

# Известия

1(39).2013

Оренбургского государственного  
аграрного университета

Теоретический и научно-практический журнал  
основан в январе 2004 года.

Выходит один раз в два месяца.

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору  
за соблюдением законодательства в сфере массовых  
коммуникаций и охране культурного наследия.

Свидетельство о регистрации СМИ

ПИ №ФС77-49199 от 30 марта 2012 г., г. Москва

Стоимость подписки – 250 руб. за 1 номер журнала.

Индекс издания 20155. Агентство «Роспечать»,  
«Газеты и журналы», 2011–2012 гг.

Отпечатано в Издательском центре ОГАУ.

#### Учредитель и издатель:

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный  
аграрный университет»

460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18

#### Главный редактор:

В.В. Каракулев, д.с.-х.н., профессор

#### Зам. главного редактора:

Г.В. Петрова, д.с.-х.н., профессор

#### Члены редакционной коллегии:

В.И. Авдеев, д.с.-х.н.

Е.М. Асманкин, д.т.н.

Н.И. Востриков, д.с.-х.н.

А.А. Гурский, д.с.-х.н.

Н.Н. Дубачинская, д.с.-х.н.

Е.М. Дусаева, д.э.н.

Н.Д. Заводчиков, д.э.н.

Г.М. Залозная, д.э.н.

Л.П. Карташов, д.т.н.

А.В. Кислов, д.с.-х.н.

Г.Л. Коваленко, д.э.н.

М.М. Константинов, д.т.н.

В.И. Косилов, д.с.-х.н.

А.И. Кувшинов, д.э.н.

О.А. Ляпин, д.с.-х.н.

В.М. Мешков, д.в.н.

С.А. Соловьёв, д.т.н.

А.А. Уваров, д.ю.н.

Б.П. Шевченко, д.биол.н.

*Редактор – Т.Л. Акулова*

*Начальник редакционного отдела – С.И. Бакулина*

*Технический редактор – М.Н. Рябова*

*Корректор – В.П. Зотова*

*Вёрстка – А.В. Сахаров*

*Перевод – М.М. Рыбакова*

Подписано в печать – 28.01.2013 г.  
Формат 60×84/8. Усл. печ. л. 32,55.  
Тираж 1100. Заказ № 4816.

Почтовый адрес Издательского центра ОГАУ и редакционного  
отдела: 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18.  
Тел.: (3532) 77-61-43, 77-59-14. E-mail: reduniver@yandex.ru  
© ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный  
аграрный университет», 2013.

# Izvestia

1(39).2013

Orenburg State Agrarian  
University

Theoretical and scientific-practical journal  
founded in January 2004.

The journal is published every other month.

Registered by the Federal Legislation Supervision  
Service in the Sphere of Mass Communications  
and Protection of Cultural Heritage

MM Registration Certificate:

PI #FS77-49199 of March 2012, Moscow

Subscription cost – 250 rbl. per issue

Publication index – 20155 «Rospechat» Agency,  
«Newspapers and Journals», 2011–2012

Printed in the OSAU Publishing Centre.

#### Constituter and Publisher

FSBEI HPE «Orenburg State  
Agrarian University»

18 Chelyuskintsev St., Orenburg, 460014,

#### Editor-in-Chief:

V.V. Karakulev, Dr. Agr. Sci., professor

#### Deputy Editor-in-Chief:

G.V. Petrova, Dr. Agr. Sci., professor

#### Editorial Board:

V.I. Avdeev, Dr. Agr. Sci.

Ye.M. Asmankin, Dr. Tech. Sci.

N.I. Vostrikov, Dr. Agr. Sci.

A.A. Gursky, Dr. Agr. Sci.

N.N. Dubachinskaya, Dr. Agr. Sci.

Ye.M. Dusayeva, Dr. Econ. Sci.

N.D. Zavodchikov, Dr. Econ. Sci.

G.M. Zaloznaya, Dr. Econ. Sci.

L.P. Kartashov, Dr. Tech. Sci.

A.V. Kislov, Dr. Agr. Sci.

G.L. Kovalenko, Dr. Econ. Sci.

M.M. Konstantinov, Dr. Tech. Sci.

V.I. Kosilov, Dr. Agr. Sci.

A.I. Kuvshinov, Dr. Econ. Sci.

O.A. Lyapin, Dr. Agr. Sci.

V.M. Meshkov, Dr. Vet. Sci.

S.A. Solovyov, Dr. Tech. Sci.

A.A. Uvarov, Dr. Law. Sci.

B.P. Shevchenko, Dr. Biol. Sci.

*Editor – T.L. Akulova*

*Head of Editorial Department – S.I. Bakulina*

*Technical editor – M.N. Ryabova*

*Corrector – V.P. Zotova*

*Make-up – A.V. Sakharov*

*Translator – M.M. Rybakova*

Publishing House and Editorial Department Address:  
18 Chelyuskintsev St. Orenburg 460014,  
Tel.: (3532) 77-61-43, 77-59-14. E-mail: reduniver@yandex.ru

© FSBEI HPE «Orenburg State Agrarian University», 2013

# Содержание

## АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

<b>О.А. Климова</b> Естественное лесовозобновление на отвалах Кедровского угольного разреза.....	8
<b>Д.Н. Андреев, П.Ю. Санников, А.В. Назаров</b> Оценка состояния экосистем кедровых и сосновых лесов горнорудного района и урбанизированной территории.....	10
<b>О.В. Калугина, Т.А. Михайлова, Е.Н. Тараненко</b> Сосна обыкновенная как биоиндикатор состояния техногенно загрязняемых лесных экосистем Байкальского региона.....	11
<b>А.А. Чучалина, Ю.Д. Мищикина</b> Численность, возрастная структура и жизненность подроста сосны в контрастных экотопах подзон предлесостепи и средней тайги.....	14
<b>Т.Н. Криворотова, Е.В. Прохорова, О.В. Шейкина, П.С. Новиков</b> Оценка клоновых потомств плюсовых деревьев сосны обыкновенной на коллекционно-маточном участке Республики Марий Эл.....	18
<b>Б.С. Альжанова</b> Роль адаптированных культур в восстановлении плодородия нарушенных почв.....	20
<b>И.В. Сатункин, А.И. Гуляев, С.Н. Дерябин</b> Влияние удобрений и глубины основной обработки на структурно-агрегатный состав чернозёма южного под сахарной свёклой при орошении.....	23
<b>В.В. Каракулев, А.П. Глинушкин, А.А. Соловых, В.С. Лукьянцев, С.А. Душкин</b> Зависимость вредоносности гриба <i>Bipolaris sorokiniana</i> от технологии подготовки пара при выращивании твёрдой пшеницы.....	25
<b>А.В. Кислов, И.В. Васильев, П.В. Демченко</b> Экономическая эффективность ресурсосберегающих технологий возделывания гречихи в степной зоне Южного Урала.....	28
<b>Д.В. Шустер</b> Сравнительная продуктивность озимых культур в степной зоне Оренбуржья.....	31

## АГРОИНЖЕНЕРИЯ

<b>Р.Д. Сулейменова</b> Моделирование и математическое обоснование процесса ремонтного обеспечения сельскохозяйственных машин.....	34
<b>В.Д. Поздняков, В.А. Ротова, О.С. Салькова</b> К вопросу исследования сложных биотехнических систем.....	36
<b>В.А. Шахов, А.А. Сорокин, И.З. Аширов, В.И. Сычёв</b> Технико-экономические предпосылки проектирования колесного движителя.....	38
<b>И.В. Герасименко, В.Д. Поздняков</b> Результаты лабораторных исследований имитационных блоков стенда для испытания доильных аппаратов.....	39

<b>П.Г. Учкин</b> Результаты исследования процесса хонингования цилиндра пускового двигателя ПД-10М.....	43
<b>С.Н. Дроздов, И.З. Аширов, А.А. Сорокин, О.Я. Набокина</b> Использование вынужденных колебаний для снижения тягового сопротивления почвообрабатывающих машин.....	46
<b>А.К. Курманов, Т.И. Исинтаев, К.С. Рыспаев</b> Теория дробления ингредиентов взвесей.....	48
<b>В.И. Чиндяскин, А.А. Митрофанов</b> Специфика электроснабжения индивидуальных потребителей на базе автономных ВЭС.....	51

## ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

<b>О.В. Кочетова, Н.А. Татарникова, В.В. Кочетов</b> Морфологические изменения в тканях и сосудах следа при внутриутробной хламидийной инфекции.....	54
<b>П.В. Бурков</b> Особенности органопатологии и биохимических показателей сыворотки крови кур на фоне применения «Геприма для кур» при профилактике гепатоза.....	56
<b>В.С. Зотеев, Н.С. Титов, А.А. Глазунова</b> Результаты мониторинга гельминтозов коз.....	59
<b>О.А. Камынина</b> Физиологическое состояние бычков герфордской породы при введении в рацион нанопорошков меди и кобальта.....	62
<b>Г.А. Зеленкова, А.П. Пахомов</b> Влияние минеральных и биологически активных веществ на воспроизводительные качества кур-несушек.....	64
<b>В.П. Надеев, М.Г. Чабаев, И.Я. Шихов, Р.В. Некрасов</b> Биоплекс медь в кормлении свиней на откорме и влияние на гистологические структуры тонкой кишки, селезёнки, почек, желудка и печени.....	68
<b>Ф.Х. Бикташева, Г.Ф. Латыпова</b> Гематологические показатели представителей хищных рыб природного парка – озера Асылыкуль.....	72
<b>Л.Ю. Топурия, Д.А. Боков</b> Структурно-функциональная характеристика сумки Фабрициуса уток кросса Благоварский в период начала полового созревания при применении Гермивита.....	74

## ЗООТЕХНИЯ

<b>В.С. Карамеев, Л.В. Асонова, В.С. Григорьев</b> Особенности адаптации коров голштинской породы к условиям Среднего Поволжья.....	77
<b>М.М. Поберухин</b> Продуктивность бычков при разных способах содержания.....	80

<b>В.М. Габидулин</b> Хозяйственное долголетие и продуктивность коров русской комолой породы.....	82	<b>И.Н. Корабейников, А.А. Синюков</b> Теоретические аспекты управления научно-техническим развитием регионального промышленного комплекса.....	130
<b>Е.В. Саржан</b> Влияние препарата молочнокислой микрофлоры ЭМ-Курунга на удои коров чёрно-пёстрой породы .....	84	<b>Е.А. Чулкова, Е.С. Торбина</b> Оценка состояния социальной сферы муниципальных районов региона.....	134
<b>В.И. Косилов, В.Н. Крылов, Д.А. Андриенко</b> Эффективность использования промышленного скрещивания в мясном скотоводстве.....	87	<b>О.В. Павленко</b> Пути повышения экономической эффективности производства зерна в Оренбургской области.....	137
<b>Л.Г. Мухамедьярова</b> Сезонная динамика некоторых биохимических показателей крови коров симментальской породы австрийской селекции в новых эколого-хозяйственных условиях Южного Урала .....	90	<b>А.В. Старцев, О.В. Лычагина</b> Повышение экономической эффективности орошаемого земледелия Оренбургской области за счёт рационального использования поливной воды.....	139
<b>В.И. Косилов, П.Н. Шкилёв, Д.А. Андриенко, Е.А. Никонова</b> Особенности липидного состава мышечной ткани молодняка овец основных пород, разводимых на Южном Урале .....	93	<b>Ю.Я. Рахматуллин</b> Анализ увеличения продажи сельскохозяйственной продукции и механизма ценообразования в реальном секторе экономики.....	143
<b>В.С. Карамеев, Г.В. Молянова</b> Процессы пищеварения импортных коров голштинской породы при разных типах рациона.....	96	<b>В.А. Зальцман, О.Н. Ширнина</b> Экономико-математическая модель развития АПК региона в связи с освоением трудосберегающих технологий (на примере Челябинской области).....	146
<b>А.В. Коровин, А.С. Карамеева, А.М. Белоусов</b> Влияние сезона года на естественную резистентность коров молочных пород .....	99	<b>А.А. Пахомова, А.П. Пахомов, Г.А. Зеленкова</b> Инновационное кормопроизводство – основа птицепродуктового подкомплекса .....	148
<b>А.М. Давлетова, В.И. Косилов</b> Конституционально-продуктивные типы овец эдильбаевской породы.....	102	<b>В.А. Балашенко</b> Государственная аграрная политика по развитию кооперативов новой генерации в агропродовольственных системах Северной Америки и России.....	151
<b>В.И. Косилов, Г.В. Касимова</b> Элементы выраженности суровости ягнят атырауской породы.....	104	<b>А.Г. Орлова</b> Периоды экономического роста в сельском хозяйстве Российской Федерации.....	154
<b>М.М. Омаров</b> Разведение селетинского заводского типа казахских лошадей жабе .....	107	<b>Н.Ф. Колодина</b> Критерии оценки потенциала продовольственного рынка.....	157
<b>С.М. Фархутдинов, Р.Р. Гадиев</b> Продуктивные качества цыплят-бройлеров при использовании препарата натурального происхождения Бетулин.....	110	<b>Г.А. Лиманова</b> МСФО как инструмент реформирования бухгалтерского учёта и отчётности в России.....	160
<b>ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>			
<b>Т.Н. Ларина, Ю.Р. Юзаева</b> Статистический анализ трансформации возрастной структуры населения в Оренбургской области .....	113	<b>Н.Д. Заводчиков, А.С. Землянкина</b> Состояние, тенденции и проблемы развития хлебопекарной промышленности в РФ.....	163
<b>С.С. Лукоянчев</b> Роль инвестиционного паспорта в формировании эффективной региональной инвестиционной политики.....	116	<b>БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>	
<b>К.Н. Горпинченко</b> Экономическая оценка влияния инвестиций на эффективность зернового производства .....	118	<b>С.А. Дубровская</b> Эколого-геохимическая характеристика загрязнения городских почв тяжёлыми металлами и нефтепродуктами .....	167
<b>И.Д. Барчук, О.А. Масленникова</b> Современные аспекты безопасности и активизации инновационной деятельности: проблемы и решения.....	122	<b>А.К. Саданов, С.А. Айткельдиева, И.Э. Смирнова</b> Рекультивация нефтезагрязнённых почв с помощью ассоциаций аборигенных микроорганизмов (на примере Атырауской обл. Республики Казахстан) .....	169
<b>В.И. Кирюшин</b> Развитие территориального планирования в России .....	125	<b>А.П. Яковлев</b> Технологические основы проведения фиторекультивации участка, выбывшего из промышленной эксплуатации торфяного месторождения Беларуси.....	172

<b>А.Г. Ибрагимов</b> Нефтезагрязнённые серо-бурые почвы Апшеронского полуострова и методы их биорекультивации .....	175	<b>Н.В. Жарикова, Т.Р. Ясаков, Е.Ю. Журенко</b> Антагонистическая активность бактерий-деструкторов хлорфеноксициклот рода <i>Bacillus</i> .....	219
<b>Е.А. Раков</b> Комплексный подход к оценке состояния фитоценозов, формирующихся на начальных этапах существования золоотвалов тепловых электростанций .....	177	<b>Н.Ф. Гусев, Г.В. Петрова, Ю.А. Докучаева, О.Н. Немерешина</b> Содержание холина в растениях земляники зелёной Южного Предуралья.....	221
<b>Е.В. Белянина</b> Изменение основных физических параметров среды в условиях экотонных Южного Приуралья (температура и влажность воздуха) .....	180	<b>Н.К. Комарова, Т.Г. Свиридова, Л.В. Степовик, А.Б. Хайруллина</b> Эритроцит периферической крови как тест-объект при изучении влияния экзогенных факторов на организм.....	224
<b>Б.М. Магомедова, М.Д. Залибеков</b> Особенности адвентивной древесной флоры Дагестана .....	184	<b>М.А. Хижнякова, В.А. Фёдорова, С.С. Зайцев, В.Л. Мотин</b> Применение пептидных микрочипов для эпитопного картирования и иммунодиагностики инфекционных заболеваний .....	228
<b>Г.А. Панина, В.Ф. Абаимов</b> Экологические факторы среды и семенная продуктивность кустарниковых пород .....	186	<b>В.О. Ляпина, О.А. Ляпин, И.Н. Меренкова</b> Качество мяса на фоне использования в рационе бычков при стрессовых нагрузках дифференцированных доз антиоксидантов .....	230
<b>Г.Т. Бастаева, А.Ю. Скрыльникова, Д.Ю. Мячина</b> Морфологические различия климатипов сосны обыкновенной в географических культурах Самарской области .....	189	<b>А.К. Ошхунов, А.Б. Фиापшева, А.А. Диданова</b> Эколого-фаунистическая характеристика гельминтозов яков в условиях Кабардино-Балкарской Республики .....	234
<b>Д.Н. Сафонов, А.А. Иванов</b> Возможные способы лесозоологической организации утилизации низкосортной древесины в Оренбургской области .....	191	<b>А.М. Ишемгулов, Р.Г. Фархутдинов, Р.Р. Хисамов, Ф.Г. Юмагужин, Р.К. Ташбулатов, Ф.Р. Хасанов</b> Оценка кормовой базы заказника «Алтын Солок» как основа для сохранения и размножения башкирской бортовой пчелы.....	236
<b>Д.А. Танков, Н.А. Жамурина, А.А. Танков</b> Некоторые особенности сезонной и суточной динамики лесных пожаров на территории Оренбургской области .....	195	<b>Д.К. Кожаева, С.Ч. Казанчев, А.А. Казанчева</b> Экологические аспекты влияния минеральных удобрений на биологическую продуктивность водоёмов.....	239
<b>О.А. Ягдарова, О.Л. Воскресенская</b> Изменение активности антиоксидантных ферментов в онтогенезе бархатцев прямоостоячих в условиях городской среды .....	198	<b>А.Б. Петрушин, Г.И. Пронина, В.А. Петрушин, А.О. Ревякин</b> Оценка молоди сома обыкновенного при подборе производителей по уровню АЛТ .....	243
<b>Е.Ю. Головина</b> Компоненты антиоксидантной защиты газонных растений г. Калининграда.....	201	<b>В.Н. Большаков, Н.Л. Иванова</b> Озёрная лягушка ( <i>Rana ridibunda</i> Pall.) как объект мониторинга водоёма-охладителя Рефтинской ГРЭС .....	245
<b>О.В. Шергина, Т.А. Михайлова</b> Комплексная оценка состояния урбозкосистем (на примере промышленных городов Байкальского региона) .....	204	ПРАВОВЫЕ НАУКИ	
<b>Ю.В. Абузярова</b> Экологические факторы, влияющие на безопасность распространения тяжёлых металлов у придорожных территорий Оренбургской области.....	207	<b>Л.К. Самойлова</b> Правовые аспекты обеспечения национальной и экономической безопасности государства .....	248
<b>А.А. Шайхутдинова, А.С. Мурзабулатов</b> Экологические аспекты в модели организации городских пассажирских перевозок.....	210	<b>Н.Н. Иванова</b> К вопросу о правовой природе государственных интересов: конституционно-правовой аспект .....	251
<b>В.А. Симоненкова, Е.В. Колтунов</b> Особенности динамики очагов массового размножения хвоегрызущих вредителей в лесах Южного Предуралья .....	213	<b>Н.П. Поставная</b> Проблемы совершенствования правового обеспечения организации муниципального земельного контроля в РФ.....	253
<b>Е.В. Зуев, А.Н. Брыкова, М.Н. Никифоров</b> Исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы в условиях Центрально-Чернозёмной зоны России.....	217	Рефераты статей, опубликованных в журнале .....	257

# Contents

## AGRONOMY AND FORESTRY

<b>O.A. Klimova</b> Natural forest regeneration on the waste dumps of Kedrovsky coal mine.....	8
<b>D.N. Andreev, P.Yu. Sannikov, A.V. Nazarov</b> Evaluation of the situation with cedar and pine forests of the ore-mining district and the urbanized territory.....	10
<b>O.V. Kalugina, T.A. Mikhailova, Ye.N. Taranenko</b> Scotch pine as an indicator of technogenically polluted forest ecosystems of Baikal region .....	11
<b>A.A. Tchuchalina, Yu.D. Mischikhina</b> The amount, age structure and vitality of pine undergrowth in the contrast ecotopes of foreforest-steppe and middle taiga subzones .....	14
<b>T.N. Krivorotova, Ye.V. Prokhorova, O.V. Sheikina, P.S. Novikov</b> Evaluation of clone progeny of Scotch pine plus-trees cultivated on a collection-mother plot in Mari-El Republic .....	18
<b>B.S. Alzhanova</b> The role of adaptive phyto-meliorative crops in the restoration of disturbed soils fertility .....	20
<b>I.V. Satunkin, A.I. Gulyaev, S.N. Deryabin</b> Effect of fertilizers and basic soil cultivation on the structural – aggregate composition of south chernozem soil under the conditions of irrigated sugar beet growing.....	23
<b>V.V. Karakulev, A.P. Glinushkin, A.A. Solovykh, V.S. Lukyantsev, S.A. Dushkin</b> Dependence of <i>Bipolaris sorokiniana</i> fungus noxiousness on the fallow preparation technology in spring hard growing.....	25
<b>A.V. Kislov, I.V. Vasilyev, P.V. Demchenko</b> Economic efficiency of resource saving technologies in buckwheat cultivation in the steppe zone of South Urals .....	28
<b>D.V. Shuster</b> Comparative productivity of winter crops in the steppe zone of Orenburzhye.....	31

## AGROENGINEERING

<b>R.D. Suleimenova</b> Modeling and mathematical substantiation of the process of farm machines repair and maintenance .....	34
<b>V.D. Pozdnyakov, V.A. Rotova, O.S. Salykova</b> On the problem of complicated biotechnical systems study.....	36
<b>V.A. Shakhov, A.A. Sorokin, I.Z. Ashirov, V.I. Sychyov</b> Technical and economical prerequisites of the wheel mover designing.....	38
<b>I.V. Gerasimenko, V.D. Pozdnyakov</b> The results of laboratory studies on simulation blocks of the stand for milking machines testing.....	39

<b>P.G. Uchkin</b> The results of studies on the cylinder honing process of the PD-10m starting engine .....	43
<b>S.N. Drozdov, I.Z. Ashirov, A.A. Sorokin, O.Ya. Nabokina</b> The use of forced vibrations to reduce the traction resistance of soil cultivating machines .....	46
<b>A.K. Kurmanov, T.I. Isintaev, K.S. Ryspaev</b> Theory of suspension ingredients grinding.....	48
<b>V.I. Chindyaskin, A.A. Mitrofanov</b> Specific character of electric power supply for individual consumers on the basis of an autonomous wind-power unit.....	51

## VETERINARY SCIENCES

<b>O.V. Kochetova, N.A. Tatarnikova, V.V. Kochetov</b> Morphological changes in tissues and vessels of placenta caused by intrauterine chlamydia infection .....	54
<b>P.V. Burkov</b> Peculiarities of organs pathology and biochemical serum indices of hen's blood as result of using the «Geprema for Hen» in hepatosis prophylaxis .....	56
<b>V.S. Zoteev, N.S. Titov, A.A. Glazunova</b> The results of helminthiasis monitoring in goats .....	59
<b>O.A. Kamynina</b> Physiological state of Hereford steers fed rations supplemented with nanopowders of copper and cobalt.....	62
<b>G.A. Zelenkova, A.P. Pakhomov</b> Effect of mineral and biologically active substances on the reproductive qualities of laying hen .....	64
<b>V.P. Nadeev, M.G. Chabaev, I.Ya. Shikhov, R.V. Nekrasov</b> The use of bioplex copper in feeding fattening swine and its effect on histological structure of the small intestine, spleen, kidney, stomach and liver.....	68
<b>F.Kh. Biktasheva, G.F. Latypova</b> Hematological indices of representatives of predatory fish inhabiting the nature park – lake Asylykul.....	72
<b>L.Yu. Topuria, D.A. Bokov</b> Structural and functional characteristics of Fabritsius pouch in Blagovarsky cross ducks fed Germivite at the start of the puberty period .....	74

## ZOOTECHNICS

<b>V.S. Karamaev, L.V. Asonova, V.S. Grigoryev</b> Peculiarities of Holstein cows adaptation to the conditions of Middle Povolzhye .....	77
<b>M.M. Poberukhin</b> Performance of bull-calves under different methods of keeping .....	80
<b>V.M. Gabidulin</b> Economic longevity and productivity of Russian polled cows .....	82
<b>Ye.V. Sarzhan</b> Effect of lactic-acid microflora of Em-Curung preparation on the yields of Black-Spotted cows.....	84

