях птицефабрики КХК ОАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области.

Опыт проводили на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб-500» с суточного до 40-дневного возраста. В суточном возрасте было сформировано 5 групп: контрольная и 4 опытные, в каждой группе находилось по 60 голов цыплят-бройлеров. Выращивание цыплят-бройлеров проводилось в корпусе с напольным содержанием на глубокой подстилке, подопытные группы находились в специально отгороженных секциях. Условия содержания, плотность посадки, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были одинаковыми и соответствовали зооветеринарным требованиям.

Особенность кормления заключалась в том, что в рационы опытных групп вводили рыжиковый жмых вместо соевого шрота: в I опытной группе – 5 %, во II опытной – 7, в III опытной – 10 и в IV опытной – 12 %. Кормление цыплят-бройлеров осуществлялось вручную, доступ к воде был свободный.

Результаты химического анализа рыжикового жмыха и соевого шрота показали, что в рыжиковом жмыхе, по сравнению с соевым шротом, содержится больше сухого вещества на 2,2 %, сырого протеина – на 0,2 %, сырого жира – на 7,2 %, линолевой кислоты – на 3,35 %. В рыжиковом жмыхе содержится большое количество незаменимых аминокислот. По содержанию лизина он превосходит соевый шрот на 0,65 %, треонина – на 0,01 % и триптофана – на 0,02 %.

Выращивание подопытных цыплят-бройлеров осуществлялось по четырехфазной системе: первая фаза (5-14 дн.) – стартовая, вторая (15-28 дн.) – ростовая, третья и четвертая фазы (29-40 дн.) – финишные.

В 100 г комбикорма первого периода выращивания содержалось обменной энергии – 1,26-1,27 МДж, сырого протеина – 21,75-21,94 г; второго периода – 1,30-1,31 МДж, сырого протеина – 20,20-20,32 г; третьего периода – 1,33-1,34 МДж, сырого протеина – 19,62-19,80 г; четвертого периода – 1,33-1,34 МДж, сырого протеина – 19,20-19,29 г.

Эффективность выращивания цыплят-бройлеров оценивали по изменению живой массы в разные возрастные периоды. Так, живая масса цыплят-бройлеров подопытных групп в суточном возрасте была практически одинаковой. В 7-дневном возрасте цыплята-бройлеры I и II опытных групп превосходили аналогов контрольной группы на 0,11 % и 0,19 %, соответственно. Цыплята-бройлеры III и IV опытных групп имели живую массу меньше, чем цыплята-бройлеры контрольной группы, соответственно, на 3,83 % и 4,66 %. В 14-дневном возрасте была установлена аналогичная закономерность: живая масса в I и II опытных группах больше контрольной – на 0,09 % и 0,13 %, а в III и IV опытных группах меньше – на 3,7 % и 4,54 %. В 21-дневном возрасте наблюдалось подобное изменение живой массы. Так, молодняк I и II опытных групп превосходил аналогов контрольной группы на 0,09 % и 0,16 %, а живая масса цыплят контрольной группы была больше, чем у аналогов III и IV опытных групп на 43,66 г, или 5,79 % ($P<0,01$) и 57,16 г, или 7,58 % ($P<0,001$), соответственно. Подобная тенденция наблюдается и в 28-, 35- и 40-дневном возрасте. Так, цыплята-бройлеры I и II опытных групп в 40-дневном возрасте превосходили аналогов контрольной группы по живой массе соответственно на 40,07 г или 1,64 % и 54,13 г или 2,22 % ($P<0,05$), цыплята же III и IV опытных групп уступали аналогам контрольной группы, соответственно, на 177,04 г или 7,27 % ($P<0,001$) и 207,87 г или 8,53 % ($P<0,001$).

Сохранность поголовья подопытных групп была высокая, находилась в пределах 98,33-100 % и не зависела от изучаемого фактора, отход поголовья являлся следствием технологических травм или асфиксии.

Важными показателями, характеризующими использование питательных веществ корма, являются коэффициенты переваримости. Исследованиями установлены достаточно высокие коэффициенты переваримости сырого протеина, клетчатки, жира и БЭВ. Наилучшие показатели были отмечены у цыплят I и II опытных групп, которые превосходили аналогов контрольной группы по переваримости сырого протеина – на 2,24 ($P<0,01$) и 2,42 % ($P<0,01$), сырой клетчатки – на 1,29 и 1,67 % ($P<0,05$), сырого жира – на 0,94 и 1,49 % ($P<0,01$) и БЭВ – на 1,28 и 1,88 % ($P<0,05$), соответственно. Однако, контрольная группа превосходила по показателям переваримости питательных веществ рационов III и IV опытные группы. Баланс азота, кальция и фосфора во всех группах был положительным.

При изучении гематологических показателей подопытных цыплят-бройлеров установлено, что все показатели крови имели величину, находящуюся в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о нормально протекающем обмене веществ в организме птицы.

Наиболее высокие гематологические показатели выявлены у цыплят-бройлеров I и II опытных групп. Так, бройлеры этих групп превосходили аналогов контрольной группы по содержанию лейкоцитов на 1,34 (5,09 %) и $1,50 \times 10^9$ /л (5,70 %; $P<0,05$), эритроцитов – на 0,07 (2,04 %) и $0,14 \times 10^{12}$ /л (4,08 %; $P<0,05$), гемоглобина – на 3,12 (3,32 %) и 4,82 г/л (5,14 %), общего белка – на 3,17 (6,80 %; $P<0,05$) и 5,34 г/л (11,45 %; $P<0,01$). Такая же тенденция наблюдалась по содержанию кальция и фосфора в крови цыплят-бройлеров. Так, контрольная группа уступала I и II опытным группам по содержанию кальция – на 0,24 (9,30 %; $P<0,05$) и 0,37 ммоль/л (14,34 %; $P<0,05$), фосфора – на 0,10 (6,58 %; $P<0,05$) и 0,21 ммоль/л (13,82 %; $P<0,001$), соответственно. Гематологические показатели цыплят-бройлеров III и IV опытных групп незначительно отличались от показателей контрольной группы.

При достижении убойного возраста для оценки влияния рыжикового жмыха на характеристику убойных и мясных качеств цыплят-бройлеров был проведен контрольный убой.

Результаты контрольного убоя показывают, что живая масса цыплят-бройлеров перед убоем в I и II опытных группах была выше контроля на 48,53 (2,04 %) и 60,32 г (2,54 %), соответственно. Однако цыплята контрольной группы по этому показателю превосходили аналогов III и IV опытных групп, соответственно, на 172,60 (7,26 %; $P<0,01$) и 204,03 г (8,58 %; $P<0,001$). Такая же тенденция наблюдалась по массе потрошенных тушек. Убойный выход у цыплят I и II опытных групп составил, соответственно, 72,96 и 73,18 %, что на 0,46 и 0,68 % больше, по сравнению с контролем. Существенной разницы по убойному выходу у цыплят-бройлеров контрольной, III и IV опытных групп не выявлено.

О качестве мясной продукции сразу после окончания опыта судили по анализу морфологического и биохимического состава мяса.

Основными показателями мясных качеств у птицы являются выход съедобных частей тушки и выход мышечной ткани.

Средняя масса мышечной ткани у цыплят I и II опытных групп была выше, чем у цыплят контрольной группы, соответственно, на 44,23 (3,98 %; $P<0,05$) и 64,20 г (5,78 %; $P<0,01$). Птица III и IV опытных групп уступала аналогам контрольной группы, соответственно, на 89,28 (8,03 %; $P<0,001$) и 106,69 (9,60 %; $P<0,001$).

Масса съедобных частей тушки у подопытных цыплят-бройлеров составила 1408,78; 1451,95; 1469,65; 1303,88 и 1284,95 г, соответственно по группам.

Соотношение съедобных частей тушки к несъедобным составило в контрольной группе 4,46, в I опытной – 4,55, во II опытной – 4,67, в III опытной – 4,43 и в IV опытной группе – 4,40.

В результате изучения химического состава мяса установлено, что в грудных мышцах цыплят-бройлеров I и II опытных групп содержалось больше сухого вещества, по сравнению с контрольной группой, соответственно, на 0,33 и 0,42 %, органического вещества – на 0,35 и 0,46 % ($P<0,05$), белка – на 0,25 и 0,30 %, сырого жира – на 0,10 и 0,16 % ($P<0,01$). Энергетическая питательность грудных мышц I и II опытных групп была выше, чем в контрольной группе, на 0,08 (1,63 %; $P<0,05$) и 0,11 МДж (2,24 %; $P<0,05$). Существенных различий по химическому составу грудных мышц и их питательной ценности у цыплят-бройлеров контрольной, III и IV опытных групп не выявлено.

По результатам проведенных исследований видно, что использование рыжикового жмыха взамен соевого шрота в количестве 5 и 7 % положительно влияет на скорость роста, переваримость и использование питательных веществ, мясную продуктивность, способствует снижению стоимости кормов и повышает экономические показатели выращивания цыплят-бройлеров. Наибольшая эффективность выращивания бройлеров отмечена при включении в рационы 7 % рыжикового жмыха.

Библиографический список

1. 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: материалы междунар. науч.-практ. конф., Волгоград 25-27 января 2011 г. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011. – Т. 2. – С. 161-164.
2. Злепкин, А. Ф. Влияние рыжикового жмыха на рост и развитие цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, Т.С. Колобова// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 3 (31). – С. 124-128.

3. Злепкин, А.Ф. Рыжиковый жмых в комбикормах для цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, М.А. Ушаков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 2 (18). – С. 111-115.
4. Злепкин, А.Ф. Эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров продуктов переработки семян сурепицы, обогащённых ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф [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.
5. 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. 185-188.
6. 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.
7. Интенсивность роста, морфологические и биохимические показатели крови при скормливание 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.
8. Колобова, Т.С. Переваримость питательных веществ корма цыплятами-бройлерами при использовании в рационах рыжикового жмыха [Текст] / Т.С. Колобова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4 (32). – С. 160-163.
9. Переваримость питательных веществ, баланс азота, кальция и фосфора у цыплят-бройлеров при включении в комбикорма рыжикового жмыха совместно с целловиридином-ВГ20х [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, Н.А. Злепкина, М.А. Ушаков // Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве – залог успешного развития АПК: мат. междунар. науч.-практ. конф., Волгоград 25-27 января 2011 г. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011. – Т. 2. – С. 165-169.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.4:612.11/12:636.4.087.7

**ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЫВОРОТКИ КРОВИ,
ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН У ОТКАРМЛИВАЕМОГО
ГИБРИДНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ ВВЕДЕНИИ В ОРГАНИЗМ
РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ**

Т.А. Ряднова, кандидат биологических наук, доцент

А.Д. Теслина, аспирант; **Ю.А. Ряднова**, студентка

Волгоградский государственный аграрный университет

А.Б. Мулик, доктор биологических наук, профессор

Волгоградский государственный университет

Результаты исследований свидетельствуют о том, что введение в организм откармливаемого гибридного молодняка свиней ростостимулирующих препаратов САТ-COM-M как отдельно, так и в комплексе с САТ-COM способствует активизации белкового обмена в организме животных.

Ключевые слова: рацион, откармливаемый молодняк свиней, ростостимулирующие препараты САТ-COM-M и САТ-COM, сыворотка крови, общий белок, альбумины, глобулины, белковый индекс, аминотрансферазы.

В настоящее время для повышения продуктивности животных используют стимуляторы роста, иммуномодуляторы, адаптогены, витамины, антиоксиданты и другие препараты, обладающие анаболическим действием, нормализующие обмен веществ и повышающие общую неспецифическую резистентность организма.

В связи с этим, исследования по изучению ростостимулирующего препарата САТ-СОМ-М отдельно и в сочетании с САТ-СОМ на биохимические показатели сыворотки крови, отражающие белковый обмен у откармливаемого гибридного молодняка свиней, являются актуальными.

Исследования были проведены в КХК ОАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области на гибридном молодняке свиней.

Для проведения научно-хозяйственного опыта по методу пар-аналогов было сформировано три группы молодняка свиней по 20 голов в каждой с живой массой 20,0-20,6 кг.

Животные контрольной и опытных групп в течение научно-хозяйственного опыта получали разработанный по детализированным нормам РАСХН основной рацион, состоящий из полнорационных комбикормов: СК-4 и СК-6.

Различие между сравниваемыми группами заключалось в том, что откармливаемому молодняку свиней I опытной группы в главный период опыта вводили подкожно препарат САТ-СОМ-М в рекомендуемых дозах; II опытной – подкожно препарат САТ-СОМ-М в комплексе с САТ-СОМ также в рекомендуемых дозах.

Для изучения биохимических показателей сыворотки крови, характеризующих белковый обмен, у 3 животных из каждой сравниваемой группы брали кровь из хвостовой вены утром до кормления.

Биохимические показатели сыворотки крови у откармливаемого молодняка свиней определяли по общепринятым методикам.

Как объект интерьерных исследований значительный интерес представляет кровь, состав которой характеризует различные стороны обмена веществ и функциональное состояние организма в целом [1, 4]. Белки крови являются необходимой составной частью организма и участвуют в важных его физиологических функциях [8].

Об интенсивности белкового обмена в организме свиней можно судить по изменению содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови [5].

В процессе исследований установлено, что ростостимулирующий препарат САТ-СОМ-М отдельно и в сочетании с САТ-СОМ оказывает благоприятное влияние на белковый обмен откармливаемого гибридного молодняка свиней (табл. 1).

Так, откармливаемый молодняк свиней I и II опытных групп в 77-дневном возрасте превосходил животных контрольной группы по содержанию общего белка в сыворотке крови соответственно на 3,34 (5,07 %; $P<0,05$) и 7,50 г/л (11,39 %; $P<0,01$), 105-дневном возрасте – на 4,83 (6,88 %; $P<0,01$) и 6,50 г/л (9,26 %; $P<0,01$), 186-дневном возрасте – на 0,90 (1,25 %) и 2,74 г/л (3,79 %).

Повышение уровня общего белка в сыворотке крови откармливаемого молодняка свиней опытных групп свидетельствует о более интенсивных окислительно-восстановительных процессах, протекающих в организме, и указывает на усиление белоксинтезирующей функции печени [6].

При этом об интенсивности и направленности белкового обмена в организме животных можно судить по содержанию альбуминов в сыворотке крови [7].

В исследованиях установлено, что у животных I и II опытных групп в 77-дневном возрасте абсолютное содержание альбуминов в сыворотке крови было выше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 2,09 (9,07 %; $P<0,05$) и 3,36 г/л (14,58 %; $P<0,01$), 105-дневном возрасте – на 2,74 (10,75 %; $P<0,05$) и 3,64 г/л (14,28 %; $P<0,05$), 186-дневном возрасте – на 0,83 (3,31 %) и 2,98 г/л (11,90 %).

Таблица 1 – Биохимические показатели сыворотки крови, характеризующие белковый обмен у откармливаемого молодняка свиней

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Животные в возрасте 77 дней			
Общий белок, г/л	65,83±0,53	69,17±0,90	73,33±0,77
Альбумины: г/л	23,04±0,45	25,13±0,50	26,40±0,32
относительные %	35,00±0,58	36,33±0,88	36,00±1,00
Глобулины: г/л	42,79±0,19	44,04±0,28	46,93±0,29
относительные %	65,00±0,58	63,67±0,88	64,00±1,00
Белковый индекс	0,54±0,01	0,57±0,02	0,56±0,02
Мочевина, ммоль /л	3,93±0,09	3,45±0,12	3,40±0,15
Животные в возрасте 105 дней			
Общий белок, г/л	70,17±0,83	75,00±0,58	76,67±0,83
Альбумины: г/л	25,49±0,31	28,23±0,88	29,13±1,16
относительные %	36,33±0,88	37,67±1,45	38,00±1,16
Глобулины: г/л	44,68±0,69	46,77±1,46	47,54±0,52
относительные %	63,67±0,88	62,33±1,45	62,00±1,16
Белковый индекс	0,57±0,02	0,60±0,04	0,61±0,03
Мочевина, ммоль /л	5,20±0,13	4,60±0,07	4,55±0,14
Животные в возрасте 186 дней			
Общий белок, г/л	72,23±1,83	73,13±1,59	74,97±0,93
Альбумины: г/л	25,05±0,98	25,88±1,42	28,03±1,97
относительные %	34,67±0,88	35,33±1,20	37,33±2,19
Глобулины: г/л	47,18±1,23	47,25±0,30	46,94±1,04
относительные %	65,33±0,88	64,67±1,20	62,67±2,19
Белковый индекс	0,53±0,02	0,55±0,03	0,60±0,05
Мочевина, ммоль /л	4,57±0,33	4,23±0,20	4,20±0,36

Ряднова Т.А., Ряднов А.А., Саломатин В.В. [3] сообщают, что увеличение количества альбуминов в сыворотке крови откармливаемых свиней свидетельствует об усилении функциональной деятельности печени, а именно её белоксинтезирующей функции.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что белковый индекс сыворотки крови у откармливаемого молодняка свиней I и II опытных групп в 77-дневном возрасте был выше, в сравнении с контролем, соответственно на 5,55 и 3,70 %, 105-дневном возрасте – на 5,26 и 7,02 %, 186-дневном возрасте – на 3,77 и 13,21 %.

Таранов М.Т. [9] указывает, что чем выше этот индекс, тем эффективнее протекает белковый обмен, который, в свою очередь, оказывает влияние в целом на весь метаболизм веществ в организме животного.

Следовательно, в организме животных опытных групп, по сравнению с контролем, более интенсивно протекал обмен веществ, что подтверждается приростом их живой массы в изучаемые возрастные периоды.

При этом у животных I и II опытных групп в 77-дневном возрасте абсолютное содержание глобулинов в сыворотке крови было больше, в сравнении с контролем, соответственно на 1,25 (2,92 %; $P<0,05$) и 4,14 г/л (9,68 %; $P<0,001$), 105-дневном возрасте – на 2,09 (4,68 %) и 2,86 г/л (6,40 %; $P<0,05$).

Также в процессе исследований установлено, что в 77-дневном возрасте в сыворотке крови откармливаемого молодняка свиней I и II опытных групп абсолютное содержание гамма – глобулинов было больше, в сравнении с животными контрольной группы, соответственно на 0,14 (1,18 %) и 1,35 г/л (11,39 %), 105-дневном возрасте – на 2,30 (18,47 %; $P<0,001$) и 2,12 г/л (17,03 %; $P<0,01$), 186-дневном возрасте – на 0,20 (1,38 %) и 2,04 г/л (14,12 %; $P<0,05$).

Интенсивность белкового обмена у животных характеризует содержание в сыворотке крови мочевины как конечного продукта белкового метаболизма.

В процессе исследований установлено, что у животных опытных групп содержание мочевины, по сравнению с аналогами контрольной группы, было меньше. Так, у откармливаемого молодняка свиней I и II опытных групп в 77-дневном возрасте содержание мочевины в сыворотке крови было меньше, в сравнении с животными контрольной группы, соответственно на 0,48 (12,21 %; $P<0,05$) и 0,53 ммоль/л (13,49 %; $P<0,05$), 105-дневном возрасте – на 0,60 (11,54 %; $P<0,05$) и 0,65 ммоль/л (12,50 %; $P<0,05$), 186-дневном возрасте – на 0,34 (7,44 %) и 0,37 ммоль/л (8,10 %).

Это свидетельствует о повышении отложения белка в организме животных, которым вводили подкожно изучаемые ростостимулирующие препараты.

В процессе исследований нами было установлено, что у подопытных животных с возрастом увеличивается уровень креатинина в крови (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание креатинина
в крови молодняка свиней, выращиваемого на мясо

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
В 105-дневном возрасте			
Креатинин, мкмоль/л	42,00±0,46	47,63±0,55	48,60±0,29
В 186-дневном возрасте			
Креатинин, мкмоль/л	92,47±0,81	100,90±0,98	101,13±1,07

Так, у откармливаемого молодняка свиней I и II опытных групп содержание креатинина в крови в 105-дневном возрасте было больше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 5,63 (13,40 %; $P<0,01$) и 6,60 мкмоль/л (15,71 %; $P<0,001$), 186-дневном возрасте – на 8,43 (9,12 %; $P<0,01$) и 8,66 мкмоль/л (9,37 %; $P<0,01$).

Среди факторов белкового обмена большую роль играют аминотрансферазы (АСТ, АЛТ). Эти ферменты катализируют в организме животных важнейшие процессы, связанные с белковым обменом [10].

Полученные нами экспериментальные данные свидетельствуют о том, что у откармливаемого молодняка свиней I и II опытных групп в 105-дневном возрасте активность АЛТ в сыворотке крови была выше, по сравнению с животными контрольной группы, соответственно на 28,43 ($P<0,01$) и 31,84 % ($P<0,01$), в 186-дневном возрасте – на 24,97 ($P<0,05$) и 30,88 % ($P<0,05$).

Животные I и II опытных групп в 105-дневном возрасте также превосходили аналогов контрольной группы по активности АСТ в сыворотке крови соответственно на 14,48 ($P<0,05$) и 21,74 % ($P<0,01$), а в 186-дневном возрасте – на 23,68 ($P<0,05$) и 30,93 % ($P<0,05$).

Как подчеркивают Саломатин В.В., Ряднов А.А., Петухова Е.В. и др. [2], повышение активности аминотрансфераз (АСТ и АЛТ) в сыворотке крови свиней опытных групп, в пределах физиологической нормы, в сравнении с контролем, является показателем наиболее интенсивного синтеза тканевого белка в организме животных.

Таким образом, нами установлено, что введение в организм откармливаемого гибридного молодняка свиней ростостимулирующего препарата САТ-СОМ-М отдельно и в комплексе с САТ-СОМ способствовало повышению интенсивности белкового обмена в организме животных. Это подтверждается у животных опытных групп более высоким содержанием в сыворотке крови общего белка, альбуминов. У них также были выше белковый индекс сыворотки крови и активность АЛТ и АСТ.

Библиографический список

1. Влияние новых кормовых добавок на физиологические показатели и продуктивность лактирующих коров [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова, М.А. Степурина, М.В. Саломатина // Зоотехния. – 2014. – № 1. – С. 12-14.
2. Изменение гематологических показателей у молодняка свиней при введении в рационы селенорганических препаратов [Текст] / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, Е.В. Петухова, М.И. Сложенкина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4 (28). – С. 112-116.
3. Ряднова, Т.А. Новые ростостимулирующие препараты и их влияние на гематологические показатели крови подсвинков [Текст] / Т.А. Ряднова, А.А. Ряднов, В.В. Саломатин // Свиноводство. – 2012. – № 7. – С. 30-32.
4. Саломатин, В.В. Влияние новых кормовых добавок на гематологические показатели дойных коров [Текст] / В.В. Саломатин, А.Т. Варакин, Е.А. Харламова // Интеграция науки и производства – стратегия устойчивого развития АПК России в ВТО: материалы Международной научно-практ. конференции, посвящ. 70-летию Победы в Сталинградской битве. – 30 января-1 февраля 2013 г., г. Волгоград. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2013. – Т. 1. – С. 316-319.
5. Саломатин, В.В. Белковый обмен у молодняка свиней при скармливании селенорганических препаратов [Текст] / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, А.С. Шперов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 2 (30). – С. 116-120.
6. Саломатин, В.В. Селенорганические препараты Лар и Селенопирин и их влияние на гематологические показатели молодняка свиней [Текст] / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, Е.В. Петухова // Свиноводство. – 2012. – № 5. – С. 44-46.
7. Саломатин, В. Влияние селенорганических препаратов на белковый обмен у молодняка свиней [Текст] / В. Саломатин, А. Ряднов, Е. Петухова // Главный зоотехник. – 2012. – № 6. – С. 35-39.
8. Саломатин, В.В. Интенсификация производства продуктов животноводства на основе прогрессивных технологий кормления сельскохозяйственных животных [Текст] : монография / В.В. Саломатин, И.Ф. Горлов, И.В. Водяников. – М.: Вестник РАСХН, 2004. – 348 с.
9. Таранов, М.Т. Изучение сдвигов обмена веществ у животных [Текст] / М.Т. Таранов // Животноводство. – 1983. – № 9. – С. 49-50.
10. Шперов, А.С. Особенности и перспективы использования селенорганических препаратов в кормлении свиней [Текст]: монография / А.С. Шперов, А.Ф. Злепкин, А.А. Ряднов // Волгоград: ИПК ФГОУ ВПО ВГСХА «Нива», 2009. – 108 с.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 665.52/.54

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФИРНОГО ГОРЧИЧНОГО МАСЛА В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Г.Г. Русакова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Е.Д. Парахневич, кандидат технических наук

Д.В. Парахневич, кандидат технических наук

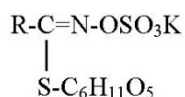
М.М. Русакова, студентка

Волгоградский государственный технический университет

В статье рассматривается возможность использования эфирного горчичного масла в различных отраслях сельского хозяйства.

Ключевые слова: эфирное горчичное масло, использование в различных отраслях сельского хозяйства.

Особенностью пряно-масличной культуры сарептской горчицы и продуктов их переработки (жмых, порошок, высежки) является наличие в них серосодержащих соединений – тиогликозидов, которые могут быть представлены общей формулой:



Семена горчицы и продукты их переработки в своем составе содержат также фермент мирозиназу. Синигрин в присутствии физической влаги, фермента мирозиназы и нагревании гидролизуется до эфирного горчичного масла, которое придает специфический вкус столовой горчице и отвлекающий эффект горчицникам при лечении различных заболеваний, что и явилось издавна основным предназначением горчицы для ее выращивания и промышленной переработки.

Ферментативная реакция происходит при нарушении целостности растительной ткани, так как гликозиды и тиогликозидаза в живом растении пространственно разобщены.

Синигрин расщепляется на глюкозу, эфирное горчичное масло и кислый сернокислый калий, осуществляется по реакции:



Наличие фермента, увлажнение и нагрев – необходимые и достаточные условия для гидролиза синигрина.

Эфирное горчичное масло получено из семян горчицы и продуктов их переработки по разработанным нами технологиям [3, 4].

Качество эфирного горчичного масла, выделенного по рекомендованной нами технологии, проверяли по методикам фармацевтической статьи ФС 420 государственной фармакопеи (ГФ VIII изд.).

Фактические показатели качества эфирного горчичного масла, полученного по данной технологии в сравнении со справочными данными, требованиями ФС 420, а также ТУ 6-09-800 на эфирное масло, получаемое синтетическим методом, приведены в таблице.

Таблица – Качественные показатели эфирного горчичного масла

Показатели	Литературные данные			Данные, полученные по разработанной технологии
	Справочные данные Сп-к хи-мика т. 2, с. 690	Синтетическое ТУ 6-09-800	ФС 420	
Внешний вид	Прозрачная жидкость			
Цвет	Бесцветная или светло-желтая			
Запах	Острый чрезвычайно			
Массовая доля аллил-изотиоцианата, % не менее	-	-	92-98	98
Плотность ρ^{20}_4 , кг/м ³	1,0155	1,015-1,020	1,012-1,025	1,018-1,020
Коэффициент преломления nd^{20}		1,527-1,531	1,526-1,530	1,529-1,530
Температура кипения, °С	150,7	149,5-151,5	146-154	151,5-152,0

Данные таблицы показывают, что качество эфирного горчичного масла, получаемое по предлагаемой технологии, соответствует требованиям нормативной документации и не уступает аналогам.

Эфирное горчичное масло обладает широким спектром действия, оно широко используется в зарубежной и российской фармакопее (ГФ VIII изд. Ст.420, с.569, ВФС 42-1333-83), внесено в список пищевых добавок, разрешенных к применению при производстве пищевых продуктов в качестве консерванта (СанПиН 2.3.2.560-96).

Для расширения изучения возможности реализации продукта была проверена возможность его использования в различных отраслях сельского хозяйства том числе в качестве:

- акарицида для обработки семян горчицы и хранилищ для них [1];
- средства для: борьбы с вредителями и болезнями злаковых и бобовых растений [5];
- способа предпосевной обработки семян горчицы [6];
- способа борьбы с вредителями злаковых растений [7];
- средства внекорневой обработки масличных культур [8];
- средства предпосевной обработки семян масличных культур [9];
- средства стимулирования роста и развития растений горчицы [10];
- способа борьбы с кровососущими насекомыми [11];
- способа борьбы с мышевидными грызунами [12];
- способа дезинфекции животноводческих объектов [13];
- состава для внекорневой обработки масличных культур [14];
- состава для предпосевной обработки семян масличных культур [15];
- состава для предупреждения и лечения копытной гнили у животных [16].

На основании научных исследований и производственных проверок определены параметры и составлены рецептуры для использования эфирного горчичного масла, полученного по разработанным нами технологиям [12], в различных отраслях сельского хозяйства.

Библиографический список

1. Акарицид для обработки семян горчицы и хранилищ для них [Текст] : пат. 2099946 Рос. Федерация: МКИ 6 А 01 N 47/46. // Русакова, Г.Г.; заявитель и патентообладатель Русакова Г.Г. - № 96101786/13; заявл. 26.01.96; опубл. 27.12.97, Бюл. № 36. – 4 с.
2. Русакова Г.Г. Комплексная переработка семян горчицы [Текст] : монография / Г.Г. Русакова [и др.]. – Волгоград: ИПК «Нива» ФГОУ ВГСХА, 2009. – 193 с.
3. Способ получения изотиоцианатов [Текст] : пат. 2196811 Рос. Федерация: МКИ 7 С 11 В 13/00 / Русакова Г.Г., Хомутов В.А.; заявитель и патентообладатель Русакова Г.Г. - № 2000121894/13; заявл. 16.08.2000; опубл. 20.01.2003, Бюл. № 2. – 3 с.
4. Способ получения изотиоцианатов [Текст] : пат. 2196812 Рос. Федерация: МКИ 7 С 11 В 13/00. / Русакова Г.Г., Хомутов В.А. Рыжков В.М.; заявитель и патентообл. Русакова Г.Г. - № 2000121921/13; заявл. 16.08.2000; опубл. 20.01.2003, Бюл. № 2. – 3 с.
5. Способ борьбы с вредителями и болезнями злаковых и бобовых растений [Текст] : пат. 2119286 Рос. Федерация, МКИ 6 А 01 N 61/00, 47/46. / Русакова, Г. Г., Ткач М.Т.; заявитель и патентообладатель Русакова Г.Г. - № 9612913/04; заявл. 19.06.96; опубл. 27.09.98, Бюл. № 27. – 4 с.
6. Способ предпосевной обработки семян горчицы [Текст] : пат. 2120718 Рос. Федерация, МКИ 6 А 01 С 1/08. / Русакова, Г. Г.; заявитель и патентообладатель ОАО ВМЭЗ «Сарепта». - № 97103434/13; заявл. 06.03.97; опубл. 27.10.98, Бюл. № 30. – 3 с.
7. Способ борьбы с вредителями злаковых растений [Текст] : пат. 2126629 Рос. Федерация: МКИ 6 А 01 N 61/02 / Русакова Г. Г., Ткач М. Т.; заявитель и патентообладатель Русакова Г.Г. - № 97121433/13; заявл. 19.12.97; опубл. 27.02.99, Бюл. № 6. – 3 с.
8. Средство для внекорневой обработки маличных культур [Текст] : пат. 2134252 Рос. Федерация: МКИ 6 С 05 D 9/02, А 01 С 21/00, А 01 N 59/08 / Русакова Г.Г. [и др.]; заявитель и патентообладатель Волгоград, ОАО ВМЭЗ «Сарепта»; заявл. 11.12.97; опубл. 10.08.99, Бюл. № 22. – 3 с.
9. Средство для предпосевной обработки семян маличных культур [Текст] : пат. 2145471 Рос. Федерация: МКИ 7 А 01 С 1/00 / Русакова Г.Г. [и др.]; заявитель и патентообладатель Волгоград ОАО ВМЭЗ «Сарепта»; заявл. 31.10.97; опубл. 20.02.2000, Бюл. № 5. – 3 с.
10. Средство для стимулирования роста и развития растений горчицы [Текст] : пат. 2158511 Рос. Федерация, МКИ 7 А 01 N 47/46 / Русакова Г.Г.; - заявитель и патентообладатель Русакова Г.Г. - № 99117484/13; заявл. 10.08.99; опубл. 10.11.2000, Бюл. № 31. – 3 с.
11. Способ борьбы с кровососущими насекомыми [Текст] : пат. 2160989 Рос. Федерация: МКИ 7 А 01 N 47/46, 65/00 / Русакова Г.Г.; заявитель и патентообл. Русакова Г.Г.. - № 99117303/13; заявл. 10.08.99; опубл. 27.12.2000, Бюл. № 36. – 3 с.
12. Способ борьбы с мышевидными грызунами [Текст] : пат. 2168898 Рос. Федерация: МКИ 7 А 01 N 47/46, А 61 L 9/00 / Русакова Г.Г. - № 99117955/13; заявл. 10.08.99; опубл. 20.06.01, Бюл. № 17. – 4 с.
13. Способ дезинфекции животноводческих объектов [Текст] : пат. 2169012 Рос. Федерация: МКИ 7 А 61 L 2/18 / Русакова Г.Г.; заявитель и патентообладатель Русакова Г.Г. - № 99117486/13; заявл. 10.08.99; опубл. 20.06.01, Бюл. № 17. – 3 с.
14. Состав для внекорневой обработки маличных культур [Текст] : пат. 2176629 Рос. Федерация: МКИ 7 С 05 D 9/02, А 01 N 61/02 / Русакова Г.Г.; заявитель и патентообл. Русакова Г.Г.. - № 2000121653/12; заявл. 16.08.2000; опубл. 10.12.01, Бюл. № 34. – 2 с.
15. Состав для предпосевной обработки семян масличных культур [Текст] : пат. 2196407 Рос. Федерация: МКИ 7 А 01 С 1/00. / Русакова Г. Г., Хомутов В. А.; заявитель и патентообладатель Русакова Г.Г. - № 2000121651/13; заявл. 16.08.2000; опубл. 20.01.2003, Бюл. № 2. – 3 с.
16. Состав для предупреждения и лечения копытной гнили у животных [Текст] : пат. 2248209 Рос. Федерация: МКИ А 61 К 33/06, 33/10, 35/78, А 61 Р 31/02, 31/04 / Русакова Г.Г., Лагутин А.М.; заявитель и патентообладатель Русакова Г.Г. - № 2003123666/15; заявл. 25.07.03; опубл. 20.03.2005, Бюл. № 8. – 2 с.

E-mail: linapar@ya.ru

УДК 664.531

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЕМЯН ГОРЧИЦЫ И ПРОДУКТОВ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

Г.Г. Русакова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Е.Д. Парахневич, кандидат технических наук

Д.В. Парахневич, кандидат технических наук

М.М. Русакова, студентка

Волгоградский государственный технический университет

В статье рассматривается химический состав семян горчицы и продуктов их переработки.

Ключевые слова: семена горчицы, продукты их переработки, химический состав.

Анализ многочисленных проб семян горчицы показывает, что они содержат 88...93 % ядра и 7...12 % оболочки (шелухи) [4-6, 11, 13].

Перерабатывают семена горчицы только прессовым методом. Процесс прессования может проводиться на трех температурных режимах [9, 10, 12]: медицинском (до 60 °С); пищевом (до 80 °С); кормовом (до 120 °С).

При переработке маслосемян образуются побочные продукты [10]:

- оболочка (шелуха), которую снимают с семян перед их переработкой;
- жмых, образующийся после отжима масла из ядра;
- фильтрпрессовый осадок после фильтрации масла;
- баковые отстои в хранилищах масла.

Оболочка семян горчицы для животноводства представляет определенный интерес [7, 11], так как в ней содержится до 15 % жира и протеина, БЭВ – до 48 %, кальция – 0,5 % и фосфора – 1,1 %.

Горчичный жмых – высокопротеиновый продукт, в нем содержится от 38 до 50 % сырого протеина, он близок по аминокислотному составу к подсолнечниковому и соевому жмыхам [2, 3].

По внешнему виду горчичный жмых представляет собой ракушку или порошок от светло- до темно-коричневого цвета, с характерным горьким вкусом и приятным запахом, который при увлажнении резко обостряется, напоминая запах столовой горчицы из-за содержания в жмыхах эфирных масел в несколько большем количестве, чем в самих семенах горчицы.

В зависимости от режима переработки семян горчицы качественные показатели жмыха могут меняться. По данным ВНИИЖ, приведенным в [5], все виды жмыха содержат значительное количество протеина (42,5...43,7 %). Жира содержится больше (13,43 %) в жмыхе, образующемся при прессовании семян горчицы на низкотемпературном режиме (60 °С) и меньше (9,20 %) – на высокотемпературном (120 °С) режиме.

Безазотистых экстрактивных веществ содержится больше (35,20 %) в жмыхе высокотемпературного режима прессования, меньше – в жмыхе низкотемпературного режима (32,76 %).

Протеина содержится больше (43,67 %) в жмыхе высокотемпературного режима, меньше (41,53 %) – в жмыхе низкотемпературного режима прессования.

Ранее основным назначением горчичного жмыха было использование его для переработки в порошок, применяемого для пищевых и фармацевтических целей. В этом случае после помола жмыха и рассева его по фракциям образуется побочный продукт – высевки, которые состоят из волокон шелухи и фракций жмыха.

Горчиный порошок содержит сырого протеина 42...44 %, в котором 92...93 % чистого (переваримого) белка [2].

Белок горчичного порошка состоит на 96...98 % из растворимых фракций.

В горчичном порошке содержатся те же аминокислоты, что и в жмыхе.

Высевки близки по своему химическому составу к горчичному порошку и жмыху [8].

Белок побочных продуктов горчично-маслобойного производства, в основном, содержит растворимые фракции, в том числе: водорастворимую – 28,0...30,0 %; со- лерастворимую – 41,6...42,2 %; щелочерастворимую – 20,2...20,8 %; спиртораство- римую – 4,3...6,1 %; нерастворимого остатка – 2,1...4,0 % [2].

В 1 кг побочных продуктов содержится: кормовых единиц 1,1...1,2, обменной энергии 10,9...12,0 МДж; сухого вещества – 93,2...93,9 г, сырого протеина – 425,3...436,7 г; переваримого протеина – 384,2...403,9 г; сырого жира – 92,0...148,2 г; сырой клетчатки – 36,9...49,6 г; БЭВ – 34,76...47,96 %; сахара – до 144,2...145,2 г; кальция – 4,1...4,7 г; фосфора – 9,9...10,8 г; магния – 4,7...5,1 г; калия – 10,9...12,9 г; железа – 230,6...283,1 мг; меди – 9,5...9,8 г; цинка – 64,1...67,9 мг; марганца – 42,7...49,4 мг; каротина – 5,2...5,6 мг; эфирного масла – до 1,2 % [11].

Химико-аналитические исследования побочных продуктов переработки семян горчицы показали, что соотношение органических кислот в жмыхах, высевах и шелухе отвечают кормовым требованиям для жвачных животных. Наиболее благоприятное соотношение кислот отмечено в жмыхе пищевом и высевах [11].

Соотношение кислот, % к их сумме:

- уксусной в медицинском жмыхе 49,67; пищевом 30,62; в кормовом 41,51; вы- севках 30,46; шелухе 24,73;
- пропионовой в медицинском жмыхе 1,99; пищевом 1,28; в кормовом 4,74; вы- севках 1,32; шелухе 3,22;
- изомасляной в медицинском жмыхе 1,29; пищевом 1,74; в кормовом 4,45; вы- севках 1,86; шелухе 2,14;
- масляной в медицинском жмыхе 14,25; пищевом 7,71; в кормовом 11,87; вы- севках 7,57; шелухе 25,82;
- изовалериановой в медицинском жмыхе 5,39; пищевом 2,56; в кормовом 5,93; высевах 2,74; шелухе 3,22;
- валериановой в медицинском жмыхе 1,94; пищевом 2,14; в кормовом 6,20; вы- севках 2,26; шелухе 13,44;
- капроновой в медицинском жмыхе 3,88; пищевом 2,56; в кормовом 2,96; вы- севках 2,58; шелухе 11,29;
- молочной в медицинском жмыхе 21,59; пищевом 51,39; в кормовом 22,25; вы- севках 51,21; шелухе 16,13.

В данных продуктах остается значительное количество (до 14 %) жирного гор- чичного масла, которое содержит ненасыщенные (легко усваиваемые) жирные кисло- ты, в том числе незаменимые линолевою и линоленовую.

Горчичное масло, остающееся в составе побочных продуктов горчично- маслобойного производства, по своим показателям соответствует товарному горчично- му маслу [1, 9].

Содержание эфирного масла (аллилизотиоцианата) – не более 4 г/кг.

Кислотное число – не более 4мг КОН/г нерафинированного масла.

Перекисное число – не более 10 миллиэквивалентов пироксида кислорода/кг масла.

В сравнении с другими растительными маслами, горчичное имеет самый низкий кислотный показатель и значительно дольше других сохраняет свои свойства. Срок хранения промышленных образцов горчичного масла превышает восемь месяцев, что в несколько раз больше срока хранения подсолнечного масла.

После отжима масла из семян горчицы, его подвергают физической рафинации (отстою и фильтрации). В результате физической рафинации товарного горчичного масла образуются баковые отстои и фильтрпрессовый осадок.

В своем составе они содержат до 50 % масла и столько же мелкодисперсного горчичного жмыха (порошка).

В осадке содержится до 3,0 % лецитина и до 0,5 % эфирного горчичного масла.

В связи с тем, что фильтрпрессовый осадок состоит из жмыха и масла, в его составе, соответственно, находятся все ингредиенты, присущие горчичному жмыху (порошку) и горчичному маслу.

Питательная и кормовая ценность побочных продуктов переработки семян горчицы обусловлена тем, что ядро семян содержит (в %):

- жирное масло 16,5...49,2;
- тиогликозиды (синигрин) 1,25...6,8, в том числе аллилизотиоцианат 0,31...1,7;
- сырой протеин 20,5...29,7;
- фосфор (в пересчете на P_2O_5) 1,67...2,08, в том числе фосфолипиды 0,3...0,5;
- фитиновая кислота и ее соли 2,5...3,0;
- клетчатка 10,3...11,2;
- минеральные элементы 3,8...6,3;
- безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) 16,9...29,9;
- углеводы 22,0...25,0, в том числе моносахариды и дисахариды 8,0...15,0;
- полисахариды 10,0...14,0 [4, 5, 12].

Химический состав семян горчицы и побочных продуктов горчично-маслобойного производства показывает, что семена горчицы и побочные продукты, образующиеся при их переработке, являются многокомпонентными смесями, содержащими в своем составе значительное количество питательных веществ: протеина, жира, БЭВ, что указывает на возможность использования их в качестве кормовой добавки сельскохозяйственным животным и птице для обогащения рационов питательными веществами, так как они обладают высокой питательной и кормовой ценностью [4, 5, 11, 12].

Библиографический список

1. Арутюнян, Н.С. Лабораторный практикум по технологии переработки жиров [Текст]/ Н.С. Арутюнян [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1991. – 160 с.
2. Бойко, Л.Я. Определение возможности ввода в комбикорма концентрата белкового кормового из натурального растительного сырья [Текст]/ Л. Я. Бойко //Отчет о НИР. – Воронеж: ВНИИ КП, 1993. – 25 с.
3. Бойко, Л. Я. Исследование кормовой оценки горчичного белка [Текст]/ Л. Я. Бойко //Отчет о НИР. – Воронеж: ВНИИ КП, 2005. – 39 с.
4. Григорьева, В.Н. Семена сарептской горчицы, состав и свойства входящих в них компонентов [Текст]/ В.Н. Григорьева [и др.] // Масложировая промышленность. – 1992. – № 2. – С. 6-16.
5. Демченко, П.П. Обзор по биохимическим и физиологическим свойствам семян горчицы [Текст]/ П. П. Демченко [и др.] // Отчет о НИР. – Л.: ВНИИЖ, 1992. – С. 2-29.
6. Дублянская, Н.Ф. Содержание аллилового масла в семенах горчицы и методика его определения [Текст]/ Н.Ф. Дублянская // Краткий отчет о научно-исследовательской работе. – Краснодар: Институт масличных и эфиромасличных культур, 1957. – С. 56-64.
7. Ицкович, А.Ю. Эффективность использования кормовых остатков маслобойно-горчичного производства в рационах дойных коров [Текст] : автореф. дис... канд. сельхоз. наук: 06.02.02: защищена: 05.11.96 / Ицкович Александр Юрьевич. – Дубровицы Моск. обл.: ЦНИИ-ТИК, 1996. – 18 с.

8. Куликов, В.М. Изучение кормового достоинства и эффективность использования побочных продуктов горчичного производства (обезвреженный и не обезвреженный горчичный жмых, высежки, горчичная шелуха, фуз) в рационах крупного рогатого скота [Текст]/ В.М. Куликов [и др.] // Отчет о НИР. – Волгоград: СХИ, 1993. – 82 с.

9. Руководство по методам исследования, технологическому контролю и учету производства в масложировой промышленности [Текст]/ Под общей редакцией В.П. Ржехина, А.Г. Сергеева. – Л.: ВНИИЖ, 1956-1977. – Т. 1-7. – 960 с.

10. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров [Текст]/ Под общей научной редакцией д.т.н. проф. А.Г. Сергеева. – Л.: ВНИИЖ, 1975 -1977. – Т. 1-7. – 1268 с.

11. Русакова, Г.Г. Разработка и усовершенствование технологий подготовки к скармливанию семян горчицы и побочных продуктов горчично-маслобойного производства и использование их в рационах сельскохозяйственных животных [Текст]: дис... д-ра сельхоз. наук: 06-02-02: защищена 12.05.98 / Русакова Галина Георгиевна. – Дубровицы Моск. обл.: ВИЖ, 1998. – 297 с. - Библиогр.: 366 назв.

12. Русакова, Г.Г. Комплексная переработка семян горчицы [Текст] : монография / Г.Г. Русакова, В.А. Хомутов, Д.В. Параневич , М.М. Русакова. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2009. – 193 с.

13. Русакова, Г.Г. Горчица [Текст] : монография / Г.Г. Русакова. – Волгоград: Волгоградская ВГСХА, 2012. – 600 с.

E-mail: linapar@ya.ru

УДК 637.524.2.04

СОЗДАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕБИОТИКОВ И РАСТИТЕЛЬНОГО РЕГИОНАЛЬНОГО СЫРЬЯ

В.Н. Храмова^{1,2}, доктор биологических наук, профессор

В.А. Долгова¹, аспирант

Е.А. Селезнева¹, старший преподаватель

Я.И. Храмова³, студентка

¹Волгоградский государственный технический университет

²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции

³Волгоградский государственный медицинский университет

Статья посвящена вопросу разработки функциональных продуктов питания с использованием пребиотиков, растительных компонентов регионального происхождения.

Ключевые слова: функциональные продукты, лактулоза, пребиотик, бифидус-фактор, здоровое питание, нут, витамин С.

На сегодняшний день рынок вносит серьезные коррективы в процесс создания рецептур и производство продуктов питания, ставя все новые и новые задачи перед производителями. Растущие потребительские требования к качеству, цене, потребность в продуктах специального назначения обязывают специалистов искать все новые нетрадиционные пути решения возникающих технологических проблем.

Рынок функциональных продуктов питания в России активно развивается. Результаты исследований Института питания РАМН показали, что практически 100 % обследованных групп населения имеют признаки недостатка витаминов С, Е, D, витаминов группы В, А. Выявлен значительный недостаток множества микроэлементов, пищевых волокон, изменение состояния кишечной микрофлоры.

Острая необходимость изменить сложившуюся ситуацию определила повышенный интерес к разработке функциональных пищевых продуктов. Функциональные продукты питания – это продукты специального назначения естественного происхождения, предназначенные для систематического употребления и направленные на восполнение недостатка в организме энергетических, пластических или регуляторных пищевых субстанций [1].

Специалисты в области функционального питания попытались создать такие пищевые рационы и продукты питания, которые содержали бы компоненты, способные достичь толстой кишки и выступить в качестве субстрата для нормальных представителей кишечной микрофлоры, подавляя при этом патогенные штаммы. В состав этих продуктов рекомендуется вводить функциональные компоненты, именуемые «пребиотиками».

Пребиотики – неперевариваемые ингредиенты пищи, стимулирующие рост и метаболическую активность одной или нескольких групп собственных бактерий в толстой кишке. К синтетическим пребиотикам относится лактулоза [5].

В настоящее время на кафедре «Технология пищевых производств» ВолгГТУ ведется разработка рецептур и адаптация технологий продуктов питания с использованием пребиотиков [2, 9].

Но существуют и другие проблемы питания. Например, в настоящее время актуален вопрос снижения количества нитрита натрия, вводимого в рецептуры колбасных изделий, а также существует проблема обеспечения населения белком.

Последнюю указанную проблему – обеспечения населения полноценным белком – можно решить, используя в качестве растительного компонента мясных продуктов бобовые культуры регионального происхождения. В Поволжском регионе большую популярность среди бобовых культур завоевал нут.

Введение в рецептуру, наряду с мясным сырьем, нута позволяет не только получать продукты питания с высокой пищевой ценностью, повышенными качественными показателями, особыми вкусовыми качествами, но и позволяет экономить мясное сырье, а значит снизить себестоимость готового продукта и сделать его более доступным для широкого круга потребителей.

В связи с изложенным, была поставлена цель разработать рецептуры и технологию производства мясных изделий с использованием лактулозы, бобовых культур, а также других растительных компонентов регионального происхождения, позволяющих с успехом решить задачу выпуска функционального продукта питания, доступного для широкого круга потребителей.

Широкое применение в производстве мясных продуктов получила БАД к пище, выпускаемая ГНУ НИИММП «Кумелакт» на основе концентрата лактулозы и медового экстракта семян тыквы.

Нут – ценная однолетняя зернобобовая культура. Использование нута при производстве мясных продуктов позволяет обогатить последние функциональными ингредиентами, повысить усвояемость, приблизить эти продукты к физиологическим нормам питания [4].

За основу рецептур для экспериментальных образцов вареных колбасных изделий были выбраны сосиски «Молочные» ГОСТ 52196-2003 с внесенными коррективами [6]. «Контрольный» образец выпускался без БАД и без растительных компонентов. В рецептуру «Вкус здоровья» было принято решение ввести БАД «Кумелакт» 3 %, а в рецептуру «Здоровье нации», наряду с «Кумелакт», эмульсию нутовой муки в молочной сыворотке 7 % от массы основного сырья [7].

Таблица 1 – Определение функционально-технологических свойств фаршей и качественных характеристик готовой продукции

Полученное значение	Исследуемые образцы		
	контрольный	«Вкус здоровья»	«Здоровье нации»
Эмульгирующая способность	0,4	0,43	0,48
Балл органолептической оценки	4,2	4,4	4,6
ВУС, %	72	78	76
Массовая доля влаги, %	68,5	70,2	70,0
Массовая доля белка, %	11,6	11,6	14,0
Массовая доля углеводов, %	2,07	3,47	4,12
Массовая доля жира, %	14,6	12,5	11,1
Массовая доля золы, %	1,54	1,64	1,72
Массовая доля нитрита натрия, %	0,00213	0,0022	0,0022
Массовая доля нитрозопигментов, %	68,32	70,67	72,15
Выход готового продукта, %	114	118	124

С другой стороны, потребителя очень волнует факт использования в производстве колбасных изделий нитрита натрия, который выступает стабилизатором окраски и консервантом. Главное опасение потребителя по отношению к нитриту натрия состоит в его токсичности. Научные исследования выявили образование нитрозаминов, которые являются канцерогенными веществами, что означает потенциальную возможность образования раковых изменений.

Данные факты послужили толчком к разработке новых методов производства колбас с пониженным количеством нитрита натрия. В пищевой промышленности аскорбиновая кислота применяется в качестве антиоксиданта, препятствуя окислению и изменению окраски продуктов. Введение аскорбиновой кислоты в колбасный фарш увеличивает способность нитрита натрия образовывать нитрозопигменты, которые отвечают за цвет готового колбасного изделия. Для углубленной проработки вопросов технологии было произведено несколько экспериментальных образцов по рецептуре варено-копченой колбасы «Московская» согласно ГОСТ-16290-86. Контрольный образец был выработан с добавлением 0,075 г нитрита натрия на 1 кг основного сырья; образцы 1, 2, 3 – с добавлением 75 мг% аскорбиновой кислоты и сниженным количеством нитрита натрия в 1,5, 2 и 2,5 раза (от нормы 0,075 г / кг), что составило 0,05, 0,038 и 0,003 г соответственно; образец 4 – с добавлением водного настоя шиповника вместо вводимой влаги (10 % от массы основного сырья, содержание аскорбиновой кислоты в настое составило 76 мг) с количеством вводимого нитрита 0,075 г; образец 5 – с добавлением 20 г пюре шиповника (с содержанием 84 мг аскорбиновой кислоты) на 1 кг фарша, с добавлением нитрита натрия в количестве 0,075 г [8].

После органолептической оценки образцы были исследованы на остаточное количество аскорбиновой кислоты в батонах. Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание аскорбиновой кислоты в готовых изделиях, мг

Рецептура	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Витамин С, мг	52,5	65	77	26,5	35,5

Из полученных данных можно сделать вывод: при снижении количества нитрита натрия увеличивается остаточное количество аскорбиновой кислоты в готовых колбасных изделиях. Вследствие этого готовый продукт обогащается витамином.