<b>V.I. Kosilov, V.N. Krylov, D.A. Andrienko</b> Efficiency of using commercial cross-breeding in beef cattle breeding .....	87	<b>A.V. Startsev, O.V. Lychagina</b> Economic efficiency of irrigated farming enhancement in Orenburg region by rational use of watering .....	139
<b>L.G. Mukhamedyarova</b> Seasonal dynamics of certain biochemical blood indices of Simmental cows of Austrian selection under ecologo-economic conditions of South Urals .....	90	<b>Yu.Ya. Rakhmatullin</b> Analysis of farm products sale increase and the pricing mechanism in the real sector of economics .....	143
<b>V.I. Kosilov, P.N. Shkilyov, D.A. Andrienko, Ye.A. Nikonova</b> Peculiarities of lipid composition of muscle tissues in the main breeds of lambs bred in the South Urals .....	93	<b>V.A. Zaltsman, O.N. Shirnina</b> Economic-mathematical model of AIC development in the region as connected with the development of labour-saving technologies .....	146
<b>V.S. Karamaev, G.V. Molyanova</b> Digestion processes in imported Holstein cows fed different types of rations.....	96	<b>A.A. Pakhomova, A.P. Pakhomov, G.A. Zelenkova</b> Innovative fodder production as the basis of poultry production subcomplex .....	148
<b>A.V. Korovin, A.S. Karamaeva, A.M. Belousov</b> Influence of year seasons on natural resistance of dairy cows .....	99	<b>V.A. Balashenko</b> State agrarian policy directed to the development of new generation co-operatives in agrifood systems of North America and Russia.....	151
<b>A.M. Davletova, V.I. Kosilov</b> Constitutional-productive types of Edilbaevsky sheep breed .....	102	<b>A.G. Orlova</b> Periods of economic growth in the agricultural sector of Russian Federation.....	154
<b>V.I. Kosilov, G.V. Kasimova</b> Elements of SUR-color expressiveness in lambs of Atyrausky breed .....	104	<b>N.F. Kolodina</b> Criteria of the food market potential evaluation .....	157
<b>M.M. Omarov</b> Breeding of Kazakh Zhabe horses of Seletinsky breed type.....	107	<b>G.A. Limanova</b> ISFR as an instrument of accounting reformation in Russia.....	160
<b>S.M. Farkhutdinov, R.R. Gadiev</b> Productive qualities of Broiler-chickens fed the Betulin preparation of natural origin.....	110	<b>N.D. Zavodchikov, A.S. Zemlyankina</b> The state, tendencies and problems of the RF baking industry development.....	163
<b>ECONOMICS</b>			
<b>T.N. Larina, Yu.R. Yuzaeva</b> Statistical analysis of the population age structure transformation in the Orenburg Region .....	113	<b>BIOLOGICAL SCIENCES</b>	
<b>S.S. Lukoyanchev</b> The investment passport role in the formation of effective regional investment policy .....	116	<b>S.A. Dubrovskaya</b> Ecologo-geochemical characteristics of urban soils pollution with heavy metals and oil products.....	167
<b>K.N. Gorpinchenko</b> Economic evaluation of investments influence on grain production efficiency.....	118	<b>A.K. Sadanov, S.A. Aitkeldieva, I.E. Smirnova</b> Recultivation of oil-polluted soils by associations of aboriginal microorganisms (on the pattern of Atyraus region, Kazakhstan).....	169
<b>I.D. Barchuk, O.A. Maslennikova</b> Present-day aspects of innovation activities security and stimulation: problems and decisions .....	122	<b>A.P. Yakovlev</b> Technological bases of phyto-recultivation of worked out peat lands in Belarus.....	172
<b>V.I. Kiryushin</b> Territorial planning development in Russia.....	125	<b>A.G. Ibragimov</b> Oil-polluted grey-dark brown soils of the Apsheron peninsula and methods of their biorecultivation .....	175
<b>I.N. Korabeinikov, A.A. Sinyukov</b> Theoretical aspects of scientific and technical management of the regional industrial complex development .....	130	<b>Ye.A. Rakov</b> Complex approach to evaluation of phytocenoses condition at the starting stage of ash dumps formation on the territory of thermal power stations .....	177
<b>Y.A. Chulkova, Y.S. Torbina</b> Evaluation of the social sphere condition in municipal districts of the region .....	134	<b>Ye.V. Belyanina</b> Variations in the basic physical parameters of environment under the conditions of ecotones of South Priuralye (temperature and air humidity).....	180
<b>O.V. Pavlenko</b> Ways of enhancement the economic efficiency of grain production in the Orenburg region.....	137	<b>B.M. Magomedova, M.D. Zalibekov</b> Peculiarities of adventitious wood flora of Dagestan.....	184
		<b>G.A. Panina, V.F. Abaimov</b> Ecological factors of environment and seed productivity of shrubby species.....	186

<b>G. T. Bastaeva, A. Yu. Skrylnikova, D. Yu. Myachina</b> Morphological distinctions of Scotch pine climatypes in geographic forest plantations of Samara region .....	189	<b>I. K. Komarova, T. G. Sviridova, L. V. Stepovik, A. B. Khairullina</b> The peripheral blood erythrocyte as a test-object in the studies on the influence of exogenic factors on the body.....	224
<b>D. N. Safonov, A. A. Ivanov</b> Possible ways of forest-ecological utilization of low-grade wood in the Orenburg region .....	191	<b>M. A. Khizhnyakova, V. A. Fyodorova, S. S. Zaitsev, V. L. Motin</b> The use of peptide microchips for epitope carting and immunodiagnosics of infectious diseases .....	228
<b>D. A. Tankov, N. A. Zhamurina, A. A. Tankov</b> Peculiarities of seasonal and daily dynamics of forest fires on the territory of Orenburg Region.....	195	<b>V. O. Lyapina, O. A. Lyapin, G. B. Kurlaeva</b> Meat quality as effected by using differentiated doses of antioxidants in feeding steers under stress loads .....	230
<b>O. A. Yagdarova, O. L. Voskresenskaya</b> Changes of antioxidant ferments in the marigolds ontogenesis under the conditions of urban environment.....	198	<b>A. K. Oshkhunov, A. B. Fiapsheva, A. A. Didanova</b> Ecologo-faunistic characteristics of helminthiasis in yaks under the conditions of Kabardino-Balkar Republic.....	234
<b>Ye. Yu. Golovina</b> Components of antioxidant protection of lawn plants in Kaliningrad.....	201	<b>A. M. Ishemgulov, R. G. Farkhutdinov, R. R. Khisamov, F. G. Yumaguzhin, R. K. Tashbulatov, F. R. Khasanov</b> Fodder resources evaluation in the «Altyn Solok» reservation as the basis for Bashkir wild-hive bees reproduction and maintenance.....	236
<b>O. V. Shergina, T. A. Mikhailova</b> Complex evaluation of urban ecosystems condition (on the pattern of industrial cities of Baikal Region) .....	204	<b>D. K. Kozhaeva, S. Ch. Kazanchev, A. A. Kazancheva</b> Ecological aspects of mineral fertilizers influence on the biological productivity of water basins.....	239
<b>Yu. V. Abuzyarova</b> Ecological factors influencing the safety of heavy metals spreading on roadside territories in the Orenburg Region .....	207	<b>A. B. Petrushin, G. I. Pronina, V. A. Petrushin, A. O. Revyakin</b> Evaluation of catfish fry when selecting males by the level of ALT (alaninaminotransferase) .....	243
<b>A. A. Shaikhutdinova, A. S. Murzabulatov</b> Ecological aspects in the model of municipal passanger traffic organization.....	210	<b>V. N. Bolshakov, N. L. Ivanova</b> Lake frog ( <i>Rana Ridibunda</i> Pall.) as an object of the water-cooling reservoir monitoring at the Reftinsky HEPS.....	245
<b>V. A. Simonenkova, Ye. V. Koltunov</b> Peculiarities of the dynamics of mass reproduction of conifers-nibbling pests in the forests of South Preduralye .....	213	LAW SCIENCES	
<b>Ye. V. Zuev, A. N. Brykova, M. N. Nikiforov</b> Original materials for soft spring wheat selection under the conditions of the Central-Chernozem zone of Russia .....	217	<b>L. K. Samoilova</b> Legal aspects of the state national and economic security.....	248
<b>N. V. Zharikova, T. R. Yasakov, Ye. Yu. Zhurenko</b> Antagonistic activity of bacteria-destructors of chlorphenoxic acids of the <i>Bacillus</i> genus.....	219	<b>N. N. Ivanova</b> On the problem of legal nature of state interests: constitutional and legal aspects.....	251
<b>N. F. Gusev, G. V. Petrova, Yu. A. Dokuchaeva, O. N. Nemereshina</b> Choline content in strawberry species of the Southern Preduralye .....	221	<b>N. P. Postavnaya</b> Problems of improvement the legal ensuring of municipal land control organization in the Russian Federation .....	253

## Естественное лесовозобновление на отвалах Кедровского угольного разреза

*О.А. Климова, инженер-биолог, ИЭЧ СО РАН*

Лесовозобновление на отвалах является важным критерием восстановления экосистем, нарушенных в результате горных работ. Согласно приказу комитета РФ по земельным ресурсам и землеустройству от 22.12.95 № 525/67 «Об утверждении основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы» все земли, нарушенные горными работами, предписывается рекультивировать. Поэтому внимание учёных и специалистов многие годы было сконцентрировано на разработке методов биологической рекультивации, изучении биологии высаженных на отвалах растений [1]. Тем не менее этот вопрос изучен недостаточно. Темпы рекультивации нарушенных земель остаются низкими. Так, в Кузбассе из почти 90 тыс. га нарушенных земель рекультивировано только 20 тыс. га [2]. На землях, не подвергшихся рекультивации, происходят естественные процессы восстановления нарушенных экосистем, в том числе лесовозобновление. Изучение естественного возобновления и основных лесообразователей является актуальной задачей, т.к. даёт возможность оценить современное состояние и установить необходимость в содействии естественному восстановлению.

**Цель и методика исследований.** Цель исследований — изучение лесовозобновления на отвалах Кедровского угольного разреза, расположенного в подзоне северной лесостепи. В задачи исследования входило: определение количества и состояния подроста древесных растений в различных орографических вариантах отвала; определение количества семян древесных растений на поверхности отвалов; оценка эффективности лесовозобновления.

Объектом исследования явился южный отвал Кедровского угольного разреза, который был отсыпан в 1990 г. Техногенный элювий вскрышных горных пород отвалов крайне неоднороден и состоит из гетерогенной смеси песчаников, алевролитов, аргиллитов, лесовидных карбонатных и некарбонатных суглинков. Большая часть техногенного элювия отвалов нетоксична и вполне пригодна для произрастания на нём высших растений.

Природные условия определяются резко континентальным климатом с характерной холодной ( $-50^{\circ}\text{C}$ ) зимой и коротким, относительно жарким летом (до  $+40^{\circ}\text{C}$ ). Уровень атмосферных осадков недостаточный и составляет 350–450 мм

в год. Вокруг отвала расположены лесостепные участки: берёзово-осиновые леса, суходольные луга, кустарниковые заросли. Травяной покров разнотравно-злаковый, общее проективное покрытие 30–80%.

На отвале было выбрано 5 экотопов (вариантов) с разными экологическими и лесорастительными условиями: межотвальная котловина, склон южной экспозиции, терраса с выраженным микрорельефом, спланированная вершина отвала, склон западной экспозиции.

Для количественных учётов подроста в пределах экологически однородного участка закладывались серии из 50–100 площадок (размер площадок  $1 \times 1$  м), на которых определяли видовой состав, количество и возраст подроста. Учитывали молодой подрост от 2 до 7 лет высотой до 1,5 м [3]. Результаты подсчёта оценивали по шкале естественного возобновления В.Г. Нестерова [4].

Для определения количества семян на поверхности отвала использовали метод семеномеров, с помощью которых улавливаются опадающие семена [4]. Такие семеномеры представляют собой деревянные ящики площадью  $1 \text{ м}^2$  и высотой 12–15 см. Сверху они покрываются редкой сеткой, чтобы защитить семена от птиц и мышей. Дно ящиков обтянуто водонепроницаемой плёнкой для стока дождевой воды. Семеномеры были расставлены заранее, до начала опадания семян по пробным площадям, в различных орографических условиях. Сбор опавших семян из семеномеров производили весной и осенью, так как разные виды деревьев плодоносят и осеменяются в разное время года.

**Результаты исследований.** Наибольшее количество подроста найдено на террасе с выраженным микрорельефом (табл. 1) — 13,9 тыс/га, где основная часть подроста представлена сосной обыкновенной и облепихой.

На втором месте по количеству подроста находится межотвальная котловина — 11,4 тыс/га, как и на участке с выраженным микрорельефом, наибольшая доля (42%) представлена сосной, осинкой и берёзой (36%). Наименьшее количество подроста (7,2 тыс/га) обнаружено на крутом южном склоне. Здесь среди подроста возрастает доля облепихи (39%) и рябины (17%). Также незначительное количество подроста найдено на спланированной вершине отвала — 9,5 тыс/га. Здесь наибольшая доля принадлежит подросту клёна ясенелистного — 65% и облепихи — 26%. В условиях отвала молодой подрост клёна едва ли можно назвать благонадёжным, поскольку рас-

1. Распределение подроста по вариантам рельефа, тыс. шт/га

Вид растения	Вариант			
	межотвальная котловина	склон южной экспозиции	терраса с выраженным микрорельефом	спланированная вершина отвала
Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> L.)	4,8	0	5,9	0,7
Берёза повислая ( <i>Betula pendula</i> Roth)	0,5	0	0	0
Осина ( <i>Populus tremula</i> L.)	4,3	0	0	0
Сопутствующие виды*	1,8	7,2	8,0	8,8
n	100	50	100	100
Всего	11,4	7,2	13,9	9,5

Примечание: \* – к сопутствующим породам относятся: клён ясенелистный (*Acer negundo* L.), рябина сибирская (*Sorbus sibirica* Hedl.), облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides* L.), черёмуха (*Padus avius* L.), тополь болотный (*Populus balsamifera* L.), боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea* L.)

2. Распространение семян по вариантам рельефа, тыс. шт/га

Вид растения, семена	Вариант			
	межотвальная котловина	склон южной экспозиции	спланированная вершина отвала	склон западной экспозиции
Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> L.)	1,0	0	0	0
Берёза повислая ( <i>Betula pendula</i> Roth)	315,25	96,25	252,5	159,25
Сопутствующие виды*	64,5	41,75	24	12
n	4	4	4	4
Всего	380,75	138	276,5	171,25

Примечание: \* – к сопутствующим видам относятся: облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides* L.), боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea* L.), рябина сибирская (*Sorbus sibirica* Hedl.), ива (*Salix* sp.), спирея (*Speraea* sp.)

тения маломощные, высота не превышает 0,5 м и не отмечено ни одного более старого экземпляра.

Основным донором семян по всем элементам рельефа является берёза (табл. 2).

Семена сосны обыкновенной обнаружены лишь в межотвальном понижении в количестве 1,0 тыс. шт/га. Остальные собранные нами семена принадлежат сопутствующим видам древесных растений: спирее – 44,6%, иве – 30,2%, облепихе – 22,3%, боярышнику и рябине – по 2% от общего количества семян сопутствующих видов, которое составляет 142,25 тыс. шт/га.

**Выводы. Рекомендации.** 1. Согласно полученным результатам удовлетворительное возобновление отмечено в межотвальной котловине, где количество подроста основных лесобразующих пород составляет 9,6 тыс. шт/га и на террасе с выраженным микрорельефом – 5,9 тыс. шт/га. В остальных вариантах возобновление плохое (менее 3 тыс. шт/га).

2. Наибольший занос семян древесных растений также отмечен в межотвальной котлови-

не – 315,25 тыс. шт/га и на спланированной вершине отвала – 252,5 тыс. шт/га, на поверхности которых создаются благоприятные условия для задержания семян. Подавляющее количество семян принадлежит берёзе – 82,6% от общего количества собранных семян.

В результате проведённых исследований на отвалах можно выявить участки, которые не нуждаются в рекультивации вследствие хорошего обсеменения и возобновления главных лесобразующих пород, что даёт возможность снизить затраты на рекультивационные работы.

**Литература**

1. Баранник Л.П. Биоэкологические принципы лесной рекультивации. Новосибирск: Наука, 1988. 88 с.
2. Куприянов А.Н., Манаков Ю.А., Баранник Л.П. Восстановление экосистем на отвалах горнодобывающей промышленности Кузбасса. Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2010. 158 с.
3. Методы изучения лесных сообществ. СПб.: НИИХимииСПбГУ, 2002. 240 с.
4. Шиманюк А.П. Естественное возобновление на концентрических вырубках. М.: Изд-во Академии наук, 1955. С. 93, 100–102.

## Оценка состояния экосистем кедровых и сосновых лесов горнорудного района и урбанизированной территории

**Д.Н. Андреев**, аспирант, **П.Ю. Санников**, аспирант, Пермский ГНИУ; **А.В. Назаров**, к.б.н., Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН

**Цель и методика исследований.** Исследования проводили на территории месторождений железных руд вблизи г. Качканара и на территории лесного массива в центре г. Перми с целью выявления современного состояния экосистем сосновых и кедровых лесов, находящихся в зоне воздействия различных антропогенных факторов.

Геоботанические исследования растительности выполняли по общепринятым методикам [1]. Состояние растительности оценивали в соответствии с методическими указаниями «Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения» [2].

Также проведены биогеохимические исследования хвои. Образцы отбирались с подростка сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) на высоте 1,3 м южной экспозиции с последующим смешиванием пробы. С отобранных веток удаляли хвою однолетнего возраста. Лабораторный атомно-абсорбционный анализ выполняли на дифракционном спектрографе. Результаты работы сравнивали с опубликованными биогеохимическими исследованиями хвои сосны обыкновенной в Красновишерском районе Пермского края [3] и горнодобывающих районах Мурманской области [4]. Качество хвои оценивали по суммарному показателю загрязнения (Zс).

**Результаты исследований.** Территория обследования проектируемого и разрабатываемого месторождения железных руд вблизи г. Качканара охватывает площадь 14857,02 га. Примерно две трети (64,36%) от этой площади занимает лес. Для данной территории наиболее характерны два антропогенных фактора, воздействующих на растительность, – деятельность горно-обогатительного комбината и рекреация.

Сосняки занимают около трети (3339,71 га, или 34,9%) лесопокрытой площади, меньшую площадь (563,35 га, или 5,9%) занимают кедровники. Данные типы лесов в основном приурочены к склонам г. Качканара, а также к переувлажнённым участкам у подножия гор. Места произрастания сосны сибирской относятся к особой категории защитности – орехово-промысловым зонам. По возрастному составу сосняки в основном представлены

средневозрастными и спелыми древостоями. В кедровниках 100% насаждений имеют 4 и 5 классы возраста (средневозрастные насаждения).

Обследование в г. Перми проводилось на особо охраняемой природной территории (ООПТ) «Черняевский лес». Данная ООПТ представляет собой лесной массив площадью 685,97 га, который находится практически в центре крупного промышленного города. На лесные экосистемы ООПТ оказывают влияние множество антропогенных факторов, такие, как автотранспорт, промышленные предприятия, рекреация, прокладка инженерных сооружений и др.

Сосновые леса занимают 322,1 га, или 61,5% покрытых лесом земель ООПТ, и представлены четырьмя массивами, имеющими чёткие границы. По возрастному составу сосняки в основном представлены спелыми (6, 7 классы возраста) древостоями.

По результатам оценки степени деградации экосистем на месторождениях железных руд растительность на 20 геоботанических площадках (83,3%) отнесена к очень слабодеградированной (I степень). Категориям слабо- (II степень) и среднедеградированной (III степень) растительности соответствовали по два биогеоценоза соответственно (по 8,3%). На территории Черняевского леса на девяти площадках (64,3%) растительность отнесена к очень слабодеградированной степени деградации, на трёх – к слабодеградированной (21,4%), на двух – к среднедеградированной (14,3%).

Результаты анализа микроэлементного состава хвои сосны сибирской и обыкновенной позволили определить биогеохимические различия обследуемых территорий (табл.). В древесной растительности, произрастающей на территории Черняевского леса, отмечено повышенное содержание таких химических элементов, как никель, кобальт, хром, титан, серебро, барий. При этом среднее содержание никеля превышает значения аналогичных показателей горнорудного района в 4,5 раза, бария – в 2 раза, кобальта и хрома – почти в 2 раза. В древесной растительности, произрастающей на территории месторождений железных руд, отмечено повышенное (относительно Черняевского леса) содержание цинка и меди (более чем в 2 раза), а также ванадия, марганца.

Различия микроэлементного состава хвои сосновых древостоев обследуемых территорий объясняются как отличными геохимическими

## Микроэлементный состав хвои сосны

Территория	Среднее содержание микроэлементов, мг/кг сух. вещ.											Zc
	Ni	Co	Cr	Mn	V	Ti	Cu	Zn	Pb	Ag	Ba	
Месторождения железных руд	0,56	0,16	0,63	251	0,86	9,9	1,7	12,4	0,44	0,006	5,6	1,92
Черняевский лес	2,50	0,27	1,1	231	0,62	15,0	0,8	5,4	0,41	0,01	11,7	1,59
Среднее содержание элементов в растениях [5]	2	1	1,8	240	1,5	32,5	10,0	50	2,5	0,03	22,5	–
Мурманская область [4]	1	–	0,8	365	–	–	2	30	–	–	–	–
Красновишерский район [3]	3,68	–	–	169	–	–	4,4	68,5	1,83	–	–	–

условиями, так и антропогенными факторами. На территории месторождений отмечен повышенный геохимический фон по ореолообразующим элементам, поэтому в данных экосистемах наблюдаются превышения по ванадию, марганцу, меди и цинку. В г. Перми определяющими являются антропогенные факторы. Повышенные значения по никелю, кобальту и хрому вызваны прежде всего выбросами от автотранспорта и многочисленных промышленных предприятий химической и нефтехимической промышленности.

В сравнении со средним содержанием рассеянных элементов в сухой фитомассе растительности [5] на обследуемых территориях особых аномалий не выявлено. Исключением является содержание никеля в хвое сосны обыкновенной в Черняевском лесу, а также содержание марганца в хвое сосны сибирской на территории горнорудного района.

Среднее значение суммарного показателя загрязнения по пробным площадкам в Черняевском лесу на 25% выше, чем на месторождениях вблизи г. Качканара. Это также говорит о том, что сосновые экосистемы лесного массива в г. Перми испытывают более значительное антропогенное воздействие.

**Выводы. Рекомендации.** Степень деградации растительности на территории горнорудного района свидетельствует о том, что растительный покров в наибольшей степени страдает от рекреации. Негативное влияние горнодобывающей деятельности отмечено только для одной площадки. Высокая рекреационная нагрузка является

определяющим фактором и для растительности лесного массива урбанизированной территории.

Результаты исследования позволили определить биогеохимические различия сосновых и кедровых лесов горнорудного района и урбанизированной территории. В г. Перми отмечены значительные превышения содержания никеля, бария, кобальта, хрома. На месторождениях железных руд зарегистрированы повышенные концентрации цинка, меди, ванадия и марганца.

Различия микроэлементного состава хвои сосновых древостоев объясняются прежде всего особенными геохимическими условиями горнорудного района и антропогенными факторами, оказывающими значительное воздействие на экосистемы Черняевского леса.

Выполненные исследования позволили дать оценку состояния экосистем сосновых и кедровых лесов в районах с различными природными и антропогенными условиями. Полученные данные необходимы для дальнейшего изучения сосновых лесов Пермского края и других регионов.

## Литература

1. Краткое руководство для геоботанических исследований. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 192 с.
2. Бузмаков С.А., Овеснов С.А., Шепель А.И. и др. Методические указания «Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения» // Географический вестник. 2011. № 2. С. 49–59.
3. Колясникова Н.Л., Карнажицкая Т.Д., Паршакова К.А. Влияние аэротехногенного загрязнения на морфологические и эмбриологические признаки сосны обыкновенной // Вестник Удмуртского университета. 2011. № 6–2. С. 31–35.
4. Черненко Т.В. Реакция лесной растительности на промышленное загрязнение. М.: Наука, 2002. 191 с.
5. Бочаров В.Л., Бугреева М.Н. Экологическая геохимия: учебное пособие. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2001. 57 с.

## Сосна обыкновенная как биоиндикатор состояния техногенно загрязняемых лесных экосистем Байкальского региона

*О.В. Калугина, к.б.н., Т.А. Михайлова, д.б.н., Е.Н. Тараненко, аспирантка, Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН*

В современный период одной из важнейших задач в научных исследованиях в Байкальском регионе является изучение функционирования

экосистем под влиянием антропогенных факторов, в том числе промышленного загрязнения. В условиях постоянно усиливающегося техногенного пресса на территории региона обостряются проблемы, связанные с сохранением структурной целостности и устойчивости лесов – важнейшего средообразующего ресурса. Леса выполняют

климаторегулирующие, водоохраные, противозерозионные и другие экологически значимые функции, поэтому по их состоянию можно адекватно оценить экологическую ситуацию на определённой территории. Исходя из многолетних исследований состояния лесов, в качестве биоиндикатора мы выбрали сосну обыкновенную (*Pinus sylvestris* L.). Эта порода помимо широкого распространения и важных лесообразующих функций обладает высокой чувствительностью к техногенным поллютантам [1].

Значимость техногенных эмиссий как негативного экологического фактора, влияющего на состояние лесов, обусловлена мощным экономическим потенциалом Байкальского региона. На его территории располагается более десяти крупных промышленных центров, ежегодный объём аэровыбросов от которых составляет около 600 тыс. т загрязняющих веществ [2]. Большой вклад в загрязнение атмосферы вносят предприятия теплоэнергетики, химической промышленности, алюминиевое производство, автотранспорт. Теплоэлектростанции поставляют в атмосферу большое количество диоксида серы и аэрозолей тяжёлых металлов; в выбросах предприятий химической промышленности велико количество ртути, органических соединений, диоксида серы, окислов азота, неорганических солей, в частности цинка и никеля. В эмиссиях алюминиевых заводов отмечается очень высокое содержание фтора, велико также количество диоксида серы, аэрозолей тяжёлых металлов, полициклических ароматических углеводородов. В выбросах автотранспорта наряду с окисью и двуокисью углерода, диоксидом серы, углеводородами отмечается большое количество соединений свинца.

**Цель и методика исследований.** Цель данной работы — используя в качестве биоиндикатора сосну обыкновенную, оценить состояние лесных экосистем, подвергающихся воздействию выбросов разных производств: теплоэлектростанций, химических комбинатов, алюминиевого производства, а также автотранспорта.

В районе работ преобладают подтаёжные леса, в которых доминируют сосняки разнотравные и разнотравно-брусничные, преимущественно III класса бонитета. Обследование древостоев проводили в южной части Байкальского региона на 10 пробных площадях, заложенных на территориях, прилегающих к крупным предприятиям (в радиусе до 5 км) и основным автомагистралям (на расстоянии 150–250 м). Закладку пробных площадей осуществляли в 2010–2011 гг. Древостой детально обследовали в соответствии с ОСТ [3]. Уровень загрязнения древостоев оценивали по концентрации элементов-токсикантов в хвое, жизненное состояние деревьев — по комплексу визуальных и морфометрических параметров

стволов, побегов и ассимиляционных органов, а также по содержанию в хвое биофильных элементов. Изучаемые параметры деревьев, загрязняемых аэропромвыбросами, сравнивали с соответствующими показателями на фоновых территориях, расположенных в 100–250 км от промышленных предприятий.

Образцы хвои второго года жизни для определения элементного химического состава отбирали из средней части крон с 5–8 деревьев 40-летнего возраста (II класс по Крафту). На каждой пробной площади отбирали 3 пробы, аналитическая повторяемость анализов составляла 9 измерений, для морфоструктурных параметров — 30–100 измерений. Элементный химический состав определяли методами атомно-абсорбционной спектрофотометрии, пламенной фотометрии, фотоколориметрирования [4, 5]. Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ Ms Office (Excel) и STATISTICA 6.0.

**Результаты исследований.** Результаты проведённых исследований показывают, что в условиях техногенного загрязнения содержание элементов в ассимиляционных органах сосны значительно изменяется, при этом в хвое увеличивается количество элементов, входящих в состав выбросов. Так, высокий уровень серы выявляется в хвое сосны вблизи всех промышленных предприятий, в наибольшей степени серосодержащими выбросами загрязнена территория около ТЭЦ. Максимальные концентрации фтора в ассимиляционных органах деревьев выявляются на территории, прилегающей к алюминиевому заводу; вблизи других производств уровень фтора в хвое в 2–3 раза превышает фоновый. При исследовании распространения других элементов, присутствующих в составе выбросов, выявляются участки высоких их концентраций, а также слабозагрязнённые территории (таб.).

Воздействие промышленных эмиссий приводит к нарушению жизненного состояния сосновых древостоев на всех обследованных участках, о чём свидетельствует изменение целого ряда визуальных и морфоструктурных параметров крон и побегов. Так, уровень дефолиации крон значительно возрастает, достигая 60% вблизи химических комбинатов и крупных автомобильных дорог, 55% — в окрестностях теплоэлектростанций, 50% — около алюминиевого завода, тогда как на фоновых территориях он колеблется от 20 до 30%. У деревьев, загрязняемых промышленными эмиссиями, обнаруживается дехромация хвои от 5 до 25%, при этом наиболее высокие значения отмечаются вблизи автомагистралей. При воздействии выбросов автотранспорта и химических производств продолжительность жизни хвои сокращается до 2 лет, вблизи ТЭЦ и

**Промышленные территории Байкальского региона с высоким содержанием химических элементов в хвое сосны**

Тип промышленного производства	Элементы наибольшего накопления в хвое сосны	Превышение (раз) фоновых концентраций
Теплоэлектростанции (ТЭЦ-10, ТЭЦ-11)	S	3,2
	W	32,0
	Co	5,2
	Mo	8,8
Химические комбинаты (ООО «Усольехимпром», ОАО «Саянскхимпром»)	Hg	26,0
	Zn	2,0
	Ni	29,8
Алюминиевое производство (ОАО «РУСАЛ-ИрКАЗ»)	F	9,2
	Li	6,0
	As	4,3
	Si	3,5
Автотранспорт (главные автомагистрали гг. Иркутска, Ангарска)	Al	2,5
	Pb	9,8
	Fe	7,0
	Cu	2,1
	Cr	6,6
	V	7,8

алюминиевого завода – до 3 лет, в то время как на фоновых территориях она составляет 5–6 лет.

Анализ морфоструктурных показателей стволов, побегов и ассимиляционных органов сосны свидетельствует, что в наибольшей степени они отличаются от фоновых параметров вблизи автомобильных дорог и химических комбинатов. Так, объём ствола уменьшается по сравнению с фоновыми показателями до 5,5 раза, масса хвои побегов второго года жизни – до 4,8 раза, количество хвоинок на этих побегах – до 3,5 раза, длина побегов второго года жизни – до 2,5 раза, высота и диаметр стволов – до 1,8 раза, масса одной хвоинки – до 1,5 раза.

При исследовании содержания фракций азота в хвое загрязняемых деревьев выявлено снижение соотношения N белковый / N небелковый, обусловленное возрастанием уровня небелковых соединений. Так, вблизи автомагистралей концентрация небелкового азота в хвое достигает 0,60% от сухой массы, около химических комбинатов – 0,40%, алюминиевого завода и теплоэлектростанций – 0,35%, на фоновых территориях содержание небелкового азота равно в среднем 0,17%. Показатель соотношения N белковый / N небелковый в хвое деревьев на этих территориях составляет соответственно 3,15; 3,50; 4,15 и 4,80, для фоновых деревьев – в среднем 6,80. При рассмотрении содержания биофильных элементов обнаруживается выраженная тенденция к снижению калия, фосфора и марганца в хвое загрязняемых деревьев. Наибольшее уменьшение их содержания в хвое сосны обнаруживается вблизи крупных автомобильных дорог – соответственно на 20, 37 и 70% от фонового уровня. В окрестностях химических предприятий концентрации калия, фосфора и марганца снижаются на 21, 33 и 63%, около алюминиевого завода – соответственно

на 21, 20, 53%, вблизи ТЭЦ – на 21, 22 и 40% от фоновых значений.

**Выводы.** 1. В условиях атмосферного промышленного загрязнения в хвое сосны увеличивается количество элементов, входящих в состав выбросов, при этом уровень их накопления зависит от типа промышленного производства: вблизи теплоэлектростанций отмечается наибольшее количество серы, вольфрама, кобальта, молибдена, вблизи химических комбинатов – ртути, цинка, никеля, вблизи алюминиевого завода – фтора, лития, мышьяка, кремния, алюминия, вдоль крупных автомагистралей – свинца, железа, меди, хрома, ванадия.

2. Динамика морфоструктурных параметров загрязняемых деревьев и содержание в их ассимиляционных органах биофильных элементов характеризуются однонаправленной тенденцией – снижением. Кроме того, установлено, что при воздействии аэропромвыбросов уровень дефолиации крон деревьев достигает 60%, дехромация хвои возрастает до 25%, продолжительность жизни ассимиляционных органов сокращается до 2–3 лет. Максимальные изменения параметров жизненного состояния деревьев обнаруживаются вблизи химических производств и крупных автомагистралей.

### Литература

1. Mikhailova T.A. The physiological condition of pine trees in the Prebaikalia (East Siberia) // Forest Pathology. 2000. Vol. 30. P. 345–359.
2. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области за 2010 год. Иркутск: ООО «Форвард», 2011. 400 с.
3. ОСТ 16128-90. Пробные площади лесоустроительные. М.: Гослесхоз СССР, 1990. 8 с.
4. Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.
5. Пройдакова О.А., Цыханский В.Д., Матвеева Л.Н. и др. Физико-химические методы при определении макро- и микроэлементов в объектах окружающей среды // Геохимия техногенеза: сб. статей / под. ред. Пиннекера Е.В. Новосибирск: Наука, 1986. С. 124–130.

# Численность, возрастная структура и жизненность подроста сосны в контрастных экотопах подзон предлесостепи и средней тайги\*

*А.А. Чучалина, аспирантка,  
Ю.Д. Мицихина, м.н.с., Ботанический сад УрО РАН*

С точки зрения популяционной экологии семеношение и естественное возобновление – важнейшие характеристики ценопопуляции, отражающие её репродуктивную способность, степень адаптации, стабильность и тенденции динамики численности в тех или иных условиях среды.

Цель исследования – сравнительный экологический анализ связей параметров семеношения древостоев, динамики численности и возрастной структуры подроста сосны с внутриценотическими изменениями структуры древостоя и факторов абиотической среды в двух типах сосновых лесов (на суходолах и смежных верховых болотах) подзоны предлесостепи и средней тайги.

Экологическая оценка успешности возобновления возможна лишь на основе определения среднегодового урожая семян каждой изучаемой популяции. Некоторые сведения о зависимости урожая семян от полноты и сомкнутости крон древостоев содержатся в ряде работ [1–3]. Однако на количественном уровне пространственная вариабельность семеношения отдельных деревьев и древостоев в зависимости от их плотности и полноты в условиях однородных экотопов изучена недостаточно. Количественные характеристики процесса поселения, жизнеспособности и возрастной структуры пирогенных генераций подроста, особенно в заболоченных биогеоценозах, также остаются белым пятном. Между тем знание основных факторов (механизмов) и конечного результата процесса подпологового возобновления – ключ к пониманию экологии сосны.

**Объекты и методы исследований.** В предлесостепи объектами изучения были два смежных биогеоценоза сосновых лесов на территории Самохваловского лесоболотного комплекса южного участка Тугулымского лесничества: 1) суходольный сосняк бруснично-чернично-зеленомошный 140-летнего возраста средней полноты (0,71); 2) смежный с ним сосняк багульниково-кассандрово-сфагновый того же возраста (средняя полнота древостоя – 0,36). Оба участка пройдены устойчивым низовым пожаром средней интенсивности 34 года назад (1978 г.). Давность последнего пожара определяли по пожарным ранам на взрослых деревьях.

В средней тайге (заповедник «Малая Сосьва») пробные площади заложены в топоаналогичных контрастных экотопах: в суходольном сосняке бруснично-чернично-зеленомошном на гарях 24-летней давности и сосняке багульниково-кассандрово-сфагновом с давностью пожара 34 года. Возраст древостоя в обоих типах леса примерно одинаков (около 135–150 лет); средняя полнота суходольного сосняка – 0,52, заболоченного – 0,39.

В пределах пробной площади (0,4–0,5 га) систематически размещали 60–70 круговых учётных площадок с радиусом 5 м в болотном и 10 м в суходольном типе леса. Общий урожай шишек, созревших за определённый период, определён путём подсчёта всех шишек, опавших на поверхность почвы в центрах круговых площадок [4]. На площадках размером 0,25 м<sup>2</sup> общее количество учтённых шишек (с ещё не отделившимися чешуями) разделено на средний период разложения. По нашим наблюдениям, последний в бруснично-чернично-зеленомошном сосняке предлесостепи составляет 18 лет, в заболоченном сосняке багульниково-кассандрово-сфагновом – 26 лет; среднее количество семян в шишке соответственно – 12 и 8 экз.

На возобновление сосны не меньшее влияние, чем обильные урожаи семян, оказывают такие абиотические факторы, как тип и состояние субстрата. Для появления и выживания всходов сосны основную роль имеет толщина недогоревшего слоя подстилки – субстрата для прорастания семян и укоренения всходов [5]. Эти параметры (толщину недогоревшего слоя подстилки на суходоле или выгоревшего живого слоя мхов на болоте), а также параметры плотности, жизненности и возрастной структуры подроста сосны определяли на каждой учётной площадке.

**Результаты исследований.** Сравнительное изучение семеношения в подзоне предлесостепи проведено в сосняке багульниково-кассандрово-сфагновом Vб бонитета на верховом болоте (типа рям, далее условно – болото) и смежном суходольном сосняке бруснично-чернично-зеленомошном II бонитета (далее – суходол) на Заводоуспенском лесоболотном стационаре. Средний многолетний урожай семян сосны в суходольном 140-летнем сосняке после низового пожара 1978 г. (308,5±25,4 тыс. семян/

\* Работа выполнена при финансовой поддержке программ президиума РАН (проект № 12-П-4-1060).

га/год) почти в 3,5 раза превышает таковой в смежном сосняке на болоте ( $92,9 \pm 17,5$ ). Это свидетельствует о том, что семенная репродукция ценопопуляций тесно связана с условиями экотопа и вегетативной продуктивностью древостоя (бонитетом).

Связь интенсивности семеношения с полнотой древостоя (рис. 1а) в суходольном сосняке аппроксимируется полиномом  $N_s = -635,2 P^2 + 1089,8 P - 120,3$  где  $N_s$  – урожай семян,  $P$  – относительная полнота древостоя ( $R = 0,47$ ;  $p < 0,01$ ). Аналогичная форма связи обилия семян с полнотой древостоя получена в сосняке на болоте (рис. 1в). Максимум семеношения в сосняке на суходоле отмечается при относительной полноте 0,7–0,8 ( $487,5 \pm 39,4$  тыс. семян/га/год); в низкополотном сосняке на верховом болоте – при полноте 0,17–0,25 ( $133,2 \pm 21,5$ ).

В климатически замещающем суходольном сосняке бруснично-чернично-зеленомошном средней тайги установлена более тесная, чем в предлесостепи ( $R = 0,62$ ,  $p < 0,05$ ), полиномиальная связь среднего многолетнего урожая семян сосны с полнотой древостоя (с максимумом семеношения в  $380,0 \pm 43,5$  тыс.семян/га при полноте 0,6–0,7, рис. 1б). В смежном сосняке багульниково-касандрово-сфагновом на верховом болоте связь семеношения с полнотой также выше ( $R = 0,51$ ,  $p < 0,05$ , рис. 1г), чем в

топоаналогичном биогеоценозе предлесостепи. Максимум семеношения ( $70,8 \pm 19,3$ ) выявляется при полноте 0,5–0,6. В целом, как и в подзоне предлесостепи, максимальный уровень семеношения сосны на суходоле ( $225 \pm 29,5$  тыс. семян/га/год) примерно в 5 раз выше, чем на смежном болоте ( $45,4 \pm 10,7$ ).

Среднегодовые урожаи семян сосны в обоих типах леса (суходольном и заболоченном) в предлесостепи в 1,5–2 раза выше, чем в средней тайге. Это коррелирует с соответствующим понижением вегетативной продуктивности в соответствующих зонально замещающих типах среднетаёжных сосняков по сравнению с предлесостепными [6].

Сочетания и динамика во времени всех главных факторов среды для поселения и жизни растений – почвенного (торфяного) субстрата, гидротермических, микроклиматических и биотических – на болотах, особенно олиготрофных верховых, резко контрастны по сравнению с суходолами [7].

На рисунке 2 показана зависимость общей численности подроста сосны от толщины недогоревшего слоя подстилки (на суходоле) и выгоревшего слоя сфагновых мхов (на болоте).

После устойчивого низового пожара толщина недогоревшего слоя подстилки в суходольных сосняках-зеленомошниках обеих подзон со-

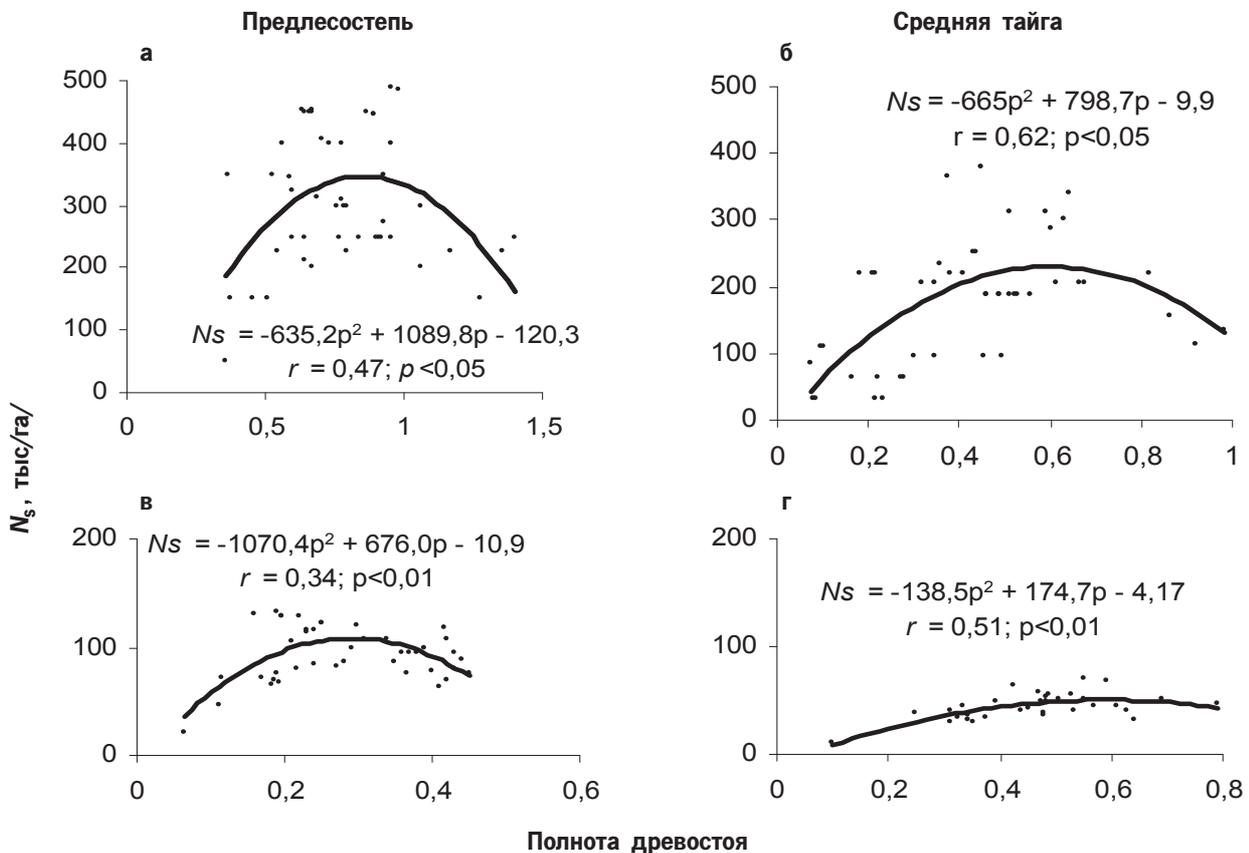


Рис. 1 – Зависимость урожаев семян сосны ( $N_s$ ) от полноты древостоя ( $P$ ) в сосняках бруснично-чернично-зеленомошных (а, б) и багульниково-касандрово-сфагновых (в, г)

ставила от 1,0 до 4,5 см. Самая тесная и достоверная связь установлена для суходольного предлесостепного сосняка ( $r = -0,79$ ;  $p < 0,05$ ). В топоаналогичном типе леса средней тайги связь несколько ниже, но также достаточно высока и достоверна ( $r = -0,65$ ;  $p < 0,01$ ).

В сосняке бруснично-чернично-зеленомошном предлесостепи на 34-й год после пожара при толщине подстилки 1,2–2,0 см количество сосенок достигает 5–7 экз/м<sup>2</sup>; в диапазоне толщины подстилки от 2 до 3,5 см численность не превышает 3–4 экз/м<sup>2</sup> (рис. 2а). В средней тайге при прогорании подстилки до 1–1,5 см насчитывается по 5 экз/м<sup>2</sup>. Примерно такая же плотность подроста наблюдается и при увеличении мощности подстилки до 3,5 см (рис. 2б). Вероятно, влажность субстрата в этом регионе является фактором (в отличие от теплообеспеченности) менее лимитирующим появление и выживание подроста.

В заболоченных сосняках после низовых пожаров сфагнум выгорает пятнами (мозаично), в основном на кочках. Точно учесть мощность выгоревшего слоя мхов на горях большой давности почти невозможно. На верховом болоте в сосняке багульниково-кустарничково-сфагновом предлесостепи (рис. 1в) зависимость численности

всходов от интенсивности прогорания приведена для свежей четырёхлетней гари ( $r = 0,59$ ). Верхний слой торфа выгорел в среднем на глубину до 8–15 см. Количество всходов на 1 м<sup>2</sup> даже несколько выше, чем в суходольном сосняке. Максимальная численность подроста на болоте достигает 11 экз/м<sup>2</sup> (на суходоле эта величина не превышает 7 экз/м<sup>2</sup>).

В средней тайге на 35-й год после пожара из-за невозможности точного определения толщины выгоревшего слоя мхов связи численности с этим показателем невелики и недостоверны ( $r = 0,37$ ). Численность же подроста сосны на 1 м<sup>2</sup> не превышает четырёх экземпляров (рис. 2г).

Возрастная структура подроста даёт тем более искаженное представление о ходе появления генераций, чем больше времени прошло после пожара. Тем не менее в обоих типах леса предлесостепи – суходольном и заболоченном (рис. 3) – большая часть подроста сосны возникла в первые 2–5 лет после пожара. Отсутствие всходов в первый год после пожара объясняется уничтожением огнём семян, опавших на почву. На второй–пятый годы численность генераций подроста сосны колеблется с  $12,8 \pm 1,8$  до  $10,4 \pm 2,1$  тыс. экз/га; с шестого года ( $5,1 \pm 0,7$ ) возобнов-

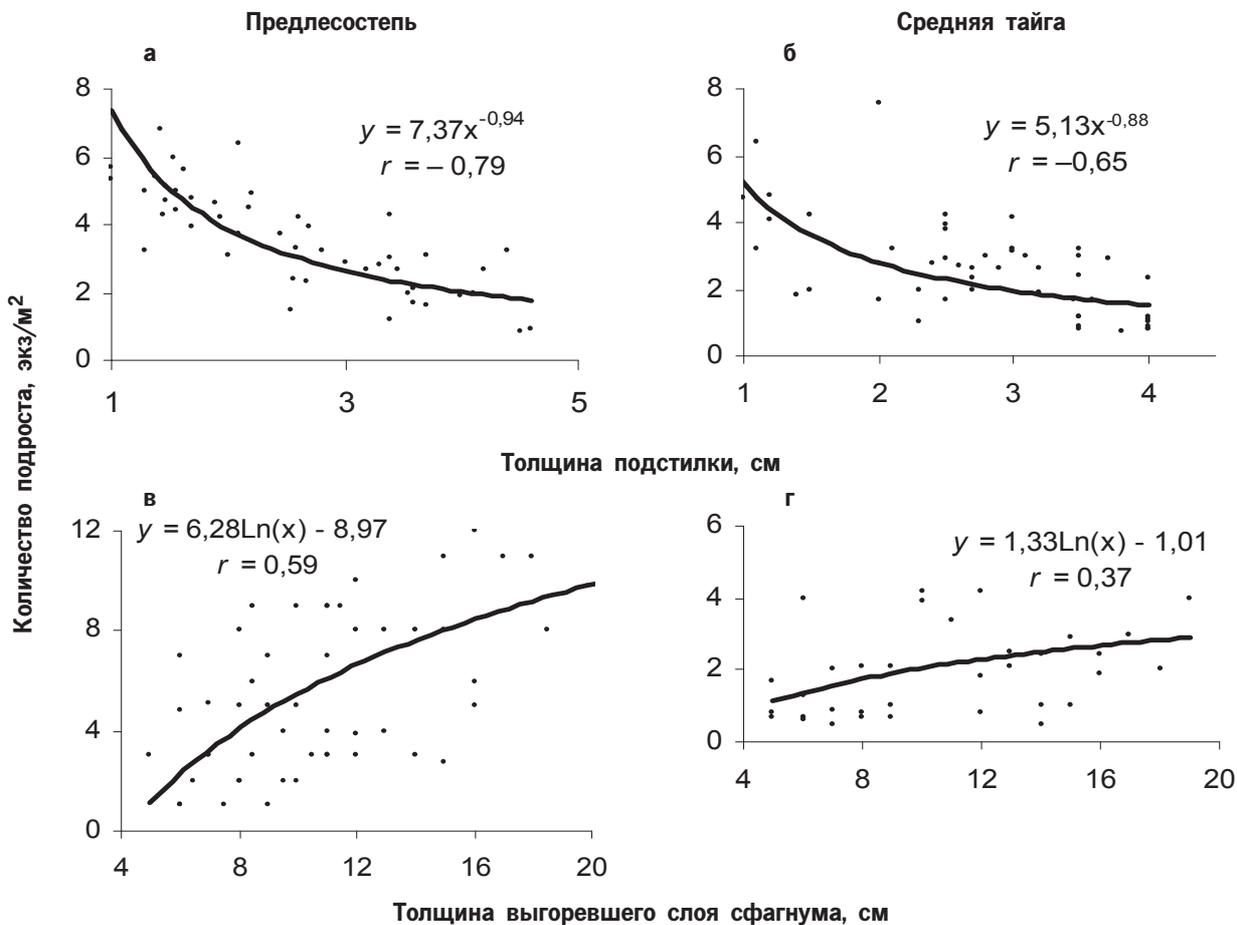


Рис. 2 – Зависимость численности подроста сосны от толщины недогоревшего слоя подстилки (выгоревшего слоя сфагнумов) в сосняках бруснично-чернично-зеленомошных (а, б) и багульниково-кустарничково-сфагновых (в, г) в предлесостепи и средней тайге Западной Сибири

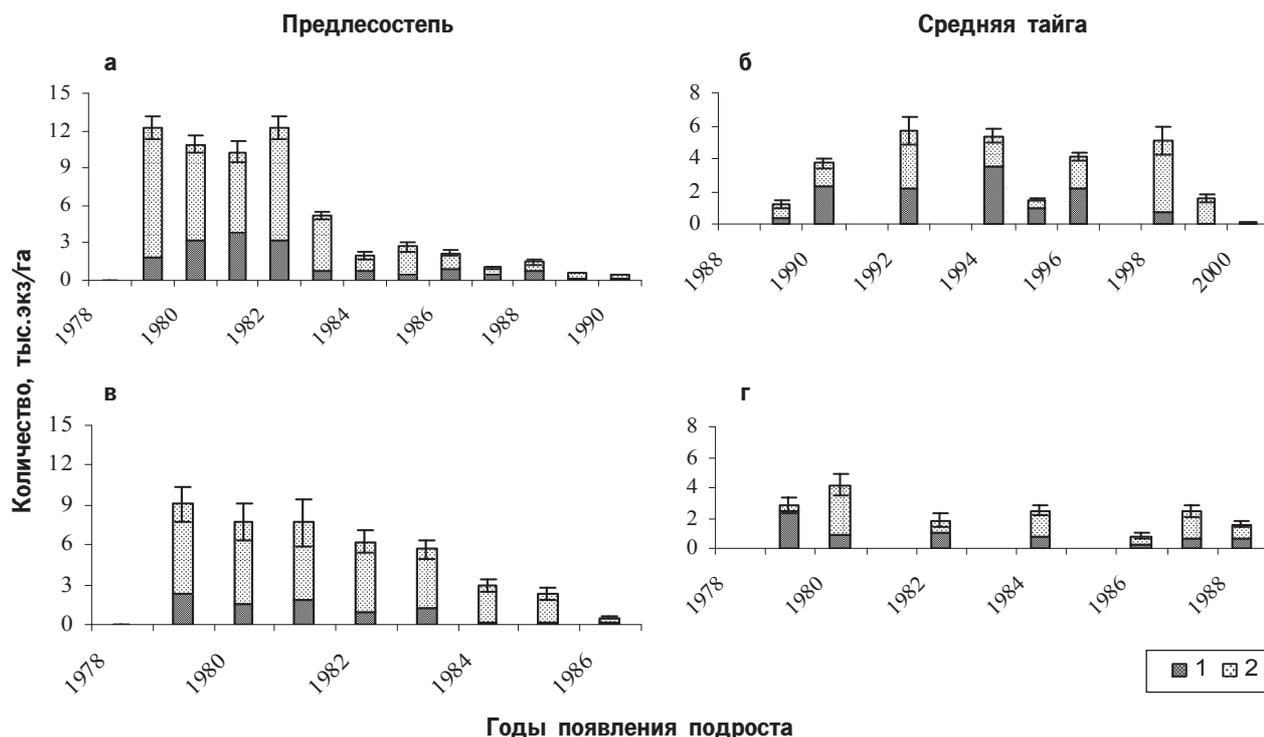


Рис. 3 – Возрастная структура подростa сосны на горях в сосняках бруснично-чернично-зеленомошном (а, б) и багульниково-касандрово-сфагновом (в, г): 1 – жизнеспособный подрост; 2 – угнетённый подрост. Стрелками показаны годы пожаров. Вертикальные линии – ошибки средних величин

ляемость плавно уменьшается (рис. 3а). Жизненность послепожарных генераций подростa на год учёта не превышает 14–31%.