Образцы были исследованы на остаточное количество нитрита натрия. В РФ остаточное содержание нитрита в готовом продукте не должно превышать 0,05 г на 1 кг готовой продукции. Как показали исследования, в опытных образцах остаток нитрита натрия не превышал регламентированного количества (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание нитрита натрия в готовых изделиях, г / кг

Рецептура	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Нитрит натрия, г / кг	0,0015	0,0066	0,005	0,0094	0,0086

В образце 2 наблюдается самое оптимальное количество нитрита натрия. После термообработки образец 2 остался характерного розового цвета, в отличие от образца 3. Значит, при производстве варено-копченых колбас количество нитрита можно снизить в 2 раза от нормы, за счет использования аскорбиновой кислоты в количестве 75 мг%. К тому же остаточное в порции такого изделия массой 250 г количество витамина С примерно 1 / 4 от его суточной дозы потребления.

Появился и другой вопрос: как сохранить витамин С? Были выработаны образцы с использованием пищевой добавки «Глималаск», разработанной Поволжским НИИ производства и переработки мясомолочной продукции. Добавка представляет собой смесь трех кислот – глицина (80 %), аскорбиновой (12 %) и яблочной (8 %). Главное ее свойство состоит в продлении витаминных свойств. Образцы вырабатывались с добавлением 3 г, 5 г и 6 г добавки «Глималаск» на 1 кг несоленого сырья. Готовые образцы исследованы на остаточное содержание аскорбиновой кислоты, полученные данные приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание аскорбиновой кислоты
в навеске добавки «Глималаск» и в готовых изделиях, мг

Витамин С	Рецептура		
	образец 1	образец 2	образец 3
В навеске добавки «Глималаск»	0,0015	0,0066	0,005
В готовом образце	70	94,7	127,65

Из полученных данных видно, что использование добавки «Глималаск» вместо чистой аскорбиновой кислоты целесообразно. Даже при содержании в смеси менее чем 75 мг% аскорбиновой кислоты, как в образце 1 – 37,76 мг%, остаточное содержание витамина С составило 70 мг.

Таким образом, научно обоснована и практически доказана возможность использования пищевой добавки «Глималаск», БАД «Кумелакт» и эмульсии нутовой муки в молочной сыворотке в производстве вареных колбасных изделий, что позволяет расширить ассортимент мясных продуктов питания функционального назначения. Также доказана возможность использования водно-спиртового настоя шиповника для снижения количества нитрита натрия, вводимого в рецептуру колбасных варено-копченых изделий. Отмечается улучшение функционально-технологических свойств фарша колбасных изделий, повышение качества готового продукта и рост его потребительских свойств [3].

Библиографический список

1. Акулова, А.В. Лактулоза в функциональных продуктах питания [Текст]/ А.В. Акулова // Пищевая промышленность. – 2001. – № 8. – С. 54.
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. Долгова, В.А. Эффективность введения лактулозосодержащих БАД в рецептуры изделий колбасных вареных [Текст]/ В.А. Долгова, В.Н. Храмова, И.С. Чмулев // Современные наукоемкие технологии. – 2012. – № 3 – С. 53-54.
4. Лукьянченко, Н.П. Разработка технологий колбасных изделий с использованием нута и продуктов его модификации [Текст]: автореф. дисс. канд. техн. наук / Н.П. Лукьянченко. – Ставрополь, 2003. – 25 с.
5. Физико-химические свойства, биологическая ценность и медицинское применение лактулозы [Текст]/ А.Г. Храмцов, Б.М. Синельников, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева, А.В. Серов // Вестник СевКавГТУ, серия «Продовольствие». – 2003. – № 1 (6). – С. 8.
6. Храмова, В.Н. Разработка мясных продуктов функционального назначения с использованием пребиотиков [Текст]/ В.Н. Храмова, В.А. Долгова, О.Ю. Проскурина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. –2013. – № 2 (30). – С. 168-171.
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. – № 2 (30). – С. 164-168.
8. Храмова, В.Н. Технологические расчеты мясной отрасли [Текст] : учебное пособие / В. Н. Храмова [и др.] ; М-во образования и науки РФ, Волгоградский гос. технический ун-т. – Волгоград, 2011.
9. Эффективность применения концентратов бахчевых культур в рецептуре поликомпонентного молочного десерта [Текст] / И.В. Мгебришвили, Е.А. Селезнева, А.А. Короткова, И.Ф. Горлов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2013. – № 8. – С. 44-45.

E-mail: hramova_vn@mail.ru

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК 631.3

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ КУЛЬТУР В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ ЗАВОЛЖЬЯ

В.П. Зволинский^{1,2}, академик РАН

В.И. Пындак², доктор технических наук

Н.В. Тютюма¹, доктор сельскохозяйственных наук

А.Е. Новиков², кандидат технических наук

¹ Прикаспийский НИИ аридного земледелия,

² Волгоградский государственный аграрный университет

Для освоения заброшенных и деградированных земель Заволжья предлагаются (в качестве удобрения-мелиорантов) техногенные и природные минералы с высокими сорбционными и ионообменными свойствами. В их числе: переработанный иловый осадок сточных вод, глауконит, бентонит, цеолит. Показаны их достоинства, в том числе способность аккумулировать воздух и влагу. В качестве технических культур рекомендуются рапс, рыжик и др., с которых возможно получение биотоплива.

Ключевые слова: деградированные земли, засуха, технические культуры, биотопливо, осадок сточных вод, минералы-иониты, сорбционные свойства.

Заволжье Астраханской и Волгоградской областей (за исключением прибрежных районов) – это в основном солонцовые комплексы, полупустыни и зоны рискованного земледелия [3]. Часть земель этого обширного региона используется для выпаса овец, часть заброшена или отведена под военные полигоны; происходит нефтяное загрязнение почвогрунтов [1].

В последние годы считается возможным выращивание на подобных землях технических культур, в том числе для получения из них биотоплива, при этом предпочтение отдаётся озимым и яровым сортам рыжика, рапса и некоторых других культур [4, 7, 12]. Основной проблемой, требующей решения, является влагообеспечение.

Применение оросительных мелиораций при выращивании технических культур – в неблагоприятных почвенно-климатических условиях – нереально и нерационально. Поэтому предлагается использование природных и техногенных удобрений-мелиорантов, обладающих высокими сорбционными и ионообменными свойствами.

В каждом городе и некоторых посёлках, а также на отдельных объектах имеются установки и оборудование для очистки канализационных (хозяйственно-бытовых) сточных вод. Наиболее распространённые методы очистки – биологические, с определенной обработкой образующегося при этом илового осадка [9-11].

Известно множество публикаций по использованию илового осадка в качестве удобрения. Наиболее обстоятельно эти проблемы излагаются в монографии [14], где показаны многочисленные полевые исследования по возделыванию (с осадком) ряда кормовых культур в климатических условиях Подмоскovie. Целесообразность использования осадков в качестве удобрений отмечается многими авторами, например в [13].

Иловые осадки после очистки стоков Москвы и Подмоскovie отличаются улучшенными физико-химическими и экологическими показателями. Несмотря на это, существенного эффекта от использования осадков не отмечается; огромные «залежи» осадков сушат и сжигают в специальных энергоёмких печах, пополняя неликвидные отходы.

На большинстве периферийных станций очистки иловые осадки – это гелеобразная, дурно пахнущая и длительно высыхающая субстанция влажностью 98-99 %. Такой осадок содержит до 60 % некондиционной (непереработанной) органики. Иногда в осадках фиксируется наличие тяжёлых металлов (следствие сброса в канализацию некоторыми предприятиями промышленных отходов) и патогенной микрофлоры.

Содержание азота и фосфора в непереработанном осадке незначительно, а калий практически отсутствует. В случае внесения некондиционного осадка в качестве удобрения происходит органическое загрязнение почвы, возникают экологические проблемы.

Разработан и внедрен в промышленных масштабах новый биоинженерный ферментно-кавитационный метод очистки хозяйственно-бытовых сточных вод с глубокой переработкой илового осадка [10, 11]. Метод предусматривает, в частности, воздействие на перерабатываемый субстрат кавитации весьма низкой интенсивности (с числом кавитации $K_d \leq 0,05$) и ферментов (для которых такая кавитация является благоприятной), а также интенсивное окисление органической массы кислородом, засасываемым вместе с воздухом посредством эжекторов.

Главная особенность переработанного осадка – его сорбционные свойства. Иловый осадок (активный ил) – это скопление микроорганизмов, их суммарная поверхность достигает 100 м^2 на 1 грамм сухого вещества (!). Этим и обусловлены огромные сорбционные (адсорбционные) свойства илового осадка, которые проявляются в аккумуляровании (из атмосферы) воздуха и влаги – после внесения в почву осадка в качестве удобрения-мелиоранта.

Осадок рекомендуется вносить осенью в виде мульчирующего слоя – после основной обработки почвы, желательно чизельной. Установлено [8, 13], что даже в условиях острой засухи почва с осадком содержит влагу, происходит разуплотнение пахотного горизонта. Это явление названо *эффектом микромелиорации*. Основную обработку почвы и внесение осадка можно выполнять один раз в 3 года. Минимальная доза внесения осадка – 5 т/га, желательно – до 20 т/га.

Переработанный осадок целесообразно вносить в смеси с природными сыпучими минералам-ионитами (в их числе глауконит, бентонит, цеолит), которые содержат кремнезём, алюмосиликаты и элементы питания. Минералы обладают повышенными сорбционными свойствами, способны снижать жёсткость почвенной влаги, характеризуются наличием биогенных микроэлементов и являются экологически безопасными. По наличию кремнезёма минералы-иониты иногда трактуют как кремниевые удобрения [2].

Глубоко переработанный осадок в сочетании с природными минералами-ионитами способствуют накоплению влаги, улучшению водно-воздушного режима, решению проблем гумификации и оптимизации минерального состава почвы – обеспечивают, в конечном счете, возрождение малопродуктивных и зачастую заброшенных земель. Рекомендуемое соотношение осадка и минералов-ионитов: 10:1-10:2. Состав и основные показатели минералов-ионитов сведены в табл. 1.

Таблица 1 – Состав и основные показатели минералов-ионитов

Наименование минералов	Химический состав (%) и показатели		
	Глауконит	Бентонит	Цеолит
SiO_2	49-56	53-55	57-68
Al_2O_3	≤ 18	19-20	11-16
$\text{FeO}; \text{Fe}_2\text{O}_3$	≤ 11	8-9	≤ 4
K_2O	≤ 10	≤ 3	≤ 5
MgO	≤ 7	≤ 3	$\leq 1,9$
Обменные катионы, мг-экв /100 г	≥ 95	92-98	70-75

Из таблицы следует, что все разновидности минералов-ионитов характеризуются высоким содержанием кремнезёма SiO_2 ; именно этот сыпучий компонент (больше 50 % по массе) предопределяет высокие сорбционные (адсорбционные) свойства минералов. Здесь присутствуют также калийные и магниевые удобрения (в чистом виде); по этому показателю отличается глауконит. Крайне важное отличие минералов-ионитов заключается также в высоком содержании биологически активных обменных катионов, среди которых преобладают SO_4^{2-} ; Ca^{2+} и Mg^{2+} . Наличие обменных катионов характерно и для глубоко переработанного илового осадка.

Главнейшая особенность переработанного осадка – высокое содержание (не менее 12 %) легко доступного корням растений и почвенной микрофлоре органического вещества (по существу гумуса, табл. 2). По этому показателю осадок в 6-10 раз превосходит суглинистые светло-каштановые почвы Заволжья и не уступает южным чернозёмам. Осадок отличается также повышенным количеством азотного ($N-NO_3$) и фосфорного (P_2O_5) удобрений (табл. 2; [8]). Не менее важная особенность переработанного осадка – наличие в нем подвижной серы (до 2-х г/кг), которая, как известно, является важнейшим источником минерального питания (в микродозах).

Таблица 2 – Сравнительные показатели осадка сточных вод и светло-каштановых почв

Объекты исследований	Органическое вещество, %	NPK, мг/кг воздушно-сухой почвы			
		$N-NO_3$	$N-NO_4$	P_2O_5	K_2O
Переработанный осадок сточных вод	12,45	967,5	19,2	325	560
Орошаемые светло-каштановые почвы (0-0,25 м)	1,89	16,5	14,8	76,5	288,5
Богарные светло-каштановые почвы (0-0,25 м)	2,22	5,5	4,9	79,7	458,5
Богарные светло-каштановые почвы (0,25-0,50 м)	1,28	4,8	2,9	51	257,5

В сочетании с высокими сорбционными свойствами осадок (самостоятельно или в смеси с минералами-ионитами) обеспечивает высокоэффективную мелиорацию и рекультивацию заброшенных, малопродуктивных и деградированных земель – в условиях острой засухи. Установлено, в частности, что при дозе внесения осадка 20 т/га на светло-каштановых почвах, в острозасушливые годы урожайность озимой пшеницы достигает 5 т/га [8, 9, 11].

Однако в некоторых городах в исходное «сырьё» могут попадать тяжелые металлы – кадмий, цинк, медь и др. При возделывании озимой пшеницы выявлено, что содержание тяжелых металлов в зерне находится на уровне фоновых показателей. Несмотря на это, использование осадка сточных вод рекомендуется, прежде всего, при возделывании технических культур в неблагоприятных почвенно-климатических условиях. В этих случаях проблема тяжелых металлов не столь актуальна: почвам требуется влага, удобрения и мелиоранты.

Предлагаемые техногенные и природные минералы с высокими сорбционными и ионообменными свойствами обеспечивают решение проблем влагообеспечения и продуктивности засушливых земель Заволжья. При внесении названных минералов возделывание технических культур (рапс, рыжик и др.) для получения биотоплива имеет перспективу.

Библиографический список

1. Бондаренко, А.Н. Изменение функциональных свойств почв Астраханской области в связи с современной экологической ситуацией [Текст]/ А.Н. Бондаренко, В.П. Зволинский // Агрохимический вестник. – 2011. – № 4. – С. 20-21.

2. Бочарникова, Е.А. Кремниевые удобрения и мелиоранты: история изучения, теория и практика применения [Текст]/ Е.А. Бочарникова, В.В. Матыченков, И.В. Матыченков // Агрохимия. – 2011. – №7. – С. 84-96.
3. Зволинский, В.П. Почвы солонцовых комплексов Северного Прикаспия [Текст]/ В.П. Зволинский, В.Г. Ларешин. – М.: РУДН, 1996. – 408 с.
4. Измайлов, А.Ю. Современные возможности использования рапсового масла в качестве топлива в дизельных двигателях [Текст]/ А.Ю. Измайлов, Г.С. Савельев, М.Н. Кочетков // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2009. – №5. – С. 20-23.
5. Ишкаев, Т.Х. Агроэкологические аспекты комплексного использования местных сырьевых ресурсов и нетрадиционных агротехник в сельском хозяйстве [Текст]/ Т.Х. Ишкаев, Ш.А. Алиев, И.А. Яппаров. – Казань: Центр инновац. технологий, 2007. – 232с.
6. Овчинников, А.С. Развитие учения об агротехнической мелиорации земель [Текст]/ А.С. Овчинников, В.И. Пындак // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и профессиональное образование. – 2014. – №3(35). – С. 158-168.
7. Прахова, Т.Я. Рыжик масличный: биология, продуктивность, технология [Текст]/ Т.Я. Прахова // Вестник Алтайского ГАУ. – 2013. – № 9. – С. 17-19.
8. Пындак, В.И. Эффект микромелиорации и гумификации при использовании в качестве удобрения илового осадка [Текст]/ В.И. Пындак, Ю.А. Степкина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2008. – №3. – С. 56-57.
9. 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.
10. Пындак, В.И. Проблемы и перспективы биоинженерного машиностроения (на примере развития методов переработки стоков) [Текст]/ В.И. Пындак, Ю.А. Степкина // Проблемы машиностроения и автоматизации. – 2013. – № 4. – С. 44-47.
11. Пындак, В.И. Биоинженерные решения по возрождению плодородия деградированных и полупустынных земель Прикаспийского региона [Текст]/ В.И. Пындак, А.Е. Новиков, Ю.А. Степкина // Актуальные проблемы развития современного АПК Прикаспийского региона. – Элиста, 2013. – С. 140-142.
12. Уханов, А.П. Биотопливо из рыжика [Текст]/ А.П. Уханов, Д.А. Уханов, В.А. Рачкин [и др.] // Тракторы и сельхозмашины. – 2011. – №2. – С. 8-11.
13. Храменков, С.В. Использование почвогрунтов с внесением осадков сооружений очистки сточных вод и водоподготовки для выращивания технических культур [Текст]/ С.В. Храменков, М.Н. Козлов, Н.М. Щеголькова [и др.] // Водоснабжение и санитарная техника. – 2012. – № 10. – С. 72-77.
14. Шуравилин, А.В. Эффективное использование сточных вод и их осадка для орошения и удобрения сельскохозяйственных культур [Текст]/ А.В. Шуравилин, А.С. Овчинников, В.В. Бородычев [и др.] – Волгоград: ИПК «Нива», 2009. – 636 с.

E-mail: pniaz@mail.ru

УДК 631. 333.6

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ АГРЕГАТА ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ТВЕРДЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

В.Г. Абезин, доктор технических наук, профессор

С.Я. Семененко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Д.В. Скрипкин, кандидат технических наук, доцент

В.А. Моторин, кандидат технических наук

Волгоградский государственный аграрный университет,

Разработаны и усовершенствованы технология внесения в почву органических удобрений и агрегат для измельчения, разбрасывания и равномерного их распределения по поверхности почвы. Приведено теоретическое обоснование параметров агрегата.

Ключевые слова: *измельчение, разбрасывание, барабаны, зубья, агрегат, подающий транспортер, мелкокомпонентное состояние.*

Внедрение интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур требует повышения плодородия почвы за счет внесения удобрений и химических мелиорантов [5].

Органические удобрения включают вещества животного или растительного происхождения. К ним относятся: навоз, навозная жижа, торф, компосты, растительная масса [6, 1].

Количество и качество органического вещества почвы – гумуса в основном определяют её свойства: уровень потенциального плодородия, водный режим, степень аэрации, ёмкость поглощения, буферность и др. [4].

Возделывание сельскохозяйственных культур вызывает снижение содержания гумуса и плодородия почвы.

Внесение необходимых норм навоза обеспечивает поддержание уровня гумуса на исходном уровне.

Длительное применение навоза улучшает физико-механические свойства почвы – увеличивает запас питательных веществ, понижает кислотность, повышает содержание поглощенных оснований, поглощательную способность и буферность, влагоёмкость, скважность и водопроницаемость, обогащает почву микрофлорой, усиливает её биологическую активность и выделение углекислоты, уменьшает сопротивление почвы при механической обработке, создаёт оптимальные условия для минерального питания растений.

В зависимости от физического состояния органических удобрений, технология их внесения подразделяется на три группы – внесение твердых, жидких и полужидких органических удобрений.

Технология механизированных работ по внесению твердых удобрений включает погрузку, транспортировку, формирование штабелей, равномерное распределение по поверхности поля и заделку в почву.

Равномерное распределение удобрений по поверхности поля является одной из самых ответственных технологических операций. Известные кузовные разбрасыватели не отвечают агротехническим требованиям по равномерности распределения удобрений по поверхности поля и их измельчению перед разбрасыванием.

Нами разработана конструкция агрегата для измельчения и разбрасывания органических удобрений (рис. 1). Агрегат для измельчения и разбрасывания органических удобрений содержит установленный на колёсный ход кузов 1, на днище которого смонтирован подающий транспортер 2 с грунтозацепами. Кузов при работе имеет четырехколесную опорную тележку 3. У заднего борта кузова 1 установлены верхние измельчающе-разбрасывающие барабаны 4 со сменными зубьями 5 и нижние измельчающе-разбрасывающие барабаны 6 со сменными зубьями 7. Ось верхнего барабана 4 смещена вперед относительно оси нижнего барабана на величину 0,6 диаметра барабана. Верхние измельчающе-разбрасывающие барабаны, установлены под углом 45° к направлению движения и закреплены на рычагах 8, установленных шарнирно на стойках 9 и управляемых гидроцилиндрами 10. Нижние измельчающе-разбрасывающие барабаны 6 установлены под углом 45° к направлению движения. Для обеспечения постоянного положения верхнего измельчающе-разбрасывающего барабана 4 он установлен на рычагах 8 и зафиксирован пружинами 11.

При работе агрегат соединен с трактором прицепным устройством 12. Подающий транспортер 2 сопряжен с измельчающе-разбрасывающими барабанами 4, 6 направляющей пластиной 13, установленной под углом к горизонту большим угла трения скольжения органических удобрений о материал направляющей пластины, к горизонтальной плоскости.

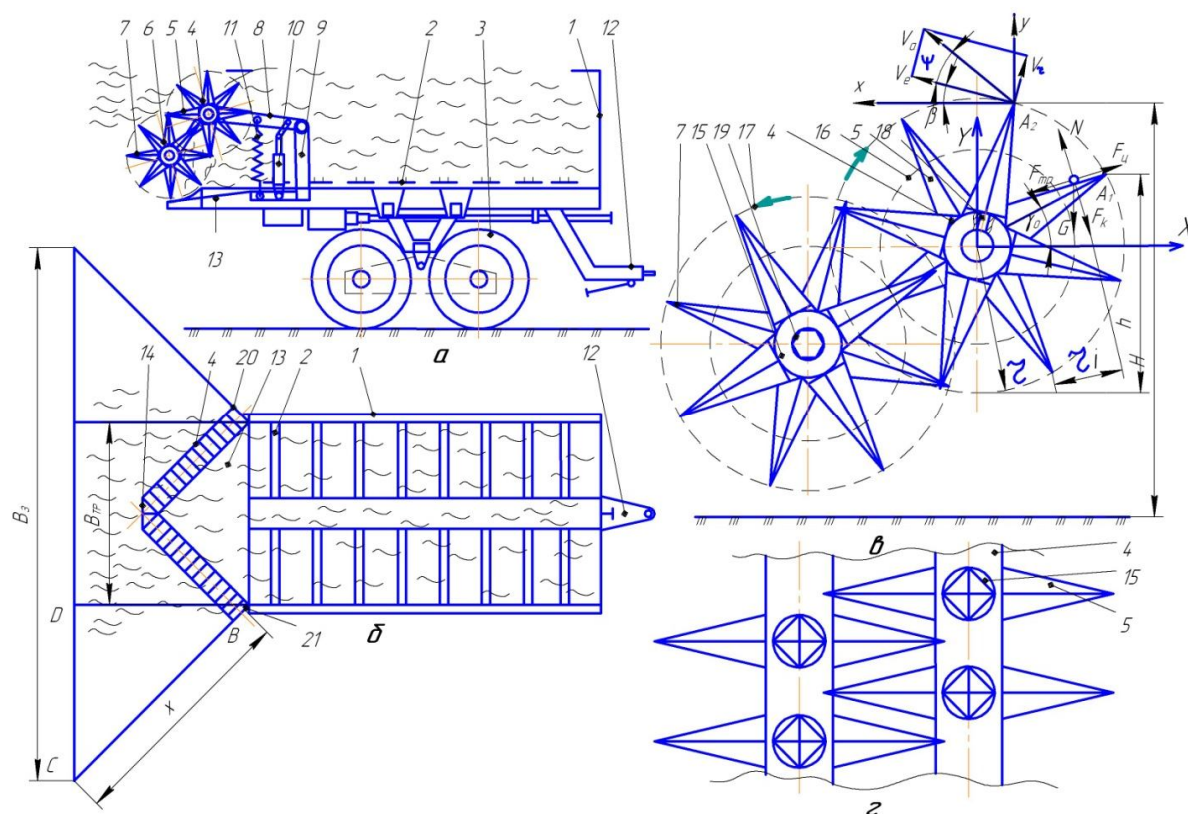


Рисунок 1 – Агрегат для внесения твердых органических удобрений:

а – вид с боку, б – вид с верху, в – вид сбоку измельчающе-разбрасывающие барабаны, г – вид с верху измельчающе-разбрасывающие барабаны, 1 – кузов, 2 – подающий транспортер, 3 – опорная тележка, 4 – верхние измельчающе-разбрасывающие барабаны, 5, 7 – сменные зубья, 6 – нижние измельчающе-разбрасывающие барабаны, 8 – рычаг, 9 – стойка, 10 – гидроцилиндры, 11 – пружины, 12 – прицепное устройство, 13 – направляющая пластина, 14 – барабаны конические, 15 – ступицы, 16, 17 – шестерни, 18 – резьбовые наконечники, 19 – приводной вал, 20, 21 – гидромоторы

В угловом соединении измельчающе-разбрасывающих барабанов 4, 6, барабаны 14 выполнены коническими. Зубья барабанов 5, 7 установлены на ступицах 15. Для передачи крутящего момента от верхнего измельчающе-разбрасывающего барабана 4 к нижнему 6 служат шестерни 16, 17. Зубья 5, 7 измельчающе-разбрасывающих барабанов сменные и закреплены к ступицам 15 с помощью резьбовых наконечников 18.

Ступицы 15 смонтированы на шестигранных приводных валах 19, обеспечивающих фиксацию зубьев в заданном положении и необходимое измельчение удобрений.

Привод верхних измельчающе-разбрасывающих барабанов выполнен от гидромоторов 20, 21.

Агрегат для измельчения и разбрасывания органических удобрений работает следующим образом.

Перед началом работы на приводные валы 19 устанавливаются ступицы 15 таким образом, чтобы зубья 5, 7 были смещены друг относительно друга на 1/6 часть диаметра измельчающе-разбрасывающего барабана. При движении агрегата для измельчения и разбрасывания органических удобрений по поверхности поля подающий транспортер 2, приводимый от вала отбора мощности трактора, подает удобрения на направляющую пластину 13, по которой они перемещаются к измельчающе-разбрасывающим барабанам 4, 6.

Вращающиеся барабаны 4, 6 захватывают удобрения и перемещают их в зазор между верхним 4 и нижним 6 барабанами. При воздействии зубьев 5, 7, на удобрения последние измельчаются до мелкокомпонентного состояния и выбрасываются на поверхность поля. Так как барабаны 4, 6 установлены под углом 45° к направлению движения, ширина разбрасывания значительно увеличивается, а производительность возрастает.

Коническая часть 14 барабанов 4, 6 обеспечивает разбрасывание удобрений в центральной части прохода агрегата. Использование зубовых измельчающе-разбрасывающих барабанов обеспечивает повышение качества измельчения удобрений, а установка их под углом 45° к направлению движения увеличивает ширину разбрасывания и производительность агрегата.

Рабочий процесс включает три фазы:

- подача удобрений транспортером к измельчающе-разбрасывающим барабанам;
- относительное перемещение частиц удобрений по зубьям 5, 7 барабанов;
- свободный полет от воздействия кинетической энергии и силы тяжести [2, 3].

Относительное перемещение частиц удобрений начинается с момента выхода зубьев 5, 7 из массы удобрений. Это происходит при повороте зубьев 5 верхнего барабана на угол γ_0 и характеризуется движением частиц вдоль зубьев (рис. 1 в). В этом случае на частицы массой m действует сила тяжести $G = mg$ (рис. 1 в), центробежная сила $F_u = m\omega^2 r_i$, кориолисова сила $F_k = 2m\omega v_i$, сила трения о зубья $F_{mp} = f(mg \cos \omega t + 2m\omega v_i)$.

Возможность движения частицы по зубьям в первом квадрате $\gamma \leq \pi/2$;

$$m\omega^2 r_i = mg \sin \gamma \geq F_{mp} = f(mg \cos \gamma + 2m\omega v_i) \quad (1)$$

Отсюда относительная скорость частицы вдоль зубьев $Vr = v_i$, а конечное значение $r_i = r$.

Дальность разбрасывания удобрений определяется абсолютной скоростью частиц в момент схода их с зубьев. Абсолютная скорость их V_a равна геометрической сумме переносной скорости $V_e = \omega r$ и относительной скорости V_r вдоль лопасти.

$$V_a = \overline{\omega r} + \overline{Vr} \quad (2)$$

Экспериментально установлено, что V_r значительно меньше V_e и не оказывает существенного влияния на скорость V_a , поэтому для упрощения расчетов можно принять $V_a \approx V_e$.

Для увеличения дальности полета частицы удобрений должны сходиться с зубьев в первом квадрате;

$$\gamma_0 + \omega t < 90^\circ \quad (3)$$

Это зависит от толщины h слоя удобрений. С увеличением h , увеличивается угол γ_0 , при котором удобрения начинают сходиться с зубьев в процессе поворота их на угол $\approx \omega t$, которому соответствует дуга $A_1 A_2$.

Свободный полет частиц удобрений, брошенных со скоростью $V_a \approx V_e = \omega r$ под углом β к горизонту, где: $\beta = 90^\circ - \gamma_0 - \omega t$ без учета сопротивления воздуха, описывается уравнениями:

$$X = V_a t \cos \beta; \quad Y = V_a t \sin \beta - gt^2/2. \quad (4)$$

Так как начало координат расположено в точке A_2 на высоте H над поверхностью поля, то в момент падения частицы на её поверхность, координата частицы $Y = -H$, значит время полета t_n определится из условия:

$$-H = V_a t_n \sin \beta - gt_n^2/2, \text{ или} \\ t_n = \frac{Va \sin \beta + \sqrt{Va^2 \sin^2 \beta + 2gH}}{g}. \quad (5)$$

В выражении 5 принимается значение корня со знаком «плюс», т.к. время не может быть отрицательным.

При подстановке значения t_n в уравнение 5 получим дальность полёта частицы

$$x = \frac{Va^2 \sin 2\beta}{2g} + \frac{Va \cos \beta \sqrt{Va^2 \sin^2 \beta + 2gH}}{g}. \quad (6)$$

Ширина захвата агрегата зависит от дальности полёта частиц удобрений x . Из прямоугольного треугольника BCD , гипотенуза CD которого x является величиной дальности полёта (рис.1б), а катет CB величина увеличения ширины захвата. Из теоремы Пифагора квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов

$$BC^2 = CD^2 + BD^2.$$

Ширина захвата B_3 в этом случае будет равна

$$B_3 = 2CD + B_{Tp},$$

где B_{Tp} – ширина транспортера.

В этом случае

$$B_3 = \sqrt{\frac{Va^2 \sin 2\beta}{2g} + \frac{Va \cos \beta \sqrt{Va^2 \sin^2 \beta + 2gH}}{g}} + B_{Tp}.$$

Таким образом, установка измельчающе-разбрасывающих барабанов под углом 45° к направлению движения увеличивает ширину захвата агрегата в три раза и повышает производительность.

Применение измельчающе-разбрасывающих барабанов позволяет получать достаточно измельченную массу органических удобрений, обеспечить равномерное их распределение по поверхности почвы и значительное повышение урожайности.

Библиографический список

1. ГОСТ 20432-83. Удобрения. Термины и определения. Издательство стандартов, 1984 [Текст].
2. Клёнин, Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины [Текст] / Н.И. Клёнин, В.А. Сакун. – М.: Колос, 1994. – 751 с.: ил.
3. Клёнин, Н.И. Сельскохозяйственные машины [Текст] / Н.И. Клёнин, С.Н. Кислов, А.Г. Левшин. – М.: КолосС, 2008. – 816 с.: ил.
4. Органические удобрения [Текст]: справочник / П.Д. Попов, В.И. Хохлов, А.А. Егоров и др. – М.: Агропромиздат, 1988. – 207 с.: ил.
5. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины [Текст] / Г.Е. Листопад, Г.К. Демидов, Б.Д. Зонов и др.; под общ. ред. Г.Е. Листопада. – М.: Агропромиздат, 1986. – 688 с.: ил.
6. Халанский, В.М. Сельскохозяйственные машины [Текст] / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. – М.: Колос С, 2004. – 624 с.: ил.

E-mail: Vmotorin001@yandex.ru

УДК 539.3

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ СОЧЛЕНЕННЫХ ОБОЛОЧЕЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Ю.В. Ключков, доктор технических наук, профессор

А.Ш. Джабраилов, кандидат технических наук, доцент

Р.И. Маловичко, кандидат педагогических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

Предложен алгоритм расчета ветвящихся оболочечных конструкций с учетом физической нелинейности применяемого материала с использованием метода шагового нагружения. Зависимости между приращениями деформаций и приращениями напряжений устанавливались на основе деформационной теории пластичности. Элементом дискретизации оболочки выбран треугольный фрагмент срединной поверхности с узлами i, j, k , расположенными в вершинах треугольника. Узловыми варьируемыми параметрами треугольного конечного элемента были выбраны приращения компонент вектора перемещения и их первых производных. В качестве функций формы были использованы полные полиномы третьей степени. Размерность матрицы жесткости треугольного элемента дискретизации составила 27×27 . В качестве примера решена задача по определению напряженно-деформированного состояния оболочечной конструкции, нагруженной внутренним давлением, интенсивности q и состоящей из цилиндра и примыкающих к нему двух оболочек вращения в форме конусов.

Ключевые слова: оболочка вращения, конечный элемент, физическая нелинейность, деформация, тензор напряжений.

В настоящее время довольно сложно представить хотя бы одну отрасль хозяйства, которая не использует оболочечные конструкции. Паровой котел, корпус ракеты, трубопроводы, гигантские нефте- и газохранилища, муко- и молоковозы, силосные бункеры – вот только некоторые примеры использования оболочек вращения. На современном этапе развития техники с помощью оболочек как структурных элементов конструкций решаются комплекс самых разнообразных задач. Среди многочисленных функций, выполняемых оболочками, например в машинах и сооружениях, в первую очередь следует назвать силовые функции и функции разделения.

Следует отметить, что важной особенностью реальных материалов является нелинейный характер зависимости между напряжением и деформацией. Учет таких особенностей деформирования материалов в расчете оболочечных конструкций позволяет приблизить теоретические прогнозы к реальному их поведению.

В настоящей работе выполнен анализ напряженно-деформированного состояния (НДС) ветвящейся оболочечной конструкции с учетом физической нелинейности применяемого материала на основе метода конечных элементов (МКЭ) [9, 4, 2, 3, 1].

В качестве элемента дискретизации использовался криволинейный треугольный конечный фрагмент оболочки вращения, произвольно расположенный на ее срединной поверхности. В качестве системы глобальных координат применяется цилиндрическая система координат (S – длина дуги меридиана, θ – угол, отсчитываемый от образующей против хода часовой стрелки).

Для удобства численного интегрирования по поверхности элемента, произвольный треугольный элемент проектируется на прямоугольный треугольник с узлами i, j, k . (рис. 1). Локальные координаты треугольника ξ и η изменяются в пределах $0 \leq \xi, \eta \leq 1$.

Зависимость между криволинейными координатами S и θ произвольной точки срединной поверхности конечного элемента и локальными ξ , η определяется следующими соотношениями

$$\begin{aligned} S &= S^i (1 - \xi - \eta) + S^j \xi + S^k \eta; \\ \theta &= \theta^i (1 - \xi - \eta) + \theta^j \xi + \theta^k \eta, \end{aligned} \quad (1)$$

где S^n, θ^n , ($n = i, j, k$) – координаты узлов элемента в глобальной криволинейной системе координат.

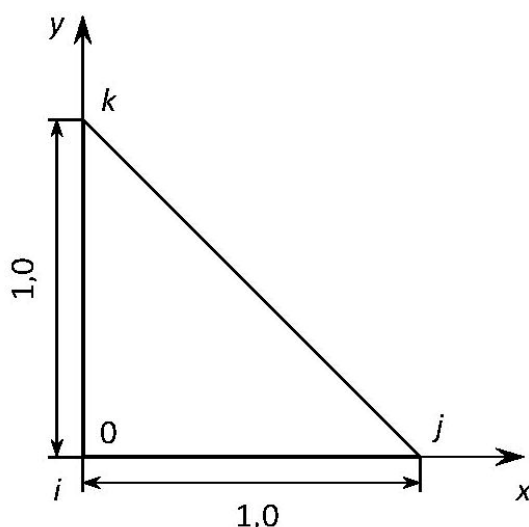


Рисунок 1

Продифференцировав выражения (1), можно получить производные глобальных координат в локальной системе

$$\begin{aligned} \frac{\partial S}{\partial \xi} &= S^j - S^i; \quad \frac{\partial S}{\partial \eta} = S^k - S^i; \\ \frac{\partial \theta}{\partial \xi} &= \theta^j - \theta^i; \quad \frac{\partial \theta}{\partial \eta} = \theta^k - \theta^i. \end{aligned} \quad (2)$$

Производные локальных координат в глобальной системе можно определить, решив совместно систему (1) относительно ξ и η

$$\begin{aligned} \frac{\partial \xi}{\partial S} &= (\theta^k - \theta^i) / D; \quad \frac{\partial \xi}{\partial \theta} = -(S^k - S^i) / D; \\ \frac{\partial \eta}{\partial S} &= -(\theta^j - \theta^i) / D; \quad \frac{\partial \eta}{\partial \theta} = (S^j - S^i) / D, \end{aligned} \quad (3)$$

где $D = (S^j - S^i)(\theta^k - \theta^i) - (S^k - S^i)(\theta^j - \theta^i)$.

Так как решалась физически нелинейная задача, то наиболее естественным при определении напряженно-деформированного состояния оболочки вращения с ветвящимся меридианом будет использование метода шагового нагружения [8]. В настоящей работе зависимости между приращениями деформаций и приращениями напряжений устанавливались на основе деформационной теории пластичности [6].

В соответствии со второй гипотезой теории малых упруго-пластических деформаций компоненты девиатора деформаций пропорциональны компонентам девиатора напряжений

$$\frac{\varepsilon_{11}^{\zeta} - \varepsilon_0}{\sigma_{11} - \sigma_0} = \frac{\varepsilon_{22}^{\zeta} - \varepsilon_0}{\sigma_{22} - \sigma_0} = \frac{\varepsilon_{33}^{\zeta} - \varepsilon_0}{-\sigma_0} = \frac{\varepsilon_{12}^{\zeta}}{2\sigma_{12}} = \psi, \quad (4)$$

где $\varepsilon_{11}^{\zeta}, \varepsilon_{22}^{\zeta}, \varepsilon_{12}^{\zeta}$ – линейные деформации в произвольной точке, отстоящей на расстоянии ζ от срединной поверхности оболочки вращения в кольцевом, меридиональном и нормальном направлениях соответственно; σ_{11}, σ_{22} – нормальные напряжения в той же точке в кольцевом и меридиональном направлениях соответственно; ε_{12}^{ζ} – угловая деформация в точке, отстоящей на расстоянии ζ от срединной поверхности оболочки вращения; σ_{12} – касательное напряжение.

Равенства, выражающие зависимости между приращениями деформаций и приращениями напряжений на шаге нагружения в произвольной точке оболочки вращения, отстоящей на расстоянии ζ от срединной поверхности, можно представить в общем виде следующим образом

$$\begin{aligned} \Delta \varepsilon_{11}^{\zeta} &= \frac{\partial \varepsilon_{11}^{\zeta}}{\partial \sigma_{11}} \Delta \sigma_{11} + \frac{\partial \varepsilon_{11}^{\zeta}}{\partial \sigma_{22}} \Delta \sigma_{22} + \frac{\partial \varepsilon_{11}^{\zeta}}{\partial \sigma_{12}} \Delta \sigma_{12}; \\ \Delta \varepsilon_{22}^{\zeta} &= \frac{\partial \varepsilon_{22}^{\zeta}}{\partial \sigma_{11}} \Delta \sigma_{11} + \frac{\partial \varepsilon_{22}^{\zeta}}{\partial \sigma_{22}} \Delta \sigma_{22} + \frac{\partial \varepsilon_{22}^{\zeta}}{\partial \sigma_{12}} \Delta \sigma_{12}; \\ \Delta \varepsilon_{33}^{\zeta} &= \frac{\partial \varepsilon_{33}^{\zeta}}{\partial \sigma_{11}} \Delta \sigma_{11} + \frac{\partial \varepsilon_{33}^{\zeta}}{\partial \sigma_{22}} \Delta \sigma_{22} + \frac{\partial \varepsilon_{33}^{\zeta}}{\partial \sigma_{12}} \Delta \sigma_{12}; \\ \Delta \varepsilon_{12}^{\zeta} &= \frac{\partial \varepsilon_{12}^{\zeta}}{\partial \sigma_{11}} \Delta \sigma_{11} + \frac{\partial \varepsilon_{12}^{\zeta}}{\partial \sigma_{22}} \Delta \sigma_{22} + \frac{\partial \varepsilon_{12}^{\zeta}}{\partial \sigma_{12}} \Delta \sigma_{12}, \end{aligned} \quad (5)$$

где $\Delta \varepsilon_{11}^{\zeta}, \Delta \varepsilon_{22}^{\zeta}, \Delta \varepsilon_{33}^{\zeta}, \Delta \varepsilon_{12}^{\zeta}$ – приращения линейных и угловой деформации в произвольной точке, отстоящей на расстоянии ζ от срединной поверхности оболочки вращения в соответствующих направлениях; $\Delta \sigma_{11}, \Delta \sigma_{22}, \Delta \sigma_{12}$ – приращения нормальных и касательных напряжений в этой же точке в соответствующих направлениях.

Для определения входящих в (5) производных приращений деформаций по напряжениям, нужно из (4) выразить деформации в явном виде. В результате соотношения (5) можно представить в матричной форме

$$\{\Delta \varepsilon_{\alpha\beta}^{\zeta}\} = [D] \{\Delta \sigma_{\alpha\beta}\}. \quad (6)$$

Обращая матрицу $[D]$ из (6), можно получить равенство, выражающее связь между приращениями напряжений на шаге нагружения в произвольной точке, отстоящей на расстоянии ζ от срединной поверхности оболочки вращения, через приращения деформации в этой же точки

$$\{\Delta \sigma_{\alpha\beta}\} = [C_{nl}] \{\Delta \varepsilon_{\alpha\beta}^{\zeta}\}, \quad (7)$$

где $[C_{nl}] = [D]^{-1}$ – матрица пластичности.

На основании принципа возможных перемещений равенство работ всех внешних и внутренних сил на шаге нагружения можно представить следующим образом

$$\int_V \{\Delta \varepsilon_{\alpha\beta}^{\zeta}\}^T [\{\sigma_{\alpha\beta}\} + \{\Delta \sigma_{\alpha\beta}\}] dV = \int_F \{\Delta U\}^T [\{P\} + \{\Delta P\}] dF, \quad (8)$$

где

$$\begin{aligned} \{\Delta \sigma_{\alpha\beta}\} &= [C_{nl}] \{\Delta \varepsilon_{\alpha\beta}^{\zeta}\}; \quad \{\Delta \varepsilon_{\alpha\beta}^{\zeta}\} = [\Gamma] \{\Delta \varepsilon_{\alpha\beta}\}; \quad \{\Delta \varepsilon_{\alpha\beta}\} = [B] \{\Delta U_y\}; \\ \{\Delta U\}^T &= [A] \{\Delta U_y\}; \end{aligned} \quad (9)$$

элементы матрицы $[B]$ содержат функции формы в виде полных полиномов третьей степени [10].

Заменяя интегралы суммы в правой и левой частях равенства (8) суммами интегралов получим

$$\begin{aligned} \int_V \{\Delta \varepsilon_{\alpha\beta}^{\zeta}\}^T \{\sigma_{\alpha\beta}\} dV + \int_V \{\Delta \varepsilon_{\alpha\beta}^{\zeta}\}^T \{\Delta \sigma_{\alpha\beta}\} dV = \\ = \int_F \{\Delta U\}^T \{P\} dF + \int_F \{\Delta U\}^T \{\Delta P\} dF. \end{aligned} \quad (10)$$

С учетом (9) выражение (10) можно представить в виде

$$\begin{aligned} \{\Delta U_y\}^T \int_V [B]^T [\Gamma]^T \{\sigma_{\alpha\beta}\} dV + \{\Delta U_y\}^T \int_V [B]^T [\Gamma]^T [C_{nl}] [\Gamma] [B] \{\Delta U_y\} dV = \\ = \{\Delta U_y\}^T \int_F [A]^T [P] dF + \{\Delta U_y\}^T \int_F [A]^T [\Delta P] dF, \end{aligned} \quad (11)$$

где $[A]$ – квазидиагональная матрица, содержащая полные полиномы Эрмита третьей степени.

В результате преобразований равенство (11) можно представить в матричной форме следующим образом

$$[K] \{\Delta U_y\} = \{\Delta R\} + \{F\}; \quad (12)$$

где $\{\Delta R\} = \int_F [A]^T \{\Delta P\} dF$ – вектор внешних нагрузок на шаге нагружения;

$\{F\} = \int_F [A]^T [P] dF - \int_V [B]^T [\Gamma]^T \{\sigma_{\alpha\beta}\} dV$ – вектор невязок на шаге нагружения;

$[K] = \int_V [B]^T [\Gamma]^T [C_{nl}] [\Gamma] [B] dV$ – матрица жесткости конечного элемента оболочки вращения на шаге нагружения.

Дальнейшая процедура формирования матрицы жесткости осуществляется на основе [11, 7, 5].

В качестве примера была решена задача по определению напряженно-деформированного состояния оболочечной конструкции, нагруженной внутренним давлением, интенсивности q и состоящей из цилиндра и примыкающих к нему двух оболочек вращения в форме конусов. В узле ветвления меридиана реализованы корректные кинематические условия сопряжения [11, 7]. Конструкция имеет на одном из краев шарнирное опирание (рис 2.). Исходные данные были приняты следующие: $E = 7,5 \cdot 10^4$ МПа, $\mu = 0,32$, $q = 0,8$ МПа, $a = b = L = 0,6$ м, $R_z = 0,9$ м, толщина оболочки $t = 0,01$ м, $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 30^\circ$. Число элементов дискретизации каждой из сопрягаемых оболочек принималось равным 36.

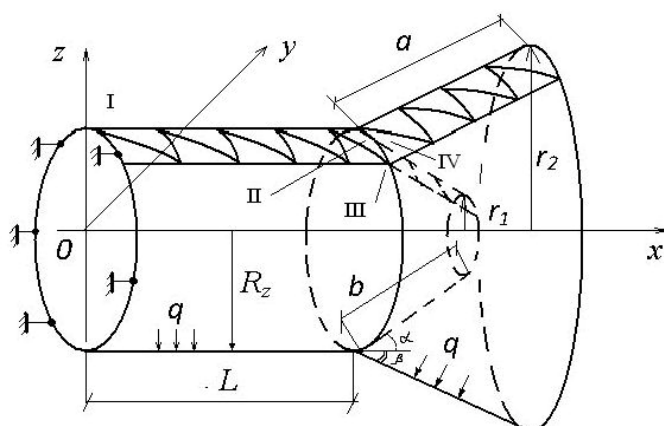


Рисунок 2

Результаты расчета представлены в таблице 1. В ней приведены значения меридиональных напряжений в характерных сечениях (I-IV) на внутренней $\sigma^в$ и внешней $\sigma^н$ поверхностях оболочки. Число шагов нагружения варьировалось в пределах от 90 до 120. В опорном сечении (I) можно вычислить точное значение напряжения на основании условия равновесия.

Давление, действующее на нижний конус, вызывает растягивающее напряжение σ_p , которое определяется формулой:

$$\sigma_p = \frac{\pi(R_y^2 - r_1^2)}{2\pi R_y} \cdot \frac{q}{t} = 25,94 \text{ МПа.}$$

Давление, действующее на верхний конус, вызывает сжимающее напряжение σ_c

$$\sigma_c = \frac{\pi(r_2^2 - R_y^2)}{2\pi R_y} \cdot \frac{q}{t} = -28,0 \text{ МПа.}$$

Таким образом, результирующее меридиональное напряжение на срединной поверхности цилиндра в опорном сечении будет равно:

$$\sigma_m = \sigma_p + \sigma_c = 25,94 - 28,0 = -2,06 \text{ МПа.}$$

Как видно из таблицы, это значение практически совпадает с полученным в результате расчета конструкции.

Таблица 1

Сечение	Напряжение, МПа	Число шагов нагружения		
		90	110	120
I	$\sigma^в$	-2,04	-2,05	-2,05
	$\sigma^н$	-2,06	-2,07	-2,07
II	$\sigma^в$	282,5	284,2	282,4
	$\sigma^н$	-296,9	-296,9	-296,9
III	$\sigma^в$	683,8	684,8	685,6
	$\sigma^н$	-673,1	-674,3	-675,1
IV	$\sigma^в$	797,1	798,1	798,6
	$\sigma^н$	-818,7	-819,8	-820,3

Анализируя данные, представленные в таблице 1, можно отметить, что при увеличении числа шагов нагружения наблюдается быстрая сходимость вычислительного процесса. Значения контролируемых параметров напряженно-деформированного состояния в сечении I практически совпадают со значением, вычисленным из условия равновесия. Это позволяет сделать вывод о достоверности предложенного алгоритма расчета ветвящихся оболочечных конструкций с учетом физической нелинейности применяемого материала.

Библиографический список

1. Галлагер, Р. Метод конечных элементов. Основы [Текст]: монография / Р. Галлагер. – М.: Мир, 1984. – 428 с.
2. Голованов, А.И. Современные конечно-элементные модели и методы исследования тонкостенных конструкций [Текст]: монография / А.И. Голованов, А.В. Песошин, О.Н. Тюленева. – Казань, КГТУ, 2005. – 442 с.
3. Деклу, Ж. Метод конечных элементов [Текст]: монография / Ж. Деклу. – М.: Мир, 1976. – 596 с.
4. Зенкевич, О. Метод конечных элементов в технике [Текст]: монография / О. Зенкевич. – М.: Мир, 1975. – 542 с.
5. Клочков, Ю.В. Использование криволинейного четырехугольного элемента к расчету сочлененных оболочек вращения [Текст] / Ю.В. Клочков, А.П. Николаев, О.А. Проскурнова // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2007. – № 11. – С. 103-109.
6. Малинин, Н.Н. Прикладная теория пластичности и ползучести [Текст]: монография / Н.Н. Малинин. – М.: Машиностроение, 1975. – 400 с.
7. Николаев, А.П. К расчету осесимметричной оболочки с ветвящимся меридианом методом КЭ. [Текст] / А.П. Николаев, Ю.В. Клочков, Н.Г. Бандурин // Проблемы прочности. – 1987. – № 12. – С. 66-69.
8. Петров, В.В. Метод последовательных нагружений в нелинейной теории пластин и оболочек [Текст]: монография / В.В. Петров. – Саратов: Изд. Саратовск. гос. ун-та, 1975. – 120 с.
9. Постнов, В.А. Метод конечных элементов в расчетах судовых конструкций [Текст]: монография / В.А. Постнов, И.Я. Хархурим. – Л.: Судостроение, 1974. – 344 с.
10. Dzhabrailov, A.Sh. Comparison of variants of the triangular discrete element shape functions for the vector method of shell displacement interpolation [Текст] / A.Sh. Dzhabrailov, Y.V. Klochkov, A.P. Nikolaev. // Russian Aeronautics. 2008. T. 51. № 2. – С. 119-125.
11. Dzhabrailov, A.Sh. The finite element analysis of shells of revolution with a branching meridian [Текст] / A.Sh. Dzhabrailov, Y.V. Klochkov, A.P. Nikolaev. // Russian Aeronautics. 2009. T. 52. № 1. – С. 22-29.

E-mail: Klotchkov@bk.ru

УДК 631.153:004.942

СИСТЕМО-КОГНИТИВНАЯ МОДЕЛЬ И МЕТОДИКА ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

О.В. Кочеткова, доктор технических наук, профессор

Д.А. Оспищев, старший преподаватель

Волгоградский государственный аграрный университет

Н.В. Шевченко, старший преподаватель

Черкасский филиал Европейского университета

В статье изложены материалы, посвященные методике применения системно-когнитивной модели для прогнозирования урожайности озимой пшеницы на разных фазах вегетации. Приведены научно обоснованные рекомендации по управлению урожайностью и качеством сельскохозяйственной продукции.

Ключевые слова: урожайность, качество пшеницы, когнитивное моделирование, система «Эйдос».

Управление в агропромышленном комплексе (АПК) всегда представляло собой определенную проблему, имеющую комплексную, межатраслевую природу. Проблема состоит как в рациональном выборе целей производства для конкретных хозяйств, так и в оценке их достижимости и выборе путей достижения.

Одним из важнейших видов обслуживания сельского хозяйства являются долгосрочные научно обоснованные прогнозы состояния и ожидаемой продуктивности сельскохозяйственных растений на разных фазах их развития. Прогнозирование событий позволяет определить различного рода последствия, подготовиться или предотвратить отрицательные, реализовать положительные.

Согласно принципу Эшби, управление может быть обеспечено только в том случае, если разнообразие средств системы управления, по крайней мере, не меньше, чем разнообразие управляемой ситуацией. Таким образом, число факторов в модели управления должно быть не меньше числа состояний объекта управления.

Проблемная ситуация усугубляется тем, что информация о состоянии АПК отличается неточностью, т.е. является суммой истинных значений показателей и искаженных данных, которая связана с тем, что аграрии могут выдать в отчетах неправдивую информацию. Кроме того, органы официальной статистики регулярно изменяют формы отчетности. Восстановить же отсутствующую информацию, например, путем проведения экспериментов не представляется возможным.

Система управления сложными динамическими объектами должна быть интеллектуальной и позволять проводить обучение, адаптацию или настройку модели объекта управления за счет накопления и анализа информации о поведении этого объекта при различных сочетаниях действующих на него факторов.

Методика прогноза урожайности озимой пшеницы для основных районов ее возделывания была разработана Е.С. Улановой. Автором было установлено, что наиболее тесная связь урожайности озимой пшеницы наблюдается с запасами продуктивной влаги в метровом слое почвы в декаду весеннего обследования и декаду массового выхода в трубку с числом стеблей на 1 м^2 , а также высотой растений в период роста стебля в фазах кущения, колошения и молочной спелости. Для прогноза урожайности озимой пшеницы были получены прогностические уравнения, включающие основные факторы, рассчитанные на большие колхозы и совхозы, однако точность расчетов при помощи данных уравнений была невысокая.

Исследованиями в области прогнозирования результатов выращивания сельскохозяйственных культур и разработкой средств поддержки принятия решений по рациональному выбору агротехнологий успешно занимаются сотрудники Кубанского государственного аграрного университета под руководством д.б.н., к.т.н., профессора Луценко Е.В. [1-6].

Методологической и инструментально-технологической основой данных исследований является системно-когнитивный анализ (СК-анализ) и интеллектуальная система «Эйдос». СК-анализ представляет собой новый перспективный математический и инструментальный метод экономики, характеризующийся универсальной непараметрической математической моделью, основанной на семантической теории информации, наличием методики численных расчетов и реализующего их программного инструментария.

Основная идея СК-анализа состоит в автоматизации системного анализа как метода познания и включении его непосредственно в цикл управления в качестве периодически выполняемого этапа, что обеспечивает не только непрерывную адаптацию модели управления к количественным изменениям в предметной области, но и сохранение ее адекватности после качественных изменений объекта управления.

СК-анализ позволяет выявить и исследовать виды причинно-следственных зависимостей между составом, внутренней структурой и эмерджентными свойствами системы. На основе эмпирических данных строятся формальные модели, количественно отражающие силу и направления влияния значений факторов на поведение моделируемой системы, в частности, на переход ее в различные будущие состояния. На основании полученных результатов можно выбрать рекомендации по формированию таких управляющих значений, которые с наивысшей степенью детерминированности переводят управляемую систему в заданное целевое состояние.

Целью работы является разработка системно-когнитивной модели и методики ее применения для прогнозирования урожайности озимой пшеницы на разных фазах вегетации, обеспечивающих с высокой вероятностью желаемый хозяйственный и финансово-экономический результат.

Для синтеза системно-когнитивной модели прогнозирования урожайности осуществляется структуризация и формализация предметной области, подготовка исходных данных, в качестве которых используются описательные и классификационные шкалы, а также их градации. Описательные шкалы и градации определяют факторы различной природы, влияющие на результаты растениеводства.

Описательные шкалы содержат основные признаки: вид севооборота, сорта, способы посева, применение гербицидов и регуляторов роста, защита растений от вредителей и болезней, нормы высева, тип ротации севооборота, виды предшественников.

Классификационные шкалы и градации предназначены для ввода справочника будущих состояний активного объекта управления – классов, к которым относятся урожайность и качество пшеницы.

База исходных данных, в которую помещаются эмпирические данные, т.е. данные, полученные на основе опыта и практики, формируется в EXCEL и записывается в файл Inp_data.xls. В первом столбце указывается наименование источника данных, во второй и следующие столбцы заносятся значения классов, полученные из эмпирических данных. В следующие столбцы заносятся значения описательных шкал-параметров, влияющих на исследуемые градации классов.

Файл Inp_data.xls помещается в папку Inp_data и в режиме 2.3.2.2 система «Эйдос» создает новое приложение, при вводе данных системе сообщаются номера столбцов класса и описательных шкал-факторов.

Затем осуществляется синтез и верификация (оценка степени адекватности) семантических информационных моделей. Для синтеза моделей в СК-анализе в настоящее время используется 7 частных критериев знаний INF1-INF7, а для верификации моделей и решения задач идентификации и прогнозирования 2 интегральных критерия сходства: «Семантический резонанс знаний» и «Сумма знаний». Частные критерии знаний INF1-INF7, по сути, являются формулами для преобразования абсолютных частот в количество информации и знания.

Система «Эйдос» генерирует обобщающий отчет по итогам идентификации, в котором в каждой строке дана информация о классе, с которым распознаваемый объект имеет наивысший уровень сходства (в процентах). Система также выявляет взаимосвязи между применяемыми технологиями и полученными результатами и формирует так называемые информационные портреты признаков, в которых отражает степень влияния параметра на градации выбранного класса.

В результате выполненного исследования выявлена степень влияния удобрений на качество пшеницы «Ценная»: наибольшее влияние на качество этого сорта пшеницы оказывает неорганическое, сложное, комплексное удобрение марки NP. Степень влия-

ния ротации севооборота «Вторая» на качество пшеницы «Ценная» в 10 раз выше, чем влияние этого фактора на качество «Рядовая». Степень влияния ротации севооборота «Вторая» на урожайность «Высокая» также в 10 раз выше, чем на урожайность «Низкая». Для получения высоких урожаев и хорошего качества продовольственного зерна озимую пшеницу целесообразно размещать после многолетних бобовых трав: клевера или клевера с подсевом злаковых трав.

В данном исследовании была проверена способность системы «Эйдос» прогнозировать хозяйственные результаты на массиве уже введенных формализованных паспортов, а также получены лепестковые диаграммы, приведенные на рис. 1 и отображающие влияние основных параметров, заданных в относительных единицах, на урожайность пшеницы.

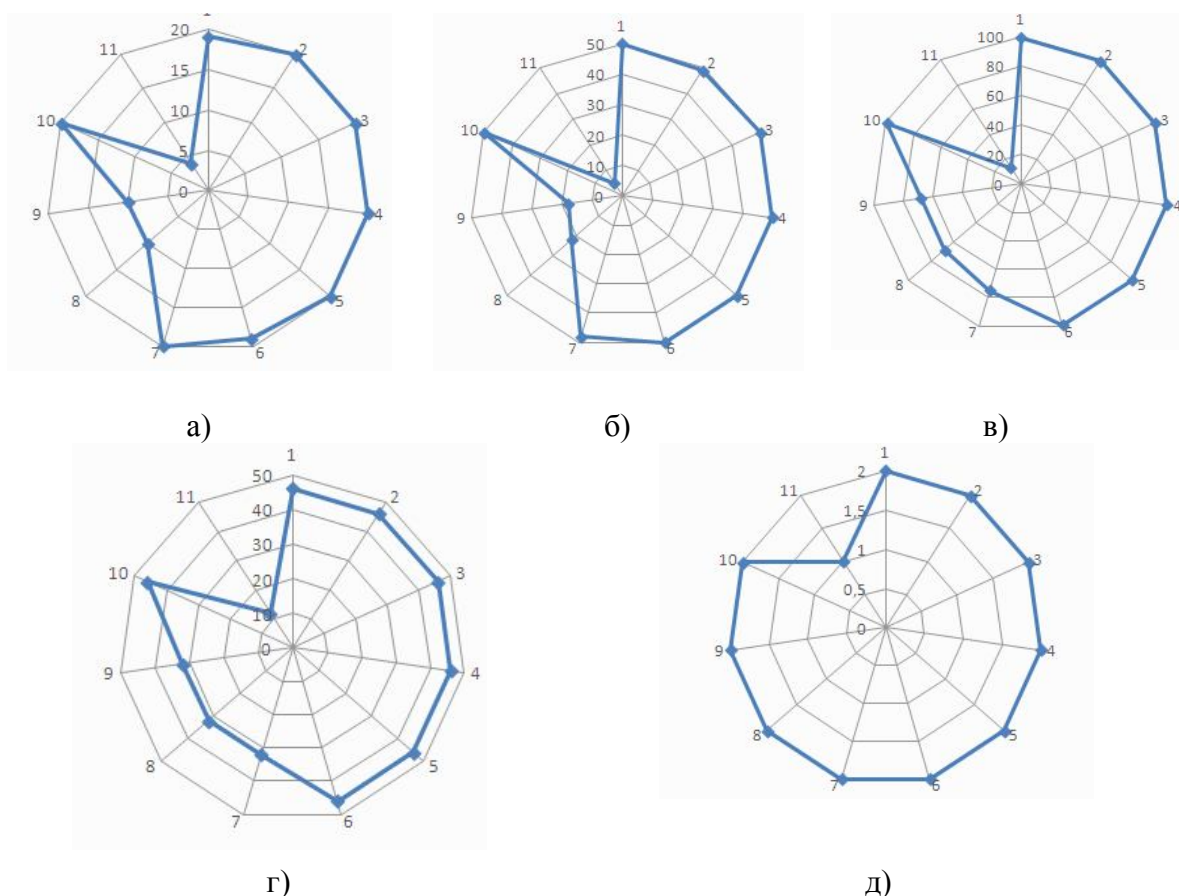


Рисунок 1 – Диаграммы влияния основных факторов на урожайность пшеницы:
а – высокая; б – выше средней; в – средняя; г – ниже средней; д – низкая

В вершинах лепестковых диаграмм в относительных единицах приведено влияние на урожайность следующих факторов: 1 – вид севооборота; 2 – сорта; 3 – способы посева; 4 – применение гербицидов и регуляторов роста; 5 – защита растений от вредителей и болезней; 6 – нормы высева; 7 – ротация севооборота; 8 – виды предшественников; 9 – глубина и способ обработки почвы; 10 – сроки сева; 11 – система удобрений.

Для получения урожайности пшеницы «Высокая» и «Выше средней» решающую роль играют 7 факторов: вид севооборота, сорта, способы посева, применение гербицидов и регуляторов роста, защита растений от вредителей и болезней, нормы высева и ротация севооборота.

Получению урожайности «Выше средней» и «Средней» в первую очередь способствуют только первые 6 факторов, приведенные выше. Урожайность «Низкая» получается при невыполнении требований хотя бы по одному из 10 факторов, приведенных на диаграмме.

Недостатком системы «Эйдос» является отсутствие возможности внесения каких-либо существенных коррективов в процесс построения модели - система автоматически формулирует правила и весовые коэффициенты, а пользователь может только выбрать одну из семи предложенных моделей знаний и откорректировать обучающую выборку. Таким образом, при использовании системы «Эйдос» приходится полностью полагаться на выводы, сделанные самой системой на основании обучающей выборки, участие эксперта в процессе построения модели сводится к минимуму [7].

Система «Эйдос», а также методика и технология ее применения являются адекватным инструментом для прогнозирования и поддержки принятия решений в растениеводстве. С помощью сформированной содержательной информационной модели можно спрогнозировать результаты выращивания сельскохозяйственных культур и разработать научно-обоснованные рекомендации по управлению урожайностью и качеством сельскохозяйственной продукции.

Библиографический список

1. Горпинченко, К.Н. Прогнозирование и принятие решений по выбору агротехнологий в зерновом производстве с применением методов искусственного интеллекта (на примере СК-анализа) [Текст]: монография (научное издание) / К.Н. Горпинченко, Е.В. Луценко. – Краснодар, КубГАУ, 2013. – 168 с.
2. Луценко, Е.В. Прогнозирование и принятие решений в растениеводстве с применением технологий искусственного интеллекта [Текст]: монография (научное издание) / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, Л.О. Великанова. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – 257 с.
3. Луценко, Е.В. Когнитивные функции как обобщение классического понятия функциональной зависимости на основе теории информации в АСК-анализе и системной нечеткой интервальной математике [Текст] / Е.В. Луценко, А.И. Орлов // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – №95(01). – С. 1-62.
4. Луценко, Е.В. Лабораторный практикум по интеллектуальным информационным системам [Текст]: учебное пособие для студентов специальности «Прикладная информатика (по областям)» и другим экономическим специальностям/ Е.В. Луценко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – 318 с.
5. Луценко, Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «ЭЙДОС-Х++» [Текст]: пат. № 2012619610 РФ. Заявка № 2012617579 РФ от 10.09.2012. Зарегистр. 24.10.2012. – 50 с.
6. Трунев, А.П. Автоматизированный системно-когнитивный анализ влияния факторов космической среды на ноосферу, магнитосферу и литосферу Земли [Текст] : монография (научное издание)/ А.П. Трунев, Е.В. Луценко; под науч. ред. д.т.н., проф. В.И. Лойко. – Краснодар, КубГАУ, 2012. – 480 с.
7. Кочеткова, О.В. Когнитивный подход к управлению урожайностью в АПК [Текст] / О.В. Кочеткова, Д.А. Оспищев. – Волгоград: ВолГАУ, 2014.

E-mail: ovk555@bk.ru

УДК: 634.0.958:631.617

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕСНОЙ МЕЛИОРАЦИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ****А.С. Манаенков**, доктор сельскохозяйственных наук**Е.А. Корнеева**, кандидат сельскохозяйственных наук*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации, г. Волгоград*

Приведены расчетные данные и динамика эколого-экономической эффективности лесомелиорации на пахотных землях в дефляционноопасных районах засушливой зоны. Обоснована целесообразность капиталовложений в защитное лесоразведение.

Ключевые слова: дефляционноопасные земли, лесная мелиорация, капиталоемкость, эколого-экономическая эффективность.

За последние 50-60 лет в России произошло резкое ухудшение качества сельскохозяйственных земель. Во многих аграрных регионах их состояние и использование признаны критическими с быстрой потерей плодородия и устойчивости почвенного покрова. Так, считается, что уже в конце XX в. 65 % пашни, 28 % сенокосов и 50 % площади пастбищ в стране были подвержены разрушающему воздействию эрозии, дефляции, периодических засух, суховеев и пыльных бурь. Из-за снижения агресурсного потенциала земель ежегодный недобор растениеводческой продукции достиг почти 30 млн т в зерновом эквиваленте [1, 3]. Проблема усугубляется недостаточной противоэрозионной организацией угодий, их низкой защитной лесистостью, плохим содержанием лесонасаждений, стагнацией работ по полезащитному лесоразведению. Не последнюю роль в этом играет и несовершенство методов определения эффективности капитальных вложений в лесную мелиорацию земель проблемных территорий в новых природно-хозяйственных условиях, когда противодеградационная роль защитных лесных насаждений имеет определяющее значение.

Существующие подходы к обоснованию экономической эффективности ветроломных лесополос не в полной мере учитывают прямые и косвенные выгоды от лесомелиорации, повышения защитной лесистости полей, сдерживают разработку и реализацию планов защитного лесоразведения в стране. В новых хозяйственных условиях и при относительно низком качестве земельных ресурсов в основе методологии эколого-экономической оценки лесных мелиораций в системах адаптивно-ландшафтного земледелия должна лежать концепция примата противодеградационной роли лесополос, а важнейшим показателем их эффективности – являться степень защищенности полей. При этом экономической оценке должна подлежать вся совокупность материальных и нематериальных полезностей лесонасаждений, получаемых от их присутствия в агроландшафте [2].

Для лесомелиоративного обустройства пахотных земель предлагается создавать 3-4-рядные лесные полосы из быстрорастущих (лесостепь, степь – береза повислая; засушливая, сухая степь – робиния лжеакация, гледичия трехколючковая; полупустыня – вяз приземистый) и медленнорастущих пород (во всех природных зонах, кроме полупустыни – дуб черешчатый) с кустарником в опушечных рядах.

На моделях полей севооборотов площадью 400 га, подверженных ветровой эрозии, установлено следующее.

Капиталоемкость обустройства пашни системой полезащитных лесных полос находится в строгой зависимости от качества почвенно-климатических условий (природной зоны), выбранного уровня защитной лесистости и биоинженерных особенностей насаждений (рисунок 1).

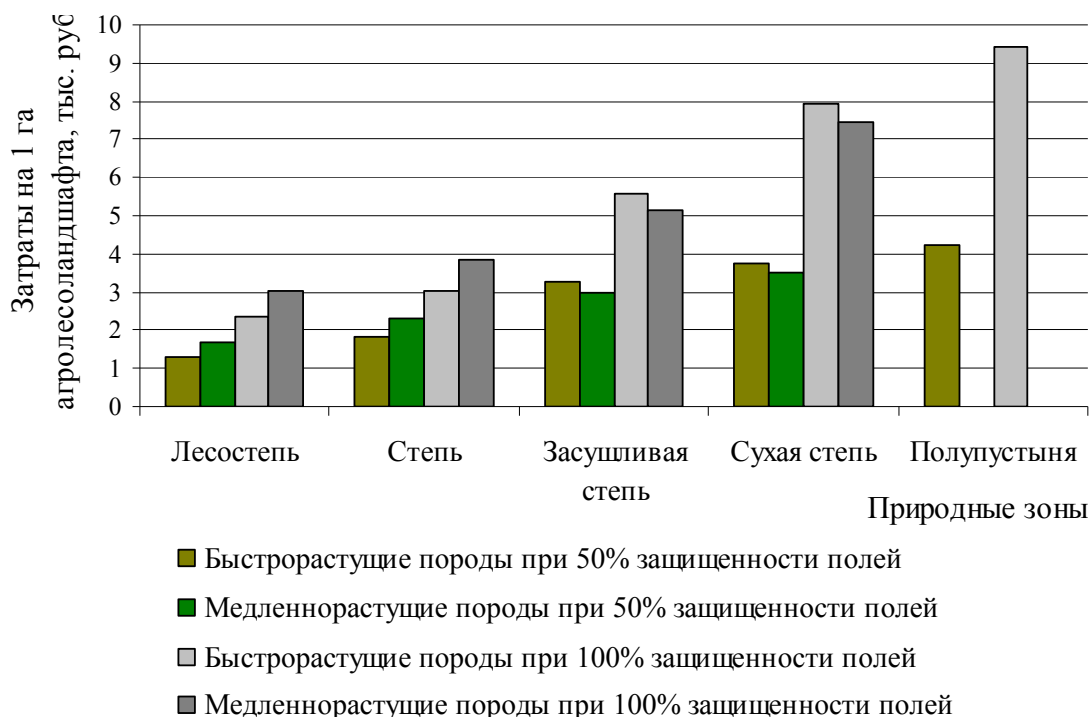


Рисунок 1 – Зональная динамика затрат при разных режимах лесомелиоративного обустройства полей

Так, при 50 %-й защищенности полей (лесистость 2,3-5,4 %), принятой в стране при проектировании систем ветроломов, капиталоемкость создания лесных полос от лесостепи к сухой степи и полупустыне увеличивается в 2,1-3,2 раза. При повышении лесистости до 4,0-5,4 % в лесостепи, 10-12 % в сухой степи и полупустыне для достижения 100 %-й защищенности полей (путем уменьшения межполосного расстояния с 30 до 15Н) капиталоемкость лесомелиоративных работ увеличивается соответственно в 1,8 и 2,1-2,2 раза, то есть пропорционально росту защитной лесистости угодий. Лесомелиоративное обустройство в расчете на полную защищенность севооборотов при достижении лесополосами проектной высоты в зональном разрезе лесостепь – полупустыня ведет к удорожанию работ в 2,4-4,0 раза.

Почвозащитная эффективность лесополос (среднегодовой предотвращенный ущерб, соответствующий стоимости удобрений, необходимых для компенсации потерь гумуса, азота, фосфора и калия при выдувании части пахотного слоя и расходам на их доставку) повышается с ростом защитной лесистости пашни и улучшения почвенно-климатических условий (таблица 1). В Нижнем Поволжье от полупустыни к лесостепи он увеличивается в 1,7-2,1 раза. При защищенности полей 50 % и 100 % для лесных полос из быстрорастущих пород он составляет 13,3-27,0 тыс. руб./га агролесоландшафта, – медленнорастущих – 14,6-25,2 тыс. руб./га. За эксплуатационный период службы семенного поколения древостоя наиболее эффективные – лесные полосы из дуба.

При полной защищенности полей они предотвращают ущерб от потери почвы в размере 2,9-1,0 млн руб. на 1 га агролесоландшафта. У лесонасаждений с более ранним прекращением защитных функций этот эффект уменьшается до 2,1-0,5 млн руб./га.

Агроэкономическая эффективность лесополос (прибыль от реализации дополнительной продукции базовых видов зерновых культур) составляет 0,19-0,57 тыс. руб./га лесоаграрного ландшафта. От лесостепи к степи она несколько повышается (на 1 %), а от степи к полупустыне снижается в 1,8-2,7 раза. Лесополосы из долговечных пород обеспечивают получение 18,8-28,6 тыс. руб. дохода от реализации дополнительной продукции растениеводства за срок их службы, что в 1,2-1,5 раза больше, чем лесополосы из быстрорастущих видов.

Таблица 1 – Среднегодовой почвозащитный эффект от ветроломных ПЗЛП в Нижнем Поволжье, тыс. руб. на 1 га агролесоландшафта

Природная зона	Срок службы, лет	Защищенность полей, %		
		50	68	100
Лесостепь	40/60	27,0/25,2	36,5/34,1	53,1/49,1
Степь	35/50	24,1/22,4	32,6/30,3	47,3/43,8
Засушливая степь	32/40	18,2/17,2	24,5/23,0	35,4/33,2
Сухая степь	30/35	15,6/14,6	20,6/19,4	29,4/27,6
Полупустыня	20/-	13,3/-	17,4/-	24,8/-

Примечание: числитель – из быстрорастущих пород, знаменатель – медленно растущих пород.

Эффект от заготовки древесины (годовая прибыль от реализации древесной продукции, полученной от рубок ухода и возобновительной рубки, за минусом затрат на ее заготовку) зависит от защитной лесистости угодий и природной зоны. С ухудшением лесорастительных условий, вследствие уменьшения бонитета древостоя, он снижается с 14,3-25,7 тыс. руб. на 1 га агролесоландшафта в лесостепи до 4,4-9,8 в полупустыне. Эффект от заготовки продукции побочного пользования в указанном направлении, напротив, повышается, соответственно, с 5,4-9,7 до 12,9-20,7 тыс. руб., что вызвано значительным увеличением доли площади, занятой лесными полосами.

Экономический эффект от нематериальных полезностей ПЗЛП (депонирование углерода, улучшение воздуха, снижение потерь в производстве и в связи с этим затрат на реабилитацию здоровья людей) наиболее заметен в лесодефицитных районах – по сравнению с лесостепной зоной в полупустыне он в 1,5-6,1 раза выше. Это объясняется ростом норматива лесистости агроландшафтов и составляет, соответственно, 2,05 и 16,9 тыс. руб. на 1 га агролесоландшафта в год.

Совокупный эколого-экономический эффект от систем лесополос (сумма всех полезностей) в годовом исчислении в рамках принятых условий составляет 49,8-163,7 тыс. руб./га агролесоландшафта. С учетом времени и роста насаждений до проектной высоты его расчетную величину следует уменьшать в 1,6-2,0 раза. В структуру эколого-экономического эффекта от лесной мелиорации пашни наибольший вклад вносит почвозащитная функция ПЗЛП (таблица 2). В лесостепи ее доля составляет 60-69 %, а в полупустыне уменьшается до 41 %. Второе место занимает доход от реализации древесины – соответственно 15-18 % и 7 %. Стоимость дополнительной продукции сельскохозяйственных культур во всех сценариях не превышает 1 % от суммы совокупного экономического эффекта, но составляет значительную величину – около 0,60 тыс. руб./га агролесоландшафта в год.

По долговечности и совокупному эколого-экономическому эффекту за весь период службы (до возобновительной рубки) лесные полосы из дуба значительно превосходят ПЗЛП из быстрорастущих пород (таблица 3).

Таблица 2 – Структура и величина среднегодового эколого-экономического эффекта от ветроломных лесных полос на пахотных землях Нижнего Поволжья, тыс. руб./га агролесоландшафта

Дисконтированный доход от лесной мелиорации пашни	Лесостепь		Степь		Полупустыня	
	Защищенность полей, %					
	50	100	50	100	50	100
Эффект: почвозащитный	27/25	53/49	24/22	47/44	13/-	25/-
агроэкономический	0,2/0,2	0,5/0,5	0,3/0,3	0,6/0,6	0,2/-	0,4/-
от заготовки древесины	6,0/7,4	11/13	5,7/6,3	11/13	1,8/-	4,1/-
от заготовки продукции побочного пользования	3,9/5,2	7,0/9,3	4,7/6,2	8/10	9,3/-	20,7/-
углерододепонирующий	0,7/2,2	1,2/4,0	0,8/2,6	1,4/4,4	1,6/-	3,7/-
воздухоочистительный	0,8/1,0	1,4/1,7	0,9/1,2	1,7/2,3	1,8/-	4,0/-
социальный	0,3/0,4	0,6/0,7	0,7/0,8	1,3/1,7	1,5/-	3,4/-
Совокупный	39/42	75/79	37/40	71/76	30/-	61/-

В числителе – для лесных полос из быстрорастущих пород, знаменателе – медленно-растущих пород.

Таблица 3 – Эколого-экономический эффект от лесной мелиорации пашни за срок службы защитных лесных насаждений, тыс. руб. на 1 га агролесоландшафта

Природная зона	Срок службы, лет	Защищенность полей, %		
		50	68	100
Лесные полосы из быстрорастущих пород				
Лесостепь	40	1556	2036	2980
Степь	35	1302	1659	2471
Засушливая степь	32	1130	1453	2083
Сухая степь	30	978	1344	1962
Полупустыня	20	590	890	1222
Лесные полосы с главной породой дуб				
Лесостепь	60	2496	3228	4716
Степь	50	1990	2575	3815
Засушливая степь	40	1440	1868	2668
Сухая степь	35	1187	1659	2380

Так, в зональном разрезе лесостепь – сухая степь при типовом размещении дубовых лесополос за 60-35 лет эколого-экономический эффект составит 2,5-1,2 млн руб. с 1 га агролесоландшафта. При использовании быстрорастущих пород он уменьшается на 21-60 %. Повышение защитной лесистости пахотных земель до оптимума увеличивает его почти в 2 раза.

Лесная мелиорация пашни с учетом всех полезностей имеет высокую эффективность. При этом коэффициент эффективности капиталовложений (среднегодовой совокупный эффект/затраты) увеличивается с улучшением зональных условий и повышением защитной лесистости с 6,5 до 31,7 (табл. 4) и свидетельствует о большой пользе завершенных систем ползащитных лесных полос в дефляционноопасных районах.

Таблица 4 – Коэффициент эффективности капитальных вложений в лесомелиорацию пахотных угодий Нижнего Поволжья

Природная зона	Защищено 50 % поля		Защищено 100 % поля	
	1	2	1	2
Лесостепь	29,7	24,6	31,7	25,8
Степь	20,3	17,2	23,1	19,7
Засушливая степь	10,7	12,0	11,6	12,9
Сухая степь	8,7	9,6	8,1	8,9
Полупустыня	6,9	-	6,5	-

Библиографический список

1. Кулик, К. Н. Пора уходить в защиту. Что делать с защитным лесоразведением? [Текст]/ К.Н. Кулик, А.С. Манаенков // Российские лесные вести – 2011. – № 33(36).
2. Манаенков, А.С. Методология и результаты оценки эффективности капитальных вложений в лесомелиорацию сельскохозяйственных земель [Текст]/ А.С. Манаенков, Е.А. Корнеева // Экономика развития региона: проблемы, поиски, перспективы: ежегодник. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2012. –С. 470-476.
3. Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2020 года [Текст]. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2008. – 34 с.

E-mail: vnialmi@avtlg.ru

УДК 619:616.98:631.145

МЕРОПРИЯТИЯ, ПРОВОДИМЫЕ В ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ АПК ПО УМЕНЬШЕНИЮ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

В.Ю. Мисюряев, кандидат педагогических наук, доцент

Е.Ю. Гузенко, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

В.И. Новченко, старший преподаватель

Ю.Л. Курганский, старший преподаватель

Волгоградский государственный аграрный университет

Рассматриваются основные мероприятия, направленных на предотвращение ущерба, причиняемых болезнями животных и целевая программа «Перепрофилирование личных подсобных хозяйств в крестьянских (фермерских) хозяйствах в Волгоградской области на 2013-2015 годы».

Ключевые слова: крестьянские (фермерские) хозяйства, охрана труда в животноводстве, противоэпизоотические мероприятия.

Становление многоукладной экономики и развитие рыночных отношений в нашей стране вызвали появление большого многообразия форм собственности и хозяйствования. В АПК появились такие специфические формы хозяйствования, как крестьянские (фермерские) хозяйства. Они получили значительное развитие в сельскохозяйственном производстве за последние годы.

Фермерский сектор в сельском хозяйстве начал складываться с 1990 года. К началу 1996 года в стране насчитывалось более 280 тыс. крестьянских (фермерских) хозяйств. В 1996 году фермерами было произведено сельскохозяйственной продукции на 5451 млрд руб. (в фактически действовавших в тот период ценах) или 2 % валовой продукции сельского хозяйства. В 1997 году число крестьянских (фермерских) хозяйств несколько сократилось и сейчас составляет 274 тысячи.

В Волгоградской области насчитывается 11,8 тысяч крестьянских (фермерских) хозяйств с общей площадью используемых земель 862 тысячи гектаров.

Правовые, экономические и социальные основы создания и деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств определены Федеральным законом от 11.06.2003 №74-ФЗ «О крестьянском (фермерском) хозяйстве».

Особенности условий труда работников крестьянских хозяйств предъявляют определенные требования к лицам, обслуживающим производственные процессы в животноводстве и птицеводстве.

В Волгоградской области растет поголовье коров, овец и коз, птицы. Как сообщили [ИА REGNUM](#), в пресс-службе регионального парламента 10 сентября, согласно данным отчета о социально-экономическом развитии региона, к началу августа 2014 года, по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, стадо крупного рогатого скота возросло в хозяйствах всех категорий 14 районов области, коров — в 13 районах.

При этом отмечено резкое снижение поголовья свиней. Сокращение стада свиней (на 40 %-50 %) наблюдается из-за АЧС. Увеличение произошло только в хозяйствах Городищенского, Иловлинского, Октябрьского, Старополтавского и Урюпинского районов. Овец и коз, птицы на начало августа стало больше в 17 районах области.

В крестьянских (фермерских) хозяйствах, включая индивидуальных предпринимателей, к началу августа поголовье крупного рогатого скота за год выросло на 0,9 % и составило 59,3 тыс. голов, овец и коз — на 1 % (228,8 тыс. голов). При этом количество свиней сократилось на 25,5 % и составило 4,3 тыс. голов, птицы стало меньше на 15,2 % (всего насчитывается 18,4 тыс. голов). На долю хозяйств населения в настоящее время приходится 69,2 % всей численности крупного рогатого скота, 45,7 % свиней, 59,3 % овец и коз, 49,1 % птицы.

Эпизоотическое и ветеринарно-санитарное благополучие территории Волгоградской области является одним из важнейших факторов, обеспечивающих динамичное развитие животноводческой отрасли, и определяющим продовольственную и экологическую безопасность региона. Большое значение в решении задач по обеспечению эпизоотического благополучия Волгоградской области и безопасности производимого продовольственного сырья отводится государственному ветеринарному надзору. Комитет ветеринарии Волгоградской области предпринимает необходимые меры по предупреждению, обнаружению и пресечению нарушений законодательства Российской Федерации в области ветеринарии, исполняя государственную функцию на основе принципов законности, справедливости и профессионализма.

В первом полугодии ветеринарной службой области в полном объеме и в установленные сроки проведены профилактические вакцинации и диагностические исследования сельскохозяйственных животных и птицы. Комитетом ветеринарии проведено 1119 контрольно-надзорных мероприятий, в том числе 1024 проверки и 95 рейдов. По результатам мероприятий выявлено 850 нарушений ветеринарного законодательства, 784 нарушителя привлечены к административной ответственности, наложено штрафов на общую сумму 2709 тыс. руб.

В целях недопущения массового падежа животных от инфекционных заболеваний ветеринарной службой проводятся противоэпизоотические мероприятия, включающие в себя вакцинацию, дегельминтизацию, диагностические исследования животных, дезинфекцию, дезинсекцию, дератизацию, а также лабораторные исследования. План проведения противоэпизоотических мероприятий ежегодно утверждается Департаментом ветеринарии и животноводства Минсельхоза России.

В целях полного охвата профилактическими обработками сельскохозяйственных животных, находящихся в индивидуальном секторе, ветеринарными специалистами области проводится работа по их учету и паспортизации. Заведены индивидуальные ветеринарно-санитарные карточки, в которые вносятся все диагностические исследования и профилактические обработки, проведенные среди животных и птицы (по видам) в личных подворьях граждан.

В Волгоградской области запрещен подворный убой животных. Работает 100 убойных пунктов, вошедших в реестр предприятий, осуществляющих убой продуктивных животных.

Ветеринарному врачу приходится вести свою работу в условиях большой концентрации животных и группового использования технологического оборудования.

В этих условиях большое значение приобретают профилактика инфекционных и незаразных заболеваний, мероприятия по ликвидации разных инвазий.

К ветеринарному обслуживанию животных и проведению ветеринарно-санитарных работ допускаются ветеринарные специалисты старше 18 лет, физически здоровых лиц, прошедших обучение, инструктаж, медицинское освидетельствование, хорошо знающих производственные процессы, свои обязанности, имеющих знания в области охраны труда и в совершенстве владеющих производственными навыками и безопасными методами труда [2].

Ветеринарно-санитарные мероприятия в животноводстве слагаются из санитарно-профилактических и лечебных мероприятий, диагностических исследований и патолого-анатомического вскрытия трупов животных.

Во всех случаях при проведении этих мероприятий и работ следует строго выполнять все правила безопасности. Средства защиты и санитарно-производственное обеспечение ветеринарных работников установлены стандартами.

Персонал, участвующий в производственном процессе по ветеринарному обслуживанию животных, должен знать: назначение и содержание выполняемых операций и их связь с другими операциями процесса; возможные опасные и вредные производственные факторы, характерные для данного процесса; правила пользования средствами индивидуальной защиты; способы и методы безопасной фиксации животных; приемы оказания первой доврачебной помощи пострадавшему при несчастном случае; правила личной гигиены.

При проведении санитарно-профилактических мероприятий следует обращать особое внимание на соблюдение требований безопасности, связанных с организацией и проведением комплекса противоэпизоотических работ, при выборе, использовании и хранении дезинфектанта.

Организация и проведение этих работ должны предусматривать: устранение на рабочем месте биологической опасности; применение специальной ветеринарно-санитарной техники; безопасное использование и хранение физических и химических средств. Исходя из стратегии социально-экономического развития страны, Законе РФ «О ветеринарии», «Положения о государственном ветеринарном надзоре», постановления Правительства РФ о государственной ветеринарной службе по охране территорий

России от заноса заразных болезней животных из иностранных государств», достижение поставленных перед ветеринарной службой целей и задач возможно только на основе программно-целевого метода, обеспечивающего внедрение передовых технологий, системного подхода к экономическому обоснованию и механизм реализации обеспечения ветеринарного благополучия России.

Программные мероприятия по обеспечению ветеринарного благополучия страны по опасным инфекционным болезням сельскохозяйственных животных включают в себя следующие направления:

- усовершенствование системы эколого-диагностического мониторинга и информационно-сети ветеринарного надзора, производство усовершенствованных и новых вакцинных и диагностических препаратов, усовершенствование традиционных и создание новых средств и методов диагностики, проведение непрерывного эпизоотологического надзора за динамикой появления и распространения особо опасных и карантинных болезней животных;

- анализ случаев появления и распространения в стране и сопредельных странах, а также разработка возможного появления и распространения инфекций; диагностический и иммунологический мониторинг; индикация и дифференциация возбудителей, организация и проведение систематического экологического мониторинга.

Осуществление научно-обоснованных мероприятий, направленных на обеспечение биологической безопасности и ветеринарного благополучия РФ по особо опасным и карантинным заболеваниям животных, должно являться главным направлением деятельности ветеринарной службы на всех уровнях её организации.

Проблема борьбы с особо опасными заболеваниями сельскохозяйственных животных требует комплексного подхода к её решению, который возможен только на государственном уровне путем целенаправленных скоординированных действий федеральных органов исполнительной власти, ведомственных служб государственной системы ветеринарии, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления.

Общественный совет внимательно изучил ведомственную целевую программу «Перепрофилирование личных подсобных хозяйств и крестьянских (фермерских) хозяйств, занимающихся выращиванием свиней, на разведение альтернативных видов животных в Волгоградской области на 2013-2015 годы». С докладом, поясняющим суть предлагаемой программы, выступил заместитель министра Л.А. Сюльев. Он отметил, что главная цель программы – предупреждение распространения в области вируса африканской чумы свиней. Эта вирусная болезнь характеризуется большой летальностью и поражает и домашних, и диких свиней независимо от возраста и породы, нанося колоссальный финансовый ущерб государству и населению. Против данного заболевания пока нет вакцины, предсказать место заноса вируса и последующих вспышек, как показывает опыт многих стран, невозможно. Основными мерами профилактики АЧС является соблюдение зооветеринарных правил, в первую очередь обеспечение работы хозяйств, занятых содержанием свиней, в режиме закрытого типа, в том числе исключение возможности совместного содержания разных видов животных. Одним из решений проблемы является перепрофилирование хозяйств на альтернативные направления животноводства (скотоводство, овцеводство, птицеводство).

Цель разработанной минсельхозом программы – создание экономических и технологических условий для плавного перепрофилирования личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств области, занимающихся разведением свиней, на альтернативные виды животноводства и птицеводства. Для выполнения этой задачи пред-

лагается стимулировать приобретение населением и фермерами КРС, овец, птицы и т.д. при условии добровольного отказа от разведения свиней до 01 января 2017 года. Государство обязуется возмещать часть затрат на приобретение поголовья скота и птицы взамен выбывшего поголовья свиней крестьянским (фермерским) хозяйствам и личным подсобным хозяйствам [1].

Это позволит создать вокруг крупных свиноводческих предприятий 20-километровые «зоны сдерживания» – барьер для распространения вируса АЧС на территории региона.

Члены общественного совета, отметив исключительную важность мероприятий по предотвращению распространения «коварного» вируса в Волгоградской области, одобрили ведомственную целевую программу «Перепрофилирование личных подсобных хозяйств и крестьянских (фермерских) хозяйств, занимающихся выращиванием свиней, на разведение альтернативных видов животных в Волгоградской области на 2013-2015 годы» и рекомендовали региональной власти ее утвердить.

Библиографический список

1. Государственная программа «Развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» в редакции постановления Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 315 [Текст].

2. Правила по охране труда в животноводстве ПОТ РО-006-2003 от 10 февраля 2003 г. [Текст].

E-mail: gElena2704@mail.ru

УДК 631.4.

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПОЧВАХ ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ ВОЛГОГРАДА И ОКРЕСТНОСТЯХ ВОЛГОГРАДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

А.А. Околелова¹, доктор биологических наук, профессор
Г.С. Егорова², доктор сельскохозяйственных наук, профессор
В.Ф. Желтобрюхов¹, доктор технических наук, профессор
В.П. Кожевникова¹, аспирант

¹Волгоградский государственный технический университет

²Волгоградский государственный аграрный университет

В работе представлены результаты определения в почвах тяжелых металлов: цинка, свинца, ртути, кобальта и кадмия. Впервые получены данные о содержании тяжелых металлов в исследуемых почвах агроценоза (целина и пашня) и урбанозема. Для цинка выявлено превышение ПДК, свинца - кларка.

Ключевые слова: *тяжелые металлы, цинк, свинец, ртуть, кобальт, кадмий, плотность почв, индекс аккумуляции, светло- каштановые почвы, солонец, целина, пашня.*

Почвы естественных экосистем, агроценозов и урболандшафтов непрерывно подвергаются негативным изменениям их физических, химических, биологических свойств, которые затрудняют выполнение в полной мере почвами их экологических функций. Почвы испытывают хронический стресс, одной из причин которого является постоянная прогрессирующая аккумуляция поллютантов, в том числе тяжелых металлов. Тяжелые металлы представляют собой специфическую группу особо токсичных поллютантов. Основные источники их поступления на почвенный покров – техногенные.

Загрязнение почв тяжелыми металлами вызывает резкое изменение агрогеохимического состояния почв и всей системы почва-растение-живые организмы.

Объектом исследования являлся учебный научно-производственный центр (УНПЦ) «Горная Поляна» Волгоградского государственного аграрного университета находится в 17 км от города. Растительность сохранилась лишь по склонам речных долин, балок и других участков, неудобных для сельскохозяйственного использования. Естественная растительность представлена злаково-полынной ассоциацией. Встречаются пырей ползучий, лисохвост, осот, марь белая, щирца, вьюнок полевой. Древесная растительность в основном представлена искусственными насаждениями. Это полезащитные насаждения из мелколиственного вяза, клена, ясеня и др. Отдельными группами растут боярышник, дикая яблоня.

Окрестности Волгоградского государственного аграрного университета (ВолГАУ) расположены в непосредственной близости от транзитной автомагистрали. Растительность представлена искусственными насаждениями. Объектами исследования послужили почвы агроценозов: светло-каштановая тяжелосулинистая и солонец тяжелосуглинистый (пашня) и светло-каштановая легкосуглинистая (целина) и урбо-наземы по светло-каштановой легкосуглинистой почве (окрестности ВолГАУ).

Отбор проб и подготовку почвы к анализу проводили, согласно ГОСТ 17.4.4.02-84. Атомно-адсорбционным методом на приборе «СПЕКТР -5-3» определяли Pb, Cd, Zn, Co. Анализ почв на содержание ртути (Hg) проводили атомно-адсорбционным методом на приборе «Юлия-МК». Исследования почв проводили в ФГУ «ЦАС «Волгоградский» в 2012 г.

В 1962 г. А. П. Виноградов предложил кларк свинца, равный 10 мг/кг [2], А. Kabata-Pendias – 25,4 мг/кг [10]. Фоновое содержание свинца в почве европейской части России составляет 15 - 50 мг/кг [1].

Кларк ртути в почве не установлен, по оценкам А. П. Виноградова [2], ориентировочно ее значение составляет 0,10 мг/кг. Накопление ртути в легких почвах достигает 5 мг/кг, в органических – 10, допустимое содержание в почвах сельскохозяйственных угодий – до 15 [10].

Кларк цинка, по А. П. Виноградову, составляет 10 мг/кг [2]. Среднее его содержание в почвах мира составляет 56 мг/кг [1]. Средняя концентрация цинка в гумусовых горизонтах почв Европейской части России составляет 50 мг/кг [1]. В области высоких pH необходимо учитывать влияние на растворимость цинка образования растворимых цинк-органических комплексов и комплексных анионных форм [10].

Предельная концентрация кадмия колеблется в диапазоне от 0,2-1,0 [1, 2]. В обрабатываемом слое сельскохозяйственных угодий Польши его концентрация не должна превышать 4 мг/кг, на охраняемых территориях – 1 мг/кг [10].

В глинистых почвах его концентрация составляет от 2-9 до 10-50 мг/кг. В поверхностном слое почвы доля Co изменяется в широких пределах: 1-40 мг/кг [1, 2, 10].

Светло-каштановые почвы исследуемых объектов отличаются высокой степенью карбонатности, маломощные, малогумусные, слабощелочные.

Содержание тяжелых металлов приведено в таблицах 1-3.

Полученные результаты показали, что содержание цинка локально превышает кларк, фон и ПДК, равное 55 мг/кг в солонце его (89,8), кларк (50) – в урбаноземе. Высокое содержание цинка и в окрестностях ВолГАУ. Ранее нами (2012 г.) был исследован почвенный покров жилого массива Красноармейского района (13 объектов). Содержание цинка на удалении от ООО «ВолгоградЛукойлнефтепереработка» 2 км составляло в почве 34 мг/кг (фон), на расстоянии 1-2 км (жилой массив, ЖМ) – 112, в санитарно-защитной зоне (СЗЗ, менее 1 км) – 304 мг/кг.

Таблица 1 – Содержание химических элементов в 0-20 см слое почв, мг/кг

Объект	Hg	Cd	Pb	Zn	Co
Светло-каштановая, тяжелосуглинистая, пашня	0,027	0,09	7,1	19,0	2,85
Светло-каштановая легкосуглинистая, целина	0,013	0,21	10,2	49,4	5,54
Солонец тяжелосуглинистый, пашня	0,045	0,08	10,3	89,8	3,73
ВолГАУ, светло-каштановая легкосуглинистая, урбанозем	< 0,10	0,15	26,9	53,2	Не опр.

Цинк хорошо сорбируется с минеральными и органическими соединениями, этим можно объяснить его аккумуляцию в почвах. В большинстве типов почв наблюдается его аккумуляция в поверхностных горизонтах [10]. Концентрация цинка для почв Волгоградской области по данным Е.Т. Дегтяревой и А.Н. Жулидовой изменяется в диапазоне 25-65 мг/кг [3].

Источником цинка в почвах может быть истирание различных деталей автомашин, эрозия оцинкованных поверхностей, износ шин, масляные присадки, содержащие диалкил- и диарилдитиофосфат цинка, оцинковка кузовных деталей и днища [7].

Аккумуляция свинца превышает величину кларка, равную 10 мг/кг, в почвах всех объектов, кроме пашни. Доля свинца в почвах Красноармейского района в ряду фон → жилой массив → СЗЗ составляет соответственно 17, 23 и 28 мг/кг.

Концентрация остальных элементов в почве не превышает ПДК и ОДК (табл. 2). Концентрация кадмия на целине выше фона в урбаноземе практически равна ему (0,16 мг/кг). Доля кобальта ниже кларка и фона (табл. 2). Содержание ртути практически достигает кларка в урбаноземе (0,1 мг/кг). Доля ртути в почвах Красноармейского района в ряду фон → жилой массив → СЗЗ составляет соответственно 0,009; 0,048 и 0,055 мг/кг.

Таким образом, накопление тяжелых металлов в исследуемых почвах не превышает концентрации, установленной для светло-каштановых почв Красноармейского района Волгограда.

Таблица 2 – Нормативы тяжелых металлов в почве, мг/кг

Элемент	Кларк	Фон ¹	ПДК	ОДК
Pb	10	16	32	130
Cd	Нет	0,16	0,5	2
Zn	50	54	55	220
Hg	0,10	0,15	2,1	-
Co	8	12	-	-

Примечание: 1 – Письмо Минприроды РФ № 04-25, Роскомзема № 61-5678 от 27.12.93

Для веществ 1 класса опасности (свинец, цинк) величины ОДК превышают ПДК в четыре раза. Это свидетельствует о больших разнотечениях в оценки накопления элементов, в подходе к определению фоновых значений и допустимых концентраций [9].

На целине содержание кадмия, свинца, цинка и кобальта выше, чем на пашне, ртути – ниже (табл. 1, 3).

Таблица 3 – Диапазон изменений концентрации ТМ в почвах, мг/кг

Зона	MAX	Элемент	MIN	Зона
Целина	0,21	Cd	0,08	Солонец
Солонец	0,045	Hg	< 0,10	ВолГАУ
Целина	5,54	Co	3,73	Солонец
ВолГАУ	26,9	Pb	7,1	Пашня
Солонец	89,8	Zn	19,0	Пашня

Максимальное содержание ртути (0,045 мг/кг) и цинка (89,8) в солонце, Cd (0,21) и Co (5,54) – на целине, свинца – в почвах ВолГАУ (26,9). Наименьшее содержание Cd (0,08) и Co (3,73) в солонце, на пашне – свинца (7,1) и цинка (19,0), ртути – в почвах ВолГАУ (< 0,10 мг/кг).

Определение валовых форм тяжелых металлов в светло-каштановой почве Городищенского района выявило сравнимые величины для свинца – 13,5 мг/кг, кадмия – 1,10, цинка – 41,2 и ртути – 0,02 [4].

Исследование содержания тяжелых металлов в почвах природных парков Волгоградской области проведено В. М. Кретиным с соавторами [8]. По опубликованным данным, в темно-каштановых и светло-каштановых почвах концентрация ртути составляет 0,02 мг/кг, кадмия – находится в диапазоне 0,2 -0,3, свинца – 5,6-11,0, цинка – 30,2-49,0, кобальта – 4,2-6,8 [8].

Содержание тяжелых металлов в почвах УНПЦ «Горная поляна» и ВолГАУ за исключением свинца в почве ВолГАУ не выходят за пределы указанных выше величин и литературных данных. Доля свинца в почве ВолГАУ превышает региональные фоновые концентрации.

Выводы:

1. Содержание цинка в почвах превышает ПДК в солонце (89,8) и кларк в почве ВолГАУ (53,2 мг/кг).
2. На целине содержание ТМ выше, чем на пашне, что является свидетельством отсутствия загрязнения почвы агроценоза тяжелыми металлами.
3. Максимальная концентрация ртути и цинка – в солонце, кадмия и кобальта – на целине, в почве ВолГАУ – свинца. Минимальные концентрации ртути – в почве ВолГАУ, кадмия – в солонце, свинца и кобальта – на пашне.

Библиографический список

1. Алексеенко, В.А. Химические элементы в геохимических системах. Кларки почв селитебных ландшафтов [Текст] / В.А. Алексеенко, А.В. Алексеенко. – Ростов-на-Дону: Изд. ЮФУ, 2013. – 388 с.
2. Виноградов, Б.В. Биотические критерии выделения зон экологического бедствия России [Текст] / Б.В. Виноградов, В.П. Орлов, В. В. Снакин // Известия РАН. Серия географическая. – 1993. – № 5. – С. 13-27.
3. Дегтярева, Е.Т. Почвы Волгоградской области [Текст] / Е.Т. Дегтярева, А.Н. Жулидова. Волгоград: Нижнее-Волжск. кн. изд-во. 1970. – С. 320.
4. Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2011 году / Ком. природ. ресурсов и охраны окружающей среды администрации Волгогр. обл. – М.: Изд. Глобус, 2010. – 304 с.
5. Динамика изменения содержания валовых форм тяжелых металлов в почвах Волгограда [Текст] / И.В. Спиридонова, А.А. Околелова, Н.Г. Кокорина, А.С. Иванова // Плодородие. – 2010. – № 4. – С. 42-44.
6. Околелова, А.А. Оценка накопления тяжелых металлов в почвах Волгограда. [Текст] / А.А. Околелова, В.Ф. Желтобрюхов, Н.А. Рахимова. – Волгоград: Изд. ВолГТУ, 2012. – 80 с.

7. Пшенин, В.Н. Актуальные вопросы оценки загрязнения почвенного покрова вблизи автомагистралей [Текст] / В.Н. Пшенин //Тр. Всерос. научно-практического семинара «Экологизация автомобильного транспорта» / МАНЭБ. – СПб., 2003. – С. 83-88.

8. Редкие и исчезающие почвы природных парков Волгоградской области [Текст]/ В.М. Кретинин, В.В. Брагин, К.Н. Кулик, В.М. Шишкунов. – Волгоград: Изд. ВолГУ, 2006. – 142 с.

9. Содержание и нормирование тяжелых металлов в почвах Волгограда. [Текст] /А.А. Околелова, В.Ф. Желтобрюхов, Г.С. Егорова, Н.А. Рахимова, В.П. Кожевникова. – Волгоград: Изд. ВолГТУ, 2014. – 144 с.

10. Kabata-Pendias, A. Biogeochemia pierwiastków śladowych. /A. Kabata-Pendias, H. Pendias. / PWN Warszawa. 1999. Ss. 398.

E-mail: allaokol@mail.ru

УДК 331.421:631.145

СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА И БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТНИКОВ АПК

М.Н. Шапров, доктор технических наук, профессор

В.Ю. Мисюряев, кандидат педагогических наук, доцент

И.С. Мартынов, кандидат технических наук, доцент

Е.Ю. Гузенко, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

Рассматриваются основные особенности специальной оценки условий труда.

Ключевые слова: специальная оценка условий труда, аттестация рабочих мест по условиям труда, охрана труда.

Агропромышленный комплекс и его базовая отрасль – сельское хозяйство – являются одной из ведущих системообразующих сфер экономики, обладающей мультипликативным воздействием на большинство других видов экономической деятельности, включая тракторное и сельскохозяйственное машиностроение, энергетику, сферу агрохимического и иного производственного обслуживания, стимулируя в них рост производства и услуг, научно-технический прогресс, создание новых рабочих мест.

Проблема производственных травм в сельскохозяйственном производстве всегда была актуальна. Травматизм на производстве и профессиональные заболевания работников являются отрицательными признаками в экономическом и социальном развитии государства. По данным Международной организации труда, воздействие неблагоприятных производственных факторов на здоровье персонала по всему миру ежегодно вынимает из кармана работодателей суммы, в 20 раз превышающие размеры официальной финансовой помощи мирового сообщества развивающимся странам и составляющие до 4 % валового внутреннего продукта развитых стран.

Между тем, сегодня в России каждый пятый погибший на производстве – работник АПК, и общая тенденция снижения показателей производственного травматизма здесь обусловлена лишь сокращением объемов производства и численности занятых в АПК работников. В целом по стране только около 4 % объектов сельскохозяйственного производства отвечает санитарно-гигиеническим требованиям безопасности. Кроме того, в связи с деиндустриализацией АПК, сокращено оснащение техникой, возросло количество изношенной техники и оборудования, сокращено финансирование мероприятий по охране труда и поддержанию нормальных условий труда в АПК. В результате количество предприятий АПК, соответствующих по санитарно-гигиеническим нормативам нормальным условиям труда, в 3,2 раза ниже, чем средний показатель по стране. Степень износа основных фондов в сельском хозяйстве превышает 50 %, а ос-

новная масса рабочих мест, машин и оборудования не соответствует требованиям безопасности; в результате около 80 % травм и аварий в сельском хозяйстве и перерабатывающих отраслях происходит при обслуживании техники, а практически 90 % выпускаемого для сельского хозяйства и перерабатывающих отраслей оборудования не отвечает требованиям ССБТ [1].