Та же тенденция наблюдается в сосняке багульниково-касандрово-сфагновом (рис. 3в). Основная масса подростa сосны на верховом болоте появляется в первые 5–6 лет после низового пожара. Более поздние генерации малочисленны и нежизненны. Возможными причинами сравнительно быстрого падения возобновляемости сосны на горях с давностью свыше 7–10 лет являются ухудшение свойств субстрата, повышение конкуренции моховой и травянистой растительности и активизация деятельности животных, потребляющих семена [5].

Несколько иной тип динамики заселения всходами наблюдается в топоаналогичных типах леса средней тайги. Возрастной ряд подростa в этом регионе более растянут; генерации, оставившие заметный след в возрастной структуре, появлялись до десятого года и позднее. В суходольном типе леса жизненность подростa достигает 58%; у подростa первой послепожарной генерации на верховом болоте – 76% (рис. 2б, г).

**Выводы.** Результаты изучения и сравнительного анализа семеношения древостоев, численности, жизненности и возрастной структуры подростa сосны в различных биогеоценозах можно кратко резюмировать следующим образом.

Величина урожая семян сосны как в суходольных, так и в заболоченных типах леса обеих подзон (предлесостепь и средняя тайга) тесно связана с

полнотой древостоя. В предлесостепных сосняках среднегодовое количество семян и максимумы семенной продуктивности в 1,5–2 раза выше, чем в топоаналогичных типах леса средней тайги.

В суходольных типах леса обеих подзон тесная и достоверная отрицательная зависимость общей численности подростa сосны установлена от толщины недогоревшего слоя подстилки. В сосняках на верховых болотах положительная корреляция количества подростa наблюдается с толщиной выгоревшего слоя мхов.

Обильные генерации подростa в предлесостепных сосняках бруснично-чернично-зеленомошном и багульниково-касандрово-сфагновом появляются в первые 2–5 лет после устойчивого низового пожара. В средней тайге процесс появления послепожарных генераций подростa в аналогичных типах леса более растянут (на 10 лет и более), причём процент жизнеспособных особей в общей выборке в 2,5–4 раза выше, чем в предлесостепи.

### Литература

- Тольский А.П. Лесное семеноводство. М.: Гослесбумиздат, 1950. С. 168.
- Некрасова Т.П. Плодоношение сосны обыкновенной // Естественное возобновление хвойных в Западной Сибири. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1962. С. 15–29.
- Молчанов А.А. География плодonoшения главнейших древесных пород в СССР. М.: Наука, 1967. 104 с.
- Lehto J. Tutkimuksia mannyn lyontaisesta uulistumisesta Etela-Suomen kangasmailla // Acta forest, fenn. 1956. V. 66. P. 96–107.
- Санников С.Н., Санникова Н.С. Экология естественного возобновления сосны под пологом леса. М.: Наука, 1985. 149 с.
- Санников С.Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной. М.: Наука, 1992. 264 с.
- Петрова И.В., Санников С.Н. Изоляция и дифференциация популяций сосны обыкновенной. Екатеринбург: УрО РАН, 1996. 159 с.

# Оценка клоновых потомств плюсовых деревьев сосны обыкновенной на коллекционно-маточном участке Республики Марий Эл\*

*Т.Н. Криворотова, аспирантка,  
Е.В. Прохорова, к.с.-х.н., О.В. Шейкина, к.с.-х.н.,  
П.С. Новиков, аспирант, Поволжский ГТУ*

Необходимость перевода лесного хозяйства страны на селекционную основу отмечалась многими специалистами. Однако в лесном хозяйстве реализованы далеко не все возможности селекции. Для наиболее полного и рационального использования лесных богатств необходимо вовлечение в хозяйственный оборот всех генетических ресурсов древесных и кустарниковых растений, перевод лесовыращивания на селекционную основу, внедрение сортоводства в процесс создания целевых плантационных насаждений. Одной из наиболее эффективных форм реализации задач селекционного совершенствования лесов является активное внедрение в практику лесного хозяйства концепции селекционного лесного семеноводства, которое признано одним из основных направлений лесохозяйственной деятельности [1]. Переход на получение лесных семян с улучшенными качествами обеспечит производство высококачественного посадочного материала для создания высокопродуктивных насаждений, т.е. воспроизводство лесных ресурсов на более высоком уровне. Основным источником таких семян служат лесосеменные плантации (ЛСП) клонового происхождения [2]. В соответствии с нормативными документами в Российской Федерации создаются ЛСП трёх порядков – ЛСП 1-го порядка, ЛСП повышенной генетической ценности и ЛСП 2-го порядка [1]. В настоящее время в основном практикуется закладка ЛСП 1-го порядка потомством отобранных по фенотипу плюсовых деревьев. Сдерживающим фактом перехода к созданию ЛСП следующих порядков является отсутствие испытательных культур, по результатам исследований которых должны отбираться плюсовые деревья для плантаций повышенной генетической ценности. Для решения обозначенной проблемы необходимо проводить исследования по селекционной оценке роста, семеношению клонов плюсовых деревьев и отбору наиболее перспективных для создания плантаций следующего порядка. Это особенно актуально для важнейших лесобразующих пород, какой является сосна обыкновенная.

Изучению роста вегетативного и семенного потомств плюсовых деревьев посвящены работы многих учёных, в которых отмечаются значительные различия в росте клонов разных плюсовых деревьев [2–8]. При этом анализ межклоновых различий часто свидетельствует о высокой степени генетической обусловленности признаков продуктивности [3, 6, 7]. Генетическая обусловленность различий признаков у клонов позволяет проводить оценку и отбор перспективных для создания ЛСП повышенной генетической ценности плюсовых деревьев на основе изучения их вегетативных потомств.

**Цель работы** заключается в изучении изменчивости вегетативных потомств плюсовых деревьев по признакам генеративной и репродуктивной сферы и в выявлении наиболее перспективных клонов сосны обыкновенной для создания плантаций следующего порядка.

**Объекты и методы исследования.** Объектом исследования служил коллекционно-маточный участок (КМУ) сосны обыкновенной, заложенный посадкой привитых саженцев в 1994 г. на площади 6 га на территории Бушковского лесничества Сернурского лесхоза Республики Марий Эл. Всего на КМУ представлено 76 клонов. При закладке КМУ каждый клон был представлен 30 ракетами. Для оценки роста и семеношения 14-летнего клонового потомства плюсовых деревьев у 892 ракет 53 клонов были изучены следующие признаки: высота ствола, окружность ствола, ширина кроны в ряду и между рядами, количество шишек. Математическую обработку данных производили методами вариационной статистики, дисперсионного и кластерного анализа с использованием программ Excel и Statistica.

**Результаты исследований.** Установлено, что к началу проведения исследований сохранность прививок существенно различалась и варьировала у разных клонов от 6,7 до 90,0%. Очень низкая сохранность прививок (менее 25%) отмечена у 26% клонов, в то время как высокая сохранность (более 75%) наблюдалась у 44% клонов.

Статистический анализ размерных параметров показывает, что включённые в анализ клоны существенно различаются по росту. Так, средняя высота разных клонов варьирует от 5,1 до 7,3 м,

\* Исследования выполнены на базе лабораторий Центра коллективного пользования научным оборудованием «Экология, биотехнологии и процессы получения экологически чистых энергоносителей» ФГБОУ ВПО «ПГТУ» в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы (мероприятие 1.3.2).

1. Статистические показатели роста и семеношения клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной

Признак	Среднее значение ± стандартная ошибка	Лимиты по клонам	Коэффициент вариации, %	Результаты дисперсионного анализа	
				F <sub>факт.</sub>	F <sub>крит.</sub>
Высота, м	6,2±0,03	5,1–7,3	7,9	4,49	1,36
Окружность ствола, см	38,1±0,62	26,5–47,2	11,8	6,18	
Протяжённость кроны, см:	3,4±0,08	2,0–4,8	17,9	9,01	
в ряду между рядами	3,2±0,09	1,9–4,7	19,5	9,38	
Количество шишек, шт.	133±12,4	21–451	67,4	9,33	

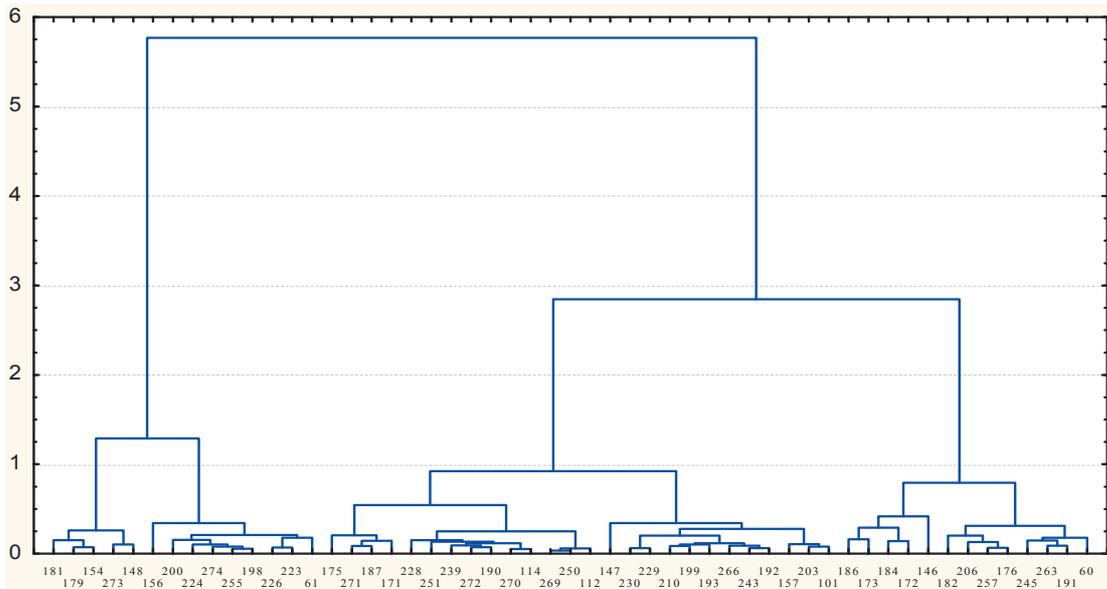


Рис. – Дендрограмма сходства клонов плюсовых деревьев по показателям роста – высоте, окружности ствола и ширине кроны

окружность ствола – от 26,5 до 47,2 см, протяжённость кроны в ряду – от 2,0 до 4,8 м, а между рядами от 1,9 до 4,7 м (табл. 1). Достоверность влияния принадлежности к клону на изученные признаки подтверждена однофакторным дисперсионным анализом, который показал, что во всех случаях фактический критерий Фишера превышает его критическое значение ( $F_{крит.}=1,36$ ).

Для выявления группы клонов, отличающихся лучшим ростом, выполнили кластерный анализ, по результатам которого все клоны были сгруппированы в 3 кластера (рис.). В первом кластере сгруппированы 14 клонов (181, 179, 154, 237, 148, 156, 200, 224, 274, 255, 198, 226, 223 и 61), во втором 26 клонов (175, 271, 187, 171, 228, 251, 239, 272, 190, 270, 114, 269, 250, 112, 147, 230, 229, 210, 199, 193, 266, 243, 192, 157, 203 и 101) а в третьем 13 клонов (186, 173, 184, 172, 146, 182, 206, 257, 176, 245, 263, 191 и 60).

Клоны, отнесённые в разные кластеры, имеют различия по высоте, окружности ствола и ширине кроны (табл. 2). В первый кластер вошли отстающие в росте клоны, средняя высота которых составила 5,8 м, окружность ствола 33,2 см, протяжённость кроны в ряду 3,4 м и между рядами 3,3 м. Самые быстрорастущие клоны

были отнесены к третьему кластеру, их средняя высота составила 6,5 м, окружность ствола 42,0 см, протяжённость кроны в ряду 4,1 м, а в междурядьях 3,9 м. Во второй кластер вошли клоны со средними показателями. Также можно отметить достаточную однородность клонов по изученным признакам во всех кластерах, о чём свидетельствует коэффициент вариации, который не превышает 5,4–12,8%.

Расчёт показателя достоверности различия средних значений показал, что клоны третьего кластера имеют достоверно большее значение высоты, окружности ствола и ширины кроны по сравнению с первым ( $t_d$  от 3,8 до 12,5) и вторым кластерами ( $t_d$  от 2,7 до 7,1). Математически значимые отличия по показателям роста клонов третьего кластера позволяют их обоснованно выделить в группу перспективных и рекомендовать использовать при создании лесосеменных плантаций повышенной генетической ценности.

С экономической точки зрения весьма важным является вопрос: как изменятся показатели семенной продуктивности на ЛСП повышенной генетической ценности, если отбор перспективных клонов для создания таких плантаций проводить только по показателям роста? Стати-

## 2. Характеристика кластеров, выделенных по показателям роста

Признак	Среднее значение ± стандартная ошибка	Коэффициент вариации, %	Достоверность различия, t <sub>d</sub>
1 кластер			
Высота, м	5,8±0,12	8,3	3,8*
Окружность ствола, см	33,2±1,11	12,6	8,8**
Протяжённость кроны, см: в ряду	2,6±0,08	10,9	12,5**
между рядами	2,4±0,08	12,8	11,7**
2 кластер			
Высота, м	6,1±0,07	6,0	2,7*
Окружность ствола, см	38,9±0,51	6,7	3,2*
Протяжённость кроны, см: в ряду	3,4±0,04	5,4	7,1**
между рядами	3,3±0,05	8,0	5,8**
3 кластер			
Высота, м	6,5±0,13	7,6	—
Окружность ствола, см	42,0±0,81	7,0	—
Протяжённость кроны, см: в ряду	4,1±0,09	7,9	—
между рядами	3,9±0,10	9,1	—

\* — на уровне значимости 0,01; \*\* — на уровне значимости 0,001

стический анализ показал, что среднее количество шишек на одну рамету у клонов третьего кластера составляет 174±21,7 шт., при лимитах 118 и 416 шт. у разных клонов, что несколько выше среднего количества шишек на одной рамете для всех включённых в анализ клонов, которое составило 133±12,4 шт.

**Выводы.** Для целей семеноводства при создании ЛСП повышенной генетической ценности следует использовать клоны, предварительно прошедшие оценку по семенному потомству в испытательных культурах или по клоновому потомству на архивах клонов, маточно-коллекционных участках (КМУ) и ЛСП 1-го порядка. Наши исследования показали, что клоновое потомство плюсовых деревьев существенно различается по показателям роста и семеношения, и эти различия обусловлены генетическими факторами. Комплексная оценка клонов по показателям роста позволила выделить 13 (24,5%) перспективных клонов, которые достоверно отличаются лучшим ростом и могут быть рекомендованы для закладки ЛСП повышенной генетической

ценности. Несмотря на то что отбор был произведён только по показателям роста, анализ показал, что выделенные клоны могут обеспечить достаточно высокую семенную продуктивность.

### Литература

1. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации. М.: ВНИИЦ лесресурс, 2000. 197 с.
2. Ефимов Ю.П. Семенные плантации в лесной селекции и семеноводстве: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. Йошкар-Ола, 1997. 45 с.
3. Кублик В.А. Селекционно-генетические основы создания ПЛСБ сосны обыкновенной: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Йошкар-Ола, 1999. 24 с.
4. Молотков П.И. Основные направления исследований по селекции и семеноводству лесных пород в УССР // Всесоюзное совещание по лесной гентике, селекции и семеноводству. Петрозаводск, 1983. С. 26–27.
5. Ненюшин В.Н. Рост и плодоношение клонов сосны на лесосеменных плантациях первого порядка // Лесное хозяйство. 1997. № 2. С. 36–38.
6. Прохорова Е.В., Сорокина В.В. Анализ сосны обыкновенной по росту и семеношению на архиве клонов // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: матер. XIV Междунар. науч. конф. Красноярск: СибГТУ, 2011. С. 91–94.
7. Тараканов В.П., Демиденко В.П., Ишутин Я.Н. и др. Селекционное семеноводство сосны обыкновенной в Сибири. Новосибирск: Наука, 2001. 229 с.
8. Шейкина О.В., Лебедева Э.П. Опыт создания лесосеменной плантации повышенной генетической ценности в Чувашской Республике // Лесной журнал. 2010. № 3. С. 34–40.

## Роль адаптированных культур в восстановлении плодородия нарушенных почв

*Б.С. Альжанова, к.с.-х.н., Западно-Казахстанский ГУ*

Проблема сохранения, воспроизводства и рационального использования почвенного плодородия является глобальной и затрагивает интересы всего человечества. Состояние почвенного плодородия напрямую связано с продовольственной безопасностью отдельной страны и сохранением оптимальной экологической

ситуации на Земле. Данная проблема становится особенно актуальной в связи с усилением техногенных нагрузок и соответственно снижением ресурсного потенциала окружающих экосистем.

Республика Казахстан относится к числу стран, наиболее обеспеченных земельными ресурсами, однако при огромных размерах территории (297778,7 тыс. га) отмечается относительно небольшое количество земельных

угодий, благоприятных для жизни и хозяйственной деятельности человека. В настоящее время в республике почвенный покров подвержен деградации по многим показателям, прогрессируют процессы засоления, осолонцевания, химического загрязнения почв и техногенного опустынивания. На площади более 60% территории отмечаются процессы опустынивания; на всех пахотных землях происходит снижение гумуса в среднем на 20–30% [1]. При сложившихся условиях деградации окружающей среды необходимо уделять внимание восстановлению почвенно-растительного покрова нарушенных земель и вовлечению этих земель в хозяйственный и биогеоценотический оборот.

**Объекты и методика исследований.** В качестве объектов исследований выбраны нарушенные экосистемы с полностью уничтоженным почвенно-растительным покровом, расположенные на территории Западно-Казахстанской области. В результате выброса глин, инициированного аварией на скважине, зональные тёмно-каштановые почвы на площади более 50 га были погребены под наносами мощностью 30–100 см. В течение 15 лет на этом участке не проводились мероприятия по восстановлению почвенно-растительного покрова. Неблагоприятные физические и физико-химические свойства почвогрунтов и низкое содержание питательных элементов в условиях засушливости климата также затрудняют самовосстановление почвенно-растительного покрова. Естественное зарастание происходило в основном на периферийной части, где мощность наносов не превышала 30 см.

Восстановление почвенно-экологических функций нарушенных экосистем до исходного естественного состояния – это сложный процесс, требующий длительного воздействия комплекса природных биотических и абиотических факторов в течение нескольких десятков, а то и сотен лет. Для ограниченных по времени восстановительных мероприятий ставилась задача трансформации безжизненной поверхности нарушенных экосистем путём ускоренного воссоздания почвенно-растительного покрова.

Наряду с мелиоративными мероприятиями эффективным способом восстановления плодородия почв является биологический метод, основанный на возделывании в составе севооборотов адаптивных к местным условиям высокопродуктивных многолетних трав [2]. Положительное воздействие многолетних трав объясняется тем, что своей развитой корневой системой они способствуют улучшению водно-воздушного режима и обогащению почв органическим веществом, образующимся из корневых и пожнивных остатков трав, и активизируют таким образом биологические и почвообразовательные процессы в почвогрунтах.

**Цель** проведённых исследований – разработка приёмов и технологии восстановления плодородия нарушенных почв.

Опытные участки закладывали по следующей схеме: I. Нерекультивированные участки: I. а – наносы с мощностью до 30 см, наблюдается естественное зарастание, проективное покрытие 20–60%; I. б – наносы с мощностью более 30 см, естественное зарастание отсутствует;

II. Рекультивированные участки с мощностью наносов более 30 см на фоне внесения органоминеральных удобрений и мелиорантов: II. а – без посева полевых культур; II. б – прямой посев многолетних трав; II. в – посев многолетних трав под покров ячменя.

III. Тёмно-каштановые почвы периферийных участков.

Для определения экологического состояния опытных участков были заложены почвенные разрезы до глубины материнской породы погребённых тёмно-каштановых почв. Анализ проб почв и растительности, а также обработку материалов проводили с использованием стандартных, полевых, аналитических и статистических методов. В качестве растений-фитомелиорантов использовали однолетние (ячмень) и многолетние солеустойчивые культуры посева первого и второго годов жизни (кострец безостый, житняк гребневидный, волоснец сибирский, эспарцет песчаный и их травосмеси). Посев полевых культур проводили на фоне внесения органоминеральных удобрений и фосфогипса с последующей заделкой фрезерованием на глубину 10–15 см.

**Результаты исследований.** На опытных участках преобладают карбонатные наносы тяжёлого механического состава мощностью 30–50 см. В поверхностном горизонте содержание углерода органического вещества колеблется в пределах от 0,69 до 3,6%, ёмкость поглощения – 9,4–18,8 мг-экв на 100 г почвы,  $N_{\text{погл}}$  – 0,9–1,6 мг-экв/100 г. Реакция почвенного раствора 7,2–9,2. Анализ водной вытяжки верхних горизонтов опытных участков показал отсутствие в них засоления. Засоление начинается на глубине 20–50 см. Содержание солей в нижних слоях наносов и погребённом гумусовом горизонте тёмно-каштановых почв достигает 0,6–1,1%. Преобладают сульфатный и хлоридно-сульфатный типы засоления, присутствие хлоридов отмечается в более глубоких слоях почв.

Применение органоминеральных удобрений и мелиорантов создаёт в почвогрунтах необходимый минимум жизненных условий для роста и развития растений. Но специфичность происхождения, гетерогенность и загрязнённость почвогрунта осложняет проведение сравнительного анализа их свойств, состава с тёмно-каштановыми почвами периферийных участков,

**Физические и физико-химические свойства корнеобитаемого горизонта  
почвогрунтов опытных участков (0–20 см)**

Показатель	Нерекультиви- рованные участки		Рекультивированные участки			Тёмно-каштановые почвы периферий- ных участков
	I. а	I. б	II. а	II. б	II. в	
Общий углерод, %	2,67	3,6	2,12	2,03	1,92	1,68
pH	8,2	8,6	8,0	7,8	7,4	7,2
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг	17,9	7,6	37,2	31,3	47,9	26,0
Ёмкость поглощения, мг-экв на 100 г	11,2	9,6	14,3	14,8	18,8	26,1
Напогл, мг-экв на 100 г	0,1	1,6	0,1	0,1	Отс.	Отс.
Сумма солей, %	0,192	0,674	0,320	Отс.	Отс.	0,163
Плотность сложения, г/см <sup>3</sup>	1,34	1,45	1,39	1,34	1,27	1,23
Содержание агрономически ценных агрегатов, %	33,7	29,9	34,6	44,4	52,3	67,8
Кстр*	0,51	0,43	0,53	0,80	1,1	2,11
Физическая глина, %	51,2	62	50,1	41,4	49,6	33,2

Примечание: Кстр – коэффициент структурности, показывающий отношение агрономически ценной структуры к количеству пылеватых частиц и глыбистых агрегатов почвенного горизонта

а также выявление закономерности. Можно только отметить тенденцию улучшения физических и физико-химических свойств верхнего корнеобитаемого горизонта рекультивируемых участков по сравнению с участками, где не применялись удобрения и мелиоранты (табл.).

Как показали результаты исследований, непосредственный посев многолетних растений сразу после проведения мелиоративных мероприятий не дал положительных результатов. Многолетние травы, высеянные в чистом виде, в первый год характеризуются низкой всхожестью и приживаемостью посеянных растений. Это связано с замедленным ростом многолетних культур в начальной стадии их онтогенеза.

На участках, где проводили предварительный выравнивающий посев однолетних культур (ячменя) в течение первого года биологической рекультивации и через год – посев многолетних трав под покров ячменя, наблюдаются процессы оптимизации физических и физико-химических свойств верхнего слоя почвогрунта. Многолетние травы, мобилизуя кальций, способствуют обмену вытеснению натрия, в результате чего замедляется развитие процессов засоления. Мощная корневая система многолетних трав также способствовала разуплотнению корнеобитаемого горизонта. Наибольшее разрыхляющее воздействие на пахотный слой оказали многолетние травы второго года возделывания. Количество агрономически ценных структур колебалось в пределах 48–67%. Улучшение структурного состояния рекультивированных участков было обеспечено в основном за счёт уменьшения агрегатов размером более 10,0 мм. Почвогрунты нерекультивированных участков отличаются заметной глыбистостью (на долю агрегатов размером более 10 мм приходится 57,2%).

Особенности роста и развития растений во многом являются функцией продуктивной способности места произрастания. Создание более благоприятных почвенных условий, со-

ответствующих экологическим требованиям, активизировало процессы зарастания культурной растительности. Полевая всхожесть ячменя в среднем по годам колебалась в пределах 71–84%, сохранность – 73–87%. Урожайность ячменя в среднем за 3 года составила 9,4 ц/га. Многолетние травы – костер, житняк, волоснец и эспарцет сформировали хороший травостой, корневая система пробилась в погребённые горизонты тёмно-каштановых почв. Урожайность зелёной массы составила в среднем 48,7–52,5 ц/га. Результаты химических анализов показывают, что концентрации тяжёлых металлов в зерне ячменя и вегетативной части многолетних культур не превышают фонового уровня и не представляют опасности при использовании их в кормовых целях.

Примитивный почвенный профиль наносов, когда почвообразованием затронута лишь поверхностная, верхняя часть породы, характеризующийся к тому же засоленностью и загрязнённостью нефтепродуктами, обуславливает необходимость выявления приспособленных к таким экстремальным условиям полевых культур. Вместе с тем сложная проблема восстановления почвенного покрова нарушенных земель и создания устойчивого растительного покрова требует использования многих видов культур, различающихся как по требовательности к условиям произрастания, так и по продолжительности жизни.

Для данной территории с учётом экологического состояния участков и биологических требований возделываемых растений разработаны различные технологии проведения биологической рекультивации, которые предусматривают применение комплекса агрохимических (внесение органических, минеральных удобрений и химических мелиорантов) и агротехнических (обработка почвы) приёмов, агробиологических (возделывание неприхотливых культур) приёмов, которые должны быть выполнены в определё-

ном сочетании и последовательности. Практическая реализация этих приёмов предполагает определение количественных и качественных параметров их использования.

Использование адаптированных сельскохозяйственных культур, обладающих фитомелиоративным эффектом и высокой потенциальной урожайностью при условии соблюдения комплекса агротехнических и биологических приёмов, показало возможность восстановления этих земель до экологически безопасного уровня. На начальном этапе посевом однолетних видов растений с одновременным внесением органоминеральных удобрений и мелиорантов достигается частичное окультуривание корнеобитаемого горизонта, а в последующие этапы происходит их залужение многолетними травами.

**Выводы.** Самовосстановление нарушенных экосистем в условиях засушливости климата, неблагоприятных свойств почвогрунта и низкого

содержания питательных элементов происходит очень медленно, поэтому требует целенаправленного и планомерного вмешательства человека.

Наиболее перспективным приёмом восстановления плодородия нарушенных почв в условиях сухостепной зоны представляется возделывание адаптированных к местным условиям культур для создания устойчивого растительного покрова. Поэтапное возделывание фитомелиоративных культур активизирует почвообразовательные процессы, обеспечивающие восстановление и воспроизводство её плодородия, и позволяет создать в дальнейшем устойчивый и экологически сбалансированный агроценоз.

### Литература

1. Елешев Р.Е., Сапаров А.С. Плодородие почв Республики Казахстан: проблемы и пути сохранения // Проблемы агрохимии и экологии. 2008. № 3. С. 23–26.
2. Чибрик Т.С., Лукина Н.В., Филимонова Е.И. и др. Экологические основы и опыт рекультивации нарушенных промышленностью земель. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2011. 268 с.

## Влияние удобрений и глубины основной обработки на структурно-агрегатный состав чернозёма южного под сахарной свёклой при орошении

*И.В. Сатункин, к.с.-х.н., А.И. Гуляев, аспирант,  
С.Н. Дерябин, соискатель, Оренбургский ГАУ*

Основная задача сельскохозяйственной отрасли Южного Урала в настоящее время – наращивание производства сахарной свёклы до полного обеспечения сахарных заводов сырьём, а населения региона сахаром.

В Оренбургской области одним из основных резервов производства сахарной свёклы является выращивание её на орошаемых землях, поскольку повышенный термический режим и низкая относительная влажность воздуха при малом количестве атмосферных осадков резко лимитируют её урожайность.

Сахарная свёкла – корнеплодное растение, поэтому предъявляет высокие требования к оптимизации физических параметров почвы пахотного и подпахотного слоёв. Требования к основной обработке почвы, выбору наиболее оптимальной её глубины при различных уровнях минерального питания с внесением и без применения полуперепревшего навоза зависят не только от реально складывающихся природно-хозяйственных условий, но и от планируемых технологических мероприятий по возделыванию сахарной свёклы при орошении.

**Объекты, методы и результаты исследований.** На чернозёмах южных ООО «Агрофирма «Крас-

нохолмская» Дзержинского района г. Оренбурга при поливе шланговым дождевателем «Osmis» установлено, что глубина основной обработки почвы неодинаково влияет на структурно-агрегатный состав пахотного и подпахотного слоёв почвы (табл. 1).

Наибольшее количество агрономически ценных частиц (10–0,25 мм) оказалось в почве на делянках, обработанных по системе мелкой вспашки (17–20 см) – 65,2% в слое 0–30 см. Обычная вспашка на глубину 22–25 см (контрольный вариант) несколько снижала процентное содержание вышеуказанных агрегатов. Здесь в слое 0–10 см их имелось 64,7%, а в слое 0–30 см – 64,8%.

При более глубоком (27–30 см) отвальном рыхлении почвы отмечалось уменьшение количества агрономически ценных агрегатов в слое 0–30 см (64,0%). Здесь увеличилось количество агрегатов размером более 10 мм (29,2%).

Количество агрономически ценных агрегатов в подпахотном слое (30–40 см) изменялось от 61,7% при глубокой вспашке (27–30 см) до 63,3% при мелкой (17–20 см).

Коэффициент структурности почвы по вариантам опыта варьировал от 1,61 при глубоком отвальном рыхлении (в слое 30–40 см) до 1,98 на варианте с мелкой вспашкой (слой 20–30 см) [1].

1. Влияние глубины основной обработки на структурно-агрегатный состав почвы, % (среднее за 2005–2009 гг.)

Глубина основной обработки почвы, см	Слой почвы, см	Размер частиц (мм) в % на воздушно-сухую почву			Коэффициент структурности
		> 10	10–0,25	< 0,25	
17–20	0–10	28,5	65,4	6,1	1,89
	10–20	29,3	64,1	6,6	1,79
	20–30	28,2	66,4	5,4	1,98
	0–30	28,3	65,2	6,5	1,87
	30–40	31,5	63,3	5,2	1,72
22–25	0–10	28,8	64,7	6,5	1,83
	10–20	29,8	63,6	6,6	1,75
	20–30	28,7	65,3	6,0	1,88
	0–30	28,7	64,8	6,5	1,84
	30–40	31,8	62,4	5,8	1,66
27–30	0–10	29,3	63,8	6,9	1,76
	10–20	30,5	62,9	6,6	1,70
	20–30	29,2	64,1	6,7	1,79
	0–30	29,2	64,0	6,8	1,78
	30–40	31,9	61,7	6,4	1,61

2. Влияние уровня минерального питания при глубине основной обработки 27–30 см на водопрочность почвенных агрегатов (среднее за 2005–2009 гг.)

Расчётная норма удобрений, кг д. в./га	Содержание водопрочных агрегатов, %					
	5–3	3–1	1–0,5	0,5–0,25	< 0,25	> 0,25
Без удобрений	<u>2,3</u> 3,4	<u>7,5</u> 23,7	<u>34,1</u> 17,5	<u>15,3</u> 12,0	<u>40,8</u> 43,4	<u>59,2</u> 56,6
Навоз 60 т/га – фон	<u>3,4</u> 4,9	<u>8,7</u> 25,3	<u>35,1</u> 19,1	<u>16,2</u> 12,8	<u>36,6</u> 37,9	<u>63,4</u> 62,1
N <sub>80</sub> P <sub>70</sub> K <sub>150</sub>	<u>2,5</u> 3,3	<u>7,4</u> 23,8	<u>34,2</u> 17,6	<u>15,4</u> 12,1	<u>40,5</u> 43,2	<u>59,5</u> 56,8
N <sub>80</sub> P <sub>70</sub> K <sub>150</sub> + фон	<u>3,4</u> 5,0	<u>8,9</u> 25,4	<u>35,2</u> 19,3	<u>16,3</u> 12,9	<u>39,5</u> 41,3	<u>63,8</u> 62,6
N <sub>170</sub> P <sub>140</sub> K <sub>290</sub>	<u>2,4</u> 3,4	<u>7,6</u> 23,8	<u>34,3</u> 17,7	<u>15,5</u> 12,2	<u>40,5</u> 49,2	<u>59,8</u> 57,1
N <sub>170</sub> P <sub>140</sub> K <sub>290</sub> + фон	<u>3,5</u> 5,2	<u>9,0</u> 25,4	<u>35,3</u> 19,2	<u>16,4</u> 13,1	<u>35,8</u> 37,1	<u>64,2</u> 62,9

Примечание: в числителе – содержание фракции в слое 0–20 см; в знаменателе – содержание фракции в слое 20–40 см

Согласно шкале по содержанию агрономически ценных агрегатов все варианты глубины основной обработки почвы обеспечили отличное структурно-агрегатное состояние [2].

Опыты, проведённые по изучению влияния расчётных норм удобрений, показали, что они существенно изменяют водопрочность почвенных агрегатов (табл. 2).

При внесении 60 т/га навоза количество агрегатов во фракции почвы > 0,25 мм в слое почвы 0–20 см повысилось на 4,2%, в слое 20–40 см – на 5,5% по сравнению с вариантом без применения удобрений. Стабилизация водопрочности почвенных агрегатов наблюдалась при внесении умеренной нормы минеральных удобрений в составе N<sub>80</sub>P<sub>70</sub>K<sub>150</sub>. Здесь количество агрегатов во фракции почвы > 0,25 мм в пахотном слое было 59,5%, в подпахотном – 56,8%, практически столько же, сколько на неудобренном варианте [3].

При внесении навоза (60 т/га) и умеренной нормы минеральных удобрений (N<sub>80</sub>P<sub>70</sub>K<sub>150</sub>)

количество водопрочных агрегатов > 0,25 мм в слое 0–20 см повысилось на 4,6%, в слое почвы 20–40 см – на 6%.

Внесение высокой нормы удобрений N<sub>170</sub>P<sub>140</sub>K<sub>290</sub> привело к незначительному увеличению количества водопрочных агрегатов во фракции почвы > 0,25 мм в слое почвы 0–20 см – 0,6%, в слое почвы 20–40 см – 0,5%. Внесение этой же нормы минеральных удобрений и 60 т/га полуперепревшего навоза увеличило количество водопрочных агрегатов > 0,25 мм в слое почвы 0–20 см на 5%, в слое 20–40 см – на 6,3%.

Таким образом, применение расчётных норм минеральных удобрений и навоза способствует существенному повышению водопрочности почвенных агрегатов пахотного и подпахотного слоёв почвы [4].

Наивысшая урожайность сахарной свёклы – 95,8 т/га – получена при внесении 60 т/га полуперепревшего навоза и полного минерального удобрения N<sub>170</sub>P<sub>140</sub>K<sub>290</sub>. При этом уровень предполивной влажности не опускался ниже 80–85%

НВ, основная обработка почвы проведена на глубину 27–30 см (табл. 3).

3. Урожайность корнеплодов сахарной свёклы, т/га, в зависимости от уровня минерального питания и глубины основной обработки почвы при режиме орошения 80–85% НВ (среднее за 2005–2009 гг.)

Расчётная норма удобрений, кг д.в./га	Глубина основной обработки почвы, см		
	17–20	22–25	27–30
Без удобрений	23,7	29,2	35,9
Навоз 60 т/га – фон	29,3	34,7	41,1
N <sub>80</sub> P <sub>70</sub> K <sub>150</sub>	31,5	37,1	45,4
N <sub>80</sub> P <sub>70</sub> K <sub>150</sub> + фон	40,4	45,2	54,8
N <sub>170</sub> P <sub>140</sub> K <sub>290</sub>	70,1	76,6	86,1
N <sub>170</sub> P <sub>140</sub> K <sub>290</sub> + фон	76,2	83,4	95,8

На основании проведённых исследований доказано, что агроклиматические условия Южного Урала позволяют при орошении на чернозёмах южных получать урожайность корнеплодов сахарной свёклы 90–100 т/га при оптимизации структурно-агрегатного состава почвы внесением минеральных и органических удобрений под углублённую отвальную обработку.

#### Литература

1. Ревут И.Б. Физика почв. 2-е изд., доп. и перераб. Л.: Колос, 1972. 368 с.
2. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. М.: Колос, 2000. 416 с.
3. Савинов Н.И. Физика почв в СССР. М.: Сельхозгиз, 1936.
4. Сатункин И.В., Гуляев А.И., Гридасов С.И. Влияние режима орошения на агрофизические свойства южных чернозёмов Гродищенской ОС при возделывании сахарной свёклы // Проблемы устойчивости биоресурсов: теория и практика: матер. 3-й междунар. науч.-практич. конф. / под общ. ред. В.В. Каракулева, Г.В. Петровой, Н.Н. Дубачинской. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2010. 660 с.

## Зависимость вредоносности гриба *Bipolaris sorokiniana* от технологии подготовки пара при выращивании твёрдой пшеницы

**В.В. Каракулев**, д.с.-х.н., профессор, **А.П. Глинушкин**, к.б.н., **А.А. Соловых**, к.б.н., **В.С. Лукьянцев**, соискатель, Оренбургский ГАУ

Среди биотических стрессовых факторов, влияющих на функционирование корневой и прикорневой частей растений, особое место занимают корневые и прикорневые гнили. Их особенность заключается в том, что инфекция носит комплексный характер. При этом в качестве источников инфекции выступают почва и семена. Не случайно корневые гнили часто называют почвенно-семенными инфекциями, причинами распространения которых стали упрощение агротехники возделывания сельскохозяйственных культур, низкая устойчивость сортов, снижение внимания к протравливанию семян [1].

В Оренбургской области, по данным ФГУ «Россельхозцентр», основным возбудителем корневой гнили пшеницы является гриб *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker; фактически 100% посевов яровой пшеницы поражены корневой гнилью.

Болезнь по экологической (эпифитотологической) классификации относится к группе почвенных, подгруппе почвенно-воздушно (сосудисто)-семенных инфекций [2].

*Bipolaris sorokiniana* относится к анаморфным грибам, классу и порядку с одноимённым названием *Hymenomycetes* (гифомицеты), семейству *Dematiaceae* (демациевые), роду

*Helminthosporium* [3]. *Bipolaris* имеет тёмно-коричневый мицелий, развивающийся эндогенно. На поверхность поражённых органов выходят специальные образования – конидиеносцы, на вершинах которых развиваются крупные веретенообразные тёмно-оливковые конидии с 3–13 перегородками [4].

Спороношение гриба происходит на подземных и надземных органах растений, особенно на листьях (прикорневых, стеблевых) и стеблях.

В результате этого конидии выделяются в почву (больше всего в верхний слой – 0–5 см) и в приземное воздушное пространство. В течение одного вегетационного периода в почве под покровом яровой пшеницы популяция конидий *Bipolaris sorokiniana* увеличивается в 2–3 раза [4].

В ранневесенний период перезимовавший мицелий трогается в рост и образует конидии. Первичное заражение растений осуществляется внедрением мицелия и ростков прорастающих конидий в ткани корней и стеблей растения, где гриб развивает эндогенный мицелий. В условиях влажной погоды гриб на поверхности поражённых органов (на корневой части, на растительных остатках пшеницы и сорняков прошлых лет) развивает конидиальное спороношение в виде бархатистого налёта. Конидии гриба разносятся ветром, разбрызгиваются каплями дождя и могут заражать растения, колосья с формирующимся зерном.

Чем выше заселённость почв конидиями, тем интенсивнее развитие болезни. В случае по-

падания на листья и другие надземные органы конидии прорастают при наличии капельно-жидкой влаги и при относительной влажности воздуха 80%. Оптимальная температура для их прорастания 24–28°C, минимальная – 6, максимальная – 36°C. В почве конидии прорастают только при наличии корневых выделений растений или добавлении в неё стимуляторов (глюкозы, соевой муки, мелассы, витамина С и др.) [4].

Конидии и мицелий гриба легко переносят высокие и низкие (до -40°C) температуры, чередующееся промораживание и оттаивание, длительные анаэробные условия. Эти свойства гриба обеспечивают его широкое распространение в поясе возделывания яровых пшениц с резко континентальным климатом. Установлено, что конидии в почве сохраняют жизнеспособность до 5 лет, в то время как мицелий на растительных остатках довольно быстро вытесняется сапрофитными организмами. В конечном итоге длительность сохранения мицелия в растительных остатках находится в прямой зависимости от скорости их минерализации [5].

Гельминтоспориум активно развивается на ослабленных растениях, которые гриб заражает в период прорастания семян и развития всходов. Распространяясь вверх по стеблю, мицелий гриба достигает второго узла, но преимущественно локализуется в основании стебля и первом междоузлии. После отмирания растения мицелий патогена существует некоторое время сапрофитно на заражённых пожнивных остатках, на которых при достаточном увлажнении даёт обильное спороношение.

Патоген поражает пшеницу в течение всего периода вегетации, а осенью и весной спороносит на стерне. Перезимовку гриб проходит в сапрофитном состоянии непосредственно в почве на стерневых растительных остатках злаковых культур.

Ситуация усугубляется характерным для Южного Урала дефицитом влаги (засухой) в ранневесенний и летний периоды. При этом оба типа стресса (абиотический, биотический) усиливают отрицательное действие друг на друга, совпадая с критическими этапами в формировании структуры элементов урожая – числа зёрен в колосе.

В засушливых условиях возрастают агрессивность и вредоносность корневых гнилей. Это сопровождается массовым сбросом (редукцией) колосков и цветков. Чем выше развитие заболеваний, тем выше редукция этих органов [2].

По данным многих учёных, степень развития корневых гнилей коррелирует с заселённостью почв доминирующим возбудителем – *B. sorokiniana*.

Очевидна важность оздоровления почв для снижения отрицательного влияния засухи и

корневых гнилей на формирование элементов структуры урожая зерновых культур. Эта проблема может быть решена в значительной мере путём введения фитосанитарных севооборотов [2].

Одним из эффективных способов повышения супрессивности почв является систематическое применение органических удобрений для стимуляции размножения антагонистической и сапротрофной микрофлоры, в результате чего выживаемость возбудителей в почве снижается. Чем выше доза навоза, тем ниже выживаемость патогенов [6].

Систематическое внесение измельчённой соломы в качестве удобрения выполняет такую же санитарную роль, как и зелёное удобрение. Дополнительное внесение антагонистов рода *Trichoderma* (в соотношении примерно 8:1 к плотности популяции патогена) способно в ряде случаев создать довольно устойчивые биоценозы.

Способы обработки почвы в системах земледелия существенно влияют на численность фитопатогенов, фитофагов, сорных растений и их вредоносность. За всю историю систем земледелия – от примитивных (залежной, переложной, подсечно-огневой, лесопольной) до более интенсивных (паропереложной, паровой, многопольно-травяной, плодoperемной, травопольной, пропашной) и современных (органической, почвозащитной, адаптивно-ландшафтной, интенсивной, точной, самовосстанавливающейся No-till и др.) – принципы фитосанитарии при их разработке не учитывались. Отсюда массовое развитие сорных растений, вредителей и болезней и, как результат, – широкомасштабное применение пестицидов. Одной из особенностей современных систем земледелия (No-till (NT), почвозащитной, адаптивно-ландшафтной) является сосредоточение повышенной численности вредных организмов в верхнем слое почвы, а следовательно, создание двух критических фитосанитарных периодов. Первый создаётся в период прорастания семян – всходов. Наибольшую опасность в это время представляют почвенные и наземно-воздушные вредные организмы, которые передаются через семена, почву и приурочены к поражению всходов.

Для снижения развития болезни важно разрабатывать долговременные системы мероприятий (фитосанитарные севообороты, фитосанитарные технологии), позволяющие снижать заселённость почв и семян ниже ПВ и повышать устойчивость растений к инфекции, особенно в период перехода от гетеротрофного к автотрофному питанию (первые шесть недель от прорастания семян) [7].

С целью более детального изучения влияния фитосанитарных технологий на развитие корневых гнилей в конкретных условиях Оренбургского Зауралья и разработки практических

рекомендаций нами были проведены исследования в учебно-опытном хозяйстве Адамовского сельхозтехникума филиала Оренбургского ГАУ на посевах яровой твёрдой пшеницы Оренбургская 10, посеянной по чёрному пару: чистому и сидеральному, занятому овсом. Технология, общепринятая для восточной зоны: мелкое рыхление под пар осенью 2010 г.; весной 2011 г. закрытие влаги; две мелкие культивации, посев овса (I декада июля), скашивание зелёной массы в начале сентября 2011 г., глубокое рыхление (30–35 см) в конце сентября, на механическом пару – 3 культивации, глубокое рыхление в конце сентября 2011 г.; весной 2012 г. – закрытие влаги, посев твёрдой пшеницы семенами, протравленными препаратом Дивиденд Стар (1 л/т), стерневыми сеялками «Омичка» в оптимальные сроки, с оптимальной нормой высева. Тип почвы – тёмно-каштановые, содержание гумуса – 3%.

Заселённость почвы конидиями возбудителя обыкновенной корневой гнили *Bipolaris sorokiniana* определяли методом флотации [2] и степени поражения растений корневыми гнилями (по методике ВИЗР, 1985).

Результаты фитосанитарного анализа почвы в предпосевной период представлены в таблице 1. В целом по вариантам заселённость почвы конидиями возбудителя корневой гнили была существенной и колебалась от 83 до 417 конидий в 1 г воздушно-сухой почвы. Экономический порог вредоносности заселённости почвы конидиями гельминтоспориозной корневой гнили составляет: 15–20 конидий в 1 г воздушно-сухой почвы (чернозём южный), 50–60

1. Заселённость почвы конидиями *Bipolaris sorokiniana* перед посевом яровой твёрдой пшеницы Оренбургская 10, учхоз Адамовского филиала Оренбургского ГАУ, 2012 г.

Расчётная норма удобрений, кг д.в./га	Глубина основной обработки почвы, см		
	17–20	22–25	27–30
Без удобрений	23,7	29,2	35,9
Навоз 60 т/га – фон	29,3	34,7	41,1
N <sub>80</sub> P <sub>70</sub> K <sub>150</sub>	31,5	37,1	45,4
N <sub>80</sub> P <sub>70</sub> K <sub>150</sub> + фон	40,4	45,2	54,8
N <sub>170</sub> P <sub>140</sub> K <sub>290</sub>	70,1	76,6	86,1
N <sub>170</sub> P <sub>140</sub> K <sub>290</sub> + фон	76,2	83,4	95,8

2. Влияние сидерации на развитие и распространённость корневой гнили яровой пшеницы Оренбургская 10, учхоз Адамовского филиала

Вариант	Корневая гниль, балл (ср. по трём повторениям)					Количество растений на 1 м <sup>2</sup> , шт. (перед уборкой)		Распространённость, %	Развитие, %
	0	1	2	3	4	общее	больных растений		
Сидеральный пар (овёс)	21	99,3	62,7	35	16,7	234,7	213,7	91	41,3
Механический пар	6,3	102	51	35	23,4	217,7	211,3	97,3	46,3

НСР<sub>05</sub> – 9,3; Р – 1,63 (по распространённости)  
 НСР<sub>05</sub> – 8,6; Р – 3,2 (по развитию)

конидий в 1 г воздушно-сухой почвы (чернозём обыкновенный).

В первой пробе почвы с сидерального пара численность конидий в 1 г воздушно-сухой почвы составила 166 шт., во второй и третьей – 250 и 83 шт. соответственно. Среднее число конидий по сидеральному пару составило 166 шт. в 1 г воздушно-сухой почвы. В первой и второй пробах с механического пара численность конидий в 1 г воздушно-сухой почвы составила 250 шт., в третьей пробе – 417 шт. По механическому пару в среднем заселённость конидиями в 2 раза больше, чем по сидеральному пару, и составляет 305 шт. в 1 г воздушно-сухой почвы. Во время выявления и подсчёта числа конидий замечено, что в пробах почвы из сидерального пара 40% конидий были более светлые (без тёмной оболочки), в образцах с механического пара конидии имели тёмный цвет без видимых поперечных перегородок.

Механическое парование накопило к моменту уборки большее количество заразного начала фитопатогена *Bipolaris sorokiniana*. Распространённость и развитие корневой гнили было большим по механическому пару и составляла 97,3 и 46,3% соответственно. По сидеральному пару данные показатели были меньше и составили 91 и 41,3% соответственно. Между числом конидий в почве перед посевом обнаружена средняя корреляционная зависимость с распространённостью и развитием корневой гнили яровой пшеницы (R=0,57 и 0,69% соответственно). Анализ таблицы 2 показал, что по сидеральному пару количество здоровых растений в среднем в три раза больше по сравнению с механическим паром.