Сегодня, когда наконец наметился рост в животноводческом секторе, вызванный усилением поддержки государства, реализацией нацпроектов и государственных программ развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, отраслевых программ по развитию мясного скотоводства, вопросы обеспечения безопасности и улучшения условий и охраны труда работников, мясопереработки, в том числе цехов убой и первичной переработки скота, являются актуальными и требуют глубокой проработки с использованием всех существующих методов и средств системы охраны труда.

По данным Росстата, во всех отраслях экономики РФ аттестовано 1/3 рабочих мест по условиям труда. В АПК РФ этот показатель не превышает 11 %.

С начала 2014 года, когда вступил в действие Федеральный закон от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда», произошли значительные изменения в трудовом законодательстве, которые касаются регулирования вопросов охраны труда, предоставления работникам гарантий и компенсаций за работу во вредных и опасных условиях.

С введением в действие этого закона распространенная и отработанная на практике процедура аттестации рабочих мест по условиям труда заменяется процедурой специальной оценки условий труда (далее по тексту – СОУТ). Рассказываем об этих законодательных новшествах.

Специальная оценка условий труда (СУОТ) – это комплекс мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных нормативов. Результаты спецоценки применяются для: разработки и реализации мероприятий по охране труда; информирования работников об условиях труда; обеспечения СИЗ; контроля за условиями труда; проведения обязательных медицинских осмотров; установления компенсаций; установления дополнительного тарифа в Пенсионный фонд; для связи заболевания с профессией и расследовании несчастных случаев на производстве и иных целей [2].

Как следует из пояснительной записки к проекту ФЗ «О специальной оценке условий труда», он разрабатывался в рамках реализации положений Федерального закона от 03.12.2013 г. № 243-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ по вопросам обязательного пенсионного страхования» и в соответствии с Поручением Президента РФ от 26.12.2012 г. № Пр-3499. Федеральным законом от 03.12.2013 г. № 243-ФЗ внесены изменения в ст. 58.3 Федерального закона от 24.07.2009 г. № 212-ФЗ «О страховых взносах в Пенсионный фонд РФ, Фонд социального страхования РФ, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования». Установлен дополнительный тариф страховых взносов в ПФР для работодателей, если профессии их работников предусмотрены Списками № 1 и № 2 производств, работ, профессий, должностей и показателей, дающих право на льготное пенсионное обеспечение (утв. Постановлением Кабинета Министров СССР от 26.01.1991 г. № 10). Дополнительный тариф существенно повышает страховую нагрузку на работодателей: с 2015 года – от 6 % до 9 % от сумм

выплат и иных начислений в пользу работников, подпадающих под действие Списка. В то же время предусмотрено, что СОУТ может стимулировать работодателей вкладывать средства в улучшение условий труда, в охрану труда, в том числе для того, чтобы освободиться от дополнительных страховых взносов.

Таким образом, в настоящее время СОУТ – это единственная процедура, которая позволяет решить: предоставлять ли работникам гарантии и компенсации за условия труда и определять размер страховых взносов. Обеспечение этой процедуры возложено на работодателя.

В то же время сохраняется предусмотренная ст. 216.1 ТК РФ государственная экспертиза условий труда. Она осуществляется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на проведение федерального государственного надзора за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права (Федеральная инспекция труда). А также органами исполнительной власти субъектов РФ в области охраны труда – в порядке, который установлен уполномоченным федеральным органом исполнительной власти. Федеральная Госэкспертиза проводится с целью оценить качество СОУТ и фактические условия труда работников, а также установить, правильно ли предоставляются гарантии и компенсации за работу с вредными и (или) опасными условиями труда.

Эксперт организации, проводивший специальную оценку условий труда, – это, в отличие от аттестации рабочих мест, принципиально новый участник проведения СОУТ, имеющий особый юридический статус. Особенности регулирования трудовой деятельности эксперта внесены в трудовой кодекс Российской Федерации (введена новая статья 351.3). Права, обязанности и ответственность эксперта определены Трудовым кодексом Российской Федерации, ФЗ «О СОУТ». Кодексом РФ об административных правонарушениях, нормативными правовыми актами, регламентирующими проведение ОУТ. Организация, проводившая СОУТ, должна иметь не менее пяти экспертов, работающих по трудовому договору и имеющих сертификат эксперта на право выполнения работ по СОУТ, включая не менее одного эксперта, имеющего профильное образование по одной из специальностей: врач по общей гигиене, врач по гигиене труда, врач санитарно-гигиеническим лабораторным исследованиям.

Эксперты пройдут аттестацию на право выполнения работ по СОУТ, по результатам которой получают сертификат эксперта. Формирование и ведение реестра экспертов осуществляется Минтрудом России, лица, претендующие на получение сертификата эксперта, должны соответствовать следующим требованиям: наличие высшего образования; наличие дополнительного профессионального образования, включающего изучение вопросов оценки условий труда, в объеме не менее 72 часов; наличие опыта практической работы в области оценки условий труда, в том числе аттестации рабочих мест, не менее трех лет. Вводится личная (персональная) ответственность эксперта.

СОУТ не может проводиться экспертами, являющимися учредителями (участниками) работодателей, на рабочих местах которых проводится СОУТ, их руководителями, должностными лицами, несущими ответственность за организацию и проведение СОУТ или находящимися с ними в близком родстве.

Нарушение порядка проведения СОУТ экспертом влечет административную ответственность в соответствии с КоАПП: предупреждение или наложение административного штрафа в размере от 20 тысяч до 30 тысяч рублей. Нарушение организацией, проводившей СОУТ, для юридических лиц влечет наложение штрафа в размере от 70 тысяч до 100 тысяч рублей. При повторном административном наказании – наложение

административного штрафа на должностных лиц от 40 тысяч до 50 тысяч рублей или дисквалификация на срок от одного года до трех лет; на юридических лиц – в размере от 100 тысяч до 200 тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до 90 суток.

При этом повторно подать документы для прохождения аттестации эксперта можно будет не ранее чем через 10 лет со дня принятия решения об аннулировании сертификата.

Существенным отличием порядка проведения СОУТ от порядка проведения аттестации рабочих мест является то, что в комиссию по проведению СОУТ не включаются представители организации, проводившей СОУТ и эксперты. Состав, порядок деятельности комиссии, график проведения СОУТ утверждается приказом (распоряжением) работодателя. Председателем комиссии является работодатель (его представитель). Это обеспечивает более четкое и конкретное распределение ответственности между работодателем, формирующим комиссию из своих сотрудников, организацией, проводившей СОУТ, и экспертами.

Работодатель может провести спецоценку условий труда при изменении технологического процесса, состава материалов, сырья, применяемых СИЗ, несчастном случае, по предложению профсоюзов. Так гласит ст.17 Федерального закона №426-ФЗ.

Согласно ч.4 ст.27 Федерального закона №426-ФЗ, спецоценка не отменяет ранее проведенную аттестацию рабочих мест. Материалы Аттестации рабочих мест действуют 5 лет.

Руководствуясь ст. 5 Федерального закона № 426-ФЗ, работник имеет право присутствовать при проведении СОУТ и обращаться за получением разъяснений по вопросам проведения СОУТ. При проведении СОУТ, если условия труда на рабочем месте не изменились, согласно ст.15 Федерального закона № 421-ФЗ, работнику положены все компенсации, установленные ранее при аттестации рабочих мест. Работник обязан ознакомиться с результатами проведенной на рабочем месте спецоценки. Работодатель обязан ознакомить работника в письменной форме с результатами проведенной СОУТ на рабочем месте; давать необходимые разъяснения по вопросам проведения СОУТ; реализовать мероприятия, направленные на улучшение условий труда на рабочем месте с учетом проведенной СОУТ.

Согласно ст.14 Федерального закона № 426-ФЗ, работник должен знать, в каком классе условий труда работает.

Если работник не согласен с результатами СОУТ, на что он, руководствуясь ч.2 ст.26 Федерального закона № 426-ФЗ, на основании заявления, вправе потребовать проведения экспертизы качества (ст.24 Федерального закона № 426-ФЗ); а также обжаловать результаты проведения СОУТ в судебном порядке.

Таким образом, переход от аттестации рабочих мест по условиям труда к специальной оценке условий труда потребует от аттестующих организаций серьезной подготовки и перестройки своей работы. Ужесточены требования к организациям, проводящим специальную оценку условий труда, расширяется область аккредитации лабораторий, вводится новая категория специалиста – эксперт по специальной оценке условий труда, к профессиональной подготовке, стажу работы которого предъявляются повышенные требования. Организации, проводившие СОУТ, несут стопроцентную ответственность за результаты измерений. Их конкретность должна подтверждаться протоколами измерений и первичными записями, оформленными согласно требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009.

Библиографический список

1. Посыпаева, Ю.А. Обеспечение безопасности работников мясоперерабатывающих предприятий АПК путем разработки и внедрения комплекса профилактических мероприятий [Текст]: автореферат к.т.н. / Ю.А. Посыпаева. – Санкт-Петербург, 2010.
2. Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [Текст].

E-mail: mshaprov@bk.ru

УДК 629.78.519.6

**ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕГРАДАЦИИ
ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ****В.Г. Юферев**, доктор сельскохозяйственных наук**Н.Н. Таранов**, аспирант*Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации*

Рассмотрено моделирование пространственно-временного изменения состояния лесных насаждений в ландшафтах Волго-Ахтубинской поймы для оценки и прогнозирования процессов их деградации.

Ключевые слова: модель, ландшафт, геоинформатика, деградация, динамика, лесные насаждения.

В современном мире геоинформационные технологии активно внедряются для определения состояния ландшафтов. Выявление состояния лесных насаждений, организация мониторинга и выявление динамики лесных массивов являются важными задачами, решение которых обеспечит устойчивое функционирование уникальных лесных ландшафтов Волго-Ахтубинской поймы. Для работы с пространственно определенной тематической информацией используют локальные геоинформационные системы, которые содержат сведения о ландшафтных объектах в форме их математических, цифровых векторных, растровых и других представлений [2].

Авиационные и космические оптические снимки являются растровой моделью участка поверхности, они содержат определенную информацию о месте, времени и состоянии лесных насаждений, актуальную на момент съемки. По результатам анализа такой информации создаются геоинформационные картографические слои, где учитываются актуальные изменения, что в совокупности с цифровыми моделями рельефа, результатами дешифрирования снимков предыдущих съемок, математическими моделями и другой графической и атрибутивной информацией обеспечит мониторинг, оценку динамики и прогнозирование состояния лесных насаждений.

Геоинформационное моделирование процессов деградации лесных насаждений на основе космоснимков предполагает определение закономерности изменения их сохранности во времени с учетом пространственного положения в выбранной системе координат. Введение четвертой координаты — времени — позволяет изучить динамику процессов и ввести понятие пространственно-временных данных. Итогом компьютерного математико-картографического моделирования является составление прогнозных карт состояния лесных насаждений в цифровом и бумажном виде [3].

Тестовый участок расположен в природном парке «Волго-Ахтубинская пойма» в окрестностях поселка Госпитомник Среднеахтубинского района Волгоградской области. Для проведения мониторинга сохранности лесных насаждений по площади полога важно отслеживать пространственную и временную динамику изменения площади полога. За «точку отчета» для построения пространственно-временной модели принимается самый ранний космоснимок из имеющихся по годам съемки. Для оценки

изменений в состоянии и сохранности древостоя на тестовом участке использован пространственно-временной анализ изменения площади полога, которая однозначно определяет сохранность лесного насаждения [3].

Математико-картографическое моделирование включает разновременное картографирование различных объектов ландшафта, при котором создается ряд электронных тематических разновременных космокарт. На этих картах устанавливаются и выделяются цветом участки сохранившегося полога во временной последовательности (рис. 1). Все операции осуществляются методами компьютерной обработки цифрового картографического материала [1].



Рисунок 1 – Динамика сохранности полога лесного насаждения по разновременным космоснимкам

Математический аппарат используется для построения цифровой модели текущего состояния и прогноза изменения полога, а также для вычисления прогнозных значений их параметров с целью отображения полученных результатов с учетом динамики происходящих процессов.

В результате анализа космоснимков получены данные по изменению сохранности полога лесной растительности за 10-летний период (рис. 1). Регрессионный анализ изменений сохранности насаждений на этом полигоне дал возможность получить прогнозно-математическую модель степенного типа в виде ($R^2 = 0,913$):

$$y = 73,031x^{-0,393},$$

где y – сохранность насаждений, %; x – временной интервал, год.

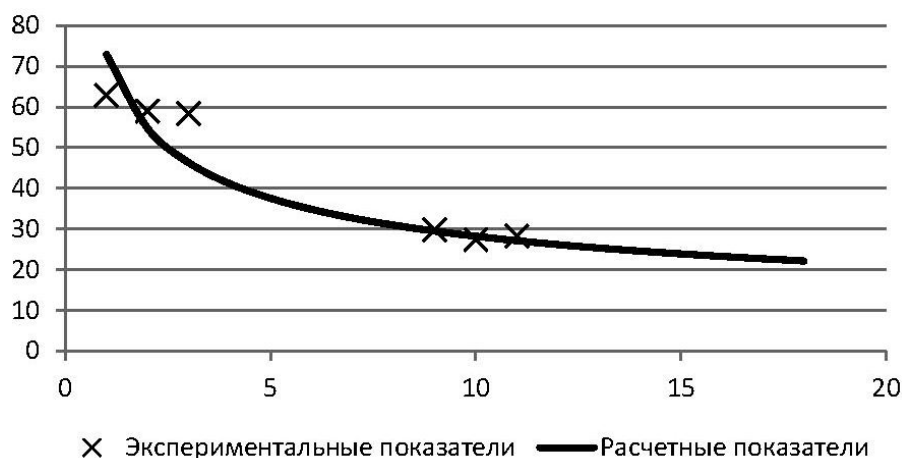
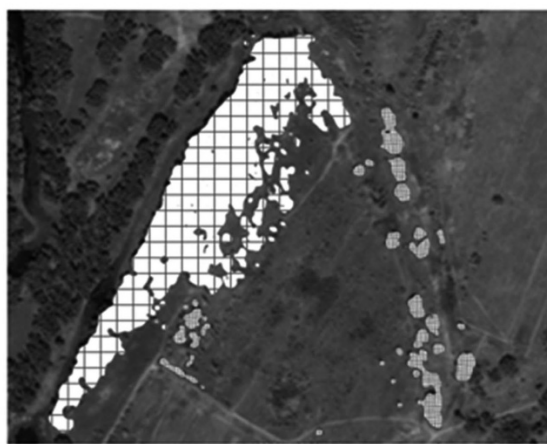


Рисунок 2 – Изменение сохранности лесных насаждений на тестовом участке «Госпитомник»

В результате анализа полученной информации установлено, что с 2002 по 2012 года площадь полога леса сократилась с 62,87 % до 28,24 % (рис. 2). Полученное уравнение дает возможность прогнозировать дальнейшую динамику сохранности насаждений. Например, к 2020 году их сохранность при отсутствии необходимых мероприятий по восстановлению составит 22,15 %, что соответствует уровню деградации «Бедствие».

На тестовом участке в кризисной ситуации находятся два участка: участок естественного произрастания дуба и участок искусственных полезащитных лесных насаждений. Участок полезащитных насаждений практически полностью выпал, а участок естественного произрастания дуба также подвергся деградации, но в меньшей степени (рис. 3).



-  – полог естественного насаждения (*Quercus Robur*)
 – полог искусственного насаждения (*Robinia pseudoacacia*)

Рисунок 3 – Участки насаждений на тестовом участке

Полученные данные позволяют выделить опасные по уровню деградации зоны модельного участка и разработать план агролесомелиоративных мероприятий по ликвидации кризисной ситуации.

Современные компьютерные технологии позволяют в приемлемом временном режиме выполнять целенаправленную обработку и автоматизированную интерпретацию огромных массивов динамических картографических данных. Новая эффективная технология моделирования с использованием геоинформационных программных комплексов является основой для изучения закономерностей процессов и прогнозирования изменений сохранности лесных насаждений.

Библиографический список

1. Геоинформационные технологии в агролесомелиорации [Текст]/ В.Г. Юферов, К.Н. Кулик, А.С. Рулев, К.Б. Мушаевы, А.В. Кошелев, З.П. Дорохина, О.Ю. Березовикова. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2010. – 102 с.
2. Применение информационных технологий в агролесомелиоративном картографировании [Текст] : метод. пособие/К.Н. Кулик [и др.]. – М.: РАСХН, 2003.
3. Юферов, В.Г. Агролесомелиоративное картографирование и моделирование деградационных процессов на основе аэрокосмического мониторинга и геоинформационных технологий [Текст] : автореф. дисс. ... д-ра с-х. наук: 06.03.04. / Юферов Валерий Григорьевич. – Волгоград, 2009.

E-mail: vyuferev1@rambler.ru

УДК 631.3:636

МОДУЛЬНО-БЛОЧНАЯ СТРУКТУРА ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК И ОЦЕНКА ИХ НАДЕЖНОСТИ

В.А. Борознин, кандидат технических наук, доцент,

А.В. Борознин, кандидат технических наук, доцент

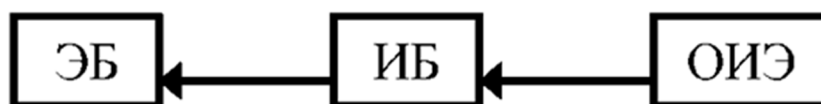
Волгоградский государственный аграрный университет

Представлено модульно-блочное построение отдельных систем доильных установок и приведены модели для оценки надежности сложных технических систем, состоящих из последовательно-параллельно соединенных элементов. Приведены результаты оценки показателей надежности отдельных элементов доильного оборудования. Для изучения динамики изменения показателей безотказности, таких как наработка на отказ, параметр потока отказов $\omega(t)$, интенсивность отказов λ и вероятность безотказной работы, в зависимости от наработки доильного агрегата (t) в течение года эксплуатации построены кривые распределения (рисунки 4, 5).

Ключевые слова: блок-модуль, наработка, надежность, доильная установка.

Различные модели доильных установок представляют собой совокупность отдельных восстанавливаемых сложных технических систем, которые, в свою очередь, состоят из последовательно и параллельно соединенных элементов (блок-модулей). Эти блоки или системы более низкого уровня выполняют определенно-заданную работу [4].

Так, все системы, входящие в комплект доильных установок, по функциональным признакам можно разделить на три группы блок-модулей: энергетические, исполнительные и обслуживающе-вспомогательные. Таким образом, в общем виде доильную установку можно представить в виде следующей схемы (рисунок 1).



ЭБ – энергетический блок, ИБ – исполнительный блок,
ОИЭ – основной исполнительный элемент

Рисунок 1 – Схема доильной установки в общем виде

Для доильных установок в качестве энергетического блока-модуля выступает вакуумная система, состоящая из вакуумного насоса (1) с электродвигателем (ветродвигателем, ДВС и др.) и комплекта вспомогательных контрольно-регулирующе-стабилизирующих элементов, создающих поток энергии в виде вакуума (разряжения). Этот блок представлен на рисунке 3, а, он включает в себя: обратный клапан с диэлектрической вставкой (2), вакуумный баллон (3), вакуумрегулятор с вакуумметром (4), вакуумпровод (5) с кранами (6).

В качестве исполнительного блока-модуля (рисунок 3, в), который может извлекать молоко из вымени животного, транспортировать (перекачивать) его к местам сбора и хранения выступает молочная система, состоящая из доильного аппарата (7) (основной исполнительный элемент (ОИЭ)), молокопровода (11) с кранами (6'), переключателя режимов работы (10), групповых счётчиков молока (9) (элементы 9 и 10 необязательны) и молокосборника (8). Основной исполнительный элемент в свою очередь состоит из доильных стаканов (74), коллектора (73), шлангов (72) и пульсатора (71) (рисунок 3, б).

Кроме этих двух, энергетической (вакуумной) и исполнительной (молочной) систем, в конструкцию доильной установки могут входить еще ряд различных дополнительных систем, таких как:

- система первичной обработки молока (СПОМ) (молочный насос (12), фильтр (13) и охладитель (14));

- система промывки доильной аппаратуры (СПДА), включающая бак автомата промывки (15), водонагреватель (16), систему клапанов (17), блок управления (18), промывочный стенд (19, 19'), линию промывки (20), переключатель режимов работы (10);

- система обмыва вымени животного (СОВ) в виде линии (29), с разбрызгивателями (30));

- система силового вакуума (ССВ), объединяющая подсистемы: 1 – раздачи концентрированных кормов (блок управления дозатором (23), привод дозатора кормов (24)), 2 – привода ворот (блок управления воротами (25), пневмоцилиндры привода ворот (26)), 3 – управления манипуляторами доения (блок управления манипулятором (27), пневмоцилиндры манипулятора (28)).

Все вышеперечисленные системы условно можно назвать обслуживающе-вспомогательными блоками (ОВБ), обеспечивающими возможность совершенствования процесса машинного доения за счет механизации и автоматизации отдельных операций, а следовательно, повышения качества молока, улучшения обслуживания животных и сокращения затрат ручного труда. С учётом этих систем общая схема доильной установки примет следующий вид (рисунок 2).

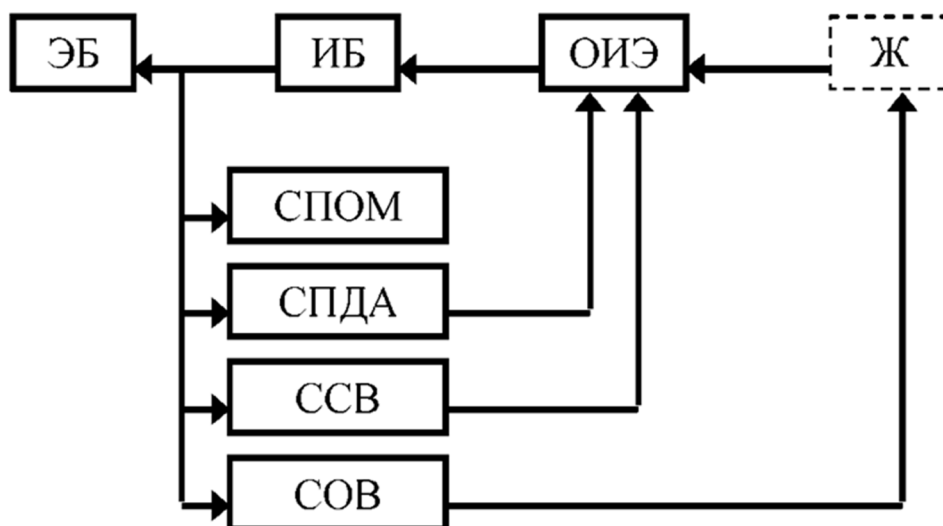


Рисунок 2 – Общая схема доильной установки с учетом обслуживающе-вспомогательных систем (Ж – животное).

Составляющие блоки-модули этой схемы можно изобразить в виде структурных схем, представленных рисунком 3.

В зависимости от модели доильная установка может быть сложной или простой, т.е. включать в свою структуру большое количество вспомогательных блок-модулей, а может состоять только из энергетического блока и одного или нескольких ОИЭ.

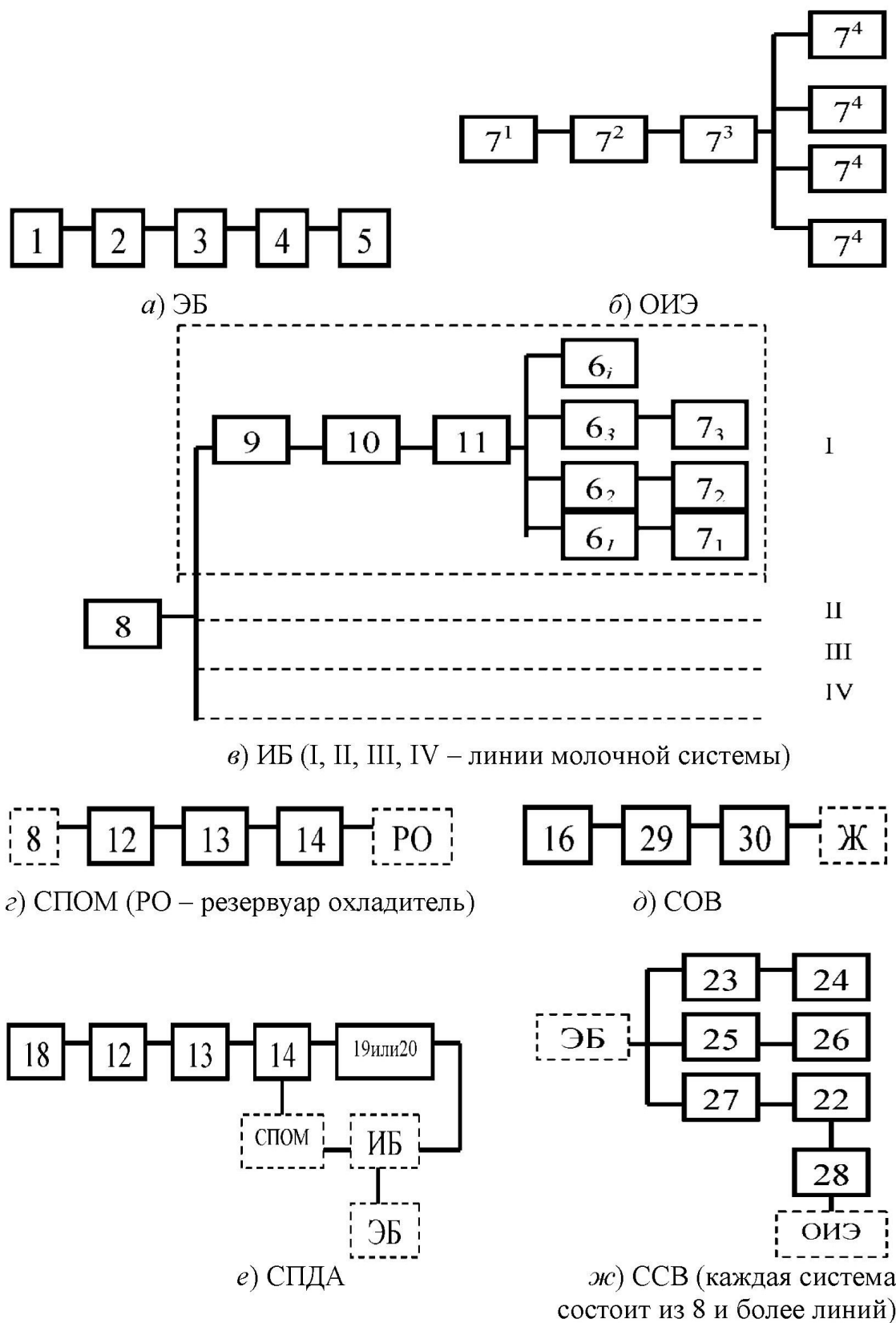


Рисунок 3 – Структурные схемы блок-модулей доильной установки

На базе представленной выше элементной градации основных и вспомогательных систем доильных установок, могут быть представлены их обобщенные схемы функционирования в виде развертки схемы по рисунку 2.

Как видно из структурных схем блок-модулей доильных установок, приведённых на рисунке 3, к последовательно-соединённым элементам относятся ЭБ, ИБ и ОИЭ, к параллельно-соединённым все ОВБ (хотя сами они являются последовательными соединениями).

Тогда оценку надежности доильных установок в целом можно провести с помощью следующей модели [1]:

$$P_{yc}(t_d) = \prod_{i=1}^n P_{ЭБi}(t_d) \cdot \prod_{i=1}^n P_{ИБi} \left\{ 1 - \left\langle \prod_{i=1}^{\kappa} P_{ОИЭi}(t_d) \cdot \left(1 - [1 - P_{7_4}(t_d)]^4 \right) \right\rangle^8 \right\} \cdot \left\{ 1 - \prod_{i=1}^r [1 - P_{ОВБi}(t_d)] \right\} \quad (1)$$

Таким образом, для получения наибольшей эффективности использования ДМО, исходя из формулы (1), необходимо, чтобы $P_{yc}(t_d) \rightarrow 1$.

Проведенные исследования надежности доильных аппаратов (ОИЭ) [2] и вакуумной системы (ЭБ) [3] доильных установок показали, что отказы элементов этих блоков подчиняются трём законам распределения, поэтому оценку надежности по вероятности безотказной работы $P(t)$ и средней наработке на отказ t_o , используя выражения (2) и структурные схемы на рисунке 3а, б, можно провести с помощью следующих моделей:

$$P_{yc}(t_d) = \left[\prod_{i=1}^p \frac{1}{\sigma_i \sqrt{2\pi}} \int_t^{\infty} e^{-\frac{(t-t_{oi})^2}{2\sigma_i^2}} dt \right] \cdot e^{-t \sum_{i=1}^n \lambda_i} \cdot e^{-\sum_{j=1}^m \left(\frac{t}{a_j} \right)^{a_j}} \quad (2)$$

$$\bar{t}_o = \int_0^{\infty} \left\{ \left[\prod_{i=1}^p \frac{1}{\sigma_i \cdot \sqrt{2\pi}} \int_t^{\infty} e^{-\frac{(t-t_{oi})^2}{2\sigma_i^2}} dt \right] e^{-t \sum_{i=1}^n \lambda_i} \cdot e^{-\sum_{j=1}^m \left(\frac{t}{a_j} \right)^{a_j}} \right\} dt \quad (3)$$

Показатели безотказности, такие как наработка на отказ, параметр потока отказов $\omega(t)$, интенсивность отказов λ_i и вероятность безотказной работы для изучения динамики изменения были рассчитаны по формулам (3, 4) в зависимости от наработки доильного агрегата (t) в течение года эксплуатации. Полученные данные сведены в таблицу 1 и по ним построены кривые распределения (рисунки 4, 5).

Таблица 1 – Результаты статистического исследования безотказности ЭБ и ОИЭ

Показатели безотказности		Интервал наработки доильного агрегата, ч					
		0-500	500-1000	1000-1500	1500-2000	2000-2500	2500-3000
ЭБ	$P_c(t)$	0,759	0,391	0,228	0,048	0,017	0,005
	$f(t)$	0,0013	0,0016	0,0012	0,0008	0,0003	0,0001
	$\lambda_i = f_i / P_i$	0,0018	0,0041	0,0055	0,0084	0,0101	0,0118
	$\omega(t), 10^{-3}$	3,34	4,31	5,39	2,48	3,56	2,15
ОИЭ	$\bar{t}_o$	183	178	158	159	169	223
	$\omega(t), 10^{-3}$	4,0	5,61	6,78	6,05	5,27	2,15
	$P(t)$	0,866	0,678	0,451	0,248	0,072	—

Анализ результатов, представленных в таблице 1 и на рисунках 4 и 5, показывает, что значения показателей безотказности элементов доильного оборудования изменяются в зависимости от наработки. Причем, наименьшее количество отказов по всем элементам доильного оборудования приходится на наработку до 1000 часов, а наибольшее количество у элементов ЭБ на период с 600 до 1700 часов, а у ОИЭ – на период с 1000 до 2500 часов.

Используя полученные данные, можем сделать вывод: вероятность безотказной работы $P_c(t)$ вакуумной системы доильной установки уменьшается с увеличением наработки в интервале 0-2500 ч. Плотность отказов вакуумной системы $f(t)$ наиболее велика в интервале 250-1500 ч.

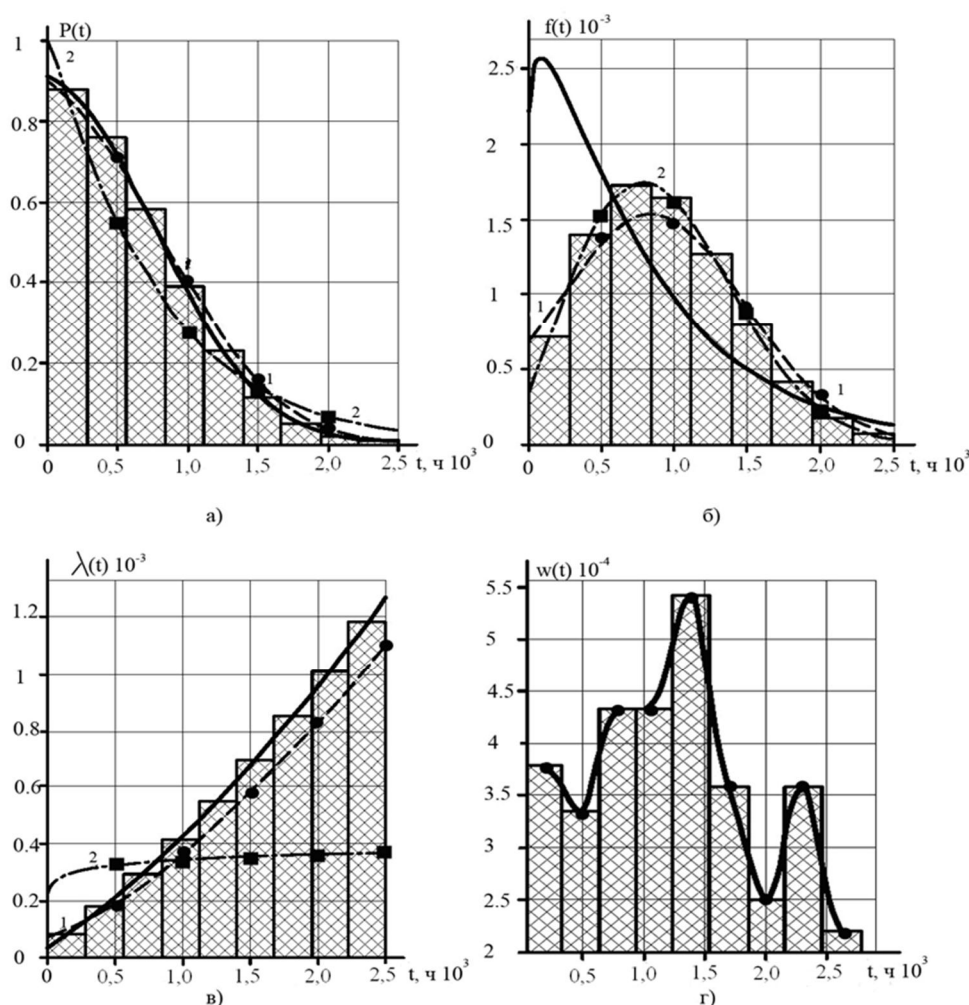


Рисунок 4 – Динамика изменения показателей безотказности вакуумной системы:

а) вероятность безотказной работы вакуумной системы:

гистограмма – эмпирическая вероятность безотказной работы;

б) плотность распределения отказов вакуумной системы: гистограмма – эмпирическая функция плотности; в) интенсивность отказов вакуумной системы:

гистограмма – эмпирическая функция интенсивности; г) поток отказов

Линия 1 – аппроксимация с помощью распределения Гаусса;

линия 2 – аппроксимация с помощью распределения Вейбулла

Интенсивность появления отказов $\lambda(t)$ в вакуумной системе увеличивается пропорционально увеличению наработки. Полученные данные о безотказности доильного аппарата как агрегата в целом свидетельствуют о том, что для доильного аппарата период нормальной эксплуатации лежит в пределах наработки равной от 0 до 1000 часов. У основных элементов (шлангов, коллектора, пульсатора и доильных стаканов) уровень безотказности начинает резко снижаться при наработке 1000 ч и достигает своего низшего уровня к наработке 1750 ч (наиболее интенсивный летний период эксплуатации). Обусловлено это, в основном, нарастанием износных отказов, возникающих в первую очередь из-за несоблюдения правил эксплуатации (условия и порядок ТО, режимы эксплуатации), а также из-за недоработок в конструкции и нарушений технологии изготовления и сборки.

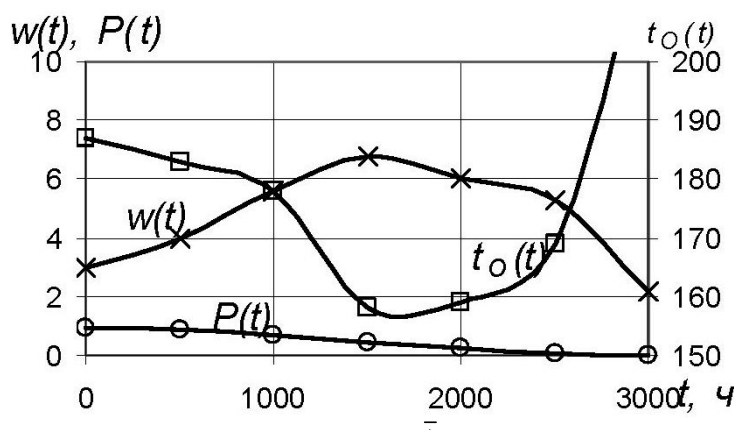


Рисунок 5 – Изменение наработки на отказ $t_o(t)$, параметра потока отказов $w(t)$ и вероятности безотказной работы $P(t)$ работы доильного аппарата

Структуризация доильных установок на отдельные функциональные блоки-модули позволяет точнее оценить уровень надежности каждого элемента, входящего в структуру доильной установки, найти их взаимосвязь и подобрать систему диагностирования и технического обслуживания (обоснование необходимости выполнения тех или иных операций, их периодичности, классифицировать по сложности), а также позволяет проводить комплектацию доильных установок, исходя из поставленных задач (поголовье, продуктивность, качество молока, затраты труда, стоимость оборудования).

Библиографический список

1. Борознин, В.А. Вероятность эффективного использования доильно-молочного оборудования [Текст]/ В.А. Борознин, Е.А. Пучин // Вестник МГАУ. – 2005. – № 1. – С. 56-58.
2. Борознин, В.А. Эффективность использования доильных аппаратов в зависимости от их диагностирования [Текст]/ В.А. Борознин, А.В. Борознин //Materialy VIII mezinárodní vědecko – praktická konference «Vznik moderní vědecké – 2012». – Díl 15. Biologické vědy. Ekologie. Zeměpis a geologie. Zemědělství: Praha. Publishing House “Education and Science” s.r.o – 96 stran.
3. Борознин, В.А. Теоретическая оценка показателей надежности вакуумной системы доильной установки [Текст]/ В.А. Борознин, А.В. Борознин, Ю.В. Бобылев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 4 (16). – С. 113-117.
4. Карташов Л.П. Концепция развития доильных аппаратов [Текст]/ Л.П. Карташов, З.В. Макаровская// Техника в сельском хозяйстве. – 2003. – №1. – С. 15-18.

E-mail: titusbav@mail.ru.

УДК 519.8

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛАГОПЕРЕНОСА В НЕНАСЫЩЕННЫХ ПОЧВОГРУНТАХ ПРИ ВНУТРИПОЧВЕННОМ ОРОШЕНИИ ЯБЛОНЕВОГО САДА

Е.А. Ветренко, кандидат технических наук

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье рассмотрены различные уравнения передвижения влаги в почве при внутрипочвенном орошении. Приводится обоснование выбора модели влагопереноса при односторонней укладке внутрипочвенных увлажнителей с учетом влагоотбора корнями яблоневого сада.

Ключевые слова: влагоперенос, влажность почвы, уравнение передвижения влаги.

Внутрипочвенное орошение является одним из ресурсосберегающих способов полива. Оно позволяет создать наиболее благоприятный для растений водно-воздушный режим почвы, сохранить ее структуру и улучшить аэрацию. Возможность применения при ВПО сточных вод позволяет исключить загрязнение почвы и растений патогенными микроорганизмами, что гарантирует санитарно-экологическую безопасность людей и животных. Однако до сих пор недостаточно изучены теоретические основы этого способа полива в области исследования передвижения влаги в почве. Общеизвестно, что теоретические исследования основываются на математическом моделировании изучаемого процесса. От правильного выбора математической модели зависит точность полученных результатов.

Нами проводились исследования по внутрипочвенному орошению плодоносящего яблоневого сада при укладке увлажнителей только с одной стороны от ряда деревьев [2; 3]. Рядом исследователей изучались системы ВПО, где увлажнители были заложены непосредственно под штампом плодовых деревьев. В связи с этим, целью данной работы является следующее: выбрать математическую модель влагопереноса при ВПО яблоневого сада при односторонней укладке увлажнителей.

Уравнение для определения влажности грунта выводится из уравнения неразрывности потока, которое отражает, что изменение количества жидкости, вытекающей в единицу времени из элементарного объема почвы, компенсируется изменением насыщенности внутри этого объема:

$$\frac{\partial W}{\partial t} = - \left(\frac{\partial v_x}{\partial x} + \frac{\partial v_y}{\partial y} + \frac{\partial v_z}{\partial z} \right), \quad (1)$$

где W – объемная влажность почвы; t – время; v_x, v_y, v_z – компоненты скорости $\bar{v}$ потока влаги, равной объему влаги, протекающей через перпендикулярную к потоку единичную площадку за единицу времени.

При неполном насыщении грунта уравнение движения влаги записывают на основе закона Дарси, физический смысл которого заключается в том, что скорость движения влаги пропорциональна градиенту напора [4]. В векторной форме этот закон имеет вид:

$$\bar{v} = -k(x, y, z, W) \text{grad} H, \quad (2)$$

где $k(x, y, z, W)$ – коэффициент влагопроводности при влажности W , зависящей от координат x, y, z ; H – напор $H = \psi(W) \pm z$; $\psi(W) = \frac{P}{\gamma}$ – капиллярный потенциал (эквивалентное давление почвенной влаги); P – давление почвенной влаги.

Уравнение (2) может применяться как для насыщенной зоны, так и для зоны аэрации, так как содержащиеся в нем величины H и W определяются в обеих зонах. Из этого уравнения следует, что составляющие скорости в направлении координатных осей x, y, z соответственно равны:

$$\begin{aligned} v_x &= -k_x(W) \frac{\partial H}{\partial x} = -k_x(W) \frac{\partial \psi}{\partial x} \\ v_y &= -k_y(W) \frac{\partial H}{\partial y} = -k_y(W) \frac{\partial \psi}{\partial y} \\ v_z &= -k_z(W) \frac{\partial H}{\partial z} = -k_z(W) \left(\frac{\partial \psi}{\partial z} \pm 1 \right) \end{aligned} \quad , \quad (3)$$

где $k_x(W), k_y(W), k_z(W)$ – коэффициенты влагопроводности в направлении соответствующих координатных осей.

Таким образом, учитывая полученные соотношения (3), уравнение (1) приводится к виду:

$$\frac{\partial W}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(k_x \frac{\partial \psi}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_y \frac{\partial \psi}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k_z \frac{\partial \psi}{\partial z} \right) \pm \frac{\partial k_z}{\partial z} . \quad (4)$$

Известно, что при одном и том же значении всасывающего давления влаги влажность грунта может принимать различные значения. Явление неоднозначности зависимости $\psi = \psi(W)$ называется гистерезисом. В прикладных расчетах им обычно пренебрегают и считают, что зависимость $\psi(W)$ однозначна, непрерывна и дифференцируема. В этом случае Чайльдс и Коллис-Джорж предложили ввести понятие коэффициента диффузии влаги, который определяется следующим образом:

$$D(W) = K(W) \frac{\partial \psi}{\partial W} . \quad (5)$$

Так как функция $\psi(W)$ неубывающая, то коэффициент диффузии $D(W)$ принимает всегда только положительные значения.

Уравнение (4) с учетом зависимости (5) принимает вид:

$$\frac{\partial W}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x \frac{\partial W}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_y \frac{\partial W}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(D_z \frac{\partial W}{\partial z} \right) \pm \frac{\partial k_z}{\partial z} , \quad (6)$$

где $D_x(W), D_y(W), D_z(W)$ – коэффициенты диффузии почвенной влаги в направлении осей x, y, z соответственно.

Уравнение, описывающее передвижение влаги в ненасыщенной среде в вертикальном направлении является частным случаем общего уравнения (6) влагопереноса. Связывают его с именем Клютта и оно имеет следующий вид [4]:

$$\frac{\partial W}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[D(W) \frac{\partial W}{\partial z} \right] + \frac{\partial K(W)}{\partial z} . \quad (7)$$

Уравнение (7) называют также уравнением диффузии.

Многочисленные экспериментальные исследования, проведенные рядом авторов, указывают на возможность применения уравнения диффузии для описания процесса влагопереноса при различной начальной влажности. При этом процесс перехода свободной влаги в связанную влагу может быть отображен в коэффициенте диффузии $D(W)$.

Если в начальный момент времени имеется неравномерное по глубине распределение влажности в почве, согласно диффузионной модели, влажность в относительно сухих слоях будет возрастать в моменты времени, близкие к начальному, как бы ни было велико испарение. Экспериментально, однако, часто наблюдается обратная картина: влажность в сухих слоях убывает при интенсивном испарении, несмотря на то, что градиент влажности направлен все еще к испаряющей поверхности. Это явление получило в дальнейшем название эффекта Адлера. В результате им было предложено ввести в уравнение влагопереноса поправочный член и использовать для описания процесса переноса влаги в почвогрунтах следующую модель, которая носит название модели Аллера:

$$\frac{\partial w}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(D \frac{\partial w}{\partial z} + A \frac{\partial^2 w}{\partial t \partial z} \right). \quad (8)$$

Рассмотренная модель Аллера представляет большой научный интерес, однако оценка величины введенных поправок показывает, что в природных условиях степень нестационарности процесса влагообмена такова, что можно использовать уравнение диффузии для описания передвижения влаги в почве.

Рассмотренные выше математические модели, а также их приближенные решения, основаны на дифференциальном уравнении влагопереноса параболического типа, при этом считается, что скорость перемещения границы фронта увлажнения принимает конечное значение. При переменной скорости перемещения границы фронта увлажнения $v(t)$ рассматривают гиперболическое уравнение влагопереноса, которое имеет вид:

$$\frac{\partial w}{\partial t} + \frac{D}{v^2(t)} \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = D \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} + F(w). \quad (9)$$

Таким образом, существуют разнообразные формы уравнений влагопереноса. Поэтому возникает вопрос о выборе эффективной математической модели изучаемого процесса. При этом необходимо помнить о том, что описание процесса движения влаги в почве должно отражать основные физические закономерности, обеспечивать необходимую точность. В то же время выбранная форма уравнения не должна препятствовать созданию эффективного и быстродействующего вычислительного алгоритма и его экспериментальной проверке на наборе опытных данных. Исходя из этого, целесообразнее выбрать в качестве исходного наиболее распространенное диффузионное уравнение влагопереноса (7).

Процессы передвижения влаги в природе намного сложнее, чем приведенные их математические описания. При их рассмотрении, прежде всего, должны быть учтены процессы поглощения влаги корнями растений, находящихся в зоне аэрации. Математическое моделирование этого биологического объекта представляет собой довольно сложную задачу, поэтому многие исследователи не учитывали этого фактора при решении уравнений влагопереноса. Однако не учет транспирации влаги корнями растений может привести к значительным отклонениям в аналитических решениях по сравнению с натурными данными. Поэтому в своих исследованиях мы использовали математическую модель передвижения влаги в почве с учетом функции отбора влаги корнями растений, которая в случае вертикального направления влагопереноса имеет следующий вид [2; 3]:

$$\frac{\partial w}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[D(w) \frac{\partial w}{\partial z} \right] + \frac{\partial K}{\partial z} + F(z, w, t), \quad (10)$$

где $F(z, w, t)$ – член, учитывающий изменение влажности за счет транспирации растениями.

Аналогичное уравнение следует записать при передвижении влаги в горизонтальном направлении. Однако, учитывая особенность односторонней относительно ряда деревьев укладки увлажнителей исследуемой конструкции, нами было предложено различать направления передвижения влаги в сторону расположения дерева и от него. Это связано с тем, что сосущая сила корней способствует увеличению скорости передвижения влаги в направлении самого растения и, напротив, препятствует движению влаги в сторону междурядья. Таким образом, при решении задачи о передвижении влаги в горизонтальном направлении будем рассматривать уравнение влагопереноса в виде:

$$\frac{\partial W}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D(W) \frac{\partial W}{\partial x} \right) \pm F(x, W, t), \quad (11)$$

где знак «+» соответствует передвижению влаги к дереву; знак «-» соответствует передвижению влаги в сторону от дерева, а также вдоль оси увлажнителя.

Приведенные уравнения влагопереноса решались автором методом осреднения функциональных поправок [3]. В результате были получены аналитические зависимости для определения параметром контура увлажнения почвы. При этом сравнительный анализ расчетных значений с экспериментальными данными показал, что относительная погрешность вычислений была не более 10 %.

Таким образом, приходим к выводу о том, что уравнения (10), (11) являются адекватными математическими моделями передвижения влаги в ненасыщенных почвогрунтах при внутрипочвенном орошении яблоневого сада с учетом односторонней укладки увлажнителей и влагоотбора корнями деревьев.

Библиографический список:

1. Беданоква, С.Ю. О некоторых уравнениях движения почвенной влаги [Текст]/С.Ю. Беданоква, Е.Б. Чуяко //Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. – 2013. – № 4 (125).
2. Боровой, Е.П. Моделирование влагоотбора корнями растений на примере яблоневого сада [Текст]/ Е. П. Боровой, Е. А. Ветренко //Использование инновационных технологий для решения проблем АПК в современных условиях: материалы международной научно-практической конференции. – Волгоград, 2012.
3. Ветренко, Е.А. Математическое моделирование и расчет влагопереноса при внутрипочвенном орошении яблоневого сада [Текст]/ Е. А. Ветренко // Агротехнологии и научное обеспечение интенсивного земледелия Нижней Волги на современном этапе /РАСХН, Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия. – М.: Издательство «Современные тетради», 2005.
4. Чугаев, Р. Р. Гидравлика [Текст]/Р. Р. Чугаев. – Бастет, 2008.

E-mail: lady.vetrenko@yandex.ru

УДК 629.039.58

ОЦЕНКА БИОФИЗИЧЕСКОЙ И ИНФОРМАЦИОННОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ЧЕЛОВЕКА И СИСТЕМЫ НА ПРИМЕРЕ ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЕЙ

Н.В. Золотых, кандидат педагогических наук, доцент

А.В. Черняева, кандидат психологических наук, старший преподаватель

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье анализируется отечественный и зарубежный опыт различных аспектов подготовки водителей на получение права управления транспортными средствами; рассматриваются психофизиологические особенности, как средство повышения её эффективности. Авторы обращают особое внимание на индивидуальные особенности операторов, как средство повышения эффективности подготовки. В статье выявлены и описаны психологические условия и факторы эффективности оценки биофизической и информационной совместимости водителей всех категорий, проведены обобщения основных выводов, сформулированы основные задачи и перспективы дальнейшей разработки темы.

Ключевые слова: водители, психофизиологические особенности, безопасность движения, мониторинг, безопасное состояние, человек-оператор, водители.

Сегодня перед автошколами встал вопрос о повышении требований к подготовке водителей на получение права управления транспортными средствами и требований к автошколам, осуществляющим такую подготовку. По инициативе Президента России В.В.Путина была разработана Федеральная программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2013–2020 годах», цель которой – сокращение дорожно-транспортных происшествий (ДТП) к 2020 году по сравнению с 2012 годом на 8тыс. человек [5].

Согласно новым требованиям в базу технического оснащения автошкол должны входить программные комплексы тестирования и развития психофизиологических качеств. Это связано с письмом Министерства образования и науки Российской Федерации и государственной инспекции безопасности дорожного движения Российской Федерации от 30 декабря 2008 года № ик-2218/03, 13/5-255 «О требованиях к образовательным учреждениям и организациям, осуществляющим подготовку и переподготовку водителей транспортных средств».

Анализ зарубежных тенденций к устойчивой безопасности выявил особенности практической реализации исследований связанных: с дефектами систем безопасности в механических транспортных средствах; с классификацией дорог и учетом их функций; с участниками аварии и мерами личной безопасности [7;9;11].

Результаты исследования, проведенного в США, показали, что когда водителей, неоднократно совершавших аварии, проинформировали об имеющихся у них психофизиологических недостатках, аварийность снизилась в два раза [8]. Отметим, что В. Хэддон еще в 1972 г. указывал на «эпидемиологическую триаду – человек, машина, окружающая среда» с выделением «этиологических или причинных факторов риска» дорожно-транспортного травматизма [12]. Акцент на психофизиологических особенностях личности и их оценке будет способствовать развитию психологических характеристик водителя необходимых для правильного вождения.

Практически во всех странах в связи с ростом трафика и усложнением дорожной инфраструктуры соответственно увеличивается нагрузка на психофизиологические системы, задействованные в процессе вождения. Согласно исследованиям австрийских ученых, около 80% водителей имеют надлежащий уровень профессионально важных психофизиологических качеств, приблизительно 15% частично отвечают требованиям и 5% вообще не владеют навыками безопасного вождения.

Международный и отечественный опыт доказывает, что применение психофизиологических мер уменьшает вероятность ошибочных действий работников от 40 до 65% (в зависимости от условий и специфики профессиональной деятельности) и гарантированно снижает уровень аварийности больше чем на 25%[1;2].

Определение психофизиологических качеств водителей-профессионалов обязательно в Болгарии, Чехии, Словакии, Турции, Германии, Австрии. А в таких странах, как Испания и Польша, тестирование должны проходить все водители, а не только профессионалы. В ряде стран, например Бельгии, Германии, Швейцарии и Франции, водители подлежат психофизическому обследованию после нарушения правил дорожного движения: управления автомобилем в состоянии алкогольного опьянения, совершения аварии или получения определенного количества штрафных баллов [4; 10].

В наших исследованиях исследования являются слушатели курсов подготовки водителей, в частности их психофизиологические особенности.