Неблагоприятные погодные условия лета 2012 г. отрицательно повлияли на урожайность, несмотря на соблюдение технологии подготовки полей. При анализе биологической урожайности было установлено, что она существенно не различается и составляет 10,1 ц/га по механическому пару и 10,2 ц/га по сидеральному пару. При практически одинаковой урожайности число колосьев по сидеральному пару (222 шт/м<sup>2</sup>) было больше на 6,3%, чем по механическому пару (208 шт/м<sup>2</sup>). Масса зерна со здоровых растений сидерального пара составила – 10,8 г, что

на 56,1% больше по сравнению со здоровыми растениями, выращенными по механическому пару (4,7 г).

Проделанные исследования наглядно показывают, что и в условиях засухи вредоносность *Bipolaris sorokiniana* возможно уменьшить. Так, по сидеральному пару распространённость корневой гнили была меньше на 6,3%, а развитие снизилось на 5% по сравнению с механическим паром. Необходимо проводить фитосанитарный анализ почвы каждого поля, составлять картограммы содержания конидий в почве, вводить сидеральные пары (в обязательном порядке для семеноводческих севооборотов) с целью получения более здорового посевного материала.

### Литература

1. Зиганшин А.А., Хасанова А.В., Сафин Р.И. Особенности развития корневых и прикорневых гнилей сельскохозяйственных культур // Фитосанитарное оздоровление экосистем. Т. 1. СПб., 2005. С. 167–169.
2. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Чулкин Ю.И. и др. Агротехнический метод защиты растений: учебн. пос. М.: ИВЦ «МАРКЕТИНГ», Новосибирск: ООО «Издательство ЮКЭА», 2000.
3. Попкова К.В., Шкаликов В.А., Стройков Ю.М. и др. Общая фитопатология. М.: Дрофа, 2005. 445 с.
4. Чулкина В.А. Защита зерновых культур от обыкновенной гнили. М.: Россельхозиздат, 1979. 72 с.
5. Глинушкин А.П. Пшеница и хлеб: агроэкологическая и технологическая эффективность защиты яровой пшеницы в условиях степной зоны Южного Урала. Саратов: ИЦ «Наука», 2009.
6. Интенсивное производство зерна: пер. с чешск. / Петр И., Беранек В., Гросс С. и др. М.: Агропромиздат, 1985. 429 с.
7. Торопова Е.Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири. Новосибирск, 2005. 370 с.

## Экономическая эффективность ресурсосберегающих технологий возделывания гречихи в степной зоне Южного Урала

**А.В. Кислов**, д.с.-х.н., профессор, **И.В. Васильев**, к.с.-х.н., **П.В. Демченко**, аспирант, Оренбургский ГАУ

Гречиха поставляет ценную диетическую крупу, которая отличается высокими вкусовыми качествами, хорошей усвояемостью, содержит витамины В (тимин), В<sub>2</sub> — рибофлавин и Р (рутин). Белки богаты незаменимыми аминокислотами — лизином и аргинином. Крупа содержит минеральные соли, органические кислоты и микроэлементы, что ставит её на одно из первых мест среди других.

Несмотря на то, что гречиха пользуется высоким спросом на рынке, имеет стабильно довольно высокую цену, её урожайность остаётся низкой, что частично связано с некоторыми биологическими особенностями культуры.

Гречиха отличается низкой конкурентной способностью в борьбе с сорняками, выносит семядоли на поверхность при всходах, что требует хорошей предпосевной обработки почвы.

Из-за недостатка влаги и высокой температуры происходит прекращение подтока пластических веществ и отмирание генеративных органов плодоношения, отмирание цветков в средней и верхней части растений и осыпание созревших и недозревших плодов в нижней.

Гречиха хорошо развивается в узком пределе температур — 12–25°C. Цветение начинается примерно через месяц после всходов и продолжается 40–50 дней, причём каждый цветок бывает раскрытым только один день, когда и может произойти опыление при наличии нектара

и при попадании пыльцы с коротких тычинок на короткие пестики и с длинных на длинные.

Вместе с тем стержневая корневая система гречихи и способность растворять труднодоступные фосфорные соединения благодаря выделению органических кислот создают предпосылки к возможному применению минимальных обработок на чернозёмах с хорошими агрофизическими свойствами. Однако культура требует особого, индивидуального подхода и тщательного изучения влияния минимальных обработок на условия её роста и развития, что определило главную задачу исследования и его актуальность.

**Цель исследования** — разработка ресурсосберегающей технологии возделывания гречихи на основе минимализации обработки почвы при оставлении соломы предшественника (овса) в качестве удобрения и мульчи, а также использовании комбинированных посевных агрегатов при разбросном способе посева и стрельчатыми лапами у сеялки АУП-18.05 и по технологии No-till с оставлением соломы в виде мульчи у сеялки СС-6А Бастер.

**Условия и методика исследований.** Исследования проводили на чернозёме южном карбонатном в многолетнем стационаре в четвёртой ротации севооборота с 16 различными по интенсивности системами обработки: пар чистый — озимая пшеница — горох — овёс — гречиха. Солома у всех культур при уборке комбайном Class Lexion измельчалась и заделывалась в почву при вспашке или частично смешивалась с поверхностным слоем при дисковании и оставлялась на поверхности почвы при безотвальных обработках.

Обработка почвы включала вспашку на 25–27 см, плоскорезное рыхление на 25–27 см, мелкое рыхление на 12–14 см культиватором Смарагд, а также дискование БДН-720 на 10–12 см. Все эти способы накладывались на четыре предшествующих, где вспашку и безотвальное рыхление проводили на 23–25 см, мелкое рыхление на 12–14 см культиватором Смарагд, а также нулевую, т.е. с осени без обработки и прямом посеве весной. Посев осуществляли сеялками АУП-18.05 со стрелчатými лапами – сошниками и СС-6А Бастер с оставлением соломы и стерни нетронутой в междурядьях.

Учёт проводили комбайном Сампо-500, учётная площадь 80 м<sup>2</sup>, посевная – 900 м<sup>2</sup> (30×30 м).

Погодные условия в течение всех трёх лет исследований сложились крайне неблагоприятные для гречихи, что сказалось на величине урожая.

За май–август 2010 г. выпало всего 34 мм осадков при полном их отсутствии в мае, июне и в первой и третьей декадах июля. Среднесуточные температуры воздуха были выше среднесуточных многолетних: в мае – на 2,6°С; июне – на 5,1; июле – на 4,4; в августе – на 5°С.

В 2011 г. осадков не было с середины июля до второй половины августа – в период массового цветения гречихи в основной части метёлки, а среднесуточная температура в июле превышала норму за месяц на 3,5°С.

Фактически осадки отсутствовали в период всходов и начала вегетации гречихи в третьей декаде мая и первой декаде июня 2012 г. – соответственно всего 1 и 7 мм, а также с третьей декады июля до конца августа, когда сумма осадков составила всего 11 мм, и не превышали 3–5 мм за декаду. Температура воздуха в этот период была выше среднесуточных многолетних норм на 3,1–4,7°С.

В течение вегетации наблюдали за влажностью, плотностью почвы, засорённостью и формированием густоты посевов гречихи в зависимости от обработки почвы и способов посева, что позволило объективно оценить влияние технологических факторов на величину урожая.

**Результаты исследований.** Обработка почвы должна создавать благоприятные условия для роста и развития растений с учётом агроэкологических условий и биологических особенностей культуры. Важная роль принадлежит агрофизическим свойствам почвы и прежде всего плотности сложения, структурному составу и строению пахотного слоя, от которых зависят водный, воздушный, тепловой режимы почвы, интенсивность физико-химических и микробиологических процессов, что сказывается на мобилизации питательных веществ и их доступности для растений. Влияние обработки на интенсивность почвенных процессов особенно усиливается в биологическом земледелии при

оставлении соломы после уборки на поле и различных способах её заделки [1, 2].

Благодаря предпосевным обработкам почва в верхнем (0–10 см) слое находилась ежегодно в рыхлом состоянии как при глубоких, так и мелких осенних обработках и не превышала 1,10–1,15 г/см<sup>3</sup> весной и 1,16–1,18 г/см<sup>3</sup> перед уборкой. Хорошее осенне-зимнее увлажнение ежегодно уплотняло почву при глубоких рыхлениях и, наоборот, способствовало разуплотнению при мелких обработках. В результате почва выравнивалась по плотности независимо от глубины обработки и в горизонтах (10–20 и 20–30 см) не выходила за пределы оптимальных значений, достигая весной равновесных показателей 1,24–1,25 г/см<sup>3</sup> в 2011 и 1,23–1,24 г/см<sup>3</sup> в 2012 г. и лишь в 2010 г. дважды достигала величины 1,29 г/см<sup>3</sup> в слое 10–20 см при плоскорезном рыхлении и в слое 20–30 см при плоскорезном рыхлении на 12–14 см.

Ко времени уборки в наиболее засушливом, 2010 г. произошло заметное уплотнение нижних горизонтов, когда средняя плотность достигала 1,27–1,30 г/см<sup>3</sup>. В 2011 г. вследствие обильных дождей непосредственно перед уборкой, не повлиявших на урожайность гречихи, наблюдалось разуплотнение пахотного слоя до оптимальных значений 1,23–1,25 г/см<sup>3</sup>. Общая пористость весной, перед посевом, колебалась по вариантам обработки в пахотном (0–30 см) слое в пределах 52,9–60,2% при пористости аэрации 17,6–31,4%, а перед уборкой общая пористость в пределах 52,1–56,7% при пористости аэрации 20,8–43,9%.

Таким образом, плотность и строение пахотного слоя почвы не были ограничивающим фактором формирования урожая гречихи при всех способах обработки.

Недостаток влаги в почве при высоких температурах воздуха в течение всего периода вегетации является главным сдерживающим фактором формирования урожая гречихи. В условиях 2010 г., когда за май – июль выпало всего 13 мм осадков, урожай гречихи фактически был сформирован за счёт накопленных осенне-зимних осадков в почве перед посевом, причём более высокие запасы продуктивной влаги сформировались при плоскорезном рыхлении на 25–27 см – 206,6 мм и на вспашке – 197,6 мм, а на минимальных фонах – 121,0–150,7 мм.

В 2011 г., наоборот, более высокие запасы продуктивной влаги сложились на минимальных фонах – 131,7–162,9 мм против 104,4 и 108,3 мм на вспашке и безотвальном рыхлении. В 2012 г. более высокие запасы влаги были опять отмечены на мелких обработках – 113,5–131,7 мм против 87,5–95,3 мм на глубокой вспашке и плоскорезном рыхлении.

Однако накопленная перед посевом влага более эффективно использовалась при глубоком

**Экономическая эффективность производства гречихи в зависимости  
от технологии выращивания**

Показатель	Вспашка, 25–27, см		Плоскорез, 25–27, см		Мелкое рыхление		Рыхление дисковым	
	АУП	Бастер	АУП	Бастер	АУП	Бастер	АУП	Бастер
Урожайность зерна, ц/га	3,39	3,49	3,63	3,61	3,13	3,21	3,37	3,25
Затраты труда на производство основной продукции, чел.-ч. на 1 га на 1 ц	3,03 0,90	2,67 0,76	2,63 0,72	2,26 0,63	2,21 0,71	1,84 0,57	2,19 0,65	1,82 0,56
	Затраты на производство основной продукции в расчёте на: 1 ц, руб. 1 га, руб.	818,84 2775,88	776,37 2709,52	721,86 2620,37	706,87 2521,80	765,79 2396,91	725,71 2329,54	688,85 2321,41
Прибыль от реализации продукции, руб. на 1 га на 1 ц		1292,12 381,16	1478,48 423,63	1735,63 478,14	1780,20 493,13	1359,09 434,21	1522,46 474,29	1722,59 511,15
	Уровень рентабельности, %	46,5	54,6	66,2	69,8	56,7	65,4	74,2

плоскорезном рыхлении на 25–27 см, и здесь были самые низкие коэффициенты водопотребления – 48,7 мм/ц при посеве сеялкой АУП-18.05 и 35,5 мм/ц при посеве сеялкой СС-6А Бастер.

Численность малолетних сорных растений снижалась на глубокой вспашке и при посеве сеялкой АУП-18.05 с одновременной культивацией, а многолетних возрастала к уборке независимо от приёмов обработки в связи с удалённостью гречихи от пара и низкой её конкурентоспособностью в борьбе с ними.

Способы обработки почвы и особенно посева оказывали влияние на формирование густоты посева гречихи. Так, благодаря лучшей укладке семян на влажную почву сеялкой Бастер и снижению ингибирующего влияния соломы, удаляемой непосредственно из рядка при посеве, полевая всхожесть семян и выживаемость растений к уборке были выше, чем при посеве сеялкой АУП-18.05.

В связи с исключительной засушливостью погодных условий в течение всех трёх лет исследований и особенно высокими температурами воздуха в течение всего длительного периода цветения урожайность гречихи оставалась низкой, но всё же небольшое преимущество имело плоскорезное рыхление благодаря более эффективному использованию влаги, причём обе сеялки показали одинаковый результат – 3,63 и 3,61 ц/га (табл.).

Среди способов обработки наиболее экономически выгодным оказалось мелкое рыхление на 10–12 см дисковым БДН-720. Несмотря на снижение урожайности на 7% по сравнению со вспашкой и на 10% по сравнению с глубоким плоскорезным рыхлением с оставлением стерни, оно обеспечило дополнительное измельчение и смешивание соломы и послеуборочных остатков

предшественника (овса) с почвой и более быстро её минерализацию.

При этом отрицательное аллелопатическое влияние соломы на проростки гречихи значительно снижалось, поэтому преимущество сеялки СС-6А Бастер над АУП-18.05 не проявлялось. Сеялка Бастер отличалась более высокой производительностью, но при этом потребовалась дополнительная предпосевная культивация по сравнению с сеялкой АУП-18.05, которая осуществляла культивацию и посев за один проход.

В результате экономические показатели у обеих сеялок были примерно одинаковыми. Себестоимость 1 ц семян гречихи при посеве сеялкой Бастер на фоне дискования БДН-720 составила 692,8 руб., сеялкой АУП-18.05 – 689,0 руб., рентабельность – соответственно 73,2 и 74,2% (табл.).

В общей структуре затрат наибольшие расходы приходятся на ГСМ – 33%, 25% – на амортизацию и текущий ремонт и 30% – на зарплату и семена.

**Выводы.** В условиях высокой засушливости климата при освоении зернопаровых севооборотов с целью регулирования фитосанитарного состояния посевов и при внесении соломы вполне возможно снижение затрат, себестоимости продукции и повышение конкурентоспособности гречихи за счёт ресурсосберегающей технологии, включающей мелкое осеннее рыхление дисковым и посев сеялками АУП-18.05 и типа Бастер по технологии No-till с более высокой производительностью.

#### **Литература**

1. Казаков Г.И., Милюткин В.А. Экологизация и энергосбережение в земледелии Среднего Поволжья. Самара, 2010. 245 с.
2. Кислов А.В. Основные направления минимализации обработки почвы и экологизации севооборотов на Южном Урале // Аграрная наука и образование в условиях становления инновационной экономики: матер. междунар. науч.-практич. конф. Ч. 1. Оренбург, 2012. С. 52–71.

## Сравнительная продуктивность озимых культур в степной зоне Оренбуржья

*Д.В. Шустер, аспирант, Оренбургский ГАУ*

На современном этапе важной задачей отечественного агропромышленного комплекса является обеспечение продовольственной безопасности страны. Большое значение для её решения имеет стабильность производства собственного продовольственного зерна в требуемом объёме. Оренбургская область, вследствие относительно благоприятных почвенно-климатических условий, является одним из ведущих районов производства высококачественного зерна в России. В зерновом балансе области значительную роль играют озимые культуры.

Озимая пшеница и рожь — традиционные зерновые культуры области. Они лучше используют осенние запасы влаги и минеральные удобрения, ценны в организационном отношении, снимая напряжённость в проведении полевых работ в весенний и осенний периоды, достаточно развитая корневая система позволяет им успешно преодолевать неблагоприятное воздействие весенне-летней засухи [1].

В последние годы появились новые озимые культуры — тритикале и житница, успешно конкурирующие с озимой рожью и озимой пшеницей. Они привлекают к себе особое внимание, так как по устойчивости к неблагоприятным погодным условиям и к наиболее опасным заболеваниям не уступают ржи и пшенице, а порой и превосходят их.

Тритикале — первая искусственно созданная зерновая культура, полученная при скрещивании пшеницы с рожью. Она хорошо сочетает ценные признаки и свойства, присущие ржи (высокая экологическая пластичность) и пшенице (урожайность, качество зерна). Тритикале имеет ценные хозяйственно-биологические свойства: высокую урожайность, устойчивость к засухам и заболеваниям, хорошую зимостойкость, высокую устойчивость к полеганию, к майским заморозкам (до  $-8$  —  $-10^{\circ}\text{C}$ ) и длительному воздействию притёртой ледяной корки [2].

Новым хлебным злаком является житница, полученная при скрещивании озимой ржи, озимой пшеницы и дикого злака элимус, растущего в высокогорьях Тянь-Шаня и выдерживающего как  $50^{\circ}\text{C}$  жары, так и  $50^{\circ}\text{C}$  мороза. Житница обладает высокой сортовой устойчивостью. Она очень неприхотлива, высокоурожайна, благодаря высокой кустистости (более 30 колосьев у одного растения) хорошо угнетает сорняки. Растения житницы имеют сильно развитую корневую систему — глубиной до 2 м, большой

колос — более 65–70 зёрен в каждом колосе, очень крупное зерно — масса 1000 зёрен достигает 65–70 г. Автор сорта Розовская 7 В. Тищенко высевал житницу на одном и том же поле пять лет подряд, при этом снижения качества зерна и уменьшения урожайности замечено не было.

Заслуживает внимания и озимый ячмень. Он менее требователен к условиям выращивания, отличается высокой урожайностью, скороспелостью, разносторонним использованием. Однако ячмень сильнее, чем озимая пшеница и рожь, подвержен воздействию отрицательных температур зимнего и ранневесеннего периода.

**Цель** данной работы — изучить сравнительную продуктивность озимой ржи, озимой пшеницы, их гибридов и озимого ячменя в условиях степной зоны Оренбуржья.

**Условия, объекты и методика исследований.** Изучение сравнительной продуктивности озимых культур проводилось в 2010–2012 гг. на учебно-опытном поле Оренбургского ГАУ на чернозёме южном с содержанием гумуса 4,1%. Норма высева всех культур 4,5 млн всхожих семян на 1 га. Повторность опыта четырёхкратная. Опыт сопровождался наблюдениями за влажностью и физическими свойствами почвы, засорённостью посевов. Определяли полноту всходов, сохранность и выживаемость озимых культур, проводили предуборочный анализ сноповых образцов, учитывали урожай и определяли хлебопекарные свойства зерна.

В технологии возделывания озимой тритикале, житницы, озимой пшеницы, ржи и ячменя много общего. Лучшие предшественники для этих культур — чёрный пар, ранний картофель, зернобобовые, однолетние травы. Они считаются хорошими предшественниками для многих сельскохозяйственных культур. Предшественником озимых культур в опыте был чёрный пар.

Обработка почвы зависит от предшественника, степени засорённости поля и видов сорняков, почвенно-климатических условий и района возделывания. В нашем опыте основную обработку почвы после яровой пшеницы осуществляли плугом ПН-4-35 на глубину 25–27 см. Первую культивацию пара проводили в начале весенних полевых работ при наступлении физической спелости на глубину 6–8 см. При последующем уходе за паром глубина культивации не менялась до посева озимых.

Объектами исследований служили два сорта озимой пшеницы селекции Оренбургского ГАУ — Оренбургская 105 и Пионерская 32, ози-

1. Сумма осадков, положительных температур и ГТК за май – август в годы исследований

Год	Сумма осадков за май – август, мм	Сумма положительных температур воздуха за май – август, °С	Гидротермический коэффициент
2010	47	2907,8	0,16
2011	138	2495,2	0,55
2012	94	2828,3	0,33
Среднегодовое	155	2382,8	0,65

2. Урожайность озимых культур

№ варианта	Культура	Урожайность зерна при стандартной влажности, ц/га			
		год			средняя за 3 года
		2010	2011	2012	
1	Озимая рожь Саратовская 6	13,9	20,1	25,8	19,9
2	Озимая пшеница Оренбургская 105	4,8	14,6	13,3	10,9
3	Озимая пшеница Пионерская 32	7,5	16,0	17,7	13,7
4	Озимая тритикале Зимогор	7,8	19,8	20,1	15,9
5	Озимая тритикале Корнет	8,8	21,7	20,6	17,0
6	Озимая житница Розовская 7	7,4	23,7	15,7	15,6
7	Озимый ячмень Жигули	2,1	0	0	0,7
8	Яровой ячмень Анна	–	25,9	3,4	14,6 <sup>x)</sup>
НСР <sub>0,05</sub>		0,641	0,796	0,782	

Примечание: <sup>x)</sup> – средняя урожайность за 2 года

мая тритикале сортов Зимогор и Корнет, озимая житница Розовская 7 и озимый ячмень Жигули.

**Результаты исследований.** Погодные условия в годы исследований отличались засушливостью и значительным варьированием метеорологических показателей.

Значения гидротермического коэффициента по годам, сумма осадков и положительных температур за май – август показаны в таблице 1.

Сильная засуха 2010 г. (ГТК = 0,16) значительно снизила продуктивность изучаемых культур – средняя урожайность по опыту составила 7,5 ц с 1 га, с колебаниями от 13,9 (озимая рожь) до 2,1 ц/га (озимый ячмень) (табл. 2).

Гидротермический коэффициент в 2011 г. был немного ниже среднегодовых значений (0,55 против 0,65), однако на урожайность озимых культур отрицательно повлияли условия перезимовки: в ноябре выпало 72 мм осадков при месячной норме 29 мм; после морозов в декабре на озимых образовалась ледяная корка, которая послужила причиной повышенного стока и гибели части озимых. В феврале в отдельные дни температура воздуха доходила до -35°С, высота снежного покрова не превышала 27 см и промерзание почвы достигало 150 см. Урожайность озимой ржи, тритикале и житницы не имела значительных колебаний и варьировала от 19,8 до

23,7 ц с 1 га, заметно ниже она была по озимой пшенице – 14,6–16,0 ц с 1 га.

Вегетационный период 2012 г. характеризовался дефицитом осадков, при этом они имели ливневый характер. Высокая температура воздуха (на почве она доходила до 61°С) и сильные ветры увеличивали испарение с поверхности почвы в 2–3 раза, поэтому выпадающие осадки использовались непродуктивно. За период апрель – июль дней с относительной влажностью воздуха 30% и ниже было 63. В связи с такими погодными условиями созревание озимых хлебов происходило с опережением на 15 и более дней.

В целом вегетационный период был крайне неблагоприятен, особенно для ранних и поздних яровых сельскохозяйственных культур. В нашем опыте урожайность даже такой скороспелой культуры, как яровой ячмень, не превысила 3,4 ц с 1 га. Несмотря на жесточайшие погодные условия, урожайность озимых культур составила 13,3–25,8 ц с 1 га.

За годы исследований наибольшую урожайность обеспечила озимая рожь – 19,9 ц с 1 га, на 2,9–4,0 ц с 1 га была ниже продуктивность озимой тритикале. У озимой тритикале более зимостойким оказался сорт Корнет, урожайность сорта Зимогор была на 1,1 ц с 1 га ниже и практически одинаковой с урожайностью житницы

Розовская 7 – соответственно 15,9 и 15,6 ц с 1 га. Из изучаемых культур наименьшую продуктивность обеспечила озимая пшеница. Сорт озимой пшеницы Оренбургская 105 по урожайности уступил сорту Пионерская 32 – недобор составил 2,8 ц зерна с 1 га. Озимый ячмень за два года из трёх лет исследований вымерз полностью, в 2010 сельскохозяйственном году оставшиеся после перезимовки растения дали лишь 2,1 ц с 1 га, то есть практически только возместили затраченные семена.

Различаясь по водопотреблению, полевые культуры оказывают влияние на остаточные запасы влаги. В нашем опыте все культуры были одной биологической группы, поэтому водопотребление в первую очередь было связано с величиной урожая. Запасы влаги в метровом слое почвы после уборки в среднем колебались от 156,4 до 183,3 мм, наибольшими они были после озимого ячменя и озимой тритикале, наименьшими – после озимой ржи и озимой пшеницы. Коэффициент водопотребления, выражающий расход влаги на единицу сухого вещества, максимальное значение имел у ярового ячменя сорта Анна и озимой пшеницы Оренбургская 105, минимальное – у озимой ржи Саратовская 6.

Сравнительная оценка качества муки из зерна озимых культур показала, что в хлебопекарном производстве можно использовать озимую тритикале и озимую житницу, хотя хлебопекарные качества этих культур ниже, чем пшеницы, в частности, имеются отклонения в меньшую сторону по объёмному выходу и пористости хлеба [3, 4].

**Выводы.** Погодные условия в годы исследований определяли зимостойкость, засухоустойчивость и в конечном итоге их продуктивность. Наибольшую урожайность обеспечила озимая рожь, перспективными культурами показали себя озимые гибриды тритикале и житница, хотя по хлебопекарным качествам они уступают озимой пшенице, не выдержал осенне-зимних заморозков озимый ячмень.