Реализация специально организованного психологического сопровождения слушателей курсов подготовки водителей средствами диагностики их индивидуальных особенностей может оптимизировать этот процесс и способствовать безопасности дорожного движения.

Методологическую и теоретическую базу исследования составили концептуальные положения психологической науки в отечественных и зарубежных исследованиях: Э.В.Гаврилова, В.В. Дементиенко, R.E. Jones, А.И.Ена, Е.И.Железнова, Е.В. Казьмина, В.В. Маслюка, А.Н.Романова, Р.В. Ротенберга, Р.М. Fitts и др.

В исследованиях использовались: эмпирические методы: наблюдение, анкетирование, беседа, опрос слушателей курсов подготовки водителей, психодиагностические методики и тесты, теоретическое моделирование, статистические методы.

Исследование имеет практическое значение и состоит в анализе, обосновании и проверке эффективности диагностического комплекса индивидуальных особенностей слушателей курсов подготовки водителей в целях изучения и оптимизации безопасности на дорогах.

Разработка и внедрение модели научно-обоснованного психолого-педагогического сопровождения процесса подготовки водителей с применением средств психодиагностики является условием совершенствования психолого-педагогической работы со слушателями курсов.

В ходе исследования решались следующие задачи:

- провести оценку состояния подготовки водителей;
- проанализировать психофизиологические особенности личности слушателей курсов.

В связи с поставленными задачами нами было проведено исследование в 2012 - 2014 гг. на базе ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет» г. Волгограда.

В исследовании приняли участие слушатели курсов подготовки водителей в возрасте от 20 до 53 лет, из которых была сформирована экспериментальная группа испытуемых (ЭГ) в количестве 60 человек для участия в программе исследования (сопровождения).

Исследовательская работа включала серию последовательных этапов и проводилась с ориентацией теоретического и практического материала и подбором методического диагностического инструментария согласно проблематике изучаемой темы.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивалась исходными теоретико – методологическими позициями, включающими обращение к смежным отраслям знаний (агроинженерия, автотранспортная психология, инженерная психология); соответствием общей структуры исследования его целям, задачам; достаточным объемом выборки при реализации эксперимента; экспериментальной проверкой основных теоретических положений и выводов, использованием математико-статистических методов обработки и анализа получения данных (программный пакет PASSW SPSS 18.0).

Методические диагностические процедуры исследования включали структурные компоненты: диагностику изучения ряда психофизиологических особенностей (восприятия; пространственных отношений и времени; устойчивость, переключаемость и распределение внимания, память, эмоциональную устойчивость, динамику работоспособности); диагностику изучения свойств и качеств личности водителя (нервно-психическая устойчивость, темперамент, конфликтность).

Выбор данного исследовательского инструментария был обусловлен взаимодополняемостью методик, что с нашей точки зрения определено возможностью проверки значимых параметров и учета корреляционных связей между собой на основании результатов теоретического исследования.

По каждому блоку диагностируемых показателей были разработаны процедуры количественного анализа с целью получения обобщенных показателей индивидуальных особенностей участников изучаемой выборки. С этой целью использовался статистический анализ процентных распределений испытуемых по уровням проявления изучаемых показателей и расчета их среднего уровня для всей выборки (СУП – средний уровневый показатель).

Сводные данные первичной диагностики исходного состояния индивидуальных особенностей слушателей курсов подготовки водителей представлены в таблице 1, где приведены распределения испытуемых по уровням и расчеты средних уровневых показателей по всем диагностируемым характеристикам.

Таблица 1– Сводные данные результатов диагностики психологических условий подготовки водителей по блокам свойств

Показатели по блокам свойств	Распределение по уровням, %			СУП %
	Высокий	Средний	Низкий	
Уровень сформированности восприятия	24	50	26	2,02
Уровень сформированности внимания	21	16	63	2,42
Уровень сформированности <u>памяти</u>	26	21	53	2,27
Уровень сформированности эмоциональной устойчивости	21	21	58	2,37
Уровень нервно-психической устойчивости	31	53	16	1,85
Уровень конфликтности	21	63	16	1,95
Интегральный показатель индивидуальных особенностей	24	37	39	2,15
Значимость отличий от теоретического среднего: * - $p < 0,05$				

Отмечаем, что интегральный показатель индивидуальных особенностей слушателей курсов подготовки водителей всей выборки оказался выше среднего (СУП=2,15, $p < 0,05$), что свидетельствует о необходимости специально организованных мер по совершенствованию системы подготовки и допуска к участию в дорожном движении водителей транспортных средств.

В ходе анализа диагностического исследования было отмечено, что слушатели экспериментальной группы (ЭГ) испытывали дефицит внимания – 63 %, памяти – 53 %, эмоциональной устойчивости – 58 %, что является показателями индивидуальных особенностей в целом.

Обобщив все полученные в ходе исследования данные, мы подошли к выводу о том, что значительная часть слушателей курсов подготовки водителей с низкими показателями индивидуальных особенностей по уровням имеют сниженные адаптационные способности в аварийной ситуации.

Основой оценки ситуации оператора транспортного средства являются качества, позволяющие человеку определить изменения пространственно-временных параметров. К ним относятся способности к оценке скорости, дистанции, направления движения, изменение расстояния до объектов, что обусловлено процессами памяти, это в свою очередь зависит от способности к быстрому распределению и переключению внимания, а компенсировать их можно более осторожным вождением и выработкой определенного стиля вождения в неблагоприятных для водителя ситуациях, что детерминировано уровнем эмоциональной устойчивости.

В этой связи необходимо сформулировать определение миссии деятельности водителя по управлению транспортным средством не только как транслятора знаний, но и как активного агента на этапе подготовки.

Для реализации предложений по организации системы повышения мастерства водителей необходимы решения, которые в процессе подготовки водителей позволят осуществить дифференцированный подход с последующей оценкой биофизической и информационной совместимости человека и системы, что станет важным резервом для обеспечения безопасности дорожного движения.

Библиографический список:

1. Дементенко, В. В. Статистический анализ предрасположенности водителей к авариям [Текст] / В. В. Дементенко, С. В. Герус // Нелинейный мир. – 2010. – № 4. – Т. 8. – С. 255–263.
2. Курганов, В.М. Психология управления. Автотранспортная психология [Текст]: учебное пособие / В.М. Курганов; под ред. А.Ф. Шикуна. – М.: «Приор-издат», 2004. – 144 с.
3. Ломов, Б.Ф. Основы инженерной психологии [Текст] : учебник для техн. вузов / Б.Ф. Ломов. – М.: Высш. шк., 1986. – 448 с.
4. Маслюк, В.В. Психофизиологическая экспертиза водителей – опыт Европы [Электронный ресурс] / В.В. Маслюк, А.И. Ена // Вестник ХНАДУ. – 2013. – Вып. 61-63. – С. 131-136. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/psihofiziologicheskaya-ekspertiza-voditeley-opyt-evropu>.
5. Постановление РФ о федеральной целевой программе «Повышение безопасности дорожного движения в 2013 - 2020 годах» от 3 октября 2013 г. № 864 [Текст]. – Москва.
6. Романов, А.Н. Автотранспортная психология [Текст] : учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Н. Романов. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 224 с.
7. Талицкий, И.И. Безопасность движения на автомобильном транспорте [Текст] : справочник / И.И. Талицкий, В.Л. Чугуев, Ю.Ф. Щербинин. – М.: «Транспорт», 1988. – 158 с.
8. Чугунова, Г.П. О системе подготовки водителей в Европе [Электронный ресурс] / Г.П. Чугунова // Автотранспортное предприятие. – 2006. – №8. – Режим доступа: http://www.cnot.ru/ATP/stat_2_06_08.htm
9. Dorokhov V.B., Arsenyev G.N., Tkachenko O.N., Zakharchenko D.V., Dementienko V.V. Eye-hand coordination errors during monotonous activity. / University of Southampton. UK. Proceeding of the 15th European Conference on Eye Movements. – 2009. – P. 159.
10. Ewing, Reid, Schieber, Richard and Zegeer, Charles V (2003). «Urban Sprawl As A Risk Factor In Motor Vehicle Occupant And Pedestrian Fatalities» American Journal of Public Health, Vol.93, No.9, pp.1541-1545.
11. Novaco R, Stokols D, Campbell J and Stokols J (1979). «Transportation stress and community psychology» American Journal of Community Psychology 7:361-80.
12. Haddon's Matrix: [Электронный ресурс]. – [2008]. – Режим доступа: http://www.health.qld.gov.au/chipp/what_is/matrix.asp.

E-mail: AMBA81@mail.ru

УДК 62-9+621.86+631.3.05

**ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС МОНИТОРИНГА
ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ПОГРУЗОЧНОГО АГРЕГАТА****И.А. Несмиянов¹**, кандидат технических наук, доцент**А.П. Евдокимов¹**, кандидат технических наук, доцент**В.И. Токарев²**, инженер; **Е.Н. Захаров¹**, аспирант¹Волгоградский государственный аграрный университет²Волгоградагроснаб

Предложен программно-аппаратный комплекс мониторинга работы погрузочного агрегата для оценки эффективности использования сельскохозяйственных погрузчиков на различных погрузочно-разгрузочных операциях.

Ключевые слова: погрузочный агрегат, технологический процесс, программно-аппаратный комплекс.

Современные информационные технологии, повсеместное использование микропроцессорной техники и мехатронных систем, активное развитие робототехники, в т.ч. и в сельском хозяйстве ставят технические средства и технологии на новый уровень развития.

Эффективность использования погрузочно-разгрузочной техники в сельском хозяйстве, как правило, оценивается по объёму грузопереработки за час, смену, сезон и оценивается по количеству погруженных или разгруженных грузов на конечных пунктах. Однако универсальные погрузчики могут использоваться в течение смены на разных работах и с разными грузами. Отсутствие точного учёта грузопереработки одним погрузочным агрегатом снижает эффективность его рационального применения, усложняет учёт энергозатрат на операцию и оптимального использования на различных технологических операциях разгрузки-погрузки [7, 3].

Мониторинг грузопереработки отдельного погрузочного агрегата, возможный только при использовании информационных систем, получающих данные от датчиков грузоподъёмности, скорости перемещения агрегата, счётчиков грузопереработки, позволит рационально планировать погрузочно-разгрузочные операции и оптимизировать технологические процессы в АПК.

Эксплуатационно-технологический мониторинг погрузочно-разгрузочных и транспортных работ, на которых задействованы мобильные погрузчики, является не только средством повышения производительности, качества работ, комфорта и безопасности труда, но и средством повышения потребительских качеств техники.

Широкое распространение системы автоматического контроля нашли в зерноуборочных комбайнах и направлены на контроль и автоматизацию технологического процесса работы комбайна, снижение потерь зерна, улучшение условий труда, увеличение производительности и безопасности труда. Системы автоматического управления также нашли применение в посевных машинах (контроль высева семян), машинах внесения жидких пестицидов и гербицидов, харвестерах – манипуляторных многооперационных лесосечных машинах. К примеру, харвестер JohnDeere оснащён управляющей системой «Тимберматик-300», позволяющей задавать параметры при заготовке древесины согласно требованиям заказчика. Режимы автоматизации процесса разделки ствола позволяют в автоматическом режиме протягивать дерево и производить раскряжёвку по заданным параметрам: длина и диаметр, а на дисплее бортового компьютера отображается информация по объёму заготовленной продукции, имеется возможность распечатки отчётов по произведённой продукции [5, 9].

На настоящее время в России и странах СНГ на выпускаемых сельскохозяйственных навесных погрузчиках и манипуляторах средства автоматизации практически отсутствуют, а если и оснащаются, то заимствуются от промышленных, строительных и военных кранов-манипуляторов. Следует отметить, что для погрузочных манипуляторов с пространственным исполнительным механизмом параллельной кинематики вообще нет разработок в области систем автоматизации контроля и обеспечения безопасного управления технологическим процессом грузопереработки из-за оригинальности кинематического строения исполнительных механизмов [2, 4]. Вследствие чего становится актуальной задача создания эффективных, универсальных и недорогих средств мониторинга эксплуатационных параметров, автоматизации контроля и безопасной эксплуатации для мобильных сельскохозяйственных погрузчиков и манипуляторов [10].

Большинство сельскохозяйственных погрузчиков являются гидрофицированными машинами циклического действия, и время погрузочно-разгрузочных операций для них складывается из нескольких составляющих:

$$t_{on} = t_{зах} + t_{nep} + t_{noz} + t_{ocв} + t_{xn} + t_{onep}, \quad (1)$$

где $t_{зах}$ – время захвата (закрепления) груза; t_{nep} – время полезного перемещения груза в заданную точку; t_{noz} – время позиционирования, включающее ожидание затухания свободных колебаний груза на подвесе; $t_{ocв}$ – время освобождения груза от рабочего органа (захвата, крюка); t_{xn} – время холостого перемещения рабочего органа для подготовки к последующей операции (перевод погрузчика в рабочее или транспортное положение); t_{onep} – время ошибок оператора и запаздывание его реакции.

Сменную производительность погрузчика циклического действия, занятого на переработке различных грузов, предлагается определять как:

$$\Pi_{cm} = \frac{\sum_{i=1}^n G_i}{\sum_{i=1}^n t_{oni} + t_{np}}, \quad (2)$$

где G_i – масса груза на i -ой операции; n – число операций погрузки – разгрузки за смену; t_{oni} – время i -ой операции; t_{np} – суммарное время простоев погрузчика за смену.

Одним из способов повышения производительности погрузочного агрегата может быть выработка оптимальных режимов погрузочных операций и их планирование, направленное на уменьшение суммарного времени простоев погрузчика за смену t_{np} и временем холостого перемещения рабочего органа t_{xn} . С энергетической точки зрения важны показатели нагруженности гидропривода погрузочного агрегата и соответственно время работы двигателя и время работы гидропривода на различных этапах технологических операций в течение смены [8].

Регистрируемое время различных этапов при выполнении технологического процесса погрузочным агрегатом позволяет определить коэффициент загрузки погрузочного агрегата, его фактическую производительность и эффективность использования на конкретной технологической операции (табл. 1).

На основе регистрируемых параметров рассчитываются показатели эффективности использования погрузочного агрегата на конкретном виде работ (табл. 2).

Предлагаемый программно-аппаратный комплекс мониторинга работы погрузочного агрегата построен по блочно-модульному принципу, где каждый функциональный блок может использоваться как автономно, так и интегрироваться с другими блоками-модулями (рис. 1) [6, 1].

Таблица 1 – Регистрируемые эксплуатационно-технологические показатели работы погрузочного агрегата

Регистрируемый эксплуатационный показатель (параметр)	Обозначение
Время работы двигателя погрузочного агрегата	T_1
Время простоя погрузочного агрегата при включенном двигателе	T_2
Время работы гидропривода	T_3
Средняя скорость при движении погрузочного агрегата	V_{cp}
Время движения агрегата	T_4
Пройденный погрузочным агрегатом путь	S
Время движения погрузочного агрегата с грузом	T_5
Время нагруженного грузом рабочего оборудования	T_6

Таблица 2 – Расчетные эксплуатационно-технологические показатели работы погрузочного агрегата

Расчетный показатель эффективности использования погрузочного агрегата	Формула
Коэффициент использования гидропривода погрузочного агрегата	$K_1 = T_3/T_1$
Время холостого позиционирования рабочего оборудования	$T_7 = T_3 - T_6$
Время холостых переездов и переезды к месту (от места) работ	$T_8 = T_4 - T_5 $
Коэффициент полезного использования погрузочного агрегата на погрузочно-разгрузочных (погрузочно-транспортных) работах	$K_2 = T_6/T_3$
Коэффициент простоя агрегата	$K_1 = T_2/T_1$

Блок $A1$ (рис. 1) регистрирует время работы двигателя T_1 на основе сигнала от генератора 1, т.е. таймер включается как только появляется напряжение на клеммах генератора. Рукоять гидрораспределителя 2 кинематически связана с контактами включателя блока $A2$, который фиксирует время работы гидропривода T_3 при замыкании контактов и время простоя погрузочного агрегата при включенном двигателе T_2 в нейтральном положении золотника гидрораспределителя.

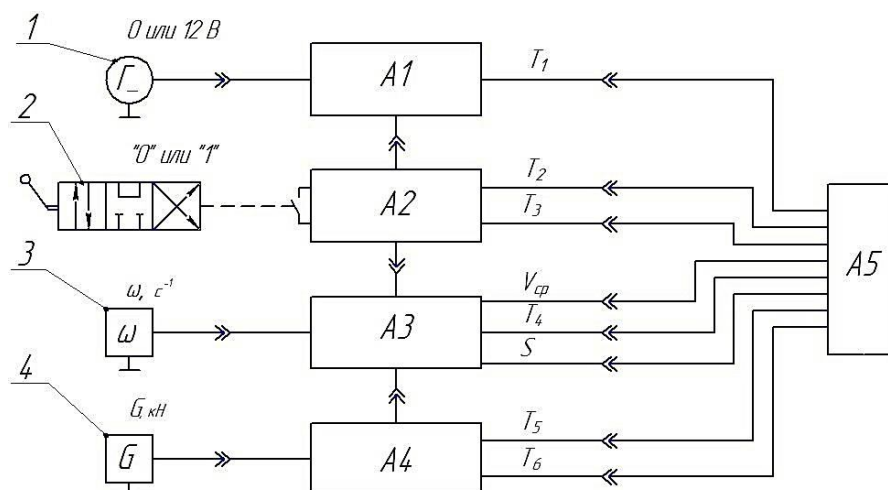


Рисунок 1 – Функциональная схема программно-аппаратного комплекса мониторинга работы погрузочного агрегата

Причем для регистрации времени простоя агрегата T_2 совместно используются блоки $A1$ и $A2$. На валу колеса трактора, агрегирующего погрузочный манипулятор, установлен датчик угловой скорости 3, сигнал от которого поступает на блок $A3$, кото-

рый регистрирует время движения агрегата T_4 , вычисляет пройденный погрузочным агрегатом путь S и среднюю скорость при движении погрузочного агрегата V_{cp} . От датчика грузоподъемности 4, размещенного на крюковой подвеске, сигнал поступает на блок $A4$, регистрирующий время нагруженного грузом рабочего оборудования T_6 и время движения погрузочного агрегата с грузом T_5 , последний параметр регистрируется посредством совместной работы блоков $A3$ и $A4$. Все параметры обрабатываются и сохраняются в блоке $A5$, а при необходимости выводятся на сегментный индикатор.

По умолчанию на индикаторе высвечивается текущее время работы двигателя T_1 , для индикации остальных параметров используются кнопки 2 и 3 на лицевой панели прибора (рис. 2).

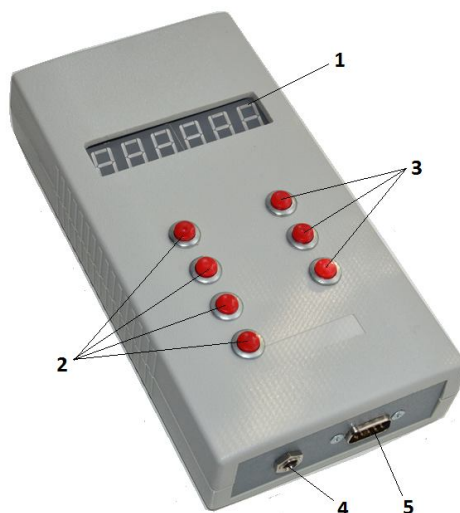


Рисунок 2 – Внешний вид прибора системы мониторинга работы погрузочного агрегата: 1 – сегментный индикатор; 2 – кнопки переключения режимов индикации текущего времени T_2 , T_3 , T_5 , T_6 ; 3 – кнопки переключения режимов индикации T_4 , S , V_{cp} ; 4 – разъем питания прибора; 5 – разъем для подключения датчиков

Блоки $A1$, $A2$, $A3$, $A4$ и $A5$ могут интегрироваться друг с другом и работать как единая система, но могут работать и автономно друг от друга, однако при этом функциональность некоторых блоков может снижаться. Блок $A1$ полностью автономный и интегрируется с блоками $A2$ и $A5$. Блок $A2$ интегрируется с $A1$, $A3$ и $A5$, при отсутствии блока $A3$ будет невозможна регистрация времени простоя погрузочного агрегата. Блок $A3$ полностью автономен и интегрируется с блоками $A2$, $A4$ и $A5$. Блок $A4$ интегрируется с $A3$ и $A5$, при отсутствии блока $A3$ регистрирует только время нагруженного грузом рабочего оборудования. Аппаратная часть прибора выполнена на микроконтроллере $PIC16F877a$.

Алгоритм программы сводится к последовательному опросу семи кнопок управления. В случае нажатия одной из них осуществляется индикация соответствующей функции: время простоя, пройденный путь, скорость движения погрузчика и т.д. Если не нажата ни одна из кнопок, индицируется время работы двигателя.

Изменение состояния индикаторов происходит в процессе опроса датчиков при обработке прерываний, источником которых является переполнение таймеров $TMR0$ и $TMR1$ микроконтроллера. Частота опроса составляет 50 Гц.

Прибор позволяет непрерывно регистрировать эксплуатационно-технологические параметры в течение 99 часов 59 минут, предусмотрена возможность переноса регистрируемых и расчетных параметров на компьютер после каждой смены.

Предложенный программно-аппаратный комплекс и методика определения эксплуатационно-технологических показателей эффективности использования погрузочного агрегата могут применяться практически на всех сельскохозяйственных погрузчиках и манипуляторах вследствие универсальности аппаратной части. Апробация программно-аппаратного комплекса мониторинга работы погрузочного агрегата проводилась как в лабораторных условиях, так и на погрузочном манипуляторе НПИМ-0,6 на базе самоходного шасси Т-16МГ.

Библиографический список

1. Бортовая информационная система контроля положения погрузочного агрегата [Текст]: патент №140869 РФ, МПК G01C9/00, B66F9/06. / И.А. Несмиянов, В.И. Токарев, Е.Н. Захаров. – Оpubл.20.05.2014.
2. Герасун, В.М., Системы управления манипуляторами на основе пространственных исполнительных механизмов [Текст]/ В.М. Герасун, И.А. Несмиянов // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2010. – №2. – С. 24-28.
3. Несмиянов, И.А. Направления развития роботизированных погрузочных манипуляторов для агропромышленного комплекса [Электронный ресурс]/ И.А. Несмиянов, В.И. Токарев // Современная техника и технологии. – Октябрь, 2012. – Режим доступа: <http://technology.snauka.ru/2012/10/1382>.
4. Несмиянов, И.А. Система управления погрузочным манипулятором параллельной структуры [Текст]/ И.А. Несмиянов, Н.С. Воробьева, В.И. Токарев // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. Агроинженерия. – 2012. – №3 (54). – С. 42-44.
5. Рычагов, Г.Д. Электронная эра кранов-манипуляторов [Текст]/ Г.Д. Рычагов // Строительные и дорожные машины. – 2001. – №2. – С. 19-21.
6. Система контроля положения контейнера на вилочном захвате [Текст] : патент №2457172 РФ, МПК B66F9/06, G01C9/12, B66 F17/00. / И.А. Несмиянов, В.И. Токарев. – Оpubл.27.07.2012.
7. Токарев, В.И. Тенденции и перспективы развития сельскохозяйственных погрузчиков как робототехнических систем [Текст]/ В.И. Токарев.// Материалы XV Региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2011. – С. 205-206.
8. Токарев, В.И. Направления совершенствования погрузчиков сельскохозяйственного назначения [Электронный ресурс] / В.И. Токарев, Д.Б. Курбанов // Современные научные исследования и инновации. – Март, 2012. – Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2012/03/10518>.
9. Шипилевский, Г.Б. Автоматизация мобильных сельскохозяйственных агрегатов. [Текст]/ Г.Б. Шипилевский, А.И. Викторов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2001. – №3. – С. 28-29.
10. The control system of the manipulator agricultural robot/ I.A. Nesmiyanov, V.V.Zoga, V.E.Pavlovskiy, N.S. Vorobyeva// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №3(35). – С. 232-237.

E-mail: ivan_nesmiyanov@mail.ru

УДК 621.856.8+62-503.5

ЗАДАЧА ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ СХВАТА МАНИПУЛЯТОРА-ТРИПОДА

В.В. Дяшкин-Титов¹, кандидат технических наук

В.Е. Павловский², доктор физико-математических наук

¹Волгоградский государственный аграрный университет

²Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, г. Москва

В статье представлено решение задачи синтеза программных движений исполнительных звеньев манипулятора-трипода из условия минимума ускорения его схвата.

Ключевые слова: манипулятор, пространственный механизм, динамика и кинематика манипуляторов, оптимальное управление.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (14-31-50677), (13-08-00387-а)

В современных технологических машинах получили распространение l -координатные механизмы, обладающие широким набором функциональных возможностей. Общим недостатком таких систем является сложность системы управления перемещением исполнительного оборудования. Значительный объём производственных операций можно выполнять с помощью манипуляторов, в которых движение схвата обеспечивается механизмом в виде трипода, имеющим более простое устройство и меньшую металлоёмкость (рис. 1). Грузоподъёмность данного манипулятора в несколько раз превышает массу его собственной конструкции.

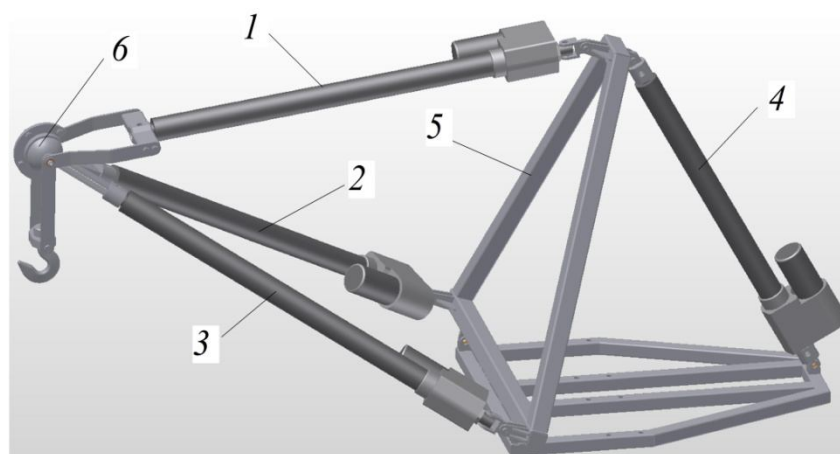


Рисунок 1 – Конструкция манипулятора-трипода

Манипулятор-трипод представляет собой три звена переменной длины 1, 2, 3, одни концы которых располагаются на основании 5, изготовленного в форме равнобедренного треугольника, а другие концы связаны между собой в точке 6 специальным пятиподвижным шарнирным узлом. Таким образом, образуется подвижная структура, позволяющая выполнять разнообразные технологические операции с помощью рабочих органов, которые монтируются в узле 6. Для увеличения зоны обслуживания, опорное основание 5 расположено под углом к горизонту, который может менять своё значение за счет изменения длины звена 4. Звенья переменной длины 1÷4 выполнены в виде электроцилиндров [4].

На рис. 2 представлена структурная схема манипулятора, в котором оси приводных звеньев линейного перемещения геометрически сходятся в одной точке посредством сферического пятиподвижного шарнирного узла, что исключает появление в них изгибающих моментов от внешних нагрузок. Так как звенья исполнительных цилиндров связаны кинематическими парами V класса, то в точках их крепления A , B , C установлены двухподвижные шарнирные узлы. Тогда число степеней подвижности манипулятора (без учета поворотного основания) равно 3. Так как число обобщенных координат манипулятора, равное четырём $l_1(t)$, $l_2(t)$, $l_3(t)$, $l_4(t)$, превышает число обобщенных координат схвата, равное трём $x(t)$, $y(t)$, $z(t)$, то есть манипулятор обладает ненулевой маневренностью, то заданному конечному положению объекта соответствует множество конфигураций системы [5].

Уравнения связей между обобщенными координатами, длинами звеньев $l_1(t)$, $l_2(t)$, $l_3(t)$, $l_4(t)$ и координатами x_B , y_B их точек крепления имеют вид

где OA, OB, OK, DK – геометрические параметры основания манипулятора и точек его крепления на поворотном основании (рис. 2).

[illegible]

Систему дифференциальных уравнений, описывающих движение манипулятора с голономными связями (1), полученных с помощью уравнений Лагранжа с неопределенными множителями, можно записать в следующем виде

233

$$\begin{aligned}
\dot{x}_3 &= x_4, \\
\dot{x}_4 &= F_1 \frac{x_3 + O_1 A \cdot \sin x_7}{ml_1} + F_2 \frac{x_3}{ml_2} + F_3 \frac{x_3}{ml_3}, \\
\dot{x}_5 &= x_6, \\
\dot{x}_6 &= F_1 \frac{x_5 - O_1 A \cdot \cos x_7}{ml_1} + F_2 \frac{x_5}{ml_2} + F_3 \frac{x_5}{ml_3} - g, \\
\dot{x}_7 &= x_8, \\
O_1 A \cdot \dot{x}_8 &= F_1 \frac{x_3 \cdot \cos x_7 + x_5 \cdot \sin x_7}{m_A l_1} + F_4 \frac{z_D \cdot \sin x_7 - y_A \cdot \cos x_7}{m_A l_4} + g \sin x_7,
\end{aligned} \tag{2}$$

где введены обозначения $x_1 = x$, $x_3 = y$, $x_5 = z$, $x_7 = \varphi$; F_k , $k = 1, 2, 3, 4$ – усилия в звеньях манипулятора.

В предлагаемой работе ставится задача определения функций $x_{2S-1}(t)$, $S=1, 2, 3, 4$, переводящих схват манипулятора из начального положения в конечное за время T и минимизирующих функционал [3]

$$J = \Phi(x_7(T)) - \frac{1}{2} \int_0^T [\dot{x}_2^2 + \dot{x}_4^2 + \dot{x}_6^2 + O_1 A^2 \cdot \dot{x}_8^2] dt, \tag{3}$$

где $\Phi(x_7(T))$ – функция конечного состояния.

Искомые функции должны удовлетворять следующим граничным условиям: $x_{2S-1}(0) = x_{2S-1,0}$ и $x_{2S-1}(T) = x_{2S-1,T}$, кроме функции $x_7(T)$, значение которой неизвестно, а также $x_{2S}(0) = x_{2S}(T) = 0$. Необходимые условия оптимальности записываются в виде [2]

$$\frac{\partial H}{\partial F_k} = 0, \tag{4}$$

где гамильтониан H в соответствии с (2) и (3) равен

$$\begin{aligned}
H = & -\frac{1}{2} \dot{x}_2^2 - \frac{1}{2} \dot{x}_4^2 - \frac{1}{2} \dot{x}_6^2 - \frac{1}{2} \dot{x}_8^2 + \lambda_1 x_2 + \lambda_2 \dot{x}_2 + \lambda_3 x_4 + \lambda_4 \dot{x}_4 + \lambda_5 x_6 + \\
& + \lambda_6 \dot{x}_6 + \lambda_7 x_8 + \lambda_8 \dot{x}_8.
\end{aligned} \tag{5}$$

Множители λ_n определяются равенствами

$$\dot{\lambda}_n = -\frac{\partial H}{\partial x_n}, n=1, 2, \dots, 8. \tag{6}$$

Условия (4) и часть условий (6) приводят гамильтониан (5) к виду

$$H = \left(\frac{1}{2} \dot{x}_2^2 - \ddot{x}_2 x_2\right) + \left(\frac{1}{2} \dot{x}_4^2 - \ddot{x}_4 x_4\right) + \left(\frac{1}{2} \dot{x}_6^2 - \ddot{x}_6 x_6\right) + \left(\frac{1}{2} \dot{x}_8^2 - \ddot{x}_8 x_8\right). \tag{7}$$

Так как гамильтониан не зависит явно от времени, он постоянен и

$$\frac{dH}{dt} = \ddot{x}_2 x_2 + \ddot{x}_4 x_4 + \ddot{x}_6 x_6 + \ddot{x}_8 x_8 = 0.$$

Этому уравнению удовлетворяет решение

$$\ddot{x}_1 = c_{11}; \ddot{x}_3 = c_{13}; \ddot{x}_5 = c_{15}; \ddot{x}_7 = c_{17}. \quad (8)$$

Для $x_k(t)$, $k=1,3,5$ с учётом граничных условий имеем

$$x_k(t) = \frac{-2[x_k(T) - x_k(0)]}{T^3}t^3 + \frac{3[x_k(T) - x_k(0)]}{T^2}t^2 + x_k(0). \quad (9)$$

Согласно [3, 4], граничное условие для функции влияния $\lambda_7(T) = \frac{\partial \Phi[x_7(T)]}{\partial x_7(T)}$, $\Phi(x_7(T)) = -\frac{x_7^2(T)}{2T^3}$.

Из (6) $\dot{\lambda}_8(T) = -\lambda_7(T) = \frac{x_7(T)}{T^3}$, а из (7) $\dot{\lambda}_8 = \dot{x}_8 = \ddot{x}_7$, тогда

$\ddot{x}_7(T) = \text{const} = \ddot{x}_7(t) = \frac{x_7(T)}{T^3}$, и после интегрирования получаем

$$\varphi(t) = \frac{\varphi(T)}{6T^3}t^3 - \frac{1}{4T^2}\varphi(T)t^2 + \varphi(0). \quad (10)$$

Тогда при $t=T$ определяем неизвестное значение угла поворота основания в конечный момент времени $\varphi(T) = x_7(T) = \frac{12}{13}x_7(0)$, а из уравнений (1) находятся законы изменения длин звеньев $l_k(t)$ манипулятора.

Программные усилия, необходимые для реализации системой управления синтезированных законов движения звеньев манипулятора, находятся из решения уравнений (2).

Полученные (9) и (10) выражения использованы при расчёте параметров программного движения манипулятора-трипода в составе робототехнического комплекса РШ-7 [1], изображённого на рис. 3.



Рисунок 3 – Манипулятор-трипод в составе мобильного робота на шагающем шасси

В манипуляторе в качестве звеньев изменяемой длины применены электрические цилиндры с электродвигателями постоянного тока – линейные актуаторы. Максимальный ход штока актуаторов составляет 610 мм. Геометрические характеристики основания манипулятора $x_B = -x_C = 355$ мм, $y_B = 690$ мм, $O_1A = 790$ мм. Приведённые массы m и m_A равны 130 кг, 80 кг, соответственно. Максимальная скорость перемещения без нагрузки 65 мм/с. На рис. 4 представлены результаты решения рассмотренной задачи для начальных значений длин звеньев манипулятора $l_{10}=1260$ мм, $l_{20}=1200$ мм, $l_{30}=1200$ мм, $l_{40}=903$ мм. Конечные значения координат схвата: $x(T)=0$ мм, $y(T)=1600$ мм, $z(T)=-700$ мм. На рис. 5 приведены законы изменения управляющих усилий.

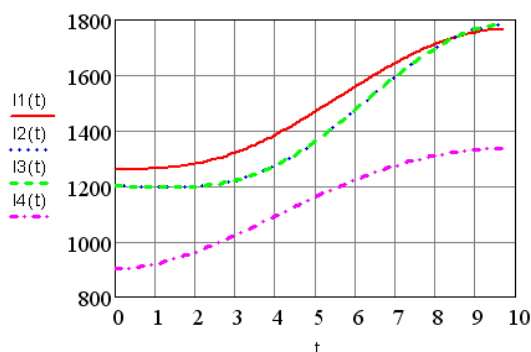


Рисунок 4 – Законы изменения
длин звеньев

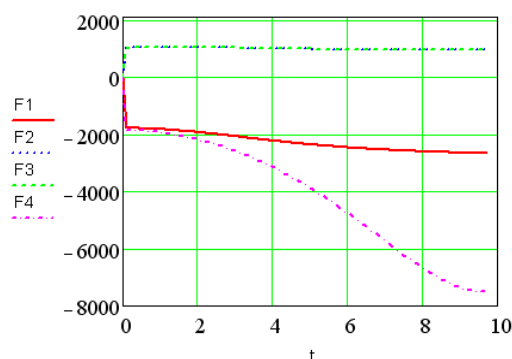


Рисунок 5 – Программные управляющие
усилия в актуаторах модели манипулятора

Библиографический список

1. Аварийно-спасательная машина [Текст]: патент №2476372 РФ, МПК⁷ B66C23/36 (2006.01), B60P3/00 (2006.01)./ В.М. Герасун, В.В. Жога, И.А. Несмиянов, В.Н. Скакунов, А.В. Еременко, П.В. Федченков, В.В. Дяшкин-Титов. – Оpubл. 2013.
2. Брайсон А., Хо Ю-ши. Прикладная теория оптимального управления [Текст] /Хо Ю-ши А. Брайсон. – М.: Мир, 1972. – 544 с.
3. Коловский, М.З. Основы динамики промышленных роботов [Текст]./ М.З. Коловский, А.В. Слоущ. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1998. – 240 с. (Науч. основы робототехники).
4. Манипуляторы для мобильных роботов. Концепции и принципы проектирования [Текст]/ В.М. Герасун, В.И. Пындак, И.А. Несмиянов, В.В. Дяшкин-Титов, В.Е. Павловский // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша. –2012. – №44. – 24 с.
5. О программных движениях манипулятора-трипода [Текст]/ В.В. Жога, В.М. Герасун, И.А. Несмиянов, Н.С. Воробьева, В.В. Дяшкин-Титов // 6-я Всероссийская мультиконференция по проблемам управления: материалы мультиконференции. – Изд-во ЮФУ, 2013. – Т.2. – С. 146-150.

E-mail: c_43.52.00@mail.ru

УДК 002.56(075.32)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ UML-МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

А.Ф. Рогачев, доктор технических наук, профессор

Я.В. Федорова, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены материалы, посвященные вопросам обеспечения информационной безопасности сложных технических систем, в частности телекоммуникационных систем. Описаны процессы выявления различных угроз, требования и методы защиты от них.

Ключевые слова: информационная безопасность, сложные технические системы, унифицированный язык моделирования UML, телекоммуникационные системы.

Возрастающие объемы информации и внедрение глобальных сетей, включая Internet, формируют информационную среду, предъявляющую все более жесткие требования к методам и средствам обработки и передачи информации. На государственном уровне правительство РФ реализует проект «Электронная Россия» [2, 10], осуществляя перевод на безбумажную электронную технологию хранения, обработки, передачи и защиты информации.

Использование средств вычислительной техники в системе управления как государственных, так и бизнес-структур, требует наличия качественных и мощных систем обработки, хранения и передачи данных. Выполнение этих требований привело к созданию единой электронной инфраструктуры, позволяющей конечным пользователям, имея средства доступа в Internet, непосредственно с рабочих мест подключаться к различным видам баз данных и знаний, а также, независимо от географического положения, передавать законодательно запрашиваемую информацию в контролирующие органы.

Однако, создание таких систем повлекло за собой и ряд проблем, одной из которых является безопасность обработки и передачи конфиденциальных данных, в частности, передаваемые посредством глобальных телекоммуникационных каналов связи. В настоящее время решение этого вопроса является наиболее актуальным и, несмотря на усилия многочисленных организаций в этом направлении, продолжает оставаться чрезвычайно острой проблемой.

Разработкой и исследованием проблем информационной безопасности (ИБ) и технических средств ее обеспечения посвящены работы таких отечественных исследователей, как А. Астахова, Г. Атаманова, А. Беляева, В. Копытова, С. Крутова, И. Мацкувича, П. Девянина, М. Мамаева, О. Михальскова, Е. Попова, В. Проскурина, Б. Скородумова, Е. Тищенко, Г. Хубаева, В. Шаньгина и других ученых [1, 5, 7, 8, 9], часть предложений которых реализованы в ГОСТах и документах Гостехкомиссии России.

Под информационной безопасностью принято понимать защищенность информационных объектов от случайных или преднамеренных воздействий естественного или искусственного характера, представляющих угрозу ущерба и для собственников, и для менеджмента.

В настоящее время достаточно остро стоит проблема защищенности информационных систем предприятий, работающих с телекоммуникационными средствами связи. В связи с этим, основными задачами анализа процессов телекоммуникационных систем в области ИБ являются:

- моделирование и прогнозирование угроз информационной безопасности телекоммуникационных систем, а также оценивание их уровней риска;
- эффективный выбор основных элементов системы при проектировании устройств и схем защиты информации телекоммуникационных систем;
- построение эффективных моделей каналов связи, а также рациональные и качественные способы формирования и преобразования сигналов в телекоммуникационных системах;
- оценка эффективности защиты информации в телекоммуникационных системах;
- разработка предложений и мер по совершенствованию системы управления информационной безопасностью телекоммуникационной системы.

В организациях, работающих с телекоммуникационными средствами связи, существуют определенные трудности, связанные с частыми и значительными изменениями в технологиях обработки и передачи информации. Постоянное развитие вычислительных сетей, их совершенствование, модификация, взаимная интеграция, открытость приводят к появлению качественно новых угроз, увеличению числа несанкционированного доступа (рисунок 1).

Для обеспечения эффективной защиты информации необходима не просто разработка каких-либо определенных механизмов защиты, а реализация системного подхода, включающего комплекс взаимосвязанных мер: использование специальных технических и программных средств, организационных мероприятий, нормативно-правовых актов и т.д.

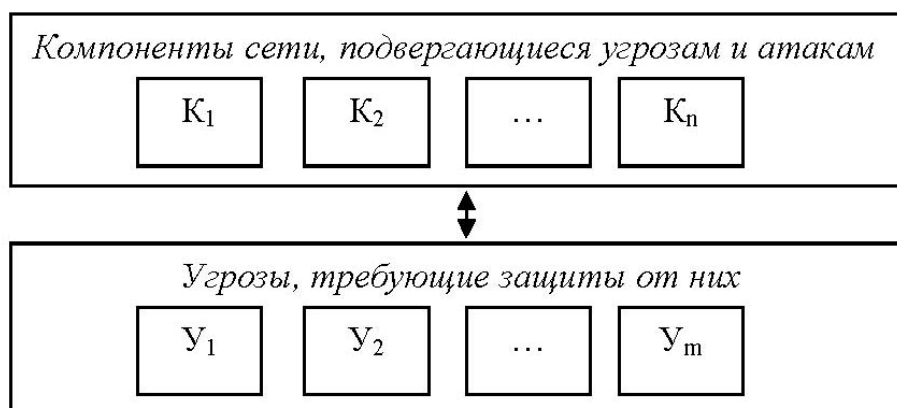


Рисунок 1 – Угрозы и компоненты сети, требующие защиты

Современные системы ИБ решают три основные задачи: обеспечение конфиденциальности, целостности и доступности, поэтому реализация комплексного подхода к обеспечению ИБ предусматривает разработку следующих мероприятий:

- обеспечение отказоустойчивости (резервирование, дублирование, зеркалирование оборудования и данных, например, через использование RAID-массивов);
- обеспечение безопасного восстановления (резервное копирование и электронное архивирование информации).

Целью информационной атаки является получение доступа к конфиденциальной информации или умышленный вывод из строя компонентов информационной системы. При этом для получения информации используются различные методы несанкционированного доступа, в основе которых лежит либо подбор пароля, либо различные методики его детектирования. При атаке, нарушающей работу информационных ресурсов, используются различные варианты нападения типа вынужденного отказа в обслуживании (Denial of Service — DoS). Как правило, в качестве объектов атаки выступают информационные носители корпоративной сети, каковыми, в частности, являются телекоммуникации.

Телекоммуникационные системы (ТКС) могут быть отнесены к сложным техническим системам, требующим обеспечения ИБ, поскольку в полной мере удовлетворяют таким основным системным критериям, как наличие множества взаимодействующих составляющих, иерархичность подсистем, их подвижность и др.

Составной частью современных сложных технических систем, в частности, телекоммуникационных сетей, являются распределенные системы управления и мониторинга, к которым предъявляются очень высокие требования по качеству функционирования и использования с целью поддержания высокого уровня работоспособности сетевых подсистем, в связи с чем, задачи управления телекоммуникационной сетью являются актуальными. Система управления телекоммуникационной сетью представляет собой особую инфраструктуру, которая должна обеспечивать согласованное взаимодействие между различными типами систем управления и телекоммуникационным оборудованием [11, 12].

Для описания сложных технических систем эффективно использование унифицированного языка моделирования UML. Модели UML позволяют наглядно демонстрировать структуру и поведение моделируемой системы, помогает в визуализации и управлении ее архитектурой, что позволяет лучше понять систему и, как следствие, приводит к возможности ее упрощения.

Язык UML позволяет рассмотреть систему со всех точек зрения, имеющих отношение к ее разработке и дальнейшему развертыванию и анализу. Кроме того, UML позволяет непосредственно исполнять модели и имитировать поведение сложных систем. Помимо этого, также позволяет решить проблему документирования системной архитектуры и всех ее составных деталей, предлагает язык для формулирования требований к системе и определения тестов. Модель сложной системы может быть описана с использованием пяти взаимосвязанных видов: проектирование, процессы, прецеденты, реализация, развертывание.

В контексте UML вид с точки зрения прецедентов охватывает те из них, которые описывают наблюдаемое специалистами-экспертами моделируемой поведение системы. При этом, статические аспекты передаются диаграммами прецедентов, а динамические – диаграммами взаимодействия, состояний и действий. С позиции проектирования, охвачены классы, интерфейсы, которые поддерживает функциональные требования, предъявляемые к сложным техническим системам. Статические аспекты этого вида можно передавать диаграммами классов и объектов, а динамические – также диаграммами взаимодействия, состояний и действий.

Вид с точки зрения процессов охватывает процессы, формирующие механизмы синхронизации в системе. Этот вид описывает, в основном, производительность, масштабируемость и пропускную способность системы. Его статические и динамические аспекты в унифицированном языке описываются теми же диаграммами, что и для вида с точки зрения проектирования.

В реализации охватываются компоненты, используемые для сборки и выпуска конечного продукта или услуги. В основном, вид предназначен для управления конфигурацией версий системы, составляемых из независимых компонентов. Статические аспекты этого вида передают в языке с помощью диаграмм компонентов.

Вид с точки зрения развертывания охватывает узлы, формирующие топологию аппаратных средств сложной системы, на которой она выполняется, и связан с распределением, поставкой и установкой частей, составляющих физическую систему. Статические аспекты описываются диаграммами развертывания.

Для визуализации системы, определения ее структуры и поведения была разработана UML модель. На рисунке 2 показан фрагмент диаграммы классов обобщенного процесса.

Данный фрагмент позволяет в обобщенном виде визуализировать процессы и отношения модели. Однако, для частного описания каждого этапа моделирования, желательнее в совокупности применять и другие системные методы, тем самым, осуществляя комплексный анализ.

В связи с этим, необходимо комплексное решение исследования, что возможно только на основе системного подхода как части комплексного подхода. Подход с применением системного анализа необходимо реализовать, прежде всего, в задачах, связанных с генерированием множества угроз, анализа возможных каналов утечки информации и уязвимости системы, постановки множества задач, в ходе решения которых выявляются требуемые уровни информационной безопасности.

Первым этапом в предлагаемом подходе к обеспечению ИБ является определение требований к системе защиты на основе выявления и анализа возможных угроз информационной безопасности, под которыми понимаются воздействия на бизнес-систему и бизнес-процессы предприятия, непосредственно или опосредованно наносящие существенный ущерб ее безопасности.

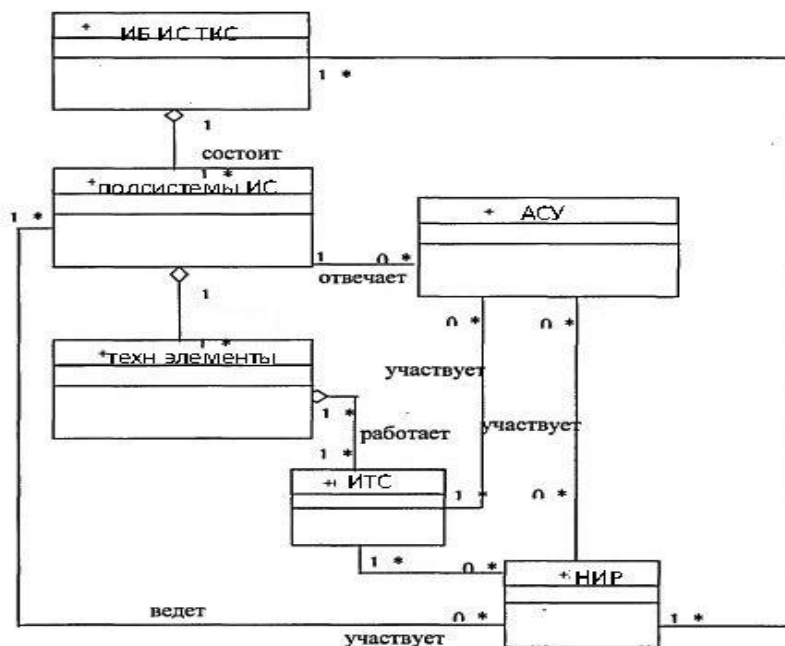


Рисунок 2 – Фрагмент диаграммы классов обобщенного процесса

Вторым этапом является классификация угроз и их дифференциация по требованиям. Перечень угроз информационной безопасности очень обширен, поэтому требует научной систематизации, классификации и специального исследования для оценки связанных с ними рисков и разработки рекомендаций и мероприятий по их предупреждению.

Третьим этапом является обоснование самой методологии обеспечения информационной безопасности.

Четвертый этап связан с оценкой рисков информационной безопасности. Процессы оценки и схемы управления рисками являются основой для формирования системы управления информационной безопасностью организации. Эффективность этих процессов определяется целостностью и полнотой анализа и оценки факторов риска, а также эффективностью механизмов поддержки принятия решений и дальнейшего его исполнения. Оценка рисков информационной безопасности имеет различные параметры, в частности, нелинейность и сложность применения. Причем, эти параметры относятся к неопределенным факторам и, в то же время, являются существенным фактором, влияющим на эффективность оценки риска информационной безопасности и, соответственно, должны быть учтены при оценке рисков. В этом случае, при обработке неопределенностей, целесообразно использовать методы нечетких множеств. Пятый этап связан с оценкой эффективности обеспечения информационной безопасности. В действительности, факторы, влияющие на уровень защиты информации, систематизированы в ГОСТ Р 51275-99. Однако, постоянно возникают заранее неизвестные при анализе систем защиты информации угрозы, способные снизить эффективность защиты или полностью скомпрометировать меры информационной безопасности. При оценке эффективности информационной безопасности эти обстоятельства должны быть учтены с позиции системного подхода.

Таким образом, описанная методика позволяет комплексно подойти к решению задачи обеспечения ИБ технических систем на основе системного подхода, базирующегося на применении UML-моделирования. Изложенные подходы были использованы при создании программного продукта, выполненного в рамках темы №52 «Разработать

программный продукт автоматизации учетной и аналитической деятельности в агро-промышленном комплексе Волгоградской области» Госконтракта, реализованного в 2013 г. Волгоградским ГАУ по заданию Министерства сельского хозяйства Волгоградской области.

Библиографический список

1. Джоган, В.К. Системный анализ как методология синтеза систем защиты информации [Текст]/ В.К. Джоган // Вестник Воронежского института МВД России. – 2007. – № 3.
2. Попова Е. А. О процедуре проведения системного анализа задач в сфере информационной безопасности [Текст]/ Е. А. Попова // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2007. – № 4 (39). – С. 228-230.
3. Постановление от 28 января 2002 г. № 65 о Федеральной целевой программе «Электронная Россия» (2002-2010 годы) [Текст].
4. Рогачев, А.Ф. Нечеткое моделирование эколого-экономических систем [Текст]/ Я.В. Федорова, А.Ф. Рогачев // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5// URL: <http://www.science-education.ru/119-14580> (21.09.2014).
5. Тищенко, Е.Н. Анализ защищенности экономических информационных систем [Текст]: монография / Е.Н. Тищенко; РГЭУ «РИНХ». – Ростов н/Д., 2003. – 192 с.
6. Федорова, Я.В. Процессный подход к нечеткому моделированию безопасности эколого-экономических систем [Текст]/ Я.В. Федорова, А.Ф. Рогачев // Экология. Экономика. Информатика. (7-12 сентября 2014): сборник статей: Т.: Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем, 2014. – Издательство Южного федерального университета, 2014. – С. 372-377.
7. Федорова, Я.В. UML-модели функционирования информационных систем для анализа региональных рынков товаров [Текст]/ Я.В. Федорова // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2007. – № 23. – С. 71-76.
8. Хубаев, Г.Н. Оценка времени вскрытия защиты информационных систем: статистический подход [Текст]/ Г.Н. Хубаев // Проблемы экономики. – 2008. – № 6. – С. 135-138.
9. Шаньгин, В.Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей [Текст]/ В.Ф. Шаньгин. – М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2014. – 416 с.
10. Состав и содержание организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных: приказ ФСТЭК России № 21. Утвер. от 18 февраля 2013 г. [Текст].
11. Рогачев, А.Ф. Математическое обеспечение систем поддержки принятия решений на основе ГИС-технологий [Текст]/ А.Ф. Рогачев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 2. – С. 144-151.
12. Рогачев, А.Ф. Математическое моделирование и эффективность внедрения технических инноваций [Текст]/ А.Ф. Рогачев, Н.Н. Скитер // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 4. – С. 109-113.

E-mail: rafr@mail.ru

УДК 634.1:631.541.12:621.3.014

КАЧЕСТВЕННОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ПРИРАСТАНИЯ ПРИВИВОК РАСТЕНИЙ ПРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ

В.И. Баев, доктор технических наук, профессор

В.А. Петрухин, инженер, старший преподаватель

Волгоградский государственный аграрный университет

Приведены качественные описания процесса прирастания прививок растений при воздействии на них электрического тока, которые не противоречат действительному срастанию привоя и подвоя растения.

Ключевые слова: прививка, привой, подвой, электростимуляция.

Экспериментальными исследованиями показана высокая эффективность электрической стимуляции процесса прирастания прививок растений [1, 3]. Для отыскания оптимального режима стимуляции необходимо выявить сущность этого процесса.

Цель статьи – качественное описание прирастания прививок растений при электрической стимуляции.

Описание процесса срастания привоя и подвоя без стимуляции и при электрическом воздействии вытекает из следующих рассуждений.

Развитие и рост, накопление массы растений происходит по относительно простой схеме.

В живых растениях осуществляется непрерывное движение воды, минеральных и органических питательных веществ. Основной поток воды и минеральных веществ из корневой системы движется в надземную листостебельную часть растений по специализированной ткани, называемой ксилеммой. В листьях растений под воздействием квантов солнечного излучения протекает процесс фотосинтеза, при котором из простых неорганических соединений углекислого газа и воды строятся органические вещества. Отток этих веществ из листьев ко всем точкам роста растения происходит также по специализированной ткани, называемой флоэмой. Движение веществ по ксилемме называют восходящим потоком, а по флоэме – нисходящим. «Распространяясь в радиальном направлении из проводящих элементов флоэмы, питательные вещества переходят вновь в сосуды ксилеммы и с восходящим током направляются к более молодым органам и листьям» [4].

Доставляемые восходящими и нисходящими потоками к молодым органам и листьям вода, минеральные вещества и продукты фотосинтеза играют роль «строительных материалов» в ростовых процессах. Это приводит к образованию новых клеток, росту их размеров и числа, к увеличению размера и массы растения.

Очевидно, что перемещение веществ по растению является энергетическим процессом. По современным представлениям биологов [4], основными транспортными механизмами являются: перетекание растворов веществ под давлением, передвижение от перистальтического сокращения белковых нитей (тяжей), электроосмотические процессы. Считается, что каждый из этих механизмов может осуществляться и усиливаться при отсутствии условий для других.

Кроме этого, растение постоянно находится в гравитационном поле Земли и в электрическом поле воздушной атмосферы. Силы гравитации в дальнейшем не рассматриваем, поскольку они препятствуют вертикальному подъёму любых предметов и веществ, в том числе и веществ по стеблям растений. Электрическое же поле не учитывать нельзя. В приземном слое воздуха, в зоне произрастания растений, напряжённость электрического поля достигает 130 В/м [2]. При этом с вертикальным подъёмом от поверхности земли отрицательный потенциал воздуха возрастает. Под действием сил этого электрического поля молекулы воды, ионы растворённых в ней минеральных веществ, их молекулы и молекулы органических питательных веществ ориентируются и движутся в соответствие со своей полярностью и направлением сил поля, преимущественно, вверх по стеблю. Это движение и обеспечивает доставку «строительных материалов» к месту роста листостебельной массы растений.

Таким образом, перемещение веществ по растению, в общем случае, происходит четырьмя механизмами, включая движение под действием электрического поля надземной воздушной среды.

При проведении прививки целостность специализированных тканей ксилеммы и флоэмы нарушается разрезом, и нарушаются механизмы перемещения веществ по растению. Особенно нарушаются первые три общепризнанные механизмы из-за расстройств их энергетических основ внутри стебля растения.

Само действие предложенного четвертого механизма перемещения веществ не нарушается, поскольку электрическое поле как источник энергии находится вне стебля растения. Но результат его действия существенно изменится, точнее уменьшится. На пути движения «строительных материалов» создано препятствие – плоскость Π соприкосновения привоя и подвоя (рис. 1).

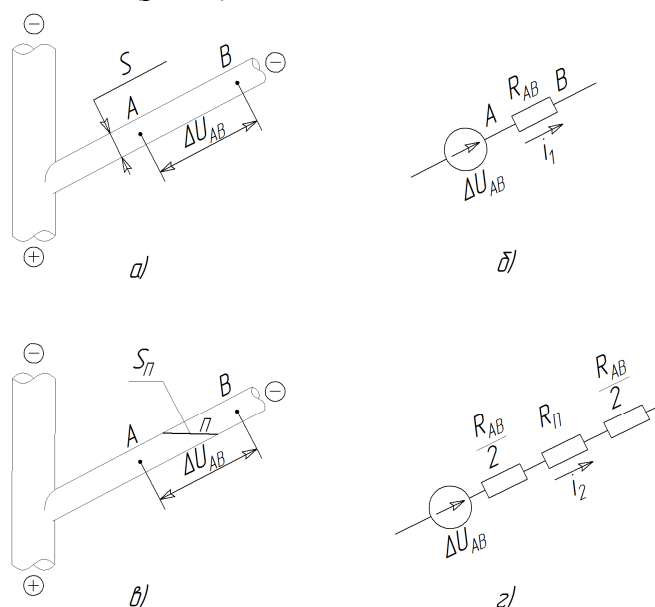


Рисунок 1 – Представление электрической схемы замещения участка АВ стебля растения (а и в) до прививки (а и б) и при прививке (в и г)

Между двумя любыми точками А и В на стебле растения под действием внешнего электрического поля существует разность потенциалов ΔU_{AB} (рис. 1,а). Электрическая схема замещения этого участка стебля представляет собой омическое сопротивление R_{AB} , по которому протекает ток i_1 (рис. 1,б)

$$i_1 = \frac{\Delta U_{AB}}{R_{AB}}, \quad (1)$$

При прививке (рис. 1,в) схема замещения изменится (рис. 1,г), добавится переходное сопротивление места прививки R_{Π} . Значение тока по стеблю уменьшится и станет

$$i_2 = \frac{\Delta U_{AB}}{R_{AB} + R_{\Pi}}, \quad (2)$$

В летнее время температура среды возрастает, увеличивается количество испаряющейся влаги с поверхности почвы, листьев и стеблей растений. Это приводит к снижению интенсивности движения веществ по стеблю, уменьшению электрического тока, т.е. уменьшению количества «строительных материалов», доставляемых к точкам роста. Рост растений сокращается и даже прекращается совсем.

В привитых растениях всё описанное происходит аналогично, но в более усиленном режиме. Срастание прививки прекращается. Поэтому летние прививки совсем не дают результата.

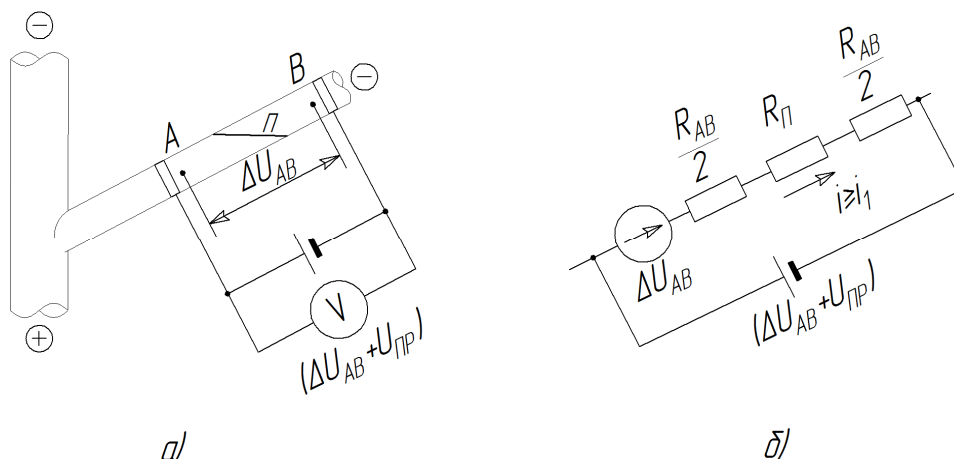


Рисунок 2 – Представление электрической схемы замещения участка АВ стебля растения (а и б) при прививке с наложением стимулирующего напряжения

Из сказанного следует, что процесс срастания прививки будет происходить, если через место прививки будет протекать ток значением не меньше i_1 , т.е.

$$i_2 \geq i_1, \quad (3)$$

Поскольку по (2) значение тока меньше, чем по (1) из-за переходного сопротивления $R_П$, то для достижения неравенства (3) разность потенциалов между точками А и В на рисунке необходимо увеличить так, чтобы соблюдалось это неравенство:

$$\frac{\Delta U_{AB} + U_{ПР}}{R_{AB} + R_П} \geq \frac{\Delta U_{AB}}{R_{AB}}.$$

$$\text{Отсюда } \frac{U_{ПР}}{R_{AB} + R_П} \geq i_1 - i_2 \text{ и } U_{ПР} \geq (i_1 - i_2)(R_{AB} + R_П).$$

Однако включить последовательно с разностью потенциалов ΔU_{AB} источник с напряжением $U_{ПР}$ физически нельзя. Поэтому увеличить ток через прививку можно только параллельным подключением к участку АВ стебля источника напряжением $U = (\Delta U_{AB} + U_{ПР})$.

Результаты экспериментов показали, что такое подключение источника оказывает стимулирующее воздействие на прививку: независимо от климатических факторов способствует более свободному переходу «строительных материалов» для срастания места контактирования привоя с подвоем, тем самым позволяет осуществлять прививки древесных культур в течение всего весеннего и летнего периода с увеличением положительной результативности не менее чем в два раза; более быстрому протеканию процесса срастания.

Таким образом, приведённое гипотетическое качественное описание процесса электрической стимуляции прививки не противоречит действительному срастанию привоя и подвоя растения.

Библиографический список

1. Баев, В.И. Стимуляция приживаемости привоев древесных растений электрическим воздействием [Текст] / В.И. Баев, В.А. Петрухин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наук и высшее профессиональное образование. – 2008. – №4 (12). – С. 171-175.
2. Ехнович, А.С. Справочник по физике [Текст]: справочное издание / А.С. Ехнович. – 3-е изд. исп. – М.: Просвещение, 1990. – 380 с.

3. Способ электрического стимулирования приживаемости прививок растений [Текст]: пат. 2366159 Рос. Федерация: МПК A01G 7/04 (2006.01)/ Баев В.И., Петрухин В.А. ; заявитель и патентообладатель Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия (РФ). – № 2007145142/12; заявл. 04.12.2007; опубл. 10.09.2009, Бюл. № 25. – 4 с.

4. Якушкина, Н.И. Физиология растений [Текст]: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 «Биология» / Н.И. Якушкина, Е.Ю. Бахтенко. — М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005. — 463 с.: ил.

E-mail: flit@land.ru

УДК 621.928.3:631.674.6

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЛОКАЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ СО СТАЛЬНЫМИ МАГИСТРАЛЬНЫМИ ТРУБОПРОВОДАМИ

А.Е. Новиков^{1,2,3}, кандидат технических наук
С.Д. Фомин¹, кандидат технических наук, доцент
М.И. Ламскова², аспирант
М.И. Филимонов², аспирант

¹Волгоградский государственный аграрный университет

²Волгоградский государственный технический университет

³Всероссийский НИИ орошаемого земледелия

В работе исследованы качественные показатели поливной воды используемой в системах малообъёмного орошения основных источников Волгоградской области. Большинство показателей не соответствует нормативным документам. Для повышения эффективности функционирования систем локального орошения со стальными магистральными трубопроводами, а также оптимизации узла водоподготовки предлагается использовать гидроциклон с трубофильтром.

Ключевые слова: качество воды, открытые водоисточники, водоочистка, гидроциклон, трубофильтр, системы локального орошения, надёжность работы.

Выполнение целевых индикаторов стратегии по повышению эффективности функционирования АПК и устойчивого развития сельских территорий Волгоградской области в сложных почвенно-климатических условиях не возможно без проведения оросительных, в комплексе с другими видами, мелиораций. Последовательное наращивание фонда орошаемых земель возможно за счёт их реконструкции и нового строительства, при этом необходимо ориентироваться на создание ирригационных систем нового поколения с ресурсосберегающими технологиями и способами полива [6].

Современные системы и способы локального орошения (например, капельный полив) обеспечивают экономное расходование водных ресурсов, минимизируют вероятность развития ирригационно-эрозионных почвенных процессов, способствуют устойчивому получению сельхозпродукции. Надёжность функционирования этого сложного инженерно-технического комплекса в большей степени зависит от качественных показателей воды, а соответственно от эффективности техники и технологии водоподготовки в системе [8, 3].

Для оценки поливной воды используются агроэкологические – выявляют степень её воздействия на окружающую среду, а также на продуктивность и качество получаемой сельхозпродукции – и технические критерии.

Технические критерии отвечают за сохранность и долговечность работы ирригационной системы, их можно разделить на три основные группы (табл. 1):

– физические (взвешенные и минеральные вещества органической и неорганической природы – остатки растений, ил, песок и прочее);

- химические (растворённые в воде органические и неорганические вещества, способные выпадать в осадок);
- биологические (водоросли и бактерии).

Таблица 1 – Технические критерии, определяющие вероятность отказа элементов систем малообъёмного орошения

Показатель	Степень риска засорения		
	низкая	средняя	высокая
Физические, мг/л			
Растворённые вещества	до 500	500-2000	более 2000
Взвешенные примеси	до 50	50-100	более 100
Химические, мг/л (кроме pH)			
pH	6,0-7,0	7,0-8,0	более 8,0
Mn	до 0,1	0,1-1,5	более 1,5
Fe	до 0,1	0,1-1,5	более 1,5
H ₂ S	до 0,5	0,5-2,0	более 2,0
Биологические, шт./л			
Популяций бактерий	до 10 ⁷	10 ⁷ -5·10 ⁷	более 5·10 ⁷

Учитывая тот факт, что качество вод открытых природных источников в абсолютном своём большинстве из-за различного рода антропогенного воздействия не соответствует приведённым выше критериям [4], нами было проведено исследование качественных показателей водных ресурсов Волгоградской области на предмет возможного их использования в системах малообъёмного орошения (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели качества воды поверхностных источников Волгоградской области

Показатель \ Источник	Норматив [5]	Цимлянское водохранилище	Волго-Донской судоходный канал	Варваровское водохранилище	р. Волга (г. Камышин)
Водородный показатель, ед. pH	6,0-9,0	8,4	8,2	8,2	8,3
Взвешенные вещества, мг/дм ³	не норм.	31,2	18,6	2,2	8,5
Сухой остаток, мг/дм ³	1000	458	846	688	446
Щёлочность общая, ммоль /дм ³	не норм.	3,7	3,3	3,3	2,0
Жёсткость общая, °Ж	7,0	4,9	6,3	5,1	3,4
Кальций, мг/дм ³	–	45,2	62,6	52,4	40,2
Железо общее, мг/дм ³	0,3	0,6	0,4	0,2	0,3
Марганец, мг/дм ³	0,1	0,2	0,2	< 0,05	0,1
Хлориды, мг/дм ³	350	67	145	99	57

Следует отметить, что выбор показателей обусловлен степенью их влияния, как на агроэкологические критерии оценки воды, так и на надёжность работы самой системы орошения. В качестве источников природной воды выбраны водные объекты Волгоградской области – Цимлянское и Варваровское водохранилища (Калачёвский район), Волго-Донской судоходный канал (шлюз 4-5), р. Волга (г. Камышин). Водные ресурсы рассматриваемых объектов активно используются для систем городского водоснабжения, в промышленности и в сельском хозяйстве.

Пробы отбирались в течение небольшого промежутка времени – была осуществлена одномоментная мониторинговая гидрохимическая съёмка, что позволяет интерпретировать полученные результаты в едином временном срезе. Пробы отбирались в 3-х кратной повторности.

Все анализы были проведены по природно-нормативным документам для определения соответствующих показателей с помощью титриметрического, фотометрического и потенциометрического методов определения содержания различных соединений и ионов в воде [1].

Таким образом, по ряду критериев (табл. 2) качество воды основных поверхностных источников Волгоградской области не соответствует приведённым нормативным требованиям. В связи с чем, необходимым условием надёжной эксплуатации малообъёмных локальных систем орошения и соблюдения агроэкологических показателей при проведении поливов сельхозкультур является правильно подобранные и эффективные в каждом конкретном случае узлы водоочистки и водоподготовки.

Широкое распространение получили фильтры грубой и тонкой очистки, которые могут работать в ручном и автоматическом режимах промывания. Однако для достижения требуемой степени очистки необходима установка каскада фильтров, что приводит к удорожанию стадии водоподготовки и повышению трудоёмкости обслуживания. Реагентные технологии применяются крайне редко, это связано с возможностью химического загрязнения окружающей среды.

Вторичное загрязнение поливной воды нерастворимыми примесями (окалина) происходит во время её транспортировки по разводящей оросительной сети. Построенная более 30 лет назад сеть из стальных труб без внутреннего покрытия за длительный период эксплуатации в значительной степени пострадала от коррозии. Присутствие окалина в поливной воде (гидроокись железа) значительно сокращает срок службы фильтров.

К выбору существующего оборудования для очистки и подготовки воды или при разработке нового, необходимо подходить с позиции энерго- и ресурсосбережения. Высокая интенсивность протекания процессов разделения неоднородных жидких систем обеспечивается в аппаратах, использующие принцип разделения в поле центробежных сил. Особое место среди таких аппаратов занимают гидроциклоны, в частности напорные. Они просты в изготовлении, надёжны и удобны в эксплуатации, компактны, обладают высокой производительностью и гибкостью в управлении. Основной задачей гидроциклонов является выделение из водных растворов тяжёлых грубодисперсных примесей.

Несмотря на указанные преимущества, в большинстве случаев перед гидроциклонами ставится задача в удалении не только грубодисперсных примесей, но и мельчайших взвесей. Для достижения этого результата прибегают к последовательной установке каскадов гидроциклонов различных типоразмеров, что сказывается на компактности узлов водоподготовки и стоимости системы орошения.

Для повышения качества водоочистки и оптимизации конструктивного оформления узлов водоподготовки разработана установка гидроциклонного типа для очистки воды от грубых и мелких примесей [7].

Установка может работать в двух режимах: фильтрация подводящей воды и промывка обратным потоком воды фильтрующего элемента. Вода по входному патрубку по касательной поступает в гидроциклон, поток в аппарате закручивается и тяжёлые фракции, ударяясь о стенку, по наклонной части гидроциклона опускаются и удаляются из нижней части аппарата. Далее вода, проходя через боковые поверхности конического трубофилтра, очищается от мелких фракций и поступает в патрубок отвода очищенной воды.

В режиме промывки вода поступает в трубофильтр, проходя через его поры, вымывает растворённые вещества и взвеси и направляет их в камеру сбора примесей.

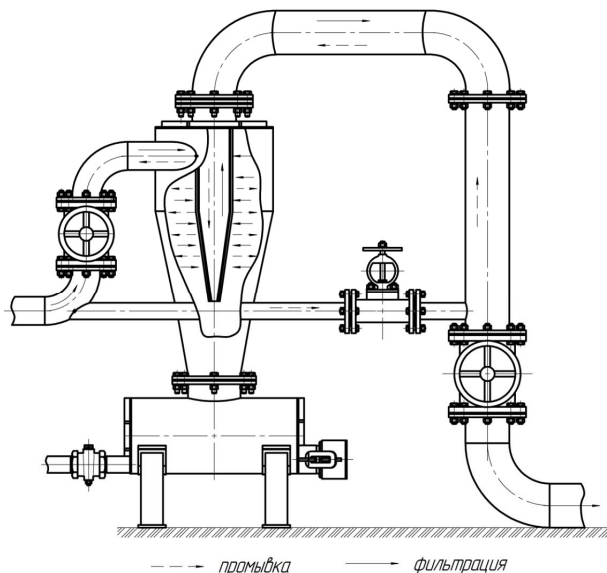


Рисунок 1 – Установка для грубой и тонкой очистки поливной воды



Рисунок 2 – Установка очистки воды для систем капельного орошения

Экспериментальные исследования устройства очистки воды в системе капельного орошения проводились на Волго-Донском стационаре. Забор воды в распределительную систему трубопроводов посредством насосной станции проводился из Варваровского водохранилища. Гидроциклон был установлен на нисходящем потоке компенсатора, давление в компенсаторе 0,4-0,5 МПа. Давление на входе в гидроциклон регулировалось задвижкой (рис. 2) и контролировалось манометром, который был установлен на промежуточной патрубке между задвижкой и гидроциклоном.

В таблице 3 приведены показатели работы гидроциклона с трубофильтром. Пробы воды отбирались до и после гидроциклона, температура воды на момент отбора составляла $\approx 20^\circ\text{C}$.

Таблица 3 – Органолептические показатели воды

Показатель	Норматив по ГОСТ 2874-82	Проба до гидроциклона	Проба после гидроциклона
Взвешенные вещества, мг/л	—	12,6	4,1
Мутность воды, ЕМФ	2,6-3,5	8,0	3,4
Цветность воды, градусы	20-35	28,2	22,0
Гидроокись железа $Fe(OH)_3$, мг/л	не более 0,3	0,688	0,286
Окись железа Fe_2O_3 , мг/л	не более 0,3	0,240	0,125

Из таблицы 3 следует, что качественные показатели воды на выходе из гидроциклона соответствуют ГОСТ [2]:

- 1) количество взвешенных веществ за счёт центробежного поля в аппарате уменьшилось более чем в 3 раза; мутность воды – в 2,5 раза;
- 2) концентрации окисей и гидроокисей железа не превышают уровня ПДК;
- 3) цветность воды уменьшилась более чем на 28 %.

В заключении можно добавить, что на протяжении всего периода исследования установки водоочистки, нарушений в её работоспособности не отмечено, что подтверждает надёжность аппаратов такого типа. Применение гидроциклонов с оптимизированными параметрами позволяет повысить показатели эффективности и надёжности работы систем локального орошения.

Библиографический список

1. ГОСТ 17.1.2.03-90. Охрана природы. Гидросфера. Критерии и показатели качества воды для орошения [Текст]. – Утв. Государственным комитетом СССР по охране природы 10.12.1990; введ. впервые 01.07.1991. – М.: Государственный комитет СССР по охране природы, 1991. – 10с.
2. ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества [Текст] . – Утв. Госстандартом России 17.12.1998; введ. впервые 01.07.1999. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 15 с.
3. Новиков, А.Е. Разработка и экспериментальное исследование установки для гидромеханической очистки воды [Текст]/ А.Е. Новиков, Г.И. Первакова, Н.А. Безроднов // Известия ВолгГТУ. Серия «Реология, процессы и аппараты химической технологии». – 2013. – №1. – С. 65-67.
4. Новиков, А.Е. Проблемы качества поливной воды и водоочистки для систем капельного орошения [Текст] / Новиков А.Е., Ламскова М.И. // Актуальные проблемы развития агропромышленного комплекса Прикаспийского региона: матер. междунар. науч.-практ. конф., 22-24 мая 2013 г. / КалмГУ. – Элиста, 2013. – С. 132-134.
5. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества [Текст] .
6. Овчинников, А.С. Стратегия комплексного развития сельских территорий и эффективного функционирования АПК Волгоградской области в условиях ВТО [Текст]/ А.С. Овчинников, Н.Н. Балашова, Н.В. Иванова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – №1. – С. 16-20.
7. Устройство водоочистки [Текст] : заявка на патент РФ № 2014106379. / А.Е. Новиков, М.И. Ламскова, М.И. Филимонов [и др.]; заявитель и патентообладатель Волгоградский государственный аграрный университет. – Заявл. 20.02.2014.
8. Якубов, В.В. Технология комплексной очистки поливной воды при ресурсосберегающих способах полива сельскохозяйственных культур [Текст]/ В.В. Якубов, М.П. Мещеряков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №2. – С. 211-215.

E-mail: novikov-ae@mail.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 338.24:330.142:658

РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ СОБСТВЕННЫМ КАПИТАЛОМ ФИНАНСОВЫХ ТНК В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ЭКОНОМИКИ

Л.Н. Бондаренко, доктор экономических наук

Волгоградский государственный университет

В статье разработаны стратегии управления собственным капиталом финансовых ТНК в условиях инновационно-ориентированной экономики. Выявлены возможности и угрозы использования традиционных методов управления собственным капиталом финансовых организаций, а также инновационных.

Ключевые слова: транснациональные корпорации (ТНК), стратегии управления собственным капиталом, инновационно-ориентированная экономика.

Особенность современного этапа развития Российской Федерации заключается в обеспечении долгосрочной перспективы устойчивого повышения благосостояния российских граждан, национальной безопасности, динамичного развития экономики, укрепления позиций России в мировом сообществе, что не представляется возможным без широкого использования инноваций в социально-экономическом развитии хозяйствующих субъектов, снижения рисков ведения предпринимательской деятельности, пересмотра процесса управления собственным капиталом организаций как условия формирования нового механизма социального развития, основанного на сбалансированности предпринимательской свободы, социальной справедливости и национальной конкурентоспособности.

Для развития российских финансовых ТНК требуется разработка и реализация международной стратегии, обеспечивающей повышение конкурентоспособности всех участников финансового рынка. В настоящее время отечественные финансовые ТНК сильно отстают по инвестиционной активности от зарубежных. Кроме этого, в основе транснациональной деятельности российских ТНК лежит преимущество использования государственного ресурса, а география интернационального присутствия компаний часто ограничивается рынками ближнего зарубежья. Собственно, это составляет еще одну специфику российских ТНК, среди которых пока нет компаний, способных конкурировать с глобальными финансовыми ТНК.

Отставание в развитии российской финансовой системы подтверждает показатель отношения активов банковской системы к ВВП, не превышающий в последние годы 60 %. Для большинства развитых стран значение этого показателя колеблется в диапазоне 200-300 %, а в США достигает 350 %. Еще больше отстают крупнейшие российские банки от иностранных ТНБ по уровню капитализации. Для финансовых компаний роль и величина собственного капитала имеют существенную специфику, по сравнению с промышленными, торговыми и другими предприятиями. Несмотря на то, что за счет собственного капитала компании финансового сектора формируют от 12 до 20 % общей потребности в ресурсах для обеспечения своей деятельности, дальнейшее развитие компании находится в кратной зависимости от объема собственного капитала. В связи с этим, регулирующие органы требуют от финансовых компаний осуществления контроля за безопасностью и обоснованностью операций, что достигается через наличие адекватного размера собственного капитала. В условиях мирового финансового кризиса многие финансовые компании фиксировали убытки в своих финансовых отчетах, в результате этого возникла дополнительная острая необходимость увеличения собственного капитала для поглощения непредвиденных убытков.

В этой связи актуальной становится разработка стратегии финансирования компании, под которой следует понимать совокупность принципов и методов управления собственным капиталом компании.

В мировой, в том числе и российской практике, существуют следующие варианты источников увеличения собственного капитала финансовой компании, преимущества и недостатки которых представлены в таблице 1:

- внутренние: нераспределённая прибыль и целевые фонды;
- внешние:
- привлечение внешних инвестиций путем проведения частного размещения, IPO, дополнительных взносов собственных средств акционеров (закрытое размещение);
- осуществление сделок слияний и поглощений.

Таблица 1 – Преимущества и недостатки стратегий роста собственного капитала финансовых компаний

Стратегия роста собственного капитала финансовой компании	Преимущества стратегии роста собственного капитала финансовой компании	Недостатки стратегии роста собственного капитала финансовой компании
Нераспределенная прибыль и целевые фонды	независимость от конъюнктуры фондового рынка; нет угрозы потери контроля над компанией; нет издержек привлечения капитала	относительная ограниченность средств по объему; нестабильность поступления средств; частая недостаточность средств для сохранения конкурентных преимуществ компании
Дополнительные взносы в уставный капитал (закрытое размещение)	нет угрозы потери контроля над компанией; низкие издержки привлечения капитала	ограниченность средств существующих акционеров; рост риска инвестиционных портфелей собственников
Частное размещение	низкие затраты на привлечение капитала; достаточно низкий объем оборота, необходимый для частного размещения	продажа значительного пакета акций; компаниям необходимы высокие темпы роста
IPO (первоначальное публичное предложение)	привлечение значительного объема капитала; рост гибкости финансирования; рост инвестиционной привлекательности компании; рост конкурентных преимуществ компании	высокие издержки реализации стратегии; длительность реализации стратегии; необходимость раскрытия информации о компании и собственниках; снижение EPS; размывание контроля в компании; зависимость от конъюнктуры финансовых рынков; достаточно жесткие требования законодательства к первоначальному публичному предложению акций финансовых компаний

Источник: составлено автором.

Основным внутренним источником собственного капитала финансовых компаний является накопление прибыли в виде различных фондов или в нераспределенном виде. Преимущество способа повышения собственного капитала за счет чистой нераспределенной прибыли, не выплаченной акционерам в качестве дивидендов, состоит в независимости средств от открытого рынка и исключении тем самым издержек по привлечению ресурсов. Кроме того, привлечение капитала за счет внутренних источников не несет в себе угрозы потери контроля существующими акционерами и снижения доходности их акций (показателя EPS). Но, в настоящее время в условиях сохранившихся кризисных явлений в экономике внутренние источники привлечения капитала многих финансовых компаний не в состоянии поддерживать капитализацию на нужном уровне.

Это заставляет все большее число финансовых компаний обращаться к поиску внешних источников капитала.

Выбор внешних источников роста собственного капитала финансовых ТНК должен производиться на основе тщательного финансового анализа имеющихся альтернатив, при этом необходимо учитывать следующие факторы:

- нормативно-правовые акты, регулирующие объем, структуру собственного капитала;
- риски, связанные с каждым источником капитала;
- относительные издержки, связанные с каждым источником роста собственного капитала (включая расходы и комиссионные платежи по размещению ценных бумаг);
- влияние на контроль над деятельностью компании, угрозу недружественного поглощения.

Частное размещение может рассматриваться и как самостоятельный вид финансирования, и как часть долгосрочной инвестиционной стратегии компании по выходу на публичные рынки капитала. Привлекательность частного размещения заключается в том, что на деньги инвесторов могут претендовать компании с оборотом от 5 млн долл. в год, а затраты (финансовые и временные) на подготовку и реализацию проекта существенно ниже, чем при IPO.

Инвесторам, в первую очередь, интересны компании, растущие на уровне или быстрее рынка, готовые осуществить продажу пакета акций размером от 10 до 75 % и наиболее полно раскрыть юридическую и финансовую информацию о компании и ее владельцах. Наибольшей популярностью сейчас пользуются такие отрасли, как ритейл, банковская и финансовая сферы, сервисные компании нефтегазового сервиса, IT. Как правило, инвесторы приобретают неконтрольные пакеты, входят в совет директоров и влияют только на стратегические вопросы, непосредственно не вмешиваясь в оперативное управление. Частное размещение способствует формированию соответствующей мировым стандартам структуры корпоративного, оперативного и финансового управления компанией. К сожалению, оценить объемы реализации сделок частного размещения в России довольно сложно, поскольку большинство сделок не освещаются в СМИ.

Initial public offering (IPO) – первоначальное публичное предложение акций компании – относится к наиболее дорогим и сложным стратегиям роста собственного капитала из-за высоких издержек по подготовке новой эмиссии и многочисленных организационных, юридических и финансовых процедур по размещению акций. Помимо того, что дополнительный выпуск акций сопровождается высокими издержками и риском снижения доходов акционеров, использование данного источника собственного капитала несет в себе угрозу размывания существующей структуры акционерного капитала, контрольных пакетов акций.

Компания, прибегая к процедуре проведения IPO, ожидает получить преимущества, превышающие сложности, связанные с его осуществлением, и неудобства, вызванные обязательствами публичной компании. Так, за счет привлечения крупных денежных средств и повышения капитализации, компания получает значительное конкурентное преимущество, и развитие компании ускоряется. Кроме этого, публичная компания пользуется большим доверием, ее статус на рынке повышается. С помощью IPO компания может оценить свою реальную капитализацию, в отличие от оценки собственного капитала с помощью учетно-бухгалтерских методов, основанных на нормативных положениях бухгалтерского учета, положениях учетной политики компании, не в полной мере учитывающих изменения спроса и предложения на рынке.

Для оценки потенциальных масштабов использования IPO в качестве источника привлечения капитала в России обратимся к международному опыту, который демонстрирует значительность объемов капитала, который привлекается посредством IPO. На Лондонской бирже провели в 2006 г. IPO два китайских и один грузинский банки, которые были куплены по цене, более чем вдвое превышающей размер их капитала. Инвесторы с большим интересом отнеслись к появлению новых банков на бирже. При размещении бумаг Industrial & Commercial Bank of China объем заявок превысил объем предложений в 26 раз, а при размещении Банка Китая – в 16 раз. В результате Industrial & Commercial Bank of China привлек 21,9 миллиарда долларов, а его капитализация достигла 130 миллиардов, Банка Китая – 11,2 миллиарда долларов, а его капитализация выросла до 96 миллиардов, Банк Грузии получил 160 миллионов долларов, а его капитализация выросла до 440 миллионов [2].

Таковую же стратегию роста капитализации также выбрали крупные страховые компании: итальянский страховщик Cattolica Assicurazioni, американские страховые компании MetLife Inc. (MET) (2,8 млрд долл.), John Hancock Financial Services Inc. (1,7 млрд долл.), Prudential Insurance Co of America (4 млрд долл.) [7].

Российская практика проведения IPO ТНК финансового сектора недостаточно обширна. В таблице 1 представлены данные российских финансовых компаний-эмитентов [6].

Таблица 2 – Размещение акций российских финансовых ТНК

Эмитент	Дата размещения	Объем размещения, млн долл.	Процент размещенного капитала, %	Цена размещения, долл.	Биржа
Банк «Возрождение»	2006	54	10	59	PTC, ММББ
Альянс Банк	2007	704	17,4	14	LSE
Банк ВТБ	2007	7940	22,5	0,00528(AO), 10,56 (GDR)	PTC, ММББ, LSE
Открытые инвестиции (SPO)	2007	14 760 тыс. руб.	15	7238,95 руб.	LSE, PTC
Сбербанк	2007	230 240 тыс. руб.		89 000 руб.	ММББ, PTC
Банк «Санкт-Петербург»	2007	274	18	5,4 (AO), 16,5 (GDR)	ММББ, PTC

Мировой финансовый кризис внес коррективы в планы эмитентов и с 2008 г. происходил не ожидаемый рост, а сокращение совокупного объема IPO. Ряд компаний перенесли IPO, посчитав, что в связи с неблагоприятной конъюнктурой мировых финансовых рынков их бизнес будет недооценен. Согласно данным исследовательской компании Dalogic, в 2008 г. было отложено или отменено 242 размещения, в 2007 г. это число составляло 169 [3].

Компании, которые хотят избежать размывания акционерных долей участия, могут провести закрытое размещение акций дополнительной эмиссии, как, например, украинская страховая компания «Оранта-Жизнь», увеличив тем самым уставный капитал с 11,2 млн грн. до 30 млн грн. [4]. Но данный способ увеличения собственного капитала также имеет свои ограничения и недостатки, связанные, прежде всего с ограниченностью собственных средств у существующих акционеров и ростом риска их инвестиционного портфеля.

В условиях мирового финансового кризиса многие финансовые компании вынуждены были прибегнуть к национализации (полной или частичной). Одна из задач государственной политики – обеспечение финансовой стабильности, следовательно, необходимо обеспечить работу системообразующих финансовых компаний, погасить панику населения по поводу сохранности их денежных средств. Опыт показывает, что в период кризиса национализация является практически единственной эффективной мерой спасения финансовых компаний, но роль государства должна быть при этом ограниченной. После преодоления кризиса финансовые компании могут пойти на обратный выкуп акций, либо государству необходимо осуществить вторичное размещение на открытом рынке этих пакетов. Национализация должна носить, таким образом, временный характер в условиях рыночной экономики.

В условиях глобализации международных финансовых рынков укрупнение финансовых компаний выступает одним из решающих условий их выживания в 2010-2014 гг. [8].

Мировой финансовый кризис, отразившийся и на российских финансовых рынках, также способствовал активизации сделок слияний и поглощений, но уже не с целью развития компаний (увеличение доли рынка, рост объемов продаж, диверсификация деятельности, рост собственного капитала компаний и т.д.), а с целью выживания. Главной целью компаний становились недопущение роста финансовых и операционных рисков компаний, сохранение существующей клиентской базы, сохранение достаточного объема собственного капитала для ведения бизнеса.

Факторами, способствующими развитию рынка слияний и поглощений в финансовом секторе, являются следующие [5]:

- либерализация рынков капитала и глобализация экономики;
- рост российской экономики, что привело к востребованности финансовых услуг, необходимости расширения банками портфеля финансовых продуктов;
- положительная динамика отдельных секторов финансового рынка;
- ужесточение требований законодательства к размеру собственного капитала компаний.

Таким образом, при формировании стратегии финансирования, направленной на рост собственного капитала финансовых ТНК необходимо учитывать результаты анализа факторов и параметров, определяющих эффективность того или иного источника финансирования в определенный момент времени.

Анализ стратегий роста собственного капитала финансовых компаний показал, что проблему недостаточной капитализации можно решить с помощью внешних и внутренних источников формирования капитала компаний, при этом каждая из рас-

смотренных стратегий имеет свои преимущества и недостатки. Основным минусом прибыли как внутреннего источника является невозможность полностью решить проблему увеличения собственных средств из-за относительной ограниченности объема полученного положительного финансового результата деятельности организации, что особенно актуально при наличии кризисных явлений в экономике [1]. Поэтому финансовым ТНК необходимо прибегать и к внешним источникам формирования капитала, выбор которых должен производиться на основе тщательного финансового анализа имеющихся альтернатив и учета макроэкономических и правовых условий реализации стратегии, стадии жизненного цикла организации, масштабов ее деятельности.

Библиографический список

1. Бондаренко, Л.Н. Финансовые ТНК в Российской Федерации: становление и развитие [Текст]: монография / Л.Н. Бондаренко, М.С. Толстель. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2013.
2. Гурвич, В. Российские банки пытаются повысить свою капитализацию [Электронный ресурс] / В. Гурвич. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/article3456>
3. Мировой объем IPO упал на 72 % // Слияния и поглощения в России 23.12.2008 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.ma-journal.ru/news/56425/>
4. Новости IPO [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.imprexconsult.ru
5. Сухарев, О.С. Институциональная теория технологических изменений: определения, классификация, модели [Текст] / О.С. Сухарев // Журнал институциональных исследований. – 2014. – № 1. – Т. 6. – С. 84-104.
6. Таблица размещений российских компаний 1996-2007 гг. [Электронный ресурс]: Режим доступа: www.ipocongress.ru/rus/news/issuers/id/8061/
7. Финансовые новости [Электронный ресурс]. – Режим доступа www.k2kapital.com/news/reportings/detail
8. Voice Magazine // The magazine of the ICMIF: issue 80. San Juan, Puerto Rico, October, 2014.

E-mail: serol@lenta.ru

УДК 336. 461.

РАЗВИТИЕ УЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ЗАТРАТАМИ ОРГАНИЗАЦИЙ АПК

А.С. Горбачева, кандидат экономических наук, доцент

Т.А. Чекрыгина, кандидат экономических наук, доцент

Волгоградский аграрный государственный университет

Приведены особенности, присущие производственным затратам, рассматриваемым в качестве объекта управления, выделены основные недостатки системы учетно-аналитического обеспечения производственного менеджмента в АПК, разработан порядок формирования и развития системы управления производственными затратами посредством применения научно-обоснованных методов управления агропромышленным бизнесом.

Ключевые слова: производственные затраты, учетно-аналитическое обеспечение, управленческий учет и контроль, релевантная информация, бюджет.

В современных условиях экономического развития и управления производственной деятельностью субъектов агропромышленного бизнеса возникает необходимость в разработке методологических, методических и практических рекомендаций по организации учетно-аналитического обеспечения производственного менеджмента.

Производственный менеджмент (управление производственными затратами и производством продукции) представляет собой динамический системный процесс регулирования уровня расходов живого и овеществленного труда, осуществляемый для

получения в итоге максимальной экономической отдачи. Основной принцип организации такой системы управления – не столько экономить имеющиеся ресурсы, сколько рационально их использовать, учитывая сочетание и взаимодействие внутрихозяйственных факторов и факторов внешнего воздействия.

Для решения этой задачи менеджеры организаций АПК должны обладать релевантной информацией, позволяющей предпринимать определенные меры воздействия на такой специфичный объект производственного менеджмента, как производственные затраты. Как объекту управления, производственным затратам присущи свои особенности [3].

Так, например, им совершенно не характерна стагнация. Состав и размер затрат постоянно изменяются под воздействием факторов внешней и внутренней среды функционирования предприятия, что характеризует производственные затраты как динамичный объект управления. Причем изменениям подвержены не только статьи и элементы затрат, прямо относимые на себестоимость производимого продукта и зависящие от уровня деловой активности предприятия, но и затраты условно-постоянного характера.

Еще одна особенность затрат – их обширный состав и номенклатура, что привело к возникновению различных классификаций по различным признакам, что оказывает прямое воздействие на организацию учета затрат и способ исчисления себестоимости продукции, работ и услуг принятый в рамках конкретного субъекта АПК. Классификация затрат производится по различным направлениям: по экономической однородности (элементам), в разрезе калькуляционных статей, по способу отнесения на себестоимость, по отношению к деловой активности, по целесообразности расходования и другим [4].

В практике отечественных сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий в основном применяется классификация затрат регламентированная учетным стандартом федерального уровня ПБУ 10/99 «Расходы организации» – по калькуляционным статьям и элементам. Однако для целей рационального управления производственными издержками детализация затрат по элементам и статьям малопригодна и сомнительна. Например, элемент (статья) «Прочие затраты» предусматривает включение затрат имущественному обязательному страхованию, затраты на оплату региональных и муниципальных налогов и сборов, а также расход хозяйственного инвентаря и другие расходы, отнюдь не отличающиеся экономической однородностью по своему составу.

Неоднозначный подход к классификации производственных затрат приводит к возникновению еще одной особенности – проблематичности их количественного измерения, отражения в учете и стоимостного определения. Эта проблема решается с помощью наиболее приемлемо для конкретных производственных условий метода учета затрат и исчисления себестоимости.

Производственные затраты представляют собой объект повышенного управленческого контроля. Традиционный управленческий контроль затрат современных агропромышленных предприятий в своем большинстве не соответствует требованиям их современного управления и развития. Нами были выделены следующие недостатки традиционного управленческого контроля, характерные для сектора АПК Волгоградской области:

1. Использование нерелевантной информация, фиксирующая уже произошедшее событие, что приводит к возникновению противоречий между оперативным управлением и стратегическими целями организации.

2. В процессе контрольных мероприятий анализируются только количественные показатели (стоимостные), но не уделяется должного внимания качеству производимой сельскохозяйственной продукции, соблюдению сроков агротехнических мероприятий и др.

3. На базе доступной учетной информации традиционного бухгалтерского учета принимаются только краткосрочные решения, без определения стратегических прогнозов.

4. Учитываются и фиксируются только места возникновения и размер производимых затрат, не рассматривается их целенаправленность.

5. Не учитывается влияния факторов, влияющих на затраты извне: финансовые коэффициенты ориентируются на анализ внутренних факторов и не позволяют объективно оценить конкурентные преимущества организации, по сравнению с производителями аналогичной продукции.

Информационно-аналитической поддержкой управления, позволяющей стимулировать руководителя структуры на достижение заданных показателей, повысить эффективность и точность финансово-экономического планирования и оценить эффективность производимых затрат, является бюджетирование.

Реализация функций бюджетирования производственных затрат осуществляется по средствам определенных приемов и способов, присущих непосредственно этой системе: составления предварительных смет затрат на определенную дату; установления контроля за их изменениями; изучения причин отрицательных и положительных отклонений производственных затрат от предварительной сметы; организации оперативного анализа; разработки вариантов управленческих решений по изменениям объема и структуры издержек [1].

Разработка и внедрение системы управления затратами посредством бюджетирования начинаются с построения оптимальной организационной структуры, в которой распределены функции сбора информации о расходах, учета, контроля за осуществлением, анализа и планирования затрат, а также построения эффективной системы сбора, передачи и обработки данных о затратах. Система учетно-аналитического обеспечения управления затратами включает в себя следующие элементы (табл. 1).

Систему управления производственными затратами на основе бюджетирования можно представить следующим образом:

- определение целей и задач управления производственными затратами по каждому центру ответственности и месту возникновения затрат;
- нормирование затрат по каждой калькуляционной статье и группе затрат в зависимости от направления их классификации;
- определение способов соответствия произведенных затрат установленным нормам, стандартам, лимитам;
- учет и контроль фактических затрат;
- сопоставление и сравнение произведенных затрат с установленными нормами, стандартами, лимитами;
- процедуры контроля и текущего регулирования затрат по каждому центру ответственности и месту возникновения затрат;
- расчет фактической себестоимости и сравнение с нормативной себестоимостью;
- принятие управленческих решений и формирование показателей бюджета затрат на следующий период.

Для успешной реализации поставленных задач необходимо принимать во внимание организационно-технологические особенности работы предприятий АПК в современных условиях, оказывающие решающее воздействие на методологию и организацию бюджетирования.

Таблица 1 – Элементы системы учетно-аналитического обеспечения управления производственными затратами

Элемент	Расшифровка элемента
Регламентация	Нормативные документы, внутрихозяйственные учетные стандарты, Положение о бюджетировании, Положение о службе внутрихозяйственного контроля
Объекты управленческого учета затрат	Центр ответственности или место возникновения затрат, ответственные за расходы по каждому центру затрат, технологический процесс, производственные затраты, регулируемые и контролируемые расходы установленные нормативы, учтенные отклонения, сметы затрат, порядок учета фактических расходов, объекты калькулирования себестоимости продукции и калькуляционных единиц, способы исчисления себестоимости отдельных видов продукции, корректировка элементов
Группировка затрат	Условно-переменные прямые трудовые и материальные затраты; Переменные косвенные трудовые и материальные затраты; Условно-переменные косвенные трудовые и материальные затраты; Постоянные прямые трудовые и материальные затраты; Постоянные косвенные трудовые и материальные затраты
Способ оценки и списания активов: - основных средств - МПЗ	Способ начисления амортизации, затраты на ремонт и техобслуживание, расход ГСМ. Нормативная цена (планово-учетная цена), отклонения нормативных цен от фактических
Способ оценки готовой продукции	По нормативным прямым переменным затратам в течение бюджетного периода и по фактическим затратам в конце, по нормативной цене
Способ оценки незавершенного производства	По нормативным прямым переменным затратам в течение бюджетного периода и по фактическим затратам в конце
Метод учета затрат	В зависимости от вида и технологии производства
Способ калькуляции себестоимости	В соответствии с принципами нормативного метода, но с учетом методических рекомендаций для сельскохозяйственного производства
Способ контроля и нормирования деятельности	Формирование бюджета затрат центра ответственности и система отчетности по нему.
Рабочий план счетов	Интегрированный план счетов
Способ организации управленческого учета	Отдел бюджетирования и управленческого учета.
Способ внутрихозяйственных отношений	Частичная децентрализация и система материального стимулирования в зависимости от исполнения смет и норм расходов

Они обусловлены коренными изменениями в управлении, в частности: возникновением в результате аграрной реформы принципиально новой экономической ситуации в развитии сельского хозяйства; использованием земли в качестве основного средства производства; участием в производстве живых организмов – сельскохозяйственных культур и животных, развивающихся по естественным биологическим законам; влиянием природно-климатических факторов; особыми требованиями скоропортящейся продукции к условиям транспортировки и хранения; высокой материалоемкостью производства; длительностью производственного цикла и значительными размерами

незавершенного производства; неравномерностью затрат и выхода продукции в течение года; получением в результате единого технологического процесса нескольких видов продукции; использованием значительной части собственной продукции на внутрихозяйственные нужды предприятия; участием различных структурных подразделений в производственном процессе; многоотраслевым характером производственной деятельности [2]. Эти особенности имеют как прямое, так и косвенное влияние на построение системы управления производственными затратами и ее учетно-аналитического обеспечения.

Основные цели бюджетирования производственных затрат сводятся к тому, чтобы помочь менеджеру управлять процессами, за которые на него наложена персонафицированная ответственность, контролировать и координировать эти процессы по организации в целом.

Субъектам аграрного бизнеса для разработки, контроля и анализа исполнения бюджета производственных затрат необходимо иметь соответствующую методическую и методологическую базу для внедрения и применения системы бюджетирования на практике (рис. 1). Методология бюджетирования структур предприятий АПК служит целям изучения и последующего усовершенствования деятельности и сводится не только к составлению планов (в стоимостном, натуральном, в стоимостном и натуральном выражении), но и к измерению, позволяющему анализировать полученные фактические результаты.

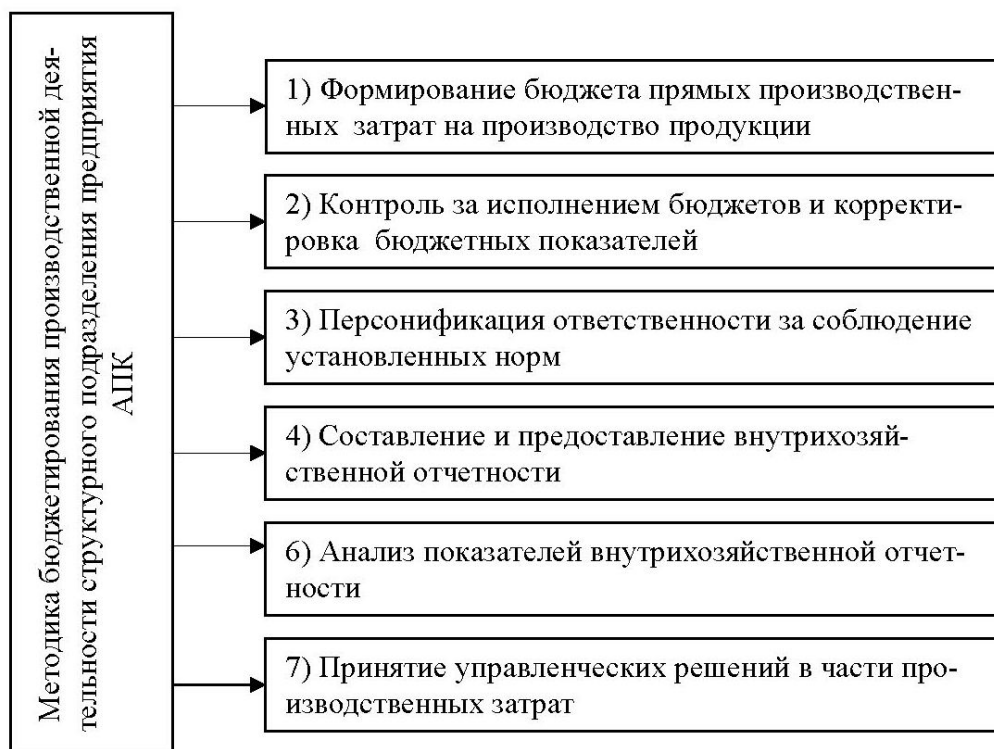


Рисунок 1 – Этапы бюджетирования производственных затрат предприятия АПК

Нормирование затрат на производство сельскохозяйственной продукции следует осуществлять на основе бюджета по статьям калькуляции в разрезе центров ответственности, сельскохозяйственных работ в натуральном и стоимостном измерении, с учетом индивидуальных особенностей конкретного структурного подразделения предприятия АПК.

Текущие нормы затрат отражают фактически достигнутый технико-технологический и экономический уровень производства, формы и методы организации труда. В условиях научно-технического прогресса нормы затрат быстро устаревают, что вызывает необходимость их периодического пересмотра. В связи с этим, особое значение приобретает учет изменений норм затрат на производство продукции. Отделу бюджетирования следует разработать и утвердить формы документов по учету изменений норм, уточнить порядок внесения изменений в действующие нормы.

Важнейшим элементом бюджетирования является систематическое и своевременное выявление отклонений от норм по местам их возникновения, центрам ответственности, причинам и виновникам, на основании данных которого субъект управления получает оперативную информацию о причинах нарушения установленной на данный период технологии возделывания отдельных культур, неблагоприятных ситуациях и признаках в снабжении хозяйства, их виновниках и о размерах потерь, связанных с допущенными отклонениями.

В то же время посредством бюджетирования возможно предложить и реализовать новый подход к определению норм затрат на производство продукции агроформирований, когда нормирование затрат должно быть направлено на формирование такой себестоимости сельскохозяйственной продукции, которая при заданной рыночной цене с учетом финансовых возможностей предприятия позволит сельскохозяйственному товаропроизводителю получать запланированную прибыль.