### Литература

1. Шукин В.Б. Совершенствование приёмов адаптивной технологии возделывания озимых культур в степной зоне Южного Урала: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. Оренбург, 2011. 46 с.
2. Сечняк Л.К., Сулима Ю.Г. Тритикале. М.: Колос, 1984. 317 с.
3. Анискин В.И. [и др.] Технологические особенности зерна тритикале и пути повышения эффективности его использования. М.: ВНИИТЭИ Агропром, 1992. С. 43–46.
4. Каракулев В.В., Иванова Л.В., Шустер Д.В. Сравнительная оценка качества зерна озимых культур // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (35). С. 49–50.

# Моделирование и математическое обоснование процесса ремонтного обеспечения сельскохозяйственных машин

*Р.Д. Сулейменова, к.пед.н., Оренбургский ГАУ*

Сельскохозяйственные машины, в своём большинстве, используются на операциях, результаты которых можно оценивать в единицах товарной продукции или её стоимостном эквиваленте. Это обстоятельство можно рассматривать как решающий аргумент в пользу оптимизации параметров стратегии ремонтного обеспечения этих машин по экономическому критерию. Особенно естественен такой подход в моделях профилактики, где приходится сопоставлять потери продукции из-за простоев машины по техническим причинам со стоимостью преднамеренно недоиспользованного запаса годности её составных частей при их превентивных заменах (ремонтах) [1].

Издержки, связанные со старением элемента, накоплением в нём усталостных и износных изменений, его ремонтным обеспечением, являются функцией значительного числа переменных.

Во-первых, это вероятность  $Q$  перехода рассматриваемого элемента из работоспособного в неработоспособное состояние к моменту  $t$  в заданных условиях использования:

$$Q = Q[t, Y(t), Y_n], \quad (1)$$

где  $Y(t)$  – случайная функция, связывающая значение параметра состояния  $Y$  с наработкой (временем)  $t$ .

Предполагается, что вид функции  $Y(t)$  априори известен, так же как и её основные статистические параметры – математическое ожидание  $m_y$  и дисперсия  $\sigma_y^2$ ;  $Y_n$  – значение функции  $Y$ , соответствует предельному состоянию элемента, характеризующему его отказ.

Во-вторых, экономические характеристики последствий отказа и процессов его предупреждения  $C$ :

$$C = C(C_{np}, C_s, C_k), \quad (2)$$

где  $C_{np}$  – потери от простоя машин в связи с отказом элемента;

$C_s$  – стоимость превентивной замены элемента;

$C_k$  – стоимость контроля. На данном этапе стоимость контроля отдельно не учитывается, а включается в состав  $C_s$ .

Введём дополнительно характеристику относительной (нормированной) величины издержек при отказе в единицах и долях стоимости превентивной замены элемента:

$$C_0 = \frac{C_s + C_{np}}{C_s} = 1 + \frac{C_{np}}{C_s} = 1 + C_{np}^0. \quad (3)$$

Управление процессом ремонтного обеспечения машины, т.е. управление её надёжностью в эксплуатации, характеризуется включением в этот процесс параметров, ответственных за контроль технического состояния, и принятием решений о предупредительной замене (ремонте, регулировке). Издержки, связанные с управлением, зависят как от управляющих параметров, так и от характеристик стохастического процесса старения. К ним можно отнести вероятность нахождения машины в работоспособном состоянии в момент контроля и принятия соответствующего решения:

$$P = P[Y(t), Y_n, Y_\delta, t_{\text{конт}}], \quad (4)$$

где  $Y_\delta$  – упреждающий допуск на предельное значение контролируемой переменной  $Y$  при превентивной замене элемента или в других терминах – допускаемая потеря запаса годности при такой замене  $\Delta G$ ;

$t_{\text{конт}}$  – наработка между операциями контроля;

$K_1, K_2, \dots, K_n$  – номер контроля.

В дальнейшем мы будем использовать относительные значения управляющих параметров, а именно:

$$\begin{aligned} Y_\delta^0 &= Y_\delta / Y_n; \\ m &= T / t_{\text{конт}}; \\ \Gamma_\delta^0 &= \Gamma_\delta / \Gamma, \end{aligned} \quad (5)$$

где  $m$  – срок службы элемента в единицах межконтрольной наработки;

$\Gamma_\delta^0$  – относительное допускаемое использование запаса годности элемента;

$\Gamma_\delta$  – запас годности элемента в момент контроля;

$\Gamma$  – возможный запас годности элемента на начало эксплуатации.

К характеристикам стохастического процесса старения, влияющим на величину издержек, связанных с управлением, можно отнести и экономические характеристики, связанные с превентивно осуществляемой заменой. Вычисление функции (4) сводится в теоретическом плане к решению задач о среднем числе выбросов  $n_a$  и  $n_p$  случайной функции  $Y(t)$  за уровни  $Y_n$  и  $Y_\delta$  для промежутка времени  $t_{\text{конт}}$ , являющегося периодически повторяющейся частью общего времени  $T$  использования элемента [1]. В общем виде это решение можно записать следующим образом:

$$\bar{v}_a = \int_0^{t_{\text{ккон}}} \int_0^\infty v f(Y_\delta, V/t) dV dt, \quad (6)$$

где  $V(t)$  – скорость изменения ординаты случайной функции  $Y(t)$ ;

$f(Y_\delta, V/t)$  – двумерный закон распределения ординаты случайной функции  $Y = Y_\delta$  и её производной в момент  $t$ .

Для нормальных стационарных процессов и в случае их независимости от взаимного влияния  $Y_\delta$  и  $Y_n$  уравнение (6) решалось бы достаточно просто. Тогда для стационарного процесса можно записать:

$$\bar{v}_p = \int_0^\infty V f(Y_\delta, V) dV. \quad (7)$$

Для нормального процесса двумерная плотность распределения вероятности  $f(Y, V)$  распадается на произведение нормальных плотностей распределения для  $Y$  и  $V$ , можно поэтому написать:

$$f(Y, V) = \frac{1}{\sigma_y \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(y-\bar{y})^2}{2\sigma_y^2}} \frac{1}{\sigma_v \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{v^2}{2\sigma_v^2}}. \quad (8)$$

Подставляя (8) в (7), получим для среднего числа выбросов в единицу времени  $n_a$  и  $n_p$ :

$$\bar{n}_a = P(Y_n) = \frac{\sigma_v}{2\pi\sigma_y} e^{-\frac{(Y_n - \bar{Y})^2}{2\sigma_y^2}}, \quad (9)$$

$$\bar{n}_p = P(Y_\delta) = \frac{\sigma_v}{2\pi\sigma_y} e^{-\frac{(Y_\delta - \bar{Y})^2}{2\sigma_y^2}}.$$

Однако в нашем случае вероятности  $P(Y_n)$  и  $P(Y_\delta)$  зависимы друг от друга, а случайный процесс изменения параметра состояния не всегда подчинён нормальному закону. Кроме того, наличие дополнительного переменного параметра – периодичности контроля, значения которого влияют на вероятность нахождения элемента в исправном или неисправном состоянии и оптимизация которого входит в круг решаемой задачи, делает аналитическое решение чрезвычайно сложным и едва ли выполнимым делом. К этому добавляются трудности с вычислением  $n_a$  и  $n_p$  как аналогов временной плотности выбросов случайной функции  $Y$  за уровни  $Y_\delta$  и  $Y_n$  во всем периоде использованием функции восстановления. Все это серьёзно усложняет математическую модель и расчёты. Поэтому будем подсчитывать издержки за весь период  $T$  в предположении, что замены осуществляются только на новые элементы. Для детали машины это допущение естественно, для машины как элемента в дальнейшем будет снято.

Общее число превентивных замен элементов, не отказавших за период  $T$ , можно выразить интегральным уравнением Вольтерра второго

рода, именуемым в теории надёжности функцией восстановления [2]:

$$H_1(T) = F_1(T) + \int_0^{t=T} H_1(t-\tau) f_1(\tau) d\tau, \quad (10)$$

где  $H_1(T)$  – среднее число превентивных замен за время  $T$ ;

$F_1(T)$  – функция распределения времени до превентивной замены;

$$f_1(t) = \frac{dF_1}{dt};$$

$\tau$  – переменная интегрирования.

Соответственно затраты, связанные с превентивными заменами за период  $T$ , запишутся тогда так:

$$W_1 = H_1(T) C_s. \quad (11)$$

Аналогично общее число замен элементов, отказавших за период  $T$ , будет равно:

$$H_2(T) = Q(T) + \int_0^{t=T} H_2(t-\tau) f_2(\tau) d(\tau), \quad (12)$$

а затраты, связанные с их заменой:

$$W_2 = H_2(T) (C_s + C_{np}). \quad (13)$$

Складывая  $W_1$  и  $W_2$  и переходя к нормированным и удельным значениям, получим суммарные удельные издержки за период  $T$  в виде:

$$W_{y\delta}^0 = \frac{H_1(T) + H_2(T)(1 + C_{np}^0)}{T}. \quad (14)$$

Сочетание управляющих параметров  $Y_n^0$  и  $m^*$ , при котором величина  $W_{y\delta}^0$  достигает минимума, будем называть оптимальными параметрами управления техническим состоянием элемента в соответствии со стратегией технического обслуживания и ремонта машин «по состоянию», при задаваемых значениях  $C_{np}^0$  и известных характеристиках естественного (неуправляемого) процесса изменения его состояния. Аналитическое решение поставленной задачи, учитывая входящие в её описание случайные функции и интегральные уравнения, как было уже сказано, едва ли возможно, а на фоне широко распространённой вычислительной техники и нецелесообразно. Продуктивнее использовать численные методы.

Остановимся на наиболее естественном для решения таких задач методе статистических испытаний (методе Монте-Карло), позволяющем воспроизводить на имитационной модели случайный процесс появления отказов элементов машины по мере роста наработки и проследивать последствия их упреждения за счёт превентивных замен.

Случайная функция состояния  $Y(t)$  задаётся её математическим ожиданием  $\bar{Y} = V_c t^a$

и плотностью распределения интенсивности (квазискорости) изменения параметра состояния (интенсивности потери годности элемента машины)  $\varphi(V_c)$ .

Параметрами этой функции являются: среднее значение интенсивности изменения функции состояния  $V_c = 1$ ; коэффициент вариации интенсивности изменения функции состояния

$V_{V_c} = \frac{V_c^\sigma}{V_c}$ , значения которого изменяются в интервале 0,2–0,4 через 0,1;

параметр  $a = 1-2$ , шаг изменения которого равен 0,1; наработкой до  $j$ -го контроля в  $i$ -ой реализации  $t_{контji}$ .

Рассмотрим:

– событие  $A_i$  с параметрами  $Y_i \geq Y_n, Y_i < Y_\delta$ , при  $t_{контji}, j = 1, ..m$ ;

– событие  $B_j: Y_i < Y_n$  и  $Y_i < Y_\delta$  при  $t = t_{контji}, j = 1, ..m$ .

Наработка до события  $A$  или  $B$  в  $i$ -ой реализации обозначим как  $t_{ABi}$ . Задача состоит в отыскании оптимального значения состояния элемента  $Y_\delta^*$ , при котором затраты, связанные с превентивными заменами отказавших элементов на единицу рабочего времени, будут минимальными:

$$Y_\delta^* \text{ при } \sum_{i=1}^{n,m} \frac{W}{T} \rightarrow \min, \quad (15)$$

где  $n$  – число реализаций;

$m$  – число межконтрольных периодов.

При моделировании  $Y_\Pi = 1, T = 1, a, V_c$  параметры задаются в определённом интервале. Аргументы  $C^o p$  и  $m$  варьируются. Определяются:

– число аварийно заменённых элементов  $\frac{n_a}{T}$ ;

– число профилактически заменённых элементов  $\frac{n_p}{T}$  в расчёте на единицу наработки функции в функции  $Y_\delta$  и  $t_{контj}$ ;

– суммарные удельные издержки  $W_{y\delta}^o = \frac{\sum W}{T}$  на единицу наработки в  $C_{np}^o$  и  $m$ ;

– нормированное оптимальное значение со-

стояния элемента  $Y_\delta^{o*} = \frac{Y_\delta^*}{Y_n} = f(C_{np}^o, m)$ .

Если  $A$ , то  $W = C_S + C_{np}^o$ ; если  $B$ , то  $W = C_S$ ; если  $t_{A,B} \leq T$ , то  $Y_i = V_{ci} t^a$ .

Проведённый анализ указывает на необходимость существенной корректировки технической документации на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники в части допустимых при ремонте размеров и вообще любых параметров состояния, нормативные значения которых были оптимизированы в экономических условиях, существенным образом отличающихся от нынешних.

#### Литература

1. Скрыпников А.В. Оптимизация межремонтных сроков лесовозных автомобильных дорог // Фундаментальные исследования. М., 2011. № 8 (ч. 3). С. 667–671.
2. Кондрашова Е.В., Скворцова Т.В. Информационные технологии для решения задач управления в условиях рационального лесопользования. Воронеж, 2011. 127 с. Деп. в ВИНТИ 26.09.2011. № 420–2011.

## К вопросу исследования сложных биотехнических систем

**В.Д. Поздняков**, д.т.н., профессор, **В.А. Ротова**, к.т.н., Оренбургский ГАУ; **О.С. Салыкова**, к.т.н., Костанайский ГУ

Вопросам исследования сложных биотехнических и биотехнологических систем в животноводстве посвящено большое число научных работ, решающих частные задачи в подсистемах различного уровня [1, 2].

Подсистема первого уровня (наиболее исследованная) машина – животное. Это доильный аппарат – корова, стригальная машинка – шерстообразующее животное (овца, верблюд и т.п.), гребень и машины для вычёсывания пуха у коз и т.д. [3].

Подсистема второго уровня типа машина – человек, которую можно отнести к эргономической, решающей вопросы рационального, в некоторых случаях оптимального, описания

конструктивных параметров оборудования и рабочих мест с антропометрическими, а также функциональными возможностями исполнителя – оператора (машинного доения, стригалей овец, чесальщиков пуха, заточников режущих пар и ветспециалистов) [3–7].

Комплексной оценкой состояния сложных систем может служить результат причинного анализа проявления отрицательных результатов и состояний системы, основанного на методах математического анализа, где основой является вероятностно-статистический и теоретико-информационный подход к изучению структуры сложных систем (Path-анализ) [2].

Основным постулатом Р-анализа выступает предположение о линейности функциональных связей между причинно обусловленными факторами.

Исходным эмпирическим материалом, который обрабатывается методами Р-анализа, явля-

ется массив статистических данных (множество  $\{x_j\}$ ), результатов измерения некоторых признаков или факторов, которые в той или иной мере оказывают существенное влияние на ход процесса.

К основным правилам при Р-анализе относятся:

правило редукции как элемент упрощения причинных графов и состояний;

правило разветвления, т.е. выявление координирующих и рассеивающих путей.

Количественная характеристика, которая имеет самое непосредственное отношение к координирующему пути, представляет собой эффект-С, как отношение произведения структурных коэффициентов вдоль пути на дисперсию начальной переменной.

В свою очередь дисперсия переменной в причинном графе равна сумме всех эффектов рассеивающих путей.

Методика Р-анализа предусматривает несколько этапов:

I этап – разработка информационной модели причинного отношения;

II этап – разработка функциональной модели причинно-следственного отношения детерминированных состояний объекта-причины и объекта-следствия;

III этап – определение коэффициентов причинной обусловленности и коэффициентов причинного влияния;

IV этап – анализ коэффициентов рассматриваемой сложной системы на основе сравнения функционалов информации и энтропии причинно-следственных связей (JH-анализ);

V этап – разработка комплекса практических рекомендаций по повышению функциональной надёжности человека-оператора в биотехнических системах и эффективности функционирования всей системы в целом.

При исследовании труда операторов используются различные методы и системы микроэлементных движений или их укрупнений. Наиболее доступные из них – системы микроэлементных нормативов «МТМ» и «МОДАПТС» [1, 2].

Система микроэлементных нормативов времени МТМ характеризуется следующими методическими положениями. Основные движения в системе МТМ делятся на три группы. Первая охватывает движения рук: «протянуть руку» (R), «переместить предмет» (M), «взять предмет» (G), «опустить предмет» (RL), «установить предмет» (P), «нажать» (AP), «разъединить» (D), «повернуть руку» (T), «вращать» (C); вторая – движения глаз: «всмотреться» (EF), «переместить взгляд» (ET); третья – основные движения корпуса и ног: «движение ступни» (FM), «движение ноги или голени» (LM), «ходьба» (W), «шаг в сторону» (SS), «поворот корпуса» (TB), «нагнуться» (B), «низко нагнуться» (S), «опуститься на одно ко-

лено» (KOK), «опуститься на оба колена» (KBK), «сесть» (SIT), а также движения для восстановления исходного положения после движений B, S, KOK, KBK, SIT. Они обозначаются символом начального движения с приставкой буквы «А» (B – AB, S – AS и т.д.). Движение «встать из положения сидя» обозначается символом STD. В системе МТМ выделено 26 основных движений, по которым с учётом различных факторов, влияющих на их длительность, установлено около 500 нормативов времени.

В системе МТМ за единицу времени принята одна сотысячная часть часа, именуемая TMV. Её перевод в обычную систему измерения времени приведён в таблице.

TMV в обычной системе времени

TMV	Секунды	Минуты	Часы
1	0,036	0,0006	0,00001
27,8	1	0,0167	0,00028
1666,7	60	1	0,01667
100000	3600	60	1

Используя набор стандартных одноимённых движений, их вид и описания к ним, а также значения TMV, можно дать подробный анализ трудовой деятельности оператора в реальном процессе, определить кинематику движений и в последующем рассчитать энергетические затраты исполнителя [3–6].

Система «МОДАПТС» (модульная система нормативов трудовых действий) включает 21 временной норматив, сопровождающийся рисунками микроэлементов.

Таким образом, предлагаемый подход с использованием массива данных хронометражных наблюдений позволяет квалифицированно решить ряд задач, связанных с исследованием трудовой деятельности операторов в биотехнических системах и научно обосновать практические рекомендации по повышению функциональной надёжности и эффективности труда исполнителей этих категорий.

### Литература

1. Давыдов Э.Г. Исследование операций. М.: Высшая школа, 1996. 383 с.
2. Левин И.Б., Мельник С.Л. Справочник экономиста-организатора труда. Минск: Высшая школа, 1975. 448 с.
3. Ротова В.А. Совершенствование технологии и технического средства для механизированного вычесывания пуха коз. Дисс. ... канд. техн. наук. Оренбург, 2009. 416 с.
4. Востриков В.А. Повышение эффективности работы оператора в системе «человек – машина – животное» (на примере машинного доения): дисс. ... канд. техн. наук. Оренбург, 1997. 140 с.
5. Каскинова Н.Н. Совершенствование конструктивно-технологических параметров для обучения операторов машинного доения коров: дисс. ... канд. техн. наук. Оренбург, 2002. 120 с.
6. Поздняков В.Д. Повышение надёжности и эффективности функционирования операторов механизированных процессов животноводства. Дисс. ... д. техн. наук. Оренбург, 2006. 345 с.
7. Яковенко Т.П. Повышение технологической надёжности оператора путём совершенствования условий труда в системе «человек – машина – животное»: дисс. ... канд. техн. наук. Оренбург, 2003. 105 с.

## Технико-экономические предпосылки проектирования колёсного движителя

**В.А. Шахов**, д.т.н., профессор,  
**А.А. Сорокин**, к.т.н., **И.З. Аширов**, к.т.н.,  
**В.И. Сычёв**, соискатель, Оренбургский ГАУ

При работе колеса в ведомом режиме на него со стороны опорной поверхности действует сила сопротивления качению (рис. 1). Эту силу вызывают несколько различных по характеру, направлению действия и месту приложения реакций, поэтому единой физической величины сопротивления качению не существует.

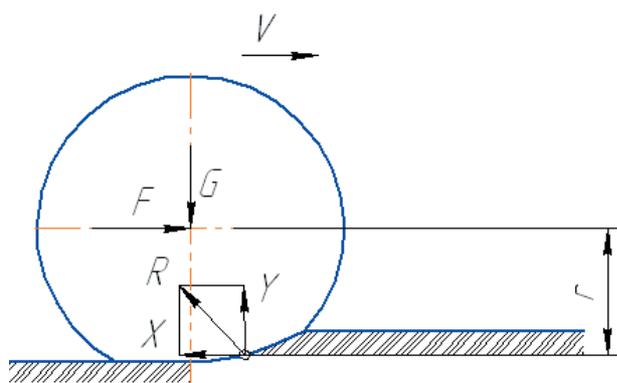


Рис. 1 – Работа ведомого колеса:

$V$  – направление движения оси колеса;  $r$  – радиус качения;  
 $G$  – вертикальная нагрузка на колесо;  $F$  – толкающая сила;  
 $Y, X$  – соответственно вертикальная и горизонтальная составляющие реакции опорной поверхности  $R$

В общем случае качения колеса сообщаемая ему работа затрачивается на выполнение следующих видов работ:

1. Работа уплотнения (прессования) почвы в вертикальном направлении, т.е. образование колеи.
2. Работа трения протектора шины о поверхность контакта.
3. Работа гистерезисных потерь на деформацию шины.

Сопротивление уплотнению почвы можно определить зависимостью [1]:

$$F_y = k \cdot b \cdot h^n, \quad (1)$$

где  $k$  – коэффициент объёмного сжатия почвы;  
 $b$  – ширина протектора шины;  
 $h$  – глубина колеи;  
 $n$  – показатель степени, характеризующий свойства почвы.

Судя по выражению 1, на сопротивление уплотнению почвы влияет главным образом глубина колеи. В свою очередь величина  $h_k$  при прочих равных условиях будет тем меньше, чем больше диаметр колеса, т.к. при этом увеличивается площадь контакта колеса с почвой.

Трение протектора шины об опорную поверхность обуславливается окружающей деформацией шины и упругим скольжением протектора о поверхность качения. В процессе качения деформирующего колеса по деформируемой поверхности, а именно такой случай характерен для работы сельскохозяйственных тракторов, происходит деформация одновременно шины и опорной поверхности (рис. 2). Часть опорной поверхности при повороте колеса из дуги превращается в прямолинейный участок, т.е. её длина уменьшается, а дуга протектора переходит в хорду, также укорачиваясь [2]. При этом уменьшении дуг возникает проскальзывание контактирующих поверхностей друг относительно друга, т.е. трение. Значение силы трения зависит от величины нормального прогиба шины и от глубины колеи, т.е. также от диаметра колеса: чем больше диаметр, тем меньше сила трения.

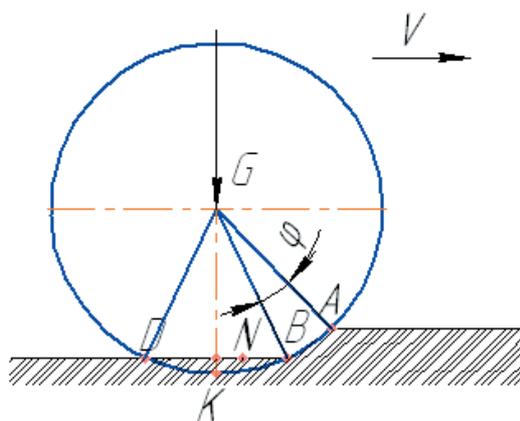


Рис. 2 – Схема взаимодействия шины с опорной поверхностью

Деформация шины сопровождается внутренним трением в её материале. Потери на внутреннее трение принято называть гистерезисными. Аналитически рассчитать эти потери не представляется возможным по причине сложности объёмной деформации и геометрической формы шины, неоднородности её материала и наличия других факторов, не поддающихся теоретическому описанию [3]. Силу внутреннего трения можно определить по эмпирической формуле [1]:

$$F_m = k_{uu} \cdot G_i \cdot \sqrt[3]{\frac{h_n}{D}}, \quad (2)$$

где  $k_{uu}$  – коэффициент, характеризующий материал шины, конструкцию каркаса и др.;  
 $G_i$  – вес, приходящийся на колесо;  
 $h_n$  – нормальной прогиб шины;  
 $D$  – диаметр колеса.

С увеличением диаметра колеса нормальный прогиб также увеличивается, но рост числителя менее интенсивен, чем рост знаменателя, т.е. сила внутреннего трения в материале шины будет тем меньше, чем больше диаметр колеса.

Таким образом, суммарное сопротивление качению колеса уменьшается с ростом его диаметра.

При работе колеса в ведущем режиме (рис. 3) между опорной поверхностью и протектором шины возникает касательная сила тяги  $P_k$ , которую образуют силы зацепления грунтозацепов о почву, силы трения между контактирующими поверхностями и силы сопротивления сдвигу

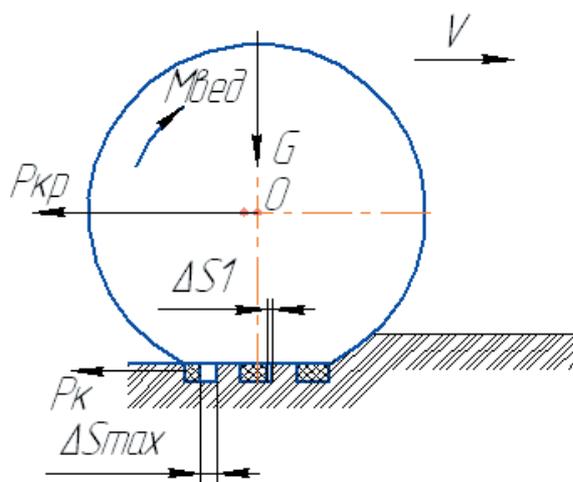


Рис. 3 – Работа ведущего колеса:

$\Delta S_1$ ,  $\Delta S_{max}$  – промежуточная и конечная деформация грунта и грунтозацепа;  $P_{кр}$  – крюковое усилие;  $M_{вед}$  – крутящий момент на колесе

бруска почвы, расположенного между почвозацепами.