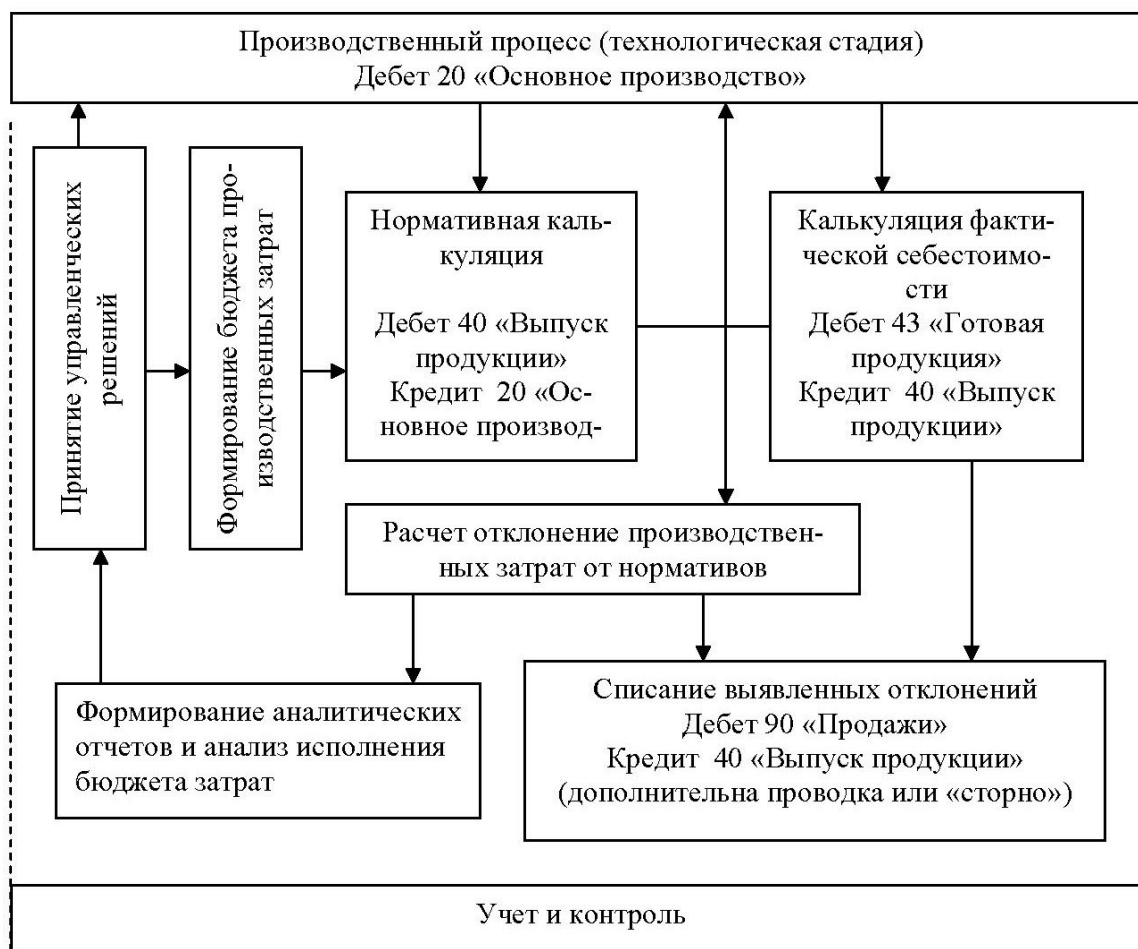


Рисунок 2 – Схема учета готовой продукции сельскохозяйственного производства по нормативной себестоимости

В результате классическая схема формирования себестоимости, в которой изначально формируется себестоимость продукции, в дальнейшем корректируется в конце отчетного года за счет списания отклонений фактической себестоимости от плановой, претерпевает существенные изменения. Учет готовой продукции по нормативной себестоимости является неотъемлемым элементом бюджетирования и контроля затрат на предприятии, позволяет оперативно реагировать на колебания себестоимости в процессе текущего управления (рис. 2).

Регламентировать взаимодействие аппарата управления и структурных подразделений возможно через регулярность и своевременность предоставления из структурных подразделений в аппарат управления учетной информации, для чего должны быть разработаны внутрихозяйственные учетные стандарты, в которых закреплены обязанности подразделений на каждой стадии бюджетного процесса.

Использование предложенной системы управления производственных затрат и ее учетно-аналитического обеспечения на основе организации центров ответственности и бюджетирования затрат будет способствовать: обоснованности, компетентности и оперативности решений в отношении управления уровнем производственных затрат; повышению самостоятельности и ответственности специалистов и руководителей центров ответственности; рационализации функциональной нагрузки руководителей и как результат – оптимизации и улучшению качества решений, принимаемых работниками аппарата управления.

Библиографический список

1. Горбачева, А.С. Бюджетирование в системе производственного менеджмента в сельскохозяйственной организации [Текст]/ А.С. Горбачева, Н.В. Чернованова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2009. – № 1. – С. 46-49.
2. Горбачева, А.С. Формирование релевантной информационной поддержки производственного менеджмента в овцеводстве [Текст]/ А.С. Горбачева, Т.А. Чекрыгина, Е.В. Голубева // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2013. – № 12. – С. 23-26.
3. Заводчиков, Н.Д. Управление затратами и прибылью в организациях агропродовольственного сектора экономики (теория, методология, практика [Текст]/ Н.Д. Заводчиков. – М.: Издательский дом «Финансы и кредит», 2007. – 266 с.
4. Мелихов, В.А. Современные аспекты учета производственных затрат на мясоперерабатывающих предприятиях, формирующих отчетность по правилам МСФО [Текст]/ В.А. Мелихов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №4 (28). – С. 231-236.

Е-mail: vgsxa-1@mail.ru

УДК 631.67: 368.013.2

О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ КООПЕРАЦИИ СОБСТВЕННИКОВ ОБЪЕКТОВ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СЕТИ В РФ

И.А. Манжикова, кандидат экономических наук
С.Я. Семененко, доктор сельскохозяйственных наук
ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт
эколого-мелиоративных технологий Россельхозакадемии

Объединение собственников объектов внутрихозяйственной оросительной сети в производственно-мелиоративный кооператив позволит им оптимизировать затраты на эксплуатацию, восстановление или сооружение новых объектов оросительной системы, а также привлечь инвестиционные ресурсы.

Ключевые слова: оросительная внутрихозяйственная сеть, кооперация, производственно-мелиоративный кооператив.

Одной из основных негативных характеристик сельского хозяйства является зависимость от неблагоприятных погодных условий, воздействие которых снижается благодаря орошаемому земледелию. Это обусловлено возможностью контроля и поддержания влажности почвы, показатель которой является основным фактором нормального развития растениеводства.

В настоящее время в большинстве субъектов Российской Федерации наблюдается высокая степень износа оросительной сети и низкая техническая оснащенность сельхозтоваропроизводителей, что препятствует росту продуктивности орошаемых земель [4]. Кроме того, ликвидация крупных коллективных хозяйств повлекла за собой, во-первых, значительное разрушение внутрихозяйственной оросительной сети, во-вторых, эксплуатацию оставшихся объектов оросительной сети мелкими хозяйствующими структурами, руководители большинства из которых преследуют цель – уменьшение затрат любыми способами, игнорируя необходимость вложения средств в поддержание необходимого технического уровня оросительных систем и, соответственно, в повышение эффективности использования орошаемых земель. Нельзя не отметить и тот факт, что указанные мероприятия требуют значительных финансовых ресурсов.

По данным ФГБУ «Управление мелиорации земель и сельскохозяйственного водоснабжения по Волгоградской области», в рамках реализации федеральной целевой программы «Развитие мелиоративного комплекса России до 2020 года» планируется выделение и освоение федеральных финансовых средств в объеме 794,50 млн руб. Эти средства будут направлены на реконструкцию головных насосных станций следующих оросительных систем: Городищенской, Большой Волгоградской, Заволжской и Светлоярской, а потребность в реконструкции госсистем составляет более 5 миллиардов рублей. Межхозяйственная сеть будет поддерживаться в минимально возможном рабочем состоянии также за счет внебюджетных средств ФГБУ, которые могли быть направлены на развитие материальной базы, без которой невозможна дальнейшая эксплуатация систем.

Состояние же мелиоративного комплекса, находящегося в областной собственности, является критическим.

Финансирование капитального и текущего ремонта практически не производится из-за дефицита финансовых средств областного бюджета, износ ГТС, НС, напорных трубопроводов составляет 65-90 %.

Имеющиеся в наличии 371 объект с остаточной стоимостью мелиоративного фонда 120,56 млн рублей представлены 40 объектами стационарных и передвижных насосных станций, 119 объектами внутрихозяйственной оросительной сети, 198 объектами гидротехнических сооружений и 15 прочими объектами.

Из 40 насосных станций в удовлетворительном состоянии находятся всего 21 шт.

В 119 объектах внутрихозяйственной сети числится 913,6 км оросительной сети, в том числе 666,0 км – закрытой и 247,6 км – открытой.

Выправить данную ситуацию поможет частно-государственное партнерство.

В связи с этим, возникает необходимость объединения мелких хозяйств – водопользователей с целью раскладки соответствующих затрат путем образования производственно-мелиоративного кооператива (ПМК) собственников объектов оросительной системы и орошаемых земель.

ПМК обладают многими преимуществами, а именно:

- введение на обобщенной территории научно-обоснованных севооборотов;
- применение современных систем широкозахватной сельскохозяйственной и оросительной техники;

- внедрение мероприятий по сохранению, восстановлению плодородия орошаемых земель, в т.ч. биологизации земледелия;
- привлекательность для перерабатывающей промышленности как крупного и надежного поставщика сырья;
- более надежный клиент при страховании посевов.

Кооперация занимает особое место в системах национальных экономик стран с развитой рыночной экономикой, поскольку она играет решающую роль в системе взаимосвязей аграрной сферы со смежными отраслями производства, в развитии агропромышленного комплекса в целом [3].

Следует отметить, что все сельскохозяйственные кооперативные образования, в том числе и ПМК, обладают следующими общими признаками:

1. Осуществление деятельности в сельской местности, объединение в кооператив в основном мелких агроформирований – прежде всего крестьянских (фермерских) хозяйств, индивидуальных предпринимателей, физических лиц, земли которых орошаются из одного канала или трубопровода с использованием общей насосной станции.

2. Добровольность членства, основанная на осознании хозяйствующими субъектами необходимости или выгоды объединения и совместной деятельности, экономическом интересе.

3. Демократические методы управления и хозяйствования (во всех кооперативах действует демократический принцип «один пайщик – один голос», то есть вне зависимости от величины внесенного пая каждый член кооператива обладает при голосовании на общих собраниях кооператива только одним голосом).

4. Формирование общих фондов кооператива путем объединения его членами части своего имущества или денежных средств.

5. Функционирование на основе экономического расчета с соблюдением принципов самокупаемости и самофинансирования, материальной ответственности участников за результаты хозяйственной деятельности кооператива [2].

6. Основная цель – достижение определенных выгод для членов кооператива (увеличение дохода, сокращение затрат, улучшение условий хозяйствования), реализация мер по минимизации рисков [6].

7. Непосредственное трудовое участие членов в деятельности кооператива или пользование его услугами.

8. Образование, повышение квалификации и информация. Кооперативы обеспечивают образование и повышение квалификации своим членам, работникам и наемным управляющим для того, чтобы они могли более эффективно воздействовать на развитие своих организаций. Кооперативы информируют общественность, особенно молодежь, о сущности и преимуществах кооперации [5].

9. Сотрудничество между кооперативами. Развивая взаимоотношения в рамках местных, региональных, национальных и международных структур, кооперативы более эффективно обслуживают своих членов и способствуют укреплению кооперативного движения.

10. Забота о местной общине [1]. Уделяя пристальное внимание пожеланиям и нуждам своих членов, кооперативы заботятся об устойчивом развитии местных общин, действуя, таким образом, в рамках Программы «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014-2017 годы и на период до 2020 года», разработанной Минэкономразвития России в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 ноября 2012 года №2071-р.

Результатом объединения собственников объектов оросительной системы путем создания производственно-мелиоративного кооператива (ПМК), обладающего указанными признаками, будет являться, прежде всего, оптимизация затрат членов кооператива на эксплуатацию, восстановление или сооружение новых объектов оросительной системы.

Формированию ПМК должна предшествовать инвентаризация объектов оросительной системы и передача объектов оросительной системы в собственность (или долгосрочную аренду) кооператива водопользователей.

После проведения данных мероприятий и создания кооперативов должен быть организован систематический контроль за качеством обслуживания объектов оросительной системы и их техническим состоянием со стороны собственников.

Функционирование системы кооперации собственников объектов оросительной системы, помимо снижения бремени членов кооперативов на восстановление и обслуживание оросительной сети, позволит также привлечь инвестиционные ресурсы, поскольку кооперативное образование, при условии соблюдения ряда факторов, будет являться для инвесторов более надежным и привлекательным объектом, нежели разрозненные мелкие сельхозтоваропроизводители. Кроме того, Постановлением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2012 г. № 1433 «О внесении изменений в Правила распределения и предоставления субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на поддержку экономически значимых региональных программ развития сельского хозяйства субъектов Российской Федерации», вступившим в силу с 1 января 2013 года, регламентируется развитие мелиорируемых земель сельскохозяйственного назначения с возмещением до 50 процентов затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на строительство, реконструкцию и техническое перевооружение мелиоративных систем общего и индивидуального пользования и отдельно расположенных гидротехнических сооружений, принадлежащих им на праве собственности или переданных в пользование в установленном порядке. Таким образом, кооперативные образования, при соблюдении ряда условий, смогут воспользоваться государственной поддержкой. Следует отметить, что при оказании финансовой поддержки предпочтение со стороны государства должно отдаваться производственно-мелиоративным кооперативам, а не индивидуальным сельхозтоваропроизводителям-водопользователям. Проводимая таким образом государством политика поощрения развития кооперативного движения в совокупности с предоставлением ПМК налоговых льгот, льготных кредитов, монопольного права на импорт сельскохозяйственных продуктов будет способствовать восстановлению, обновлению и поддержанию надлежащего технического уровня объектов мелиоративно-оросительной сети, что, в свою очередь, способно оказать существенное влияние на стабилизацию экономики АПК в целом.

Более успешные сельхозтоваропроизводители-водопользователи уже подсознательно начали проводить работу по объединению в период заявочной кампании на подачу воды.

В связи с этим, региональному Министерству сельского хозяйства и местным администрациям необходимо оказывать методическую (на этапе становления) помощь в создании производственно-мелиоративных кооперативов, обосновании их преимуществ и повышении престижа.

Библиографический список

1. Коваленко, С.Б. Сельскохозяйственная кредитная кооперация [Текст]: учеб. пособие / Под ред. С.Б. Коваленко, З.Н. Козенко. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 245 с.
2. Коробейников, Д.А. Развитие направлений деятельности сельскохозяйственных кредитных кооперативов [Текст] / Д.А. Коробейников, О.М. Коробейникова // Финансы, деньги, инвестиции. – 2010. – № 1. – С. 11-14.

3. 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.

4. Семененко, С.Я. Экологическая оптимизация полива дождеванием кормовых культур аридной зоны [Текст] : монография / С.Я. Семененко. – Волгоград, 2012. – 208 с.

5. Суровкина, И.А. Общества взаимного страхования: характеристика, взаимодействие с сельскохозяйственными кредитными потребительскими кооперативами [Текст] : препринт / И.А. Суровкина. – Волгоград, 2009. – 32 с.

6. Шкляр, М.Ф. Экономика кредитных кооперативов [Текст] : учебник / М.Ф. Шкляр. – М.: Дашков и К, 2012. – 284 с.

E-mail: pniiemt@yandex.ru

УДК 332.72:631.1

ФОРМИРОВАНИЕ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ СРЕДЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЫНКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Л.О. Оганесян, кандидат экономических наук

Е.Н. Федюнина, кандидат экономических наук

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье рассматриваются предпосылки формирования нестабильной институциональной среды функционирования рынка сельскохозяйственных земель, для которой характерны такие свойства, как асимметричность, дихотомия, противоречивость, высокие транзакционные издержки, благоприятные условия проявления институциональной ловушки в процессе обращения земельных ресурсов.

Ключевые слова: рынок сельскохозяйственных земель, институциональная среда, нестабильность, асимметричность, дихотомия рынка, институциональные ограничения.

Процесс формирования институциональной среды функционирования и развития рынка сельскохозяйственных земель в экономике России оказался достаточно длительным, противоречивым и незавершенным. Суть проблемы заключается в том, что на первом этапе трансформации экономической системы России институт частной земельной собственности не был полностью признан и юридически оформлен. Долгосрочный характер и непоследовательность институциональных преобразований в аграрной сфере экономики способствовали формированию нестабильной институциональной среды для функционирования рынка сельскохозяйственных земель.

В национальной экономике основы формирования частной собственности на землю были заложены на первом этапе земельной реформы в 1990-1992 гг. В 1990 г. Конституцией РСФСР была признана собственность крестьян на землю, но в то же время был введен 10-летний мораторий на куплю-продажу, что стало сдерживающим фактором для развития рыночных отношений в аграрной сфере экономики России. В декабре 1991 года в соответствии с Указом Президента РФ «О неотложных мерах по проведению земельной реформы в РСФСР» и постановлением Правительства РФ «О порядке реорганизации колхозов», было инициировано становление частной собственности на земельные участки. Соответственно, появилась возможность перехода к частной, коллективно – долевой или другим видам собственности, которая была закреплена в Постановлении Правительства РФ от 4 сентября 1992 года №708 «О порядке приватизации и реорганизации предприятий и организаций агропромышленного комплекса».

Таким образом, в экономике России были введены регуляторы институциональных ограничений, в качестве которых, с одной стороны, можно рассмотреть мораторий на куплю-продажу сельскохозяйственных земель, а с другой стороны, как отмечает А.Н. Макаров, «институт титулованной собственности», представленный в форме собственности на земельную долю [4].

В период проведения второго этапа земельной реформы (1992–1996 гг.) неоднократно уточнялась перечень возможных сделок с земельными участками и земельными долями. В последующих законах, указах Президента РФ и постановлениях правительства частная собственность на землю была закреплена уже в прямой непосредственной формулировке. Был также снят мораторий на куплю-продажу земли, юридически признан ограниченный, регулируемый государством, рыночный оборот земли. Однако, согласно новому Земельному кодексу РФ, в 1996 г. вступает в силу запрет на продажу земель сельскохозяйственного назначения, и в результате рыночный обмен становится практически невозможным.

Важным шагом к созданию института земельной собственности стал принятый в 2000 г. Федеральный закон «О государственном земельном кадастре». С его помощью был утвержден и введен в действие «Единый государственный реестр прав на недвижимое имущество и сделок с ним» (ЕГРП), содержащий сведения о правах, обременениях, наличии объектов недвижимости и описание границ земельного участка. Собственники земельных долей и участков получили возможность зафиксировать свои права в органах государственной регистрации. Но юридические документы могли быть оформлены только на физически выделенные участки (индивидуальные или коллективные — общедолевые), чьи границы были описаны и удостоверены в установленном порядке. С этой целью земельные участки следовало поставить на государственный кадастровый учет, то есть составить кадастровый план и, соответственно, получить кадастровый номер. Кроме того, в 2001 г. после продолжительных научных, общественных, политических дискуссий и споров, начатых еще с 1994 г., Государственной Думой был принят новый вариант Земельного кодекса, соответствующий новым конституционным положениям. Принятый в июле 2002 г. и введенный в действие в январе 2003 г. федеральный закон «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» узаконил рыночный обмен сельскохозяйственных земель. В новых институциональных условиях только сельскохозяйственные угодья подлежали разделу на доли.

В основу этого закона были положены следующие принципы:

- сохранение целевого использования земельных участков;
- ограничение размеров общей площади сельскохозяйственных угодий, которые могут находиться в собственности гражданина, его близких родственников, а также юридических лиц (между тем каких-либо ограничений на аренду закон не предусматривает);
- установление преимущественного права субъекта РФ или в случаях, установленных законом субъекта Федерации, органа местного самоуправления на покупку продаваемого (кроме продажи с публичных торгов) земельного участка или земельной доли (если другие участники долевой собственности откажутся от ее покупки);
- ограничение прав на приобретение земель сельскохозяйственного назначения иностранными гражданами и юридическими лицами, где доля иностранных граждан, иностранных юридических лиц, лиц без гражданства РФ составляет более 50 %, обладающих правом только на аренду земли [7].

Федеральный закон, уточнив состав сделок с земельными долями и прописав процедуры выделения конкретных земельных участков, практически определил институциональные условия формирования рынка сельскохозяйственных земель. Согласно этому Закону, земельную долю можно продать, подарить, обменять, завещать, отдать в залог, внести в уставный капитал юридического лица, а также передать в доверительное управление (в праве общей собственности на земельный участок) [7]. Однако по Закону покупателями и управляющими долей могли стать только участники общей собственности на участок, а также фермеры или сельскохозяйственные организации, использующие эту землю на правах аренды.

Таким образом, новые институциональные правила вновь ограничили число участников земельных сделок и стали очередным барьером для входа на рынок и перераспределения земельных ресурсов. Земельный кодекс Российской Федерации в редакции Федерального закона от 29 декабря 2010 года №442-ФЗ оказался «логически противоречивым», а некоторые пункты основных принципов земельного законодательства – теоретически необоснованными положениями. Новый институциональный подход со свободным владением, пользованием и распоряжением землей ее собственниками, отраженный в Земельном кодексе, способствует проявлению институциональных ловушек и формированию спекулятивных мотивов спроса на земельную собственность. По мнению С.Н. Семенова, В.П. Пашкова, в Земельном кодексе экотехническое и агротехническое использование земли сравнивается с использованием земли в качестве недвижимого имущества с правом владения, пользования и распоряжения землей собственниками земельных участков, в связи с чем происходит подмена родовой и видовой формы использования земли, превращая ее «в товарный капитал, в средство спекулятивной наживы» [6, с. 34].

Таким образом, в результате институциональных преобразований в сфере земельных отношений формируются предпосылки развития институциональных противоречий параметров институциональной среды, институциональных соглашений и противоречий устойчивых форм поведения и статусов отдельных субъектов рынка [3].

В процессе приватизации сельскохозяйственные угодья были разделены на «условные» доли, существующие формально, без фактического выдела земельных участков, что получило название «титулованной» долевой собственности, которая практически заблокировала действие рыночного механизма, создав предпосылки роста транзакционных издержек и развития неформальных отношений на рынке прав хозяйствования. Противоречивость и нестабильность институциональной среды способствуют формированию институциональной ловушки, поскольку приобретение полных прав собственности на земельные доли сопряжено с издержками спецификации прав на сельскохозяйственные земли и не позволяет собственнику земельной доли реализовать свои права [8]. Высокие издержки реформирования земельных отношений не способствовали реализации концепции рыночной трансформации аграрной экономики [2]. В результате приватизации сельскохозяйственных земель и неразрешенных противоречий, заложенных в самой концепции реформы, формировался квазирынок сельскохозяйственных земель.

Вместо работающего рынка земли появились огромные площади ничейной, невостребованной, неиспользуемой земли, а земельные права оказались виртуальными, существующими только на бумаге. По данным исследования А.А. Алпатова, к 2003 г. 20 % земельных долей общей площадью 24,6 млн га не были ни оформлены, ни востребованы, что привело к формированию огромного массива бесхозных земель и препятствовало их включению в легальный экономический оборот [1, с. 114, 165]. В то же время многие посевные площади стали обрабатываться без заключения контрактов, что объясняется высокими транзакционными издержками, сопровождающими процедуру регистрации прав на землю. Следует отметить, что на протяжении длительного времени, практически до 2011 года, отсутствовала практика добровольного отказа от земли, поскольку она была сопряжена с ростом транзакционных издержек и длительностью процедуры оформления документов.

Структурная трансформация земельной собственности субъектов Федерации осуществлялась в различных институциональных условиях. Это объясняется тем, что Федеральное земельное законодательство передало субъектам РФ право установления

временных границ приватизации и региональных правил выделения земельных участков, которые существенно отличаются по регионам. Так, минимальная норма земельного участка на Кубани составляла 250 га, в сельскохозяйственных районах Сибири с высокими плотностью населения и спросом на землю 5-7 га, а в среднем по России – 10-12 га. В результате в регионах, где земля считается лучшей, были введены институциональные барьеры дроблению земли в интересах крупных хозяйств и «латифундистов», что способствовало формированию крупных товаропроизводителей. В депрессивных районах с худшей землей или испытывающих дефицит сельхозугодий в большей степени стали развиваться средние и мелкотоварные хозяйства.

В России принятые законодательные акты стали своеобразными институциональными ограничениями для свободной купли-продажи земель сельскохозяйственного назначения, а появление института частной собственности на землю в виде земельной доли породило глобальную институциональную ловушку, вызвавшую проявление эффекта блокировки и роста транзакционных издержек на рынках сельскохозяйственных земель [5, 9]. Это, в свою очередь, способствует формированию локальных рынков прав хозяйствования и развитию аренды сельскохозяйственных земель. Объектом обмена на рынке земли в форме купли-продажи и аренды стали земельные доли – сельскохозяйственные угодья в виде участков. Поэтому в качестве объекта транзакций следует рассматривать земельную собственность, а способа транзакции – сделку по купле-продаже и аренде земли на рынках сельскохозяйственных земель.

Таким образом, итогом проведенной земельной реформы становится формирование системы коллективно-долевой собственности граждан. В качестве инструмента преобразований в такой системе стали земельные доли, которые оказались барьером трансформации государственной формы собственности в частную собственность. Объясняется это тем, что спецификация прав земельной собственности представляет собой процедуру определения субъектов, объектов прав на землю, системы земельных правомочий, которыми располагает каждый данный субъект. Так как спецификация прав собственности сопровождается ростом транзакционных издержек, то некоторые права невозможно было предоставить в полном объеме. Например, собственник земельной доли по российскому законодательству имеет лишь набор определенных прав и ограничений, которые не позволяют ему стать полноправным собственником.

Проведенный анализ процесса формирования институциональной среды функционирования и развития рынка сельскохозяйственных земель показывает, что в аграрной экономике России сформировалась такая институциональная среда, для которой характерно:

- нестабильность, обусловленная непрерывным процессом корректировки законодательных норм и правил организации сделок с земельной собственностью и способствующая развитию недобросовестной конкуренции и монополизации рынка, асимметрии информации, формированию барьеров для входа на рынок и разных условий реализации прав на земельную собственность в регионах России;

- противоречивость – ситуация на рынке сельскохозяйственных земель, при которой воспроизводится несоответствие формальных правил рыночного обмена и фактических условий реализации прав общей долевой земельной собственности.

Нестабильность и противоречивость институциональной среды способствует закреплению неэффективных норм и правил и негативно влияет на процесс функционирования рынка, вызывая дисфункцию в виде бартерного обмена в условиях аренды земли. В данной ситуации необходимо пересмотреть концепцию формирования экономических и институциональных условий функционирования рынка сельскохозяйствен-

ных земель и совершенствования институциональной среды, которая должна быть основана на принципах эффективности использования, ответственности за законность оформления сделок с земельными участками, гарантированности и контроля со стороны государства за реализацией прав земельной собственности.

Библиографический список

1. Алпатов, А.А. Земельная Реформа в новой России [Текст]/ А.А. Алпатов. – М.: АКДИ «Экономика и жизнь», 2005. – 354 с.
2. Дугина, Т.А. Развитие земельных отношений в сельском хозяйстве России [Текст]/ Т.А. Дугина // Российское предпринимательство. – 2014. – №2(248). – С. 78-85.
3. Королюк, Е.В. Механизм защиты собственности на землю [Текст]/ Е.В. Королюк // Международный технико-экономический журнал. – 2013. – №5. – С. 5-10.
4. Макаров, А.Н. Теневая экономика и реформа земельной собственности в современной России [Текст]/ А.Н. Макаров, К.А. Хубиев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2013. – №5. – С. 19-21.
5. Оганесян, Л.О. Специфика функционирования рынка земли как фактора производства [Текст]/ Л.О. Оганесян, Е.Н. Федюнина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – №5 (91). – С. 132-136.
6. Семенов, С.Н. Земельный кодекс Российской Федерации в его логических противоречиях [Текст]/ С.Н. Семенов, В.П. Пашков // Поволжский торгово-экономический журнал. – 2011. – №3. – С. 24-38.
7. Федеральный Закон «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» от 24 июля 2002 года №101-ФЗ. - <http://base.garant.ru/12127542/>.
8. Федюнина, Е.Н. Трансформация отношений земельной собственности в современной экономике России [Текст]/ Е.Н. Федюнина // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. Серия «Социально-экономические науки и искусство». – 2012. – №9 (73). – С. 142-146.
9. Федюнина, Е.Н. Механизм распределения земельных ресурсов в современной экономике России [Текст]/ Е.Н. Федюнина, Л.О. Оганесян // НАУКОВИЙ ВІСНИК ЛНАУ. – 2010. – № 17. – <http://www.nbuu.gov.ua>

E-mail: elena.fedyunina@mail.ru

УДК 657.244:339.187.62

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОНТРАКТНЫХ ОТНОШЕНИЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО И КОММЕРЧЕСКОГО ЛИЗИНГА

Е.В. Токарева, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Для выбора оптимального варианта осуществления лизинговой сделки сельхозтоваропроизводителю предлагается рассмотреть два вида лизинга: федеральный и коммерческий. Детализирован состав и структура лизинговых договоров каждого уровня формирования. На основе предложенной методики расчета величины лизинговых контрактов автор рассчитал размер ежемесячных лизинговых платежей обоих вариантов осуществления лизинговой сделки. Результаты расчетов послужили данными для сравнительной оценки лизинговых договоров, заключенных с федеральным поставщиком лизинговых услуг ОАО «Росагролизинг» и региональной лизинговой компанией Волгоградской области ООО «Волгоградагролизинг».

Ключевые слова: лизинг, лизингодатель, лизингополучатель, сельхозтоваропроизводитель, лизинговый платеж.

В настоящее время лизинг осуществляется на двух уровнях: федеральном (путем заключения договора лизинга с ОАО «Росагролизинг») и региональным (коммерческий лизинг, предоставляемый региональными лизинговыми компаниями). Для того чтобы

определиться в выборе поставщика лизинговых услуг, сельхозпроизводителю необходимо разобраться в методике расчета лизинговых платежей и проанализировать структуру затрат по каждому возможному варианту.



Рисунок 1 – Структура лизингового платежа федерального и регионального уровней

Принимая во внимание определение лизинга в ФЗ «О финансовой аренде (лизинге)» 2002 г. и учитывая влияние на величину лизингового платежа таких факторов, как стоимость, состояние имущества, нормативный срок полезного использования объекта лизинга, проценты по заемным средствам, вид деятельности, налоговые льготы, следует рассмотреть структуру лизингового платежа, состоящую из элементов [3, 9]:

- расходов, связанных с исполнением договора купли-продажи лизингового имущества (например, расходы по привлечению кредитных ресурсов, по оплате стоимости имущества продавцу, транспортировке и страхованию объекта лизинга, уплате налогов и т. д.);

- расходов, связанных с исполнением договора лизинга с лизингополучателем (расходы по подготовке и проведению сделки – заработная плата персонала, аренда помещения, амортизация офисного оборудования и т. д.);
- налог на добавленную стоимость (составляющего 18 % от стоимости имущества, предназначенного в лизинг);
- прибыль лизингодателя за предоставленные услуги.

В соответствии с федеральным (с учетом оказания сублизинговых услуг) и региональным уровнями, структура лизинговых платежей формируется следующим образом (рис. 1):

На сегодняшний день нет единой методики расчета лизинговых платежей, следовательно, лизинговые компании могут самостоятельно разрабатывать и применять на практике собственные подходы. Согласно Методическим рекомендациям по расчету лизинговых платежей, утвержденных Министерством экономики РФ 16 апреля 1996 г., расчет общей суммы лизинговых выплат выполняется по формуле [5]:

$$ЛП = АО + ПК + КВ + ДУ + НДС,$$

где АО – величина амортизационных отчислений, причитающихся лизингодателю в текущем году; ПК – плата за использованные лизингодателем кредитных ресурсов; КВ – комиссионное вознаграждение лизингодателю; ДУ – плата лизингодателю за дополнительные услуги; НДС – налог на добавленную стоимость, уплачиваемый лизингополучателем по услугам лизингодателя (в том случае, если лизингодатель не освобожден от уплаты НДС).

Плата за используемые лизингодателем кредитные ресурсы на приобретение имущества (ПК) рассчитываются по формуле:

$$ПК = \frac{КР \times СТ_k}{100},$$

где КР – величина кредитных ресурсов, используемых лизингодателем для приобретения объекта лизинга; СТ_к – ставка за кредит, %.

Расчет комиссионного вознаграждения (КВ) может осуществляться двумя способами:

- от балансовой стоимости имущества:

$$КВ = p \times БС;$$

- от среднегодовой остаточной стоимости:

$$КВ = \frac{ОС_n \times ОС_k}{2} \times p,$$

где p – ставка комиссионного вознаграждения (в долях единицы); БС – балансовая стоимость имущества у арендатора (лизингополучателя); ОС_н и ОС_к – остаточная стоимость арендованного имущества соответственно на начало и конец отчетного периода.

Для определения оптимального варианта лизинговой сделки сельхозтоваропроизводителю целесообразно рассмотреть сравнительную оценку и федерального, и коммерческого лизинга.

Пример 1.

Данные по договору лизинга с федеральной компанией ОАО «Росагролизинг» и региональной компанией Волгоградской области ООО «Волгоградагролизинг» (таблица 1).

Таблица 1 – Структура договора федерального и регионального лизинга

Структура контракта	ОАО «Росагролизинг»	ООО «Волгоградагролизинг»
Наименование объекта лизинга	трактор «Кировец» К-744 Р 1	трактор «Кировец» К- 744 Р 1
Количество единиц, шт.	1	1
Стоимость объекта, приобретаемого лизингодателем, тыс. руб. (в том числе НДС – 18 %)	3 250	3 250
Срок лизингового договора, лет	7	3
Транспортный налог в год, руб	3 600	4 000
Удорожание техники за один год, %	3,2	-
Вознаграждение лизингодателю, %	-	12
Проценты за привлеченные лизингодателем кредитные ресурсы, %	2	12
Транспортные расходы, руб. (в том числе НДС – 18 %)	39 069,23	-
Затраты, связанные с приобретением и оформлением необходимой документации, руб.	714,19	2 300
Страхование ОСАГО в год, руб.	4 187	-
% стоимости техники в авансе (без НДС)	-	20

Примечание. Лизинговые платежи распределяются равномерно и уплачиваются ежеквартально.

При расчете суммы договоров лизинга обоих уровней формирования следует обратить внимание, что в состав лизингового платежа включаются не только стоимость предмета лизинга с учетом процентов за использование привлеченного капитала и комиссионное вознаграждение за предоставленные лизинговые услуги компании за весь срок лизингового договора, но и затраты по приобретению имущества, передаваемого в лизинг, транспортировке, страхованию объекта и оформлению соответствующей документации лизинговой сделки в полном объеме [4, 8] (таблица 2).

Таблица 2 – Сравнительная оценка суммы договора федерального и регионального лизинга

Элемент	Федеральный лизинг, на примере ОАО «Росагролизинг» (Сумма, руб.)	Региональный лизинг, на примере ООО «Волгоградагролизинг»: (Сумма, руб.)
1	2	3
Стоимость техники (без учета НДС)	2 754 237,29	2 754 237,29
Налог на добавленную стоимость (НДС)	495 762,71	495 762,71
Сумма транспортных расходов (с учетом НДС)	39 069,23	-
Сумма % за использование привлеченных средств	221 828,25	507 000,00
Сумма транспортного налога за весь срок лизинга	25 200,00	12 000,00

Окончание таблицы 2

1	2	3
Сумма вознаграждения лизингодателю	151 605,69	507 000,00
Затраты, связанные с приобретением и оформлением необходимой документации (<i>стоимость регистрации технического средства, госпошлина и т.п.</i>)	714,19	2300,00
Сумма страхования на весь срок лизинга (ОСАГО, КАСКО, страховая премия и пр.) (с учетом НДС)	337 303,64	-
Итого с учетом НДС	4 025 721,00	4 278 300,00

Согласно вышеприведенным расчетам договора лизинга с учетом страхования финансовых рисков с НДС, определяется величина ежемесячного лизингового платежа на весь период действия договора (табл. 3).

При заключении договора коммерческого лизинга обязательным условием является внесение сельхозпроизводителем авансового платежа в размере 20 %. Соответственно расчет величины лизингового платежа по периодам ведется с суммы договора лизинга за минусом аванса [2].

Таблица 3 – Расчет величины платежа федерального и коммерческого лизинга

Компания - лизингодатель	Сумма договора коммерческого лизинга за минусом аванса (руб.)	Период действия договора лизинга		Величина лизингового платежа (руб.)	
		квартал	месяц	квартал	месяц
ОАО «Росагролизинг»	4 025 721,00	28	84	143 775,75	47 925,25
ООО «Волгоград-Лизинг»	3 628 300,00 (4 278 300-650 000)	12	36	302 358,33	100 786,11

Сравнительная оценка федерального и регионального лизинга показывает, что величина лизингового платежа федерального лизинга меньше коммерческого. Это обусловлено тем, что исполнение обязательств лизингополучателя по договору федерального лизинга имеет более длительный период времени при пользовании имущества с целью получения соответствующего дохода. Лизинговая компания ОАО «Росагролизинг» ежегодно осуществляет государственную программу поддержки сельхозтоваропроизводителей, предоставляя сельскохозяйственную технику на условиях отсутствия необходимости внесения авансового платежа, а также имущественного залога, что является несомненным преимуществом федерального лизинга для лизингополучателя [6].

Следовательно, проведенный нами сравнительный анализ позволяет сделать вывод об экономической привлекательности договора лизинга, заключенного с федеральной лизинговой компанией относительно компании регионального уровня.

Однако территориальная близость региональных лизингодателей и сельхозпроизводителей обуславливает мобильность лизинговой сделки. При заключении коммерческого договора лизинга региональные компании, обладая полной информацией о геополитике и климатических ресурсах региона, стремятся составить оптимальный график оплаты платежей с учетом сезонности сельскохозяйственной деятельности, ли-

бо удобными для сельхозпроизводителя суммами. Нередко региональные лизингодатели оказывают услуги дополнительного сервисного обслуживания и поставки ГСМ, а также содействуют в реализации сельхозпродукции, обеспечивая тем самым сельхозтоваропроизводителям непрерывность ведения хозяйственной деятельности [1].

Таким образом, проанализировав все представленные выше факторы оценки федерального и коммерческого лизинга, организации-сельхозтоваропроизводители могут определиться с выбором приемлемого для себя поставщика лизинговых услуг и способа осуществления лизинговых сделок.

Библиографический список

1. Балашова, Н. Н. Специфика контрактных отношений в аграрном лизинге [Текст]/ Н. Н. Балашова, К. Ю. Козенко // Известия Нижневолжского аграрного университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 4 (24). – С. 262–267
2. Бухгалтерский учет лизинга сельскохозяйственной техники и животных [Текст]/ Н. Г. Белов, Л. И. Хоружий, А. И. Павлычев, и др. – М.: ФГОУ ВПО РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2006. – 407 с.
3. Газман, В. Д. Формирование цен лизинга [Текст] / В. Д. Газман // Финансы. – 2009. – № 12. – С. 63–66.
4. Захарьина, А. В. Договор финансовой аренды (лизинга). Учет. Налоги. Арбитраж [Текст] : практическое пособие. / А. В. Захарьина. – М.: ЗАО ИКЦ «ДИС», 2004. – 112 с.
5. Ковалев, В. В. Лизинг: финансовые, учетно-аналитические и правовые аспекты [Текст]: учебно-практическое пособие / В. В. Ковалев. – Москва: Проспект, 2014. – 448 с.
6. Мазлоев, Р. Х. Организационно-экономические условия развития федерального лизинга сельскохозяйственной техники [Текст]: автореф. дисс. ... канд. экон. наук / Р.Х. Мазлоев. – 2010. – 22 с.
7. Петерс, И.А. Экономическая природа контракта как основа лизинговых отношений в АПК [Текст] / И.А. Петерс / Материалы научно-практической конференции ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, Волгоград, 27—28 ноября 2008. — Волгоград: ФГОУ ВПО ВГСХА, 2008. – С. 292–296 .
8. Российская Федерация. Федеральный закон от 29.10.1998 № 164-ФЗ "О финансовой аренде (лизинге)" (ред. от 08.05.2010). [Электронный ресурс] // <http://www.гост-снп-рд.рф/Data1/9/9647/index.htm>
9. Фрейдлин, И. Исследование влияния отдельных составляющих лизингового платежа на его величину [Текст] / И. Фрейдлин, С. Маклашкин // Лизинг-ревью. – 2001. – № 1 – С. 7–10.

E-mail: vgsxa-1@mail.ru

РЕФЕРАТЫ/SUMMARY

с. 42

Модель формирования высокопродуктивных семенных травостоев клевера лугового на орошаемых землях

Т.Н. Дронова, Н.И. Бурцева, Всероссийский НИИ орошаемого земледелия

Model for the formation of highly productive seed meadow clover plant stand on irrigated lands

Dronova, T.N., Burtseva, N.I.

E-mail: vnioz2009@rambler.ru

Ключевые слова: клевер луговой, водный режим почвы, удобрения, сорта, сочетание факторов, запланированная урожайность.

Key words: meadow clover, soil water regime, fertilizer, varieties, factors combination, planned productivity.

Реферат. Исследованиями Всероссийского НИИ орошаемого земледелия установлено, что при выращивании клевера в первый год жизни самое большое количество генеративных органов было отмечено на варианте с поддержанием предполивного порога 70...60% НВ при внесении $N_{90}P_{55}K_{55}$ у сортообразца 204. Максимальное количество головок и семян в них на 1 м^2 у обоих изучаемых сортов клевера было получено при дифференцированном поддержании предполивной влажности почвы. На посевах второго года жизни среднее число генеративных стеблей изменялось от 132,0 до 225,0 шт./ м^2 , головок на них - от 198 до 556 шт./ м^2 . Количество головок на стебле находилось в прямой зависимости от режима орошения и от фона питания. Количество семян в них колебалось от 42,7 до 72,3 штук на одной головке. Максимальную семенную продуктивность формировали посевы сортообразца 204 при поддержании дифференцированного режима орошения и внесении расчетных доз удобрений. Разработанная модель показывает, что получение урожая семян на уровне 200 кг/га обеспечивается соблюдением дифференцированного режима орошения, наличием 3,79...4,00 головок на одном растении и площадью листьев 24,0...29,4 тыс. м^2 /га. Для получения урожайности на уровне 400 кг/га семян площадь листьев за счет применения удобрений должна возрасти до 30,4...30,8 тыс. м^2 /га, масса семян с одного растения до 0,63 г, а продуктивность фотосинтеза до 4,58...4,61 г/ м^2 сутки. Формирование урожайности в пределах 600...800 кг/га обеспечивается дифференциацией водного режима почвы по фазам вегетации, внесением высоких доз удобрений, способствующих образованию 5,80...7,99 головок и 0,89...1,27 г семян на одном растении, ассимиляционной поверхности 33,8...40,2 тыс. м^2 /га и чистой продуктивности фотосинтеза в пределах 4,64...5,25 г/ м^2 сутки.

Summary. The scientists of the All-Russia scientific-research institute of irrigated agriculture found during the researches that when growing clover during the first year the greatest number of generative organs was noted on a variant of the preirrigation threshold maintenance of 70 ... 60% of the minimum water capacity at application of $N_{90}P_{55}K_{55}$ in variety 204. The maximum number of heads and seeds in them per 1 м^2 on both studied clover varieties was obtained by maintaining differentiated assumption of preirrigated soil moisture. On crops of the second year the average number of generative stems varied from 132.0 to 225.0 pcs. / м^2 , heads on them varied from 198 to 556 pcs./ м^2 . The number of heads per stem was directly dependent on the mode of irrigation and nutrient status. The number of seeds in them ranged from 42.7 to 72.3 pieces on one head. Maximum seed production was formed by the variety

204 while maintaining differential irrigation mode and the introduction of calculated doses of fertilizers. The developed model shows that the production of seed yield of 200 kg / ha is provided in compliance with differential irrigation mode, the presence of 3.79 ... 4.00 heads per plant and leaf area of 24.0 ... 29.4 thousand m²/ha. To get the yield of 400 kg / ha seeds the leaf area is expected to increase to 30.4 ... 30.8 thousand. m² / ha at the expense of the fertilizers use, seed weight per plant should be increased up to 0.63 g, and the productivity of photosynthesis is to 4.58 ... 4.61 g / m² per day. The productivity formation within 600 ... 800 kg / ha is provided by differentiation of soil water regime on phases of vegetation, introduction of high doses of fertilizers, contributing to the formation of 5.80 ... 7.99 ... 0.89 heads and 1.27 g of seeds per plant, assimilative surface is 33.8 ... 40.2 thousand m² / ha and net photosynthetic productivity is within 4.64 ... 5.25 g / m² per day.

* * *

с. 117

Гематологические показатели бычков казахской белоголовой породы при скармливании новых кормовых добавок

И.Ф. Горлов, Ю.Н. Нелепов, Е.В. Карпенко, Е.Ю. Злобина, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоградский государственный технический университет, Волгоградский государственный аграрный университет

Hematological indexes of kazakh white-headed bulls when feeding new feed additives

Gorlov, I.F., Nelepov, U.N., Karpenko, E.V., Zlobina, E.U.

E-mail: niimmp@mail.ru

Ключевые слова: кормовые добавки, кровь, состав, резистентность.

Key words: feed additives, blood, composition, resistance.

Реферат. Целью исследований являлась оценка эффективности использования препаратов «Тыксульфур» и «КБД-Йодум» при выращивании бычков казахской белоголовой породы. В соответствии с целью решались задачи: исследовать гематологические показатели и оценка показателей резистентности организма бычков. Так, новые кормовые добавки «Тыксульфур» и «КБД-Йодум» оказали положительное влияние на количество эритроцитов и уровень содержания гемоглобина в крови. Исследования показали, что в 19-месячном возрасте в крови бычков I и II опытных групп эритроцитов содержалось больше в сравнении с аналогами контрольной группы соответственно на 2,86 и 4,07%. В наших исследованиях установлено достоверное повышение концентрации общего белка в сыворотке крови бычков I и II опытных групп по сравнению с аналогами из контрольной группы соответственно на 1,28 (1,54%) и 2,63 г/л (3,17%; P>0,95). В процессе исследований нами было изучено влияние скармливания новых кормовых добавок на показатели естественной резистентности организма подопытных бычков. Установлено, что в крови бычков I и II опытных групп в сравнении с аналогами из контроля содержание фермента лизоцима было больше на 3,9 (P>0,95) и 6,56% (P>0,99), аттракция на 50 нейтрофилов была выше на 20,78 (P>0,99) и 24,75% (P>0,999), число фагоцитирующих нейтрофилов – больше на 7,11 (P>0,99) и 11,72% (P>0,99), значения фагоцитарного индекса – выше на 10,74 (P>0,95) и 17,15% (P>0,95). На основе полученных результатов анализов, можно сделать вывод, что исследуемые кормовые добавки «Тыксульфур» и «КБД-Йодум» оказали положительное комплексное воздействие на биохимический, морфологический состав крови, а также выявлен более высокий уровень состояния естественной резистентности бычков, потреблявших новые кормовые добавки.

Summary. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of "Tyksulfur" and "CBA-Yodum" additives' use in growing Kazakh white-headed bulls, investigate the hematological parameters and evaluate the resistance to diseases. Thus, new feed additives "Tyksulfur" and "CBA-Yodum" had a positive effect on the number of red blood cells and hemoglobin level. Studies have shown that at 19 months age the blood of I and II experimental groups contained more red blood cells compared to the control group by 2,86 and 4,07 % respectively. Our studies have shown a significant increase in the concentration of total protein in the serum of I and II of the experimental groups compared with the control group respectively by 1,28g/l (1.54 %) and 2,63g/l (3,17 %; $P > 0.95$). During the experiment we studied the effect of feeding the new additives on the natural resistance of young bulls. It was determined that the blood of I and II experimental groups compared to control one contained more lysozyme by 3,9 ($P > 0,95$) and 6,56% ($P > 0,99$), attraction of 50 neutrophils was higher by 20,78 ($P > 0,99$) and 24,75 % ($P > 0,999$), the number of phagocytic neutrophils was higher by 7,11 ($P > 0,99$) and 11,72 % ($P > 0,99$), phagocytic index - up to 10.74 ($P > 0.95$) and 17.15% ($P > 0.95$). Based on the results, we can conclude that the studied feed additives "Tyksulfur" and "CBA-Yodum" had a positive impact on the complex biochemical and morphological composition of blood, and showed higher level of natural resistance of young bulls that consumed new feed additives.

* * *

с. 121

Новые способы оптимизации нутриентного состава пищевых яиц

И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, Е.Ю. Злобина, Е.В. Карпенко, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции

New methods of nutrient optimization of eggs

Gorlov, I.F., Komarova, Z.B., Zlobina, E.Yu., Karpenko, E.V.

E-mail: niimmp@mail.ru

Ключевые слова: яичное птицеводство, кормовые добавки, переваримость, нутриенты, пребиотики, лактулоза.

Key words: egg industry, feed additives, digestibility, nutrients, prebiotics, lactulose.

Реферат. В результате выполненной работы обоснована целесообразность использования в рационах кур-несушек пребиотических препаратов на основе лактулозы «Лактофит» и «Лактофлекс». Изучено влияние указанных препаратов на переваримость питательных веществ рационов, нутриентный состав полученных пищевых яиц. Птицы I и II опытных групп соответственно по сравнению с контролем более полно использовали азот на 4,61 ($P < 0,05$) и 6,23% ($P < 0,001$); кальций – на 2,25 ($P < 0,05$) и 2,43% ($P < 0,001$); фосфор – на 1,83 ($P < 0,001$) и 1,95% ($P < 0,001$). Имели преимущество по значению коэффициентов переваримости органического вещества – на 4,4 ($P < 0,001$) и 5,0% ($P < 0,001$); сырого протеина – на 3,3 ($P < 0,001$) и 3,6% ($P < 0,001$); сырого жира – на 2,4 ($P < 0,01$) и 2,8% ($P < 0,001$); сырой клетчатки – на 1,3 ($P < 0,01$) и 1,5% ($P < 0,01$) соответственно в сравнении с контролем. Нутриентный состав пищевых яиц от опытных групп характеризовался более высокой сбалансированностью по сравнению с контролем, в том числе по содержанию аминокислот и витаминов.

Summary. In the article expediency of using drugs based on lactulose "Laktofit" and "Laktoflex" in rations of laying hens has been justified. The influence of these drugs on the digestibility of nutrients obtained from rations and nutrient composition of eggs has been studied. Hens of first and second experimental groups assimilated more nitrogen by 4.61

($P<0.05$) and 6.23% ($P<0.001$); calcium - 2.25 ($P<0.05$) and 2.43% ($P<0.001$); phosphorus - by 1.83 ($P<0.001$) and 1.95% ($P<0.001$) respectively, compared to control. They also had the advantage by the coefficients of digestibility: of organic matter by 4.4 ($P<0.001$) and 5.0% ($P<0.001$); crude protein by 3.3 ($P<0.001$) and 3.6% ($P<0.001$); crude fat by 2.4 ($P<0.01$) and 2.8% ($P<0.001$); crude fiber by 1.3 ($P<0.01$) and 1.5% ($P<0.01$), respectively, compared to control. Nutrient composition of eggs from the experimental groups were characterized by a higher balance in comparison with the control, including amino acids and vitamins.

* * *

с. 151

Эффективность использования пробиотического препарата на основе *Bacillus subtilis* при выращивании цыплят-бройлеров

С.Н. Белик, В.А. Чистяков, В.В. Крючкова, М.И. Сложенкина, Ростовский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации; Южный федеральный университет; Донской государственный аграрный университет, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук

The efficiency of the use of the probiotic product on the basis of *Bacillus subtilis* in growing broiler chickens

Belik, S.N., Chistyakov, V.A., Kruchkova, V.V., Slozhenkina, M.I.

E-mail: niimmp@mail.ru

Ключевые слова: пробиотики, *Bacillus subtilis*, антибиотики, цыплята-бройлеры, морфогенез.

Key words: probiotics, *Bacillus subtilis*, antibiotics, broiler chickens, morphogenesis.

Реферат. С целью определения эффективности использования *Bacillus subtilis* в качестве пробиотического компонента корма совместно с антибактериальным препаратом при выращивании цыплят-бройлеров, были изучены особенности роста и морфогенеза. Установлено, что включение в рацион птицы пробиотика приводит к увеличению живой массы, среднесуточных приростов и стимулирует органогенез. Совместное использование пробиотика и антибиотика нарушает эти процессы.

Summary. In order to study the efficiency as probiotic component of the food together with the antibacterial drugs in growing broiler chickens, there was studied the peculiarities of the growth and morphogenesis. It is established that the inclusion in the bird's ration of the probiotics leads to increase in live weight, average daily gain and stimulates organogenesis. Joint use of the probiotics and antibiotics violates these processes.

* * *

с. 176

Проблемы и перспективы выращивания технических культур в засушливых условиях Заволжья

В.П. Зволинский, В.И. Пындак, Н.В. Тютюма, А.Е. Новиков, Прикаспийский НИИ аридного земледелия, Волгоградский государственный аграрный университет

Problems and prospects of industrial crops growing in the arid conditions of Zavolzhye

Zvolinsky, V.P., Tutuma, N.V., Pyndak, V.I., Novikov, A.E.

E-mail: novikov-ae@mail.ru

Ключевые слова: деградированные земли, засуха, технические культуры, биотопливо, осадок сточных вод, минералы-иониты, сорбционные свойства.

Key words: degraded land, drought, industrial crops, biofuels, sewage disposals sludge, minerals-ionites, sorption properties.

Реферат. Заволжье Астраханской и Волгоградской областей (за исключением прибрежных районов) – это в основном солонцовые комплексы, полупустыни и зоны рискованного земледелия. Часть земель этого обширного региона используется для выпаса овец, часть заброшена или отведена под военные полигоны; происходит нефтяное загрязнение почвогрунтов. Предлагается данные земли использовать под посевы технических культур (рапс, рыжик и др.) с дальнейшей переработкой растительной массы на биотопливо. Для достаточного и устойчивого производства технических культур на деградированных землях необходимо проводить комплексные агротехнические мелиорации, в том числе внесение удобрений-мелиорантов на основе иловых осадков сточных вод и природных минералов. Предлагаемые техногенные и природные минералы обладают высокими сорбционными и ионообменными свойствами обеспечивают решение проблем влагообеспечения и продуктивности засушливых земель Заволжья. Имеющиеся в иловых осадках тяжёлые металлы, которые могут поглощаться растениями, не представляются опасными в связи с последующей переработкой выращиваемых технических культур на биотопливо.

Summary. Zavolzhye of Astrakhan and Volgograd regions (except for coastal areas) is mostly solonetz complex, semi-deserts and areas of risk farming. Part of the lands in this vast region is used for grazing sheep, some is abandoned or reserved for the military training grounds; oil pollution of soil takes place. It is proposed to use these lands for growing industrial crops (canola, camelina and others.) with the further processing of plant mass for biofuels. To ensure sufficient and sustainable production of industrial crops on degraded lands one must carry out comprehensive agronomic reclamation, including fertilizers-ameliorants based on sewage sludge and natural minerals. The proposed man-made and natural minerals have high sorption and ion-exchange properties and provide the solution to problems of moisture availability and productivity of arid lands in Zavolzhye. Available in the sludge heavy metals which can be absorbed by plants, are not dangerous in connection with the subsequent processing of industrial crops grown for biofuels.

* * *

с. 210

Геоинформационное моделирование деградации лесных насаждений Волго-Ахтубинской поймы

В.Г. Юфев, Н.Н. Таранов, Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

Geoinformation modelling of the degradation forest plantations of the Volga-Akhtuba floodplain

Yuferev, V. G., Taranov, N.N.

E-mail: vyuferev1@rambler.ru

Ключевые слова: модель, ландшафт, геоинформатика, деградация, динамика, лесные насаждения.

Key words: model, landscape, geoinformatics, degradation, dynamics, forest plantations.

Реферат. Рассмотрено моделирование пространственно-временного изменения состояния лесных насаждений в ландшафтах Волго-Ахтубинской поймы для оценки и прогнозирования процессов их деградации.

Авиационные и космические оптические снимки являются растровой моделью участка поверхности, они содержат информацию о месте, времени и характере деградации лесных насаждений, актуальную на момент съемки. Анализ такой информации дает возможность создавать геоинформационные картографические слои их состояния с учетом актуальных изменений, что в совокупности с цифровыми моделями рельефа, результатами дешифрирования снимков предыдущих съемок и математическими моделями обеспечит оценку динамики и прогнозирование состояния лесных насаждений в ландшафтах. Геоинформационное моделирование процессов деградации лесных насаждений на основе космоснимков предполагает определение закономерностей изменения их сохранности во времени с учетом пространственного положения в выбранной системе координат. Введение четвертой координаты — времени — позволяет изучить динамику процессов и ввести понятие пространственно-временных данных. Итогом компьютерного математико-картографического моделирования является составление прогнозных карт состояния лесных насаждений в цифровом и бумажном виде.

Summary. The modelling of spatial-temporal changes of forest stand condition in landscapes of the Volga-Akhtuba floodplain are considered for evaluation and forecasting of the processes of their degradation are estimate. Aerospace optical images are raster model of the surface area, they contain information about the location, time and performance of the degradation of the forest plantations, current at the time of the shooting. Analysis of the this information allows to create GIS map layers, based on their actual status changes, which together with digital elevation models, the results of the previous surveys deciphering images and mathematical models provide an estimate of the dynamics and prediction of forest plantations in landscapes. The GIS modeling of the degradation of the forest plantations on the basis of the satellite imagery involves determining their safety laws change over time, taking into account the spatial position of the chosen coordinate system. Introduction of the fourth coordinate - time - allows us to study the dynamics of processes and introduce the concept of spatio-temporal data. The result of the computer mathematical-cartographic modeling is to make the predictive maps of the forest plantations in digital and paper form.

* * *

с. 245

Повышение эффективности функционирования систем локального орошения со стальными магистральными трубопроводами

А.Е. Новиков, С.Д. Фомин, М.И. Ламскова, М.И. Филимонов, Волгоградский государственный технический университет, Волгоградский государственный аграрный университет, Всероссийский НИИ орошаемого земледелия

Hydrocyclone with pipe filter for low-capacity irrigation systems development

Novikov, A.E., Fomin, S.D., Lamskova, M.I., Filimonov, M.I.

E-mail: novikov-ae@mail.ru

Ключевые слова: качество воды, открытые водоисточники, водоочистка, гидроциклон, трубофильтр, системы локального орошения, надёжность работы.

Ключевые слова: качество воды, открытые водоисточники, водоочистка, гидроциклон, трубофильтр, системы локального орошения, надёжность работы.

Реферат. Надежность функционирования современных систем локального низконапорного орошения в значительной степени зависит от качественных показателей воды, а соответственно, от эффективности техники и технологии водоподготовки. Так, вероятность отказа элементов систем орошения определяется техническими критериями качества воды, а именно содержанием взвешенных веществ, растворенных примесей, показателями pH и др. Проведенный анализ качества воды основных поверхностных источников Волгоградской области показал, что анализируемая вода не соответствует нормативным требованиям, что негативно скажется как на работе систем орошения, так и на эффективности выращивания сельхозкультур. В качестве оборудования для водочистки нами предложена гидроциклонная установка с коническим трубофильтром. Проведенные экспериментальные исследования данного устройства очистки воды для систем капельного орошения показали, что количество взвешенных веществ уменьшилось более чем в 3 раза, мутность воды - в 2,5 раза, цветность воды уменьшилась более чем на 28 %.

Summary. Reliability of the local low-pressure irrigation modern systems is largely dependent on the water quality indicators and, consequently, the effectiveness of equipment and water treatment technologies. Thus, the probability of system components failure is determined by technical irrigation water quality criteria, namely the content of suspended solids, dissolved solids, pH and others. The analysis of the surface major sources water quality in the Volgograd region showed that the analyzed water does not meet the regulatory requirements that negatively affect both on irrigation systems work and the growing crops efficiency. As for the water treatment equipment we proposed a hydrocyclone unit with tapered pipefilter. The experimental study of the water purification device for drip irrigation systems have shown that the amount of suspended solids decreased by more than 3 times, the turbidity of water has decreased by 2.5 times, the color of the water has decreased by more than 28 %.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОРТРЕТЫ МАСТЕРОВ АГРАРНОГО РЕМЕСЛА

Творческий путь Михаила Стефановича Григорова.....	6
АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО	
Кружилин И.П., Овчинников А.С., Мелихов В.В. Волгоградский государственный аграрный университет в образовании и научном обеспечении комплексных мелиораций.....	8
Зволинский В.П., Иваненко Е.Н., Меншутина Т.В. Эколого-биологические особенности слаборослых подвоев косточковых культур при интродукции в Северный Прикаспий.....	21
Кулик К.Н., Кошелева О.Ю., Кошелев А.В. Ландшафтная дифференциация территории г. Волгограда.....	27
Рулев А. С., Кошелева О. Ю. Картографическое моделирование лесистости для адаптивно-ландшафтного обустройства водосборов (на примере бассейна р. Ольховка Волгоградской области).....	32
Балашов В.В., Балашов А.В., Лёвкина К.В. Урожайность и качество зерна озимой твердой пшеницы в зависимости от норм и сроков посева на светло-каштановых почвах Волгоградской области.....	37
Дронова Т.Н., Бурцева Н.И. Модель формирования высокопродуктивных семенных травостоев клевера лугового на орошаемых землях.....	42
Жидков В.М., Хрипченко А.В. Влияние обработки почвы и внесения гербицидов на урожайность столовой свеклы при капельном орошении в Нижнем Поволжье.....	46
Кретинин В.М. Сертификация плодородия агроземов сельскохозяйственных предприятий Волгоградской области.....	50
Крючков С.Н., Жукова О.И., Стольников А.С., Киреева О.В. Стратегия и методологические основы селекционного семеноводства дуба и сосны для степного лесоразведения.....	53
Лобков В.Т., Плыгун С.А. Теоретические и практические аспекты биологизации земледелия в современных условиях мирового развития сельского хозяйства.....	58
Lobkov V.T., Plygun S.A. Theoretical and practical aspects of agriculture biologization in current trends of world agriculture development.....	58
Петров Н.Ю., Головин А.В., Ефремова Е.Н. Инновационная система семеноводства как фактор развития овощеводства юга России.....	63
Филин В.И., Михин Б.В. Реакция среднеранних гибридов кукурузы на способ обработки южного чернозема и густоту посева в степной зоне Нижнего Поволжья.....	68
Беспалов В.П., Костин М.В. Полосные постоянные лесосеменные участки (ППЛСУ) анемохорных пород в условиях Калмыкии.....	74
Кулеватова Т.Б., Андреева Л.В., Кайргалиев Д.В., Лихолетов Е.А. О качестве зерна озимой пшеницы.....	80
Шумакова Г.Е. Влияние запаса почвенной влаги на миграционные способности воднорастворимых соединений металлов в почве и агропродукции под влиянием загрязнения автотранспортной магистрали.....	84
Доброскокина Л.А., Тютюма Н.В., Туманян А.Ф. Методы управления продукционным процессом виноградников в орошаемых условиях Прикаспия с использованием перспективных столовых сортов.....	95
Рыбашлыкова Л.П., Тютюма Н.В., Туманян А.Ф. Ранние этапы онтогенеза <i>Silybum marianum</i> при интродукции в условиях Астраханской области.....	98
Стольников А.С., Крючков С.Н. Оценка биоразнообразия дуба для семеноводства и защитного лесоразведения в сухой степи.....	102
Серебряков А.А. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы Прикумская 140 и его реализация на светло-каштановых почвах Волгоградской области.....	106
Колобова М.О., Бородычев В.В. Водопотребление и урожайность подсолнечника в рисовых чеках.....	110

ЗООТЕХНИКА И ВЕТЕРИНАРИЯ

Горлов И.Ф., Нелепов Ю.Н., Карпенко Е.В., Злобина Е.Ю. Гематологические показатели бычков казахской белоголовой породы при скормливанием новых кормовых добавок.....	117
Горлов И.Ф., Комарова З.Б., Злобина Е.Ю., Карпенко Е.В. Новые способы оптимизации нутриентного состава пищевых яиц.....	121
Злепкин А.Ф., Саломатин В.В., Лупиногин О.Н. Формирование мясной продуктивности бычков калмыцкой породы при введении в организм адаптогена стресс-корректора «Лигфол» и ростостимулирующего препарата «САТ-COM».....	125
Злепкин А.Ф., Саломатин В.В., Злепкин В.А., Лупиногин О.Н. Влияние адаптогена стресс-корректора «Лигфол» и ростостимулирующего препарата «САТ-COM» на химический состав, биологическую и энергетическую ценность мяса бычков калмыцкой породы.....	129
Коханов М.А., Коханов А.П. Эффективность использования в стаде племязавода «Орошаемое» потомков высокопродуктивных коров.....	133
Осадченко И.М., Мосолова Н.И., Николаев Д.В. Разработка технологии консервирования зеленой массы сорго с использованием новых консервантов.....	137
Горлов И.Ф., Искан Н.Ю., Закурдаева А.А., Ранделин Д.А. Эффективность использования кормовых добавок АЦИД-НИИММП и АГРОЦИД СУПЕР ОЛИГО при производстве говядины.....	140
Ранделин А.В., Сивко А.Н., Искан Н.Ю., Ранделин Д.А. Влияние новых кормовых добавок на гематологические показатели, рост и развитие бычков.....	143
Филатов А.С., Чамурлиев Н.Г., Федоренко И.С., Танашова А.А. Мясная продуктивность и откормочные качества баранчиков разных генотипов.....	147
Белик С.Н., Чистяков В.А., Крючкова В.В., Сложенкина М.И. Эффективность использования пробиотического препарата на основе <i>Bacillus subtilis</i> при выращивании цыплят-бройлеров.....	151
Злепкин Д.А., Колобова Т.С., Струк А.Н. Использование рыжикового жмыха в кормлении цыплят-бройлеров.....	156
Ряднова Т.А., Теслина А.Д., Ряднова Ю.А., Мулик А.Б. Изменение биохимических показателей сыворотки крови, характеризующих белковый обмен у откармливаемого гибридного молодняка свиней при введении в организм ростостимулирующих препаратов.....	160

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Русакова Г.Г., Парахневич Е.Д., Парахневич Д.В., Русакова М.М. Использование эфирного горчичного масла в различных отраслях сельского хозяйства.....	165
Русакова Г.Г., Парахневич Е.Д., Парахневич Д.В., Русакова М.М. Химический состав семян горчицы и продуктов их переработки.....	168
Храмова В.Н., Долгова В.А., Селезнева Е.А., Храмова Я.И. Создание функциональных мясных продуктов с использованием пребиотиков и растительного регионального сырья.....	171

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Зволинский В.П., Пындак В.И., Тютюма Н.В., Новиков А.Е. Проблемы и перспективы выращивания технических культур в засушливых условиях Заволжья.....	176
Абезин В.Г., Семененко С.Я., Скрипкин Д.В., Моторин В.А. Разработка и обоснование конструкции агрегата для внесения твердых органических удобрений.....	179
Клочков Ю.В., Джабраилов А.Ш., Маловичко Р.И. Математическая модель упруго-пластического деформирования сочлененных оболочечных конструкций предприятий АПК.....	184
Кочеткова О.В., Оспицев Д.А., Шевченко Н.В. Системно-когнитивная модель и методика ее применения для прогнозирования урожайности озимой пшеницы.....	189

Манаенков А.С., Корнеева Е.А. Эколого-экономическая эффективность лесной мелиорации сельскохозяйственных земель Нижнего Поволжья.....	194
Мисюржев В.Ю., Гузенко Е.Ю., Новченко В.И., Курганский Ю.Л. Мероприятия, проводимые в фермерских хозяйствах АПК по уменьшению инфекционных заболеваний в животноводстве.....	198
Околелова А.А., Егорова Г.С., Желтобрюхов В.Ф., Кожевникова В.П. Тяжелые металлы в почвах пригородной зоны Волгограда и окрестностях Волгоградского государственного аграрного университета.....	202
Шапров М.Н., Мисюржев В.Ю., Мартынов И.С., Гузенко Е.Ю. Специальная оценка условий труда и безопасность работников АПК.....	206
Юферев В.Г., Таранов Н.Н. Геоинформационное моделирование деградации лесных насаждений Волго-Ахтубинской поймы.....	210
Борознин В.А., Борознин А.В. Модульно-блочная структура доильных установок и оценка их надежности.....	213
Ветренко Е.А. Моделирование влагопереноса в ненасыщенных почвогрунтах при внутрпочвенном орошении яблоневого сада.....	219
Золотых Н.В., Черняева А.В. Оценка биофизической и информационной совместимости человека и системы на примере подготовки водителей.....	222
Несмиянов И.А., Евдокимов А.П., Токарев В.И., Захаров Е.Н. Программно-аппаратный комплекс мониторинга эксплуатационно-технологических параметров погрузочного агрегата.....	227
Дяшкин-Титов В.В., Павловский В.Е. Задача оптимального управления перемещением схвата манипулятора-трипода.....	231
Рогачев А.Ф., Федорова Я.В. Использование UML-моделей для исследования и обеспечения информационной безопасности сложных технических систем.....	236
Баев В.И., Петрухин В.А. Качественное описание процесса прирастания прививок растений при электрической стимуляции.....	241
Новиков А.Е., Фомин С.Д., Филимонов М.И., Ламскова М.И. Повышение эффективности функционирования систем локального орошения со стальными магистральными трубопроводами.....	245
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	
Бондаренко Л.Н. Разработка стратегии управления собственным капиталом финансовых ТНК в условиях инновационно-ориентированной экономики.....	250
Горбачева А.С., Чекрыгина Т.А. Развитие учетно-аналитического обеспечения системы управления производственными затратами организаций АПК.....	255
Манжикова И.А., Семененко С.Я. О необходимости создания системы кооперации собственников объектов внутрихозяйственной оросительной сети в РФ.....	261
Оганесян Л.О., Федюнина Е.Н. Формирование институциональной среды функционирования рынка сельскохозяйственных земель.....	265
Токарева Е.В. Сравнительная оценка контрактных отношений федерального и коммерческого лизинга.....	269
РЕФЕРАТЫ/ SUMMARY	275
СОДЕРЖАНИЕ	282

ABSTRACTS

AGRARIAN TRADE MASTERS' PORTRAITS

- Creative way Mikhail Stefanovich Grigorov**..... 6

AGRONOMY AND FORESTRY

- Kruzhilin I.P., Ovchinnikov A.S., Melikhov V.V.** Volgograd state agrarian university in education and research to ensure the integrated land reclamation..... 8
- Zvolinsky V.P., Ivanenko E.N., Menshutina T.V.** Ecological and biological features of stone fruit crops weak-growing parent stocks when introduced into Northern Pricaspian. 21
- Kulik K.N., Kosheleva O.Yu., Koshelev A.V.** The landscape differentiation of Volgograd city territory..... 27
- Rulev A.S., Kosheleva O.Yu.** Cartographical modelling of woodiness for adaptive and landscape arrangement of catchments (on the example of the Olhovka river basin of the Volgograd region)..... 32
- Balashov V.V., Balashov A.V., Lyevkina K.V.** Hard winter wheat grain yield and quality depending on norms and sowing dates on light-brown soils of the Volgograd region..... 37
- Dronova T.N., Burtseva N.I.** Model for the formation of highly productive seed meadow clover plant stand on irrigated lands..... 42
- Zhidkov V.M., Khripchenko A.V.** Tillage and herbicide application influence on table beet-root productivity under drip irrigation in the Nizhneje Povolzhje region..... 46
- Kretinin V.M.** Volgograd soils and grounds systematics..... 50
- Kryuchkov S.N., Zhukova O.I., Stolnov A.S., Kireyeva O.V.** Strategy and methodological foundations of oak and pine seed selection for steppe afforestation..... 53
- Lobkov V.T., Plygun S.A.** Theoretical and practical aspects of agriculture biologization in current trends of world agriculture development..... 58
- Petrov N.Yu., Golovin A.V., Efremova E.N.** Seed-growing innovative system as vegetable-growing development factor in the south of Russia..... 63
- Filin V.I., Mikhin B.V.** Middle-early corn hybrids reaction to southern chernozem treatment and density planting method in the Nizhneje Povolzhje region steppe zone..... 68
- Bespalov V.P., Kostin M.V.** Strip permanent forest seed plantations of anemochorous type in Kalmykia conditions..... 74
- Kulevatova T.B., Andreyeva L.V., Kairgaliev D.V., Likholetov E.A.** Winter wheat grain quality..... 80
- Shumakova G.E.** Influence of soil moisture reserves for migratory ability of water-soluble metal compounds in the soil and under the influence of agricultural pollution of a highway..... 84
- Dobroskokina L.A., Tutuma N.V., Tumanyan A.F.** Management methods of production vineyards process in irrigated pricaspian area conditions with the use of advanced table grape varieties. 95
- Rybashlykova L.P., Tutuma N.V., Tumanyan A.F.** Early stages of ontogenesis silybum marianum when introduced in Astrakhan region..... 98
- Stolnov A.S., Kryuchkov S.N.** Assessment of biodiversity for seed and oak protective afforestation in the dry steppe..... 102
- Serebryakov A.A.** Photosynthetic potential of winter wheat Prikumskye 140 and its implementation on light-brown soils of the Volgograd region..... 106
- Kolobova M.O., Borodychev V.V.** Water use and sunflower yield productivity in the rice paddies..... 110

ZOOTECHNY AND VETERINARY

- Gorlov I.F., Nelepov Yu.N., Karpenko E.V., Zlobina E.Yu.** Haematological indices of Kazakh white-headed bulls when feeding new fodder additives..... 117
- Gorlov I.F., Komarova Z.B., Zlobina E.Yu., Karpenko E.V.** Eggs nutrient optimization new methods..... 121

Zlepkin A.F., Salomatin V.V., Lupinogin O.N. Kalmyk breed bull-calves meat productivity formation at adaptogene stress-corrector and growth promoting preparation «Sat-Som» intro-duction to organism.....	125
Zlepkin A.F., Salomatin V.V., Zlepkin V.A., Lupinogin O.N. Adaptogene stress-corrector «Ligfol» and growth-promoting preparation «Sat-Som» influence on the kalmyk breed calves meat chemical composition, biological and energy value.....	129
Kokhanov M.A., Kokhanov A.P. High yielding cows descendants effective use in herd of pedigree farm «Oroshaemoe».....	133
Osadchenko I.M., Mosolova N.I., Nikolaev D.V. Development of sorghum green mass con-servation technology with new preserving agents using.....	137
Gorlov I.F., Iskam N.Yu., Zakurdaeva A.A., Randelin D.A. Fodder additives acid-niimmp and agrotsid super oligo use efficiency at beef production.....	140
Randelin A.V., Sivko A.N., Iskam N.Yu., Randelin D.A. New fodder additives influ-ence on calves haematological parameters, growth and development.....	143
Filatov A.S., Chamurliov N.G., Fedorenko I.S., Tanashova A.A. Rams of different geno-types meat production and feeding quality.....	147
Belik S.N., Chistyakov V.A., Kruchkova V.V., Slozhenkina M.I. Efficiency of probiotic product use on the basis of bacillus subtilis in growing chickens-broilers.....	151
Zlepkin D.A., Kolobova T.S. Camelina cake use in feeding chickens-broilers.....	156
Ryadnova T.A., Teslina A.D., Ryadnova Yu.A., Mulik A.B. The blood serum biomed-ical measurements alternation characterizing fattening hybrid young pigs protein metabo-lism by growth-promoting preparations application.....	160
TECHNOLOGY OF FOODSTUFF	
Rusakova G.G., Parakhnevich E.D., Parakhnevich D.V., Rusakova M.M. Essential mus-tard oil use in different sectors of agriculture.....	165
Rusakova G.G., Parakhnevich E.D., Parakhnevich D.V., Rusakova M.M. Mustard seeds and their derivative products chemical composition.....	168
Khramova V.N., Dolgova V.A., Selezneva E.A., Khramova Ya.I. Development of func-tional meat products with prebiotics and plant components of local origin use.....	171
AGROINDUSTRIAL ENGINEERING	
Zvolinsky V.P., Pyndak V.I., Tutuma N.V., Novikov A.E. Problems and prospects of indus-trial crops growing in the arid conditions of Zavolzhye.....	176
Abezin V.G., Semenenko S.Ya., Skripkin D.V., Motorin V.A. Unit for solid organic ferti-lizers application construction development and rationale.....	179
Klotchkov Yu.V., Dzhabrailov A.Sh., R.I. Malovitchko. Agricultural industrial com-plexes enterprises elastoplastic deformation of jointed hull construction mathematical model.....	184
Kochetkova O.V., Ospischev D.A., Shevchenko N.V. Systemic-cognitive model and method of its application for predicting winter wheat productivity.....	189
Manaenkov A.S., Korneyeva E.A. Nizhneje Povolzhje region agricultural lands forest meli-oration ecological and economic efficiency.....	194
Misyuryaev V.Yu., Guzenko E.Yu., Novchenko V.I., Kurgansky Yu.L. Procedures held in agricultural production complexes farms on infectious diseases reduction in animal husbandry.....	198
Okolelova A.A., Egorova G.S., Zheltobryukhov V.F., Kozhevnikova V.P. Heavy met-als in the soils of the Volgograd region suburban zone and Volgograd state agrarian uni-versity sub-urbs.....	202
Shaprov M.N., Misyuryaev V.Yu., Martynov I.S., Guzenko E.Yu. Agricultural indus-trial complex work place conditions and workers safety special assessment.....	206
Yuferev V.G., Taranov N.N. Geoinformation modelling of forest plantations degradation of Volga-Akhtuba floodplain.....	210

Boroznin V.A., Boroznin A.V. Milking machines modular-block structure and their reliability evaluation.....	213
Vetrenko E.A. Simulation of moisture transfer in soils in unsaturated soils at apple orchard subsoil irrigation.....	219
Zolotykh N.V., Chernyaeva A.V. Human operator safety status monitoring system construction principles.....	222
Nesmiyanov I.A., Evdokimov A.P., Tokarev V.I., Zakharov E.N. Loading unit operation and technological parameters hardware-software monitoring complex.....	227
Dyashkin-Titov V.V., Pavlovskiy V.E. Manipulator-tripod gripper relocation optimum control task.....	231
Rogatchev A.F., Fedorova Ya.V. UML-models using for complex technical systems research and information security.....	236
Baev V.I., Petrukhin V.A. Quality process description of plants inoculation increment by electrical stimulation.....	241
Novikov A.E., Fomin S.D., Lamskova M.I., Filimonov M.I. Hydrocyclone with pipe filter for low-capacity irrigation systems development.....	245
ECONOMIC SCIENCES	
Bondarenko L.N. Development strategy of financial TNCS capital management in the innovation-driven economies conditions.....	250
Gorbacheva A.S., Chekrygina T.A. Development of accounting – analysis support system of production costs by agricultural industrial complexes organizations.....	255
Manzhikova I.A., Semenenko S.Ya. Inundative method systems based on private-public partnership efficiency increase.....	261
Oganesyan L.O., Fedyunina E.N. Unstable institutional environment of agricultural lands markets functioning.....	265
Tokareva E.V. Comparative evaluation of federal and commercial leasing.....	269
SUMMARY	275
ABSTRACTS	282

ABSTRACTS, KEY WORDS

AGRONOMY AND FORESTRY

I.P. Kruzhilin, A.S. Ovchinnikov, V.V. Melikhov. Volgograd state agrarian university in education and research to ensure the integrated land reclamation.

The history of creation and development of the Stalingrad agricultural institute, now Volgograd state agrarian university, which has become one of the largest agricultural educational, scientific and cultural centers, is given here. The part of the scientific schools that have made a significant contribution to the development of agriculture in the region is represented. The necessity of land reclamation in arid Volgograd region and the role of the graduates of the Institute in solving problems of increasing the efficiency of land improvements and changes in the social makeup of the village are showed. The prospects for the development of reclamation within the complex to create the concept of development of land reclamation in the Russian Federation and the Volgograd region are considered.

Volgograd state agrarian university, history, education, scientific support, complex land reclamation.

* * *

V.P. Zvolinsky, E.N. Ivanenko, T.V. Menshutina. Ecological and biological features of stone fruit crops weak-growing parent stocks when introduced into Northern Pricaspian.

The article describes the economical and biological evaluation of clonal parent stocks of stone fruit crops in the arid conditions of the Astrakhan region, located in the central part of the Northern Pricaspian. Parent stocks that are suitable for biological potential of resistance to specific ecological conditions of the arid zone were identified.

Parent stocks, growth dynamics, productivity, drought resistance, heat resistance, winter hardiness.

* * *

K.N. Kulik, O.Yu. Kosheleva, A.V. Koshelev. The landscape differentiation of Volgograd city territory.

The characteristic of landscape structure in the city of Volgograd is represented in the article. Mapping was carried out by using satellite images based on the method of the sculpture relief and isolation of the basins of the landscape structures (catchment).

Urbanized territory, landscape, catchment, landscape strip, landscaped tier, landscape map, soil surface.

* * *

A. S. Rulev, O. Yu. Kosheleva. Cartographical modelling of woodiness for adaptive and landscape arrangement of catchments (on the example of the Olhovka river basin of the Volgograd region).

The necessity of a preliminary mapping estimation of catchment basin woodiness by satellite images of high resolution with the application of modern GIS-technologies for adaptive and landscape arrangement of the territory is substantiated in the article. The offered approach is realized on the example of the basin of the river of Olhovka in the Volgograd region catchment.

Catchment, natural woodiness, artificial woodiness, isoline mapping, adaptive and landscape arrangement of the territory.

V.V. Balashov A.V. Balashov K.V. Lyevkina. Hard winter wheat grain yield and quality depending on norms and sowing dates on light-brown soils of the Volgograd region.

The seeding rates and sowing dates influence on yield and quality parameters of hard winter wheat grain are considered in the article. Experimental studies revealed the role of seeding rates and sowing dates in the hard winter wheat cultivation technology in the conditions of the autumn and spring-summer drought in 2011 - 2014.

Wheat, sowing date, seeding rate, grain yield.

* * *

T.N. Dronova N.I. Burtseva. Model for the formation of highly productive seed meadow clover plant stand on irrigated lands.

As a result of researches the of meadow clover for seed cultivation technology was worked out. The parameters yield forming factors for a given level of productivity were established and consolidated into a block diagram.

Meadow clover, soil water regime, fertilizer, varieties, factors combination, planned productivity.

* * *

V.M. Zhidkov, A.V. Khripchenko. Tillage and herbicide application influence on table beet-root productivity under drip irrigation in the Nizhneje Povolzhje region.

The optimum combination of tillage and herbicide use in a drip irrigation system conditions on a light - brown soils of the Volgograd region is offered in the article.

Table beetroot, tillage, herbicides, weed infestation, yield.

* * *

V.M. Kretinin. Volgograd soils and grounds systematics.

Based on the literature and our own researches the systematics of natural and anthropogenically transformed soils, tehnosozem soils and grounds for mapping the open and closed areas of the city of Volgograd was proposed.

Open and closed territory, urban landscape, natural soil, agrozem, agroforestozem, sratozem, abrozem, kulturozem, necrozem, intozem, tehnosozem

* * *

S.N. Kryuchkov, O.I. Zhukova, A.S. Stolnov, O.V. Kireyeva. Strategy and methodological foundations of oak and pine seed selection for steppe afforestation.

The results of years of research on seed science of woody species in the arid region and its development strategy in the future are given in the article.

Protective afforestation, selection, seed science, genotype, variety testing, seed plantation.

* * *

V.T. Lobkov, S.A. Plygun. Theoretical and practical aspects of agriculture biologization in current trends of world agriculture development.

Agriculture biologization is one of the defining trends in world agriculture development. By solving the problem of providing human by food products, intensive agriculture often deal with issues of its quality. Nitrate contamination, pesticide residues, taste deterioration of crop production is mainly due to the extensive use of intensification factors. In the search for solutions to these problems in science formed a new direction - agriculture biologization, suggesting solution of these problems through increased biological processes of reproduction of agro-ecological resources. Paper is focused on experience of agriculture biologization on example of the Orel region of Russia.

Agriculture; biologization; agro-ecological resources; soil fertility; crop rotation.

N.Yu. Petrov, A.V. Golovin, E.N. Efremova. Seed-growing innovative system as vegetable-growing development factor in the south of Russia.

The problems of the selection and seed-growing development are examined in the article, the reasons which restrain the institutional conversions of this sub-branch are revealed here. The complex of measures for the innovative - market type integrated regional and interregional systems - "seed-growing clusters" step-by-step formation is proposed.

Selection, seed-growing, the system of seed-growing, seed-growing cluster.

* * *

V.I. Filin, B.V. Mikhin. Middle-early corn hybrids reaction to southern chernozem treatment and density planting method in the Nizhneje Povolzhje region steppe zone.

The study of crop indices characterized grain corn hybrids Evrostar and PR39G12 productivity and at different seeding rates (40-70 thousand of germinated seeds per ha) on the background of soil disk plowing (0,14-0 16 m) and mouldboard plowing (0.23-0.25 m) was carried out in multifactorial field experiments.

Middle-early corn hybrids, the method of tillage, crop density, grain productivity.

* * *

V.P. Bespalov M.V. Kostin. Strip permanent forest seed plantations of anemochorous type in kalmykia conditions.

The article shows the possibility of growing planting material of anemochorous tree species: Siberian elm (*Ulmus pumila L.*), ash-leaved maple (*Acer negundo L.*) by natural colonization of areas adjacent to forest belts under wind conditions in Kalmykia. This allows to combine in one technological process forestry seeding and seedlings growing, creating strip permanent seed plantations-nurseries from the progeny of seed-production trees. This technology is patented and is an alternative to the existing nursery economy in Kalmykia.

Anemochory, natural seed resumption, seed-production trees, permanent seed plantations-nurseries, seedlings growing.

* * *

T.B. Kulevatova, L.V. Andreyeva, D.V. Kaigaliev, E.A. Likholetov. Winter wheat grain quality.

The indices of soft winter wheat varieties dough rheological behavior grown in the competitive variety testing laboratory selection and seed production winter wheat nursery in Scientific Research Institute of Sustainable Agriculture for South-East Region were considered. The quality indicators' studying was carried out in the regime of the varied temperatures at the specified deformation load in the devices Mixolab history.

Winter wheat, Mixolab, retrogradation of starch, grain quality, stability test, moment of force.

* * *

G.E. Shumakova. Influence of soil moisture reserves for migratory ability of water-soluble metal compounds in the soil and under the influence of agricultural pollution of a highway.

The chemical composition of the soil area adjacent to the M4 motorway, Rostov-on-Don - Moscow. The dependence of the mobile and immobile forms of elements from moisture reserves in the soil profile and the degree of remoteness of barley growing highway relatively protected and unprotected forest belt field. The level of metal concentration is inversely related to soil moisture, which suggests that the strong influence of its composition to the metal concentration in it. Anthropogenic pollution of heavy metals field associated with water-soluble compounds and

inactive forms of non-exchange processes between soil and plants. Elevated levels of heavy metals are not covered further 10-20 meters from a highway and did not pose a threat of contamination of agriculture.

Highway, forest belt, the chemical composition of the soil, humidity, barley, straw, and heavy metals.

* * *

L.A. Dobroskokina, N.V. Tutuma, A.F. Tumanyan. Management methods of production vineyards process in irrigated pricaspian area conditions with the use of advanced table grape varieties.

The article presents a three-year research materials on the agrotechnical methods (norm of bushes loading by eyes) influence on the productivity and quality indices of the promising 12 table grape varieties crop in the irrigated conditions of the Pricaspian area.

Vine, sorts, loading, productivity, arid zone.

* * *

L.P. Rybashlykova N.V. Tutuma A.F. Tumanyan. Early stages of ontogenesis silybum marianum when introduced in Astrakhan region.

Morphobiological characteristics of the initial age states of *Silybum marianum* in the Astrakhan region are given in the article. It was revealed that the studied species have a number of sustainable features outside of the growth conditions.

Ontogeny, introduction, vegetation, phase of development.

* * *

A.S. Stolnov S.N. Kryuchkov. Assessment of biodiversity for seed and oak protective afforestation in the dry steppe.

The results of a comprehensive assessment of species, ecotypes and forms of the oak, prospective for afforestation, technology of mass reproduction to create a permanent seed base in the dry steppe zone are given in the article.

Selection, seed production, silviculture, reproduction, forest seed plantation, selection estimation.

* * *

A.A. Serebryakov. Photosynthetic potential of winter wheat prikumskye 140 and its implementation on light- brown soils of the Volgograd region.

The photosynthetic activity in winter wheat Prikumskye 140 depending on the ways of the basic processing of fallow and the use of preparations albite and siliplant on light-brown soils of the Volgograd region is reflected in the article.

Leaf area, photosynthetic potential, pure productivity of photosynthesis, the main methods of soil cultivation, crop yields.

* * *

M.O. Kolobova, V.V. Borodychev. Water use and sunflower yield productivity in the rice paddies.

The technology of sunflower cultivation in the rice paddies with the use of residual after rice stocks harvesting soil moisture for the formation of up to 2.0 kg per 1 ha of seeds was developed. Optimal planting dates, levels of sunflower mineral nutrition were determined.

Rice crop rotation, sunflower, productivity, moisture reserve.

ZOOTECHNY AND VETERINARY

I.F. Gorlov Yu.N., Nelepov E.V. Karpenko E.Yu. Zlobina. Haematological indices of Kazakh white-headed bulls when feeding new fodder additives.

The article describes the materials devoted to assess the impact of new fodder additives on haematological indices of Kazakh white-headed bulls.

Fodder additives, blood, composition, resistance.

* * *

I.F. Gorlov Z.B. Komarova E.Yu. Zlobina E.V. Karpenko. Eggs nutrient optimization new methods.

As the result of carried out work the expediency of preparations based on lactulose «Laktofit» and «Laktoflex» using in rations of laying hens was justified in the article. The influence of these preparations on the nutrients obtained from rations digestibility and eggs nutrient composition were studied. Hens of first and second experimental groups assimilated more nitrogen by 4.61 (P<0.05) and 6.23% (P<0.001); calcium - 2.25 (P<0.05) and 2.43% (P<0.001); phosphorus - by 1.83 (P<0.001) and 1.95% (P<0.001) respectively, compared to control ones. They also had the advantage by the coefficients of digestibility: of organic matter by 4.4 (P<0.001) and 5.0% (P<0.001); crude protein by 3.3 (P<0.001) and 3.6% (P<0.001); crude fat by 2.4 (P<0.01) and 2.8% (P<0.001); crude fiber by 1.3 (P<0.01) and 1.5% (P<0.01), respectively, compared to control ones. The experimental groups nutrient eggs composition was characterized by a higher balance in comparison with the control, including amino acids and vitamins.

Egg industry, fodder additives, digestibility, nutrients, prebiotics, lactulose

* * *

A.F. Zlepkin V.V. Salomatin O.N. Lupinogin. Kalmyk breed bull-calves meat productivity formation at adaptogene stress-corrector and growth promoting preparation "sat-som" introduction to organism.

The article presents data on the stress-corrector adaptogene "Ligfol" and growth-promoting preparation "Sat-Som" influence on the Kalmyk breed calves meat productivity. It was found in the studies that the experimental groups studied preparations introduction to animals' organism had a positive influence on their meat productivity formation.

Calves, «Ligfol», «Sat-Som», slaughter weight, mass and output of hot carcass, pulp weight, meatiness index.

* * *

A.F. Zlepkin, V.V. Salomatin, V.A. Zlepkin, O.N. Lupinogin. Adaptogene stress-corrector «Ligfol» and growth-promoting preparation «Sat-Som» influence on the kalmyk breed calves meat chemical composition, biological and energy value.

The adaptogene stress-corrector «Ligfol» and growth-promoting preparation «Sat-Som» influence on the quality indicators of Kalmyk breed calves meat was studied in the experiment. It was established that the experimental groups studied preparation introduction to animals' organism in comparison with the control increases the dry organic matter, protein and fat content in the average pulp carcasses and rib eye samples. At the same time the energy and biological value of products also increase.

Calves, «Sat-Som», «Lifrol», dry substance, protein, fat, energy and biological value.

M.A. Kokhanov, A.P. Kokhanov. High yielding cows descendants effective use in herd of pedigree farm «Oroshaemoe».

The research showed that in a herd of the pedigree farm "Oroshaemoe", except for existing families with a large number, several high-productive families are nowadays formed. The article presents the results of studies on the high yielding cows' families' formation on the pedigree farm "Oroshaemoe" in the Volgograd region, whose descendants significantly outperformed the herd animals' productivity.

Family, high-productive cow, lactation, live weight, fat mass content, milk fat.

* * *

I.M. Osadchenko, N.I. Mosolova D.V. Nikolaev. Development of sorghum green mass conservation technology with new preserving agents using.

The material on studying of sorghum green mass conservation technology providing higher content of nutrients, enriching ensilage by additional amount of nitrogenous and mineral substances, higher quality of ensilage, the chemical preservatives range expansion, is presented in the article.

Ensilage, green mass, sorghum, preserving agents, nitrogenous and mineral substances, acetic and dairy acids.

* * *

I.F. Gorlov N.Yu. Iskam A.A. Zakurdaeva D.A. Randelin. Fodder additives acid-niimm and agrotsid super oligo use efficiency at beef production.

The fodder additives Acid-NIIMMP and Agrotsid Super Oligo positive influence on formation of fattening bulls' meat efficiency and quality indicators was established as a result of researches.

Bulls, fodder additive, beef, slaughter yield, chemical and biochemical composition.

* * *

A.V. Randelin, A.N. Sivko, N.Yu. Iskam, D.A. Randelin. New fodder additives influence on calves haematological parameters, growth and development.

The new fodder additives Acid NIIMMP and Agrotsid Super Oligo positive influence on Kalmyk breed calves on fattening haematological parameters, growth and development.

Calves, fodder additives, erythrocytes, leukocytes, hemoglobin, live weight, gain, exterior articles measurements.

* * *

A.S. Filatov, N.G. Chamurliov, I.S. Fedorenko, A.A. Tanashova. Rams of different genotypes meat production and feeding quality.

The article presents the materials on the productivity of Volgograd breed purebred rams and mixed youngs of ½ and ¼ propinquity with mutton Edilbaevsk breed.

Volgograd breed, Edilbaevsk breed, live weight, slaughter weight, carcass grade composition, the level of profitability.

* * *

S.N. Belik, V.A. Chistyakov, V.V. Kruchkova, M.I. Slozhenkina. Efficiency of probiotic product use on the basis of bacillus subtilis in growing chickens-broilers.

In order to study the *Bacillus subtilis* use efficiency as probiotic component of the food together with the antibacterial preparations in growing chickens-broilers the peculiarities of the growth and morphogenesis were studied. It was established that the probiotics inclusion application in the bird's ration leads to increase in live weight, average daily gain and stimulates organogenesis. Joint use of the probiotics and antibiotics violates these processes.

Probiotics, Bacillus subtilis, antibiotics, chickens-broilers, morphogenesis.

D.A. Zlepkin, T.S. Kolobova. Camelina cake use in feeding chickens-broilers.

The researches established that the fodder camelina cake instead of soybean meal application in diets of chickens-broilers influence positively on their growth and development, physiological condition, meat production and meat quality. The optimum percentage of camelina cake inclusion in the mixed feed for broilers was defined.

Protein meal, cake, chickens-broilers, live weight, digestibility, blood, productivity

* * *

T.A. Ryadnova, A.D. Teslina, Yu.A. Ryadnova, A.B. Mulik. The blood serum biomedical measurements alternation characterizing fattening hybrid young pigs protein metabolism by growth-promoting preparations application.

So it was established that the growth-promoting preparations CAT-COM-M both separate and with the CAT-COM application into the fattening hybrid young pigs' organism favors the protein metabolism intensity increasing in the animals' organisms.

Diet, fattening young pigs, growth-promoting preparations CAT-COM-M and CAT-COM, blood serum, total protein, albumins, globulins, protein index, aminotransferases.

TECHNOLOGY OF FOODSTUFF

G.G. Rusakova, E.D. Parakhnevich, D.V. Parakhnevich, M.M. Rusakova. Essential mustard oil use in different sectors of agriculture.

This article presents the possibility of mustard essential oil use in different sectors of agriculture.

Mustard essential oil, use in different sectors of agriculture.

* * *

G.G. Rusakova, E.D. Parakhnevich, D.V. Parakhnevich, M.M. Rusakova. Mustard seeds and their derivative products chemical composition.

This article presents mustard seeds and their derivative products chemical composition.

Mustards seeds, their derivative products, chemical composition.

* * *

V.N. Khramova, V.A. Dolgova, E.A. Selezneva, Ya.I. Khramova. Development of functional meat products with prebiotics and plant components of local origin use.

The article deals with the problem of the functional food developing with prebiotics and plant components of local origin.

Functional food, lactulose, prebiotic, bifidus-factor, healthy diet, chick-pea, vitamin C.

AGROINDUSTRIAL ENGINEERING

V.P. Zvolinsky, V.I. Pyndak, N.V. Tutuma, A.E. Novikov. Problems and prospects of industrial crops growing in the arid conditions of Zavolzhye.

For the development of useless and degraded lands of the Zavolzhye region we offer (as fertilizers-ameliorants) anthropogenic and natural minerals with high sorption and ion-exchange properties. Among them there is the processed sludge of sewage disposals, glauconite, bentonite, zeolite. Their advantages including the ability to accumulate air and moisture are shown here. As industrial crops we recommend canola, camelina, etc. which are able to supply biofuels.

Degraded land, drought, industrial crops, biofuels, sewage disposals sludge, minerals-ionites, sorption properties.

V.G. Abezin, S.Ya. Semenenko, D.V. Skripkin, V.A. Motorin. Unit for solid organic fertilizers application construction development and rationale.

The advanced technology of organic fertilizers application in soil and the unit for crushing, spreading and uniform distribution over the surface of the soil were developed. The theoretical justification of the unit's parameters was given.

Grinding, scattering, drums, tins, aggregate, feed conveyor, small-size component state.

* * *

Yu.V. Klotchkov, A.Sh. Dzhabrailov, R.I. Malovitchko. Agricultural industrial complexes enterprises elastoplastic deformation of jointed hull construction mathematical model.

The multiplicative hull constructions with the regard for the physical curvilinearity of the employed material by using the step loading method algorithm were suggested. The deformation increments and stress increments interdependencies on the plastic theory basics are set. A median surface triangled fragment with the i, j, k knots in the triangle vertex as a hull sampling element was selected. The displacement vector component increments and their first derivatives were chosen as the finite triangled element knot variable parameters. The complete third powered polynomials were used as the shape function. The sampling triangled element hardness matrix dimension is 27x27. The hull construction deflected mode loaded by inner pressure which contains a cylinder and two abutting rotation cone shells and intensity q determinations task was solved as the example.

Rotation shell, the finite element, physical curvilinearity, deformation, stress tensor.

* * *

O.V. Kochetkova, D.A. Ospishev, N.V. Shevchenko. Systemic-cognitive model and method of its application for predicting winter wheat productivity.

The article presents the materials on how to apply system-cognitive models for predicting the yield of winter wheat at different phases of growth. The scientific-based recommendations for the agricultural products management productivity and quality are given here.

Productivity, wheat quality, cognitive modeling, system «Eidos».

* * *

A.S. Manaenkov, E.A. Korneyeva. Nizhneje Povolzhje region agricultural lands forest melioration ecological and economic efficiency.

Calculated data and dynamics of forest melioration ecological and economic efficiency on arable lands in the deflation risk areas of the arid zone are given in the article. The expediency of investments in protective afforestation was substantiated.

Deflation risk lands, forest melioration, capital intensity, ecological and economic efficiency.

* * *

V.Yu. Misyuryaev E.Yu. Guzenko V.I. Novchenko Yu.L. Kurgansky. Procedures held in agricultural production complexes farms on infectious diseases reduction in animal husbandry.

The main procedures aimed at preventing the damage caused by animal diseases and targeted program «Redesigning of private farms in the peasant (farmer) farms in the Volgograd region for 2013-2015» are considered in the article.

Peasant (farmer's) economy, labour safety in animal husbandry, epidemic countermeasures.

A.A. Okolelova, G.S. Egorova, V.F. Zheltobryukhov, V.P. Kozhevnikova. Heavy metals in the soils of the Volgograd region suburban zone and Volgograd state agrarian university suburbs.

The article presents the results of the determination of heavy metals in soils: zinc, lead, mercury, cobalt and cadmium. The data on the content of heavy metals in the studied agrocoenosis soils (virgin and arable lands) and urbanozem was first obtained. The excess of maximum concentration limit was revealed for zinc, for lead it was Clark.

Heavy metals, zinc, lead, mercury, cobalt, cadmium, soil density, index of accumulation, light chestnut soils, solonetz, virgin lands, arable lands.

* * *

M.N. Shaprov, V.Yu. Misyuryaev, I.S. Martynov, E.Yu. Guzenko. Agricultural industrial complex work place conditions and workers safety special assessment.

The main features of the work place conditions special assessment are considered in the article.

Special assessment of work place conditions, certification of workplaces on working conditions, health and safety.

* * *

V. G. Yuferev, N.N. Taranov. Geoinformation modelling of forest plantations degradation of Volga-Akhtuba floodplain.

The modelling of forest stands spatial-temporal conditions changes in landscapes of the Volga-Akhtuba floodplain is considered for their degradation processes evaluation and forecasting.

Model, landscape, geoinformatics, degradation, dynamics, forest plantations.

* * *

V.A. Boroznin, A.V. Boroznin. Milking machines modular-block structure and their reliability evaluation.

The modular block construction of milking machines separate systems and models for assessing the reliability of complex technical systems consisting of series-parallel connected elements are given in the article. The results of milking equipment individual elements reliability indices evaluation are given here. The distribution curves (figures 4, 5) were built to study the dynamics of reliability changes such as MTBF, failure rate parameter $\omega(t)$, the failure rate λ_i and the probability of failure-free operation, depending on the operating time of the milking unit (t) within a year of operation.

Block-module, operation time, reliability, milking machine.

* * *

E.A. Vetrenko. Simulation of moisture transfer in soils in unsaturated soils at apple orchard subsoil irrigation.

The article describes various equations of the soil moisture movement subsoil irrigation. The rationale for the model moisture transfer choice in subsoil humidifiers unilateral lying considering moisture take-off by apple orchard roots is given here.

Moisture transfer, soil moisture, moisture movement equation.

N.V. Zolotykh, A.V. Chernyaeva. Human operator safety status monitoring system construction principles.

The article analyzes the various aspects of the drivers training to get driving licenses. The authors pay special attention to the individual characteristics of the operators, as the mean of increasing the training effectiveness.

Monitoring, safe condition, human-operator, drivers.

* * *

I.A. Nesmiyanov, A.P. Evdokimov, V.I. Tokarev, E.N. Zakharov. Loading unit operation and technological parameters hardware-software monitoring complex.

The loading unit work monitoring hardware-software complex is proposed for evaluating the agricultural loaders use effectiveness at different loading and unloading operations.

Loading unit, technological process, hardware-software complex.

* * *

V.V. Dyashkin-Titov, V.E. Pavlovskiy. Manipulator-tripod gripper relocation optimum control task.

The solution of the task of the manipulator- tripod executive links movements program synthesis from its gripper acceleration minimum condition is given in the article.

Manipulator, spatial mechanism, manipulators dynamics and kinematics, optimum control.

* * *

A.F. Rogatchev. Ya.V. Fedorova. UML-models using for complex technical systems research and information security.

The article presents the materials on issues of information security complex technical systems, in particular telecommunication systems. The processes to identify various threats, requirements and methods of protection against them are described here.

Information security, complex technical systems, the Unified Modeling Language UML, telecommunication systems

* * *

V.I. Baev V.A. Petrukhin. Quality process description of plants inoculation increment by electrical stimulation.

Qualitative descriptions of process of increment of inoculations of plants at impact on them of electric current which don't contradict the valid accretion of a scion and stock of a plant are provided.

Inoculation, scion, stock, electrostimulation.

* * *

A.E. Novikov, S.D. Fomin, M.I. Lamskova, M.I. Filimonov. Hydrocyclone with pipe filter for low-capacity irrigation systems development.

We studied the quality indicators of irrigation water used in the low-capacity irrigation systems in the main sources of the Volgograd region. Most of the indicators do not meet regulatory documents. It is proposed to use a hydrocyclone with optimized constructive parameters and pipe filter for water purification. Due to the proposed unit the pollution in irrigation water was reduced to a level not exceeding the maximum concentration limit according to the All Union State standard 2874-82.

Water quality, open water sources, water treatment, hydrocyclone, pipes filter, low-capacity irrigation systems, reliable operation.

ECONOMIC SCIENCES

L.N. Bondarenko. Development strategy of financial tncs capital management in the innovation-driven economies conditions.

In the article we developed management strategies equity of the financial TNCs in terms of innovation-oriented economy. Opportunities and threats of the use of financial institutions own capital managing traditional methods as well as innovative ones were identified.

Transnational corporations (TNCs,) control strategy equity, innovation-driven economy.

* * *

A.S. Gorbacheva, T.A. Chekrygina. Development of accounting - analysis support system of production costs by agricultural industrial complexes organizations.

The features inherent in the production costs are seen as the part of the management object, the main weaknesses of the accounting and analytical support system for production management in the agricultural sector were identified, the formation and development of a control system operating costs through the use of agro-business evidence-based management practices were developed.

Production cost, accounting and analytical support, management accounting and control, relevant information, budget.

* * *

I.A. Manzhikova S.Ya. Semenenko. Inundative method systems based on private-public partnership efficiency increase.

The necessity of land users' cooperatives creation on the inundative method system 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.

Inundative method, crop productivity, cooperation, manufacturing-irrigation cooperative.

* * *

L.O. Oganessian, E.N. Fedyunina. Unstable institutional environment of agricultural lands markets functioning.

The prerequisites of the farmlands market functioning unstable institutional environment formation for which such properties as asymmetry, a dichotomy, discrepancy, high transactional expenses, favorable conditions of institutional trap manifestation in the course of land resources use are characteristic, are considered in the article.

Market of farmlands, institutional environment, instability, asymmetry, dichotomy of the market, institutional restrictions

* * *

E.V. Tokareva. Comparative evaluation of federal and commercial leasing.

For a choice of optimum option of implementation of the leasing transaction the agricultural producer is offered to consider two types of leasing: federal and commercial. The structure of leasing contracts of each formation level is detailed. On the basis of the offered leasing contracts size calculation method the author calculated the amount of monthly leasing payments of both options of the leasing transaction implementation. Results of calculations served as data for comparison purposes of the leasing contracts signed with the federal supplier of leasing services of JSC Rosagroleasing and the regional leasing company of the Volgograd region JSC Volgogradagroleasing.

Leasing, lessor, lessee, agricultural producers, lease payment.

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, контактный 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).

* * *