С увеличением диаметра колеса увеличивается продольный размер пятна контакта (рис. 3), что приводит к увеличению числа почвозацепов, одновременно участвующих во взаимодействии с опорной поверхностью, т.к. изменение размеров расстояния между ними. Кроме того, контакт частного грунтозацепа с почвой становится более продолжительным. Всё это приводит к повышению касательной силы тяги, а следовательно, и тяговых возможностей трактора. Ещё одним положительным следствием выступает тот факт, что с увеличением площади пятна контакта уменьшается удельное давление движителя на почву. Для повышения силы тяги на крюке появляется возможность догрузить движитель, не нарушая агротехнических требований по условию воздействия на почву.

Однако кроме указанных позитивов существует и недостаток увеличения диаметра колеса – повышение себестоимости изготовления шины. Поэтому, на наш взгляд, следует сопоставить прирост производительности машинно-тракторного агрегата на базе трактора с увеличенным диаметром колёс с приростом себестоимости движителя и дать экономическую оценку проекта.

#### Литература

1. Бойков В.П., Белковский В.Н. Шины для тракторов и сельскохозяйственных машин. М.: Агропромиздат, 1988.
2. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства. М.: КолосС, 2004.
3. Чудаков Д.А. Основы теории и расчёта тракторов и автомобилей. М.: Колос, 1972. 364 с.

## Результаты лабораторных исследований имитационных блоков стенда для испытания доильных аппаратов

**И.В. Герасименко**, к.т.н., **В.Д. Поздняков**, д.т.н., профессор, Оренбургский ГАУ

Доильный аппарат – часть любого доильного агрегата (индивидуального или группового), а также доильной установки, которая должна имитировать естественные процессы выведения молока из вымени ротовой полостью телёнка (жеребёнка, ягнёнка, козлёнка и т.д.).

Разрабатываемые и имеющиеся в эксплуатации доильные аппараты подлежат обязательному обследованию на соответствие их техническим и технологическим требованиям.

При исследовании взаимодействия с живым объектом (выменем) возникает масса технических проблем, поэтому нами разработан стенд,

полностью имитирующий рассматриваемый процесс [1].

Он включает в себя функциональный ряд имитирующих блоков, на которые авторами получены патенты и авторские свидетельства:

- блок имитации интенсивности молокоотдачи;
- блок имитации внутривыменного давления;
- блок имитации изменения упругости (тургора) вымени и соска;
- блок имитации изменения тугодойности в процессе выведения молока.

Испытания имитационных блоков стенда и доильных аппаратов проводили в лаборатории машинного доения кафедры «Механизация

технологических процессов в АПК» Оренбургского ГАУ.

При испытаниях использовали следующее оборудование: испытательный стенд, секундомер, электронные весы, доильные аппараты «Волга», «Нурлат», АДУ-1, вакуумный насос, агрегат индивидуального доения АИД-1, вакуумметр, манометр, PULSATOR TESTER PT IV, молокомер Metatron P21/S21 и другие приборы.

Для исследования интенсивности молоковыведения различными доильными аппаратами были выбраны следующие основные факторы: скорость доения, внутривыменное давление, вакуумметрическое давление в аппарате. Внутривыменное давление изменяли от 3 до 7 кПа, вакуумметрическое давление в аппарате устанавливали в зависимости от рабочего, скорость доения – от  $0,8$  до  $8,3 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с}$ .

Испытания вели в соответствии с планом полного факторного эксперимента  $2^3$  [2]. Полученные результаты – величины интенсивности молоковыведения при различных комбинациях воздействующих факторов, – были сведены в общую таблицу для последующей обработки. Обработку полученных данных проводили в программных средах MathCAD Professional 2001 и Microsoft Office Excel 2007.

На рисунке 1 построены 3D-графики изменения интенсивности молоковыведения доильными аппаратами ( $Y$ ) в зависимости от вакуумметрического давления в них ( $P_{\text{вак}}$ ) и тугодойности различных технологических групп животных ( $Q$ ). При анализе графиков становится очевидным, что у них различный характер поверхностей. У всех исследуемых доильных аппаратов различное рабочее вакуумметрическое давление, однако характер изменения интенсивности молоковыведения имеет сходство.

При работе аппаратов на давлении, ниже установленного заводом-изготовителем, они не обеспечивают необходимой скорости выведения молока из вымени животного. При достижении диапазонов рабочего давления скорость повышается, но при этом уже чётко можно проследить разницу в их отсасывающей способности. Дальнейшее повышение вакуумметрического давления практически не приводит к увеличению интенсивности молоковыведения, однако может травмировать вымя животного.

Было установлено, что при изменении тугодойности животного ( $X_1$ ) и вакуумметрического давления в доильном аппарате ( $X_2$ ) интенсивность молоковыведения ( $Y$ ) изменяется по квадратичной зависимости:

для «Нурлата»  $Y = 2,7 + 0,151X_1 - 0,008X_2 - 0,00001X_1X_2 + 0,0002X_2^2 - 0,0028X_1^2$ ;

для АДУ-1  $Y = 2,363 - 0,055X_2 - 0,166X_1 + 0,0033X_1X_2 + 0,00058X_2^2 + 0,023X_1^2$ ;

для «Волги»  $Y = 17,908 - 0,67X_1 + 0,001X_1X_2 + 0,0005X_2^2 + 0,019X_1^2$ .

Наиболее значимым по вкладу параметром в модели для зависимой переменной, то есть для интенсивности молоковыведения, является тугодойность.

Для проверки блока имитации тонуса сфинктера соска использовали вакуумную установку доильного агрегата АИД-1, ёмкость с имитатором молока и насос. С помощью шланга сосок соединяли с ёмкостью, а на нижнюю часть надевали шланг от вакуумной линии. Устанавливали вакуум, равный 6 кПа, а затем открывали кран подачи жидкости и регулировочным винтом в соске уменьшали жёсткость пружины. Момент открытия клапана соска регистрировали

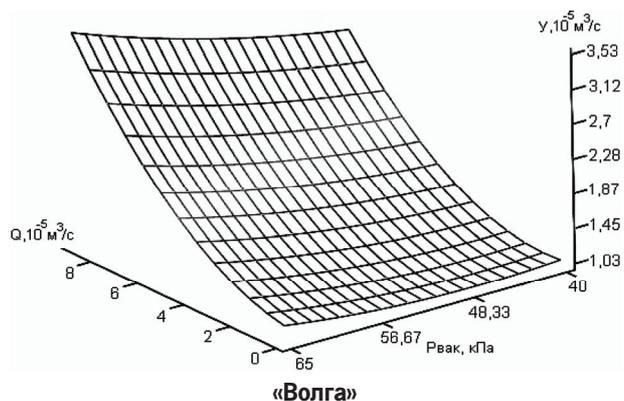
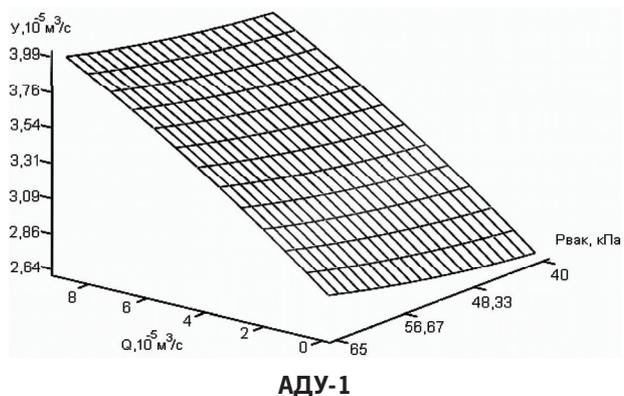
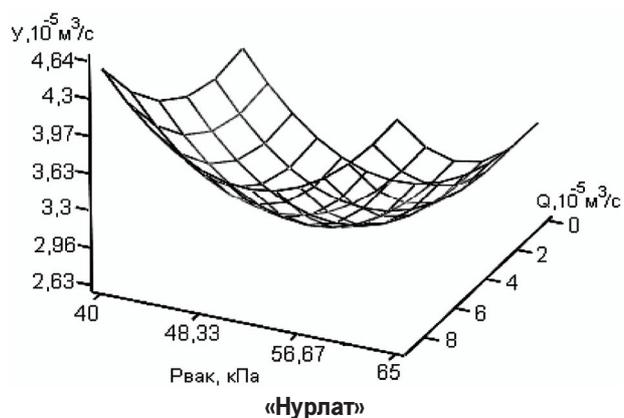


Рис. 1 – Графики изменения интенсивности молоковыведения в зависимости от вакуумметрического давления и тугодойности

визуально по началу поступления жидкости в шланг, соединяющий сосок с доильным ведром. Последующие регулировки на величину вакуума 15 и 26 кПа, соответствующие коровам средней тугодойности и тугодойным, проводили аналогично.

Согласно графикам изменения внутривыменного давления при доении двухтактным доильным аппаратом «Майга» (режим № 1) и изменения давления в катетеризованной четверти при доении остальных четвертей этим же аппаратом (режим № 2) (рис. 2а), были выделены характерные точки, в которых фиксировали давление. Для кривой первого режима: точки Б, В, К – соответственно перед началом доения ( $P_{BH}=3,0$  кПа), через одну минуту ( $P_{BH}=6,5$  кПа) и после окончания доения ( $P_{BH}=5,5$  кПа). На кривой второго режима характерными точками являются точки Б, В, Г, Д, К. Точка Б соответствует началу доения ( $P_{BH}=3,0$  кПа), точка В времени через 28 с. после начала доения ( $P_{BH}=6,5$  кПа), точка Г – через 51 с. ( $P_{BH}=1,5$  кПа), точка Д – через 84 с. ( $P_{BH}=2,5$  кПа), точка К – концу доения ( $P_{BH}=1,5$  кПа). Проверку сводили к определению давления в данных точках. С этой целью использовали манометр, установленный в имитаторе вымени. Все эксперименты проводили с пятикратным повторением.

В основу проверки эффективности функционирования блока имитации внутривыменного давления были положены сравнительные исследования двух возможных режимов его изменения [3, 4]. Эксперименты проводили путём замера величины давления в имитаторе вымени в характерных точках кривой изменения внутривыменного давления, для двух режимов, согласно кривым изменения внутривыменного давления в зависимости от способа доения.

В силу того что изменение внутривыменного давления по второму режиму происходит неравномерно, на кривой изменения давления

(рис. 2б) можно выделить 4 участка: 1 – БВ, 2 – ВГ, 3 – ГД, 4 – от точки Д до окончания доения. Можно сделать допущение, что на этих участках изменение давления происходит по линейному закону.

В качестве технического решения имитации внутривыменного давления было взято изменение напора, создаваемого насосом. Давление для характерных точек кривой изменения внутривыменного давления установлено в следующем характере: для точки (Б)  $P_B=3,0$  кПа; для точки (В)  $P_B=6,5$  кПа; для точки (Г)  $P_G=1,5$  кПа; для точки (Д)  $P_D=2,5$  кПа; для точки (К)  $P_K=1,5$  кПа.

Соответственно время изменения давления между характерными точками будет равно. На участке включения станда давление линейно с постоянной скоростью должно изменяться от 0 до  $P_{max}$  в диапазоне времени  $t_1$  от 10 до 90 с. На рабочем участке должно поддерживаться постоянное давление  $P_{max}$  в диапазоне времени  $t_2$  от 120 до 360 с. На участке выключения давление линейно с постоянной скоростью должно изменяться от  $P_{max}$  до 0 Па в диапазоне времени  $t_3$  от 30 до 120 с.

Габаритные размеры резервуара для имитатора молока выбираем из конструктивных особенностей станда для испытания доильных аппаратов, а также имитации участка кривой внутривыменного давления, находящейся за точкой Д.

В связи с тем, что изменение давления можно достичь за счёт регулирования напора, необходимо знать потребный напор на отдельных участках кривой изменения внутривыменного давления. При этом учитываем, что расход имитатора молока является величиной переменной и соответствует изменению интенсивности молокоотдачи коровой.

Приведённые кривые изменения внутривыменного давления на выделенных нами ранее участках достаточно достоверно характеризуют изменение интенсивности молокоотдачи для

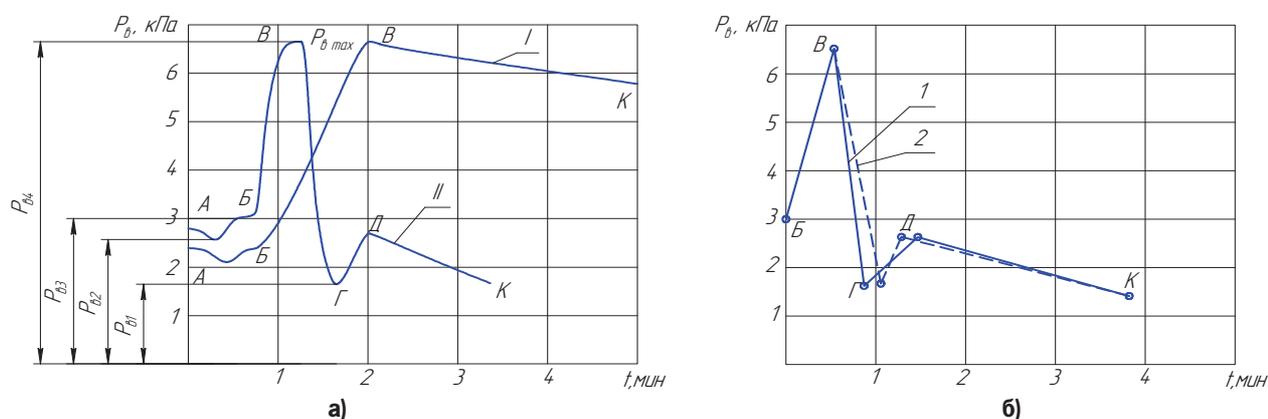


Рис. 2 – а) изменение внутривыменного давления в процессе доения:

1 – режим № 1; II – режим № 2; б) результаты проверки блока имитации внутривыменного давления: 1 – теоретическая кривая, 2 – экспериментальная кривая

**Результаты проверки соответствия внутривыменного давления  
в характерных точках**

Показатель	Характерные точки	Значение показателя			
		режим № 1		режим № 2	
		теорет.	эксперим.	теорет.	эксперим.
Первоначальное давление, кПа	Б	3,0	3,0	3,0	3,0
Максимальное давление, кПа	В	6,5	6,5±0,05	6,5	6,5±0,05
Давление в промежуточных точках, кПа	Г	–	–	1,5	1,5±0,05
	Д	–	–	2,5	2,5±0,05
Давление в конце доения, кПа	К	5,5	5,5±0,1	1,8	1,8±0,1

различных технологических групп животных путём изменения внутривыменного давления.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что блок имитации внутривыменного давления выполняет своё функциональное назначение с достаточной степенью точности. Расхождения между теоретическими и опытными данными не превышают  $\pm 0,1$  кПа.

Наиболее полную оценку достоверности режимов работы блока мы получили при сравнении временных характеристик создания давления на характерных участках, полученных теоретическим и экспериментальным путём (рис. 2б).

В связи с тем, что кривая интенсивности молокоотдачи коровы была принята нами в качестве одного из основных оценочных показателей соответствия доильного аппарата физиологическим особенностям молокоотдачи, возникла необходимость в подборе приборов для её регистрации.

Для регистрации интенсивности молоковыведения использовали молокомер Metatron P21/S21, регулирующий и контролирующий процесс доения и накапливающий в памяти текущие данные о доении.

В состав молокомера входят следующие компоненты: блок управления, блок питания, управляющий клапан, измерительный прибор.

Блок управления определяет интенсивность и характер поступающего молока в течение технологического времени с высокой степенью информации. В измерительном приборе производятся различные измерения количества молока (с помощью электродов) и измерение проводимости. Управление работой клапанов осуществляется из блока управления при помощи управляющего клапана. Блок питания обеспечивает блоки управления напряжением 24 В постоянного тока.

Молокомер Metatron осуществляет следующие измерения автоматически и при необходимости выводит информацию на индикатор:

- текущее количество молока (кг);
- максимальный надой в минуту (кг/мин);
- текущий надой в минуту (кг/мин);
- средний надой в минуту (кг/мин);
- время дойки одной коровы (мин);
- общее количество молока на данном месте за время дойки (кг).

После математической обработки полученных результатов строится кривая молоковыведения.

На основании проведённой проверки блоков имитации станда можно сделать следующие выводы:

1. Конструктивно-технологические параметры блока позволяют имитировать кривые молокоотдачи различных групп коров (от 0,2 до 2,5 л/мин).

2. Искусственный сосок позволяет имитировать сопротивление, создаваемое сфинктером соска при извлечении молока из вымени животных различной тугодойности (26–55 кПа).

3. Конструкцией блока имитации внутривыменного давления можно реализовать в технологическом процессе закономерность изменения внутривыменного давления, свойственную животным при различных способах выведения молока: ручном, двух-, трёхтактном, синхронном и попарного доения.

### **Литература**

1. Герасименко И.В. Разработка методики и определение конструктивно-режимных параметров испытательного станда для доильных аппаратов: дисс. ... канд. техн. наук. Оренбург. 2008. 151 с.
2. Мельников С.В., Алешкин В.Р., Рошин П.М. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. Л.: Колос, 1980. 168 с.
3. Карташов Л.П. Машинное доение коров. М.: Колос, 1982. 300 с.
4. Келпис Э.А., Матисон Э.А. О связи между характеристикой рабочих параметров доильного аппарата и качеством доильных раздражений вымени // Труды ЛСХА. Вып. 27. Рига: ЛСХА, 1970. С. 95–105.

# Результаты исследования процесса хонингования цилиндра пускового двигателя ПД-10М

*П.Г. Учкин, соискатель, Оренбургский ГАУ*

Финишной операцией при ремонте цилиндра пускового двигателя ПД-10М является хонингование, к которому предъявляются высокие требования по точности обработки [1].

Повышение качества хонингования требует решения многочисленных проблем. Технологические проблемы относятся к ряду важнейших, ибо их успешное решение определяет в конечном итоге эксплуатационные показатели изделий. Одной из таких проблем является оценка влияния шероховатости и отклонений от формы поверхностей цилиндров на их функциональные свойства. Важнейшим показателем процесса хонингования является получаемая точность размера и геометрическая форма обрабатываемой поверхности. Точность размера определяется величиной допуска, указанного на чертеже цилиндра, а точность геометрической формы – отклонениями формы реальной поверхности от формы геометрически правильной поверхности без учёта её шероховатости. Предельные отклонения формы для обрабатываемого отверстия должны составлять лишь часть допуска на его размер. Наряду с точностью размеров и формы качество цилиндра определяется шероховатостью поверхности.

Шероховатость (микрогеометрия) поверхности цилиндра ПД-10М является одной из важнейших характеристик и влияет на процесс приработки, обкатки и износостойкость, контактную жёсткость, коррозионную стойкость

и другие функциональные характеристики [2]. Однако до настоящего времени вопросы достоверности оценки шероховатости изучены недостаточно, а определение существующих стандартных и нестандартных критериев шероховатости достаточно трудоёмки и поэтому не всегда могут быть использованы для решения многих задач в производственных условиях.

Проведение исследований по установлению наиболее достоверных критериев шероховатости, а также разработка методик и устройств, позволяющих автоматизировать процесс измерения, – актуальные задачи, направленные на повышение качества продукции, и в частности цилиндров ПД-10М.

Для контроля шероховатости поверхности после хонингования рекомендуется применять контактные щуповые приборы, называемые профилометрами. С помощью этих приборов можно контролировать шероховатость поверхностей деталей из стали, чугуна, цветных металлов и сплавов, пластмасс. Действие прибора основано на преобразовании колебаний алмазной иглы при её движении вдоль прямолинейной образующей измеряемой поверхности в изменения напряжения индуктивного датчика. Средний результат измерения выдаётся на стрелочный прибор по шкале  $R_a$  или  $R_z$ .

Исследования шероховатости цилиндра пускового двигателя ПД-10М проводили прибором модели 253, изготовленным заводом «Калибр».

Указанный прибор пригоден для измерения шероховатости поверхностей по  $R_z$  от 320 до

## 1. Результаты измерений снятия припуска и шероховатости цилиндра при хонинговании алмазными брусками зернистостью 20/14

Давление брусков, кгс/см <sup>2</sup>	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
Время хонингования, мин.	шероховатость $R_a$ , мкм				
	съём металла, мкм				
1	0,21 20	0,27 27	0,3 31	0,34 37	0,39 44
1,5	0,18 30	0,25 35	0,28 38	0,33 43	0,37 52
2	0,17 40	0,23 45	0,25 53	0,29 55	0,34 63
2,5	0,12 46	0,2 50	0,22 60	0,28 66	0,32 71
3	0,09 50	0,16 60	0,19 67	0,27 70	0,3 80
5	0,08 80	0,11 90	0,14 97	0,21 105	0,26 120
8	0,07 95	0,08 100	0,09 110	0,13 115	0,18 130
10	0,07 95	0,07 100	0,08 110	0,09 115	0,1 130

2. Результаты измерений снятия припуска и шероховатости цилиндра при хонинговании алмазными брусками зернистостью 40/28

Давление брусков, кгс/см <sup>2</sup>	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
Время хонингования, мин.	шероховатость R <sub>a</sub> , мкм				
	съём металла, мкм				
1	0,32 20	0,47 30	0,5 35	0,56 45	0,69 50
1,5	0,3 30	0,44 35	0,49 40	0,53 52	0,67 60
2	0,29 35	0,42 38	0,46 45	0,5 60	0,65 75
2,5	0,27 40	0,4 45	0,44 60	0,47 70	0,61 90
3	0,24 50	0,38 54	0,43 75	0,45 83	0,57 110
5	0,2 70	0,35 90	0,39 120	0,42 135	0,53 170
8	0,18 100	0,3 125	0,35 150	0,36 155	0,47 185
10	0,18 100	0,3 125	0,32 150	0,33 155	0,47 185

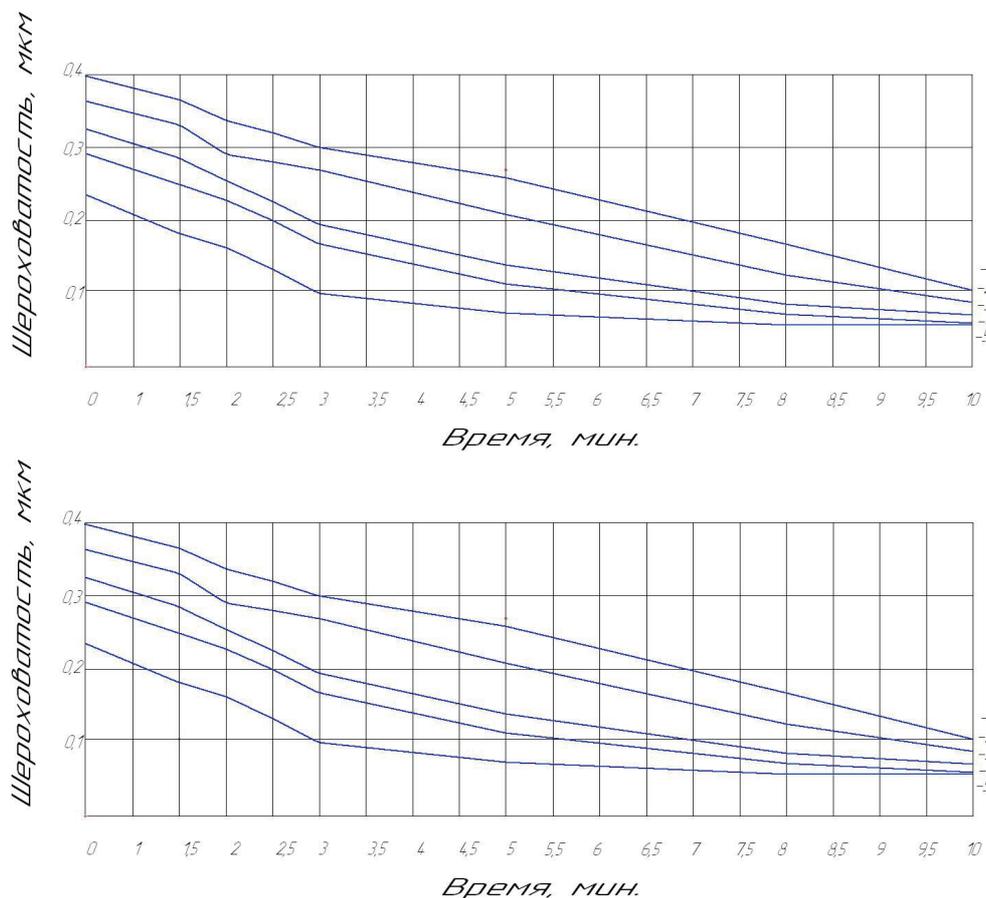


Рис. 1 – Зависимость изменения шероховатости от времени обработки и фактического давления брусков: кривые 1, 2, 3, 4, 5 – брусками АСМ 20/14 с фактическим давлением 1,4; 1,2; 1; 0,8; 0,6 кгс/см<sup>2</sup> соответственно; кривые 5, 6, 7, 8, 9, 10 – брусками АСМ 40/28 с фактическим давлением 1,4; 1,2; 1; 0,8; 0,6 кгс/см<sup>2</sup> соответственно

0,125 мкм и R<sub>a</sub> от 80 до 0,02 мкм, т.е. пригоден для наладчиков хонинговальных станков.

Проведённые исследования шероховатости при хонинговании цилиндра ПД-10М показали, что имеется зависимость изменения величины шероховатости от времени обработки и удельно-

го давления брусков. Хонингование проводили двумя видами алмазных брусков – зернистостью 40/28 и 20/14. Режимы хонингования: частота вращения хонинговальной головки – 220 об/мин, возвратно-поступательное движение – 9,4 м в минуту.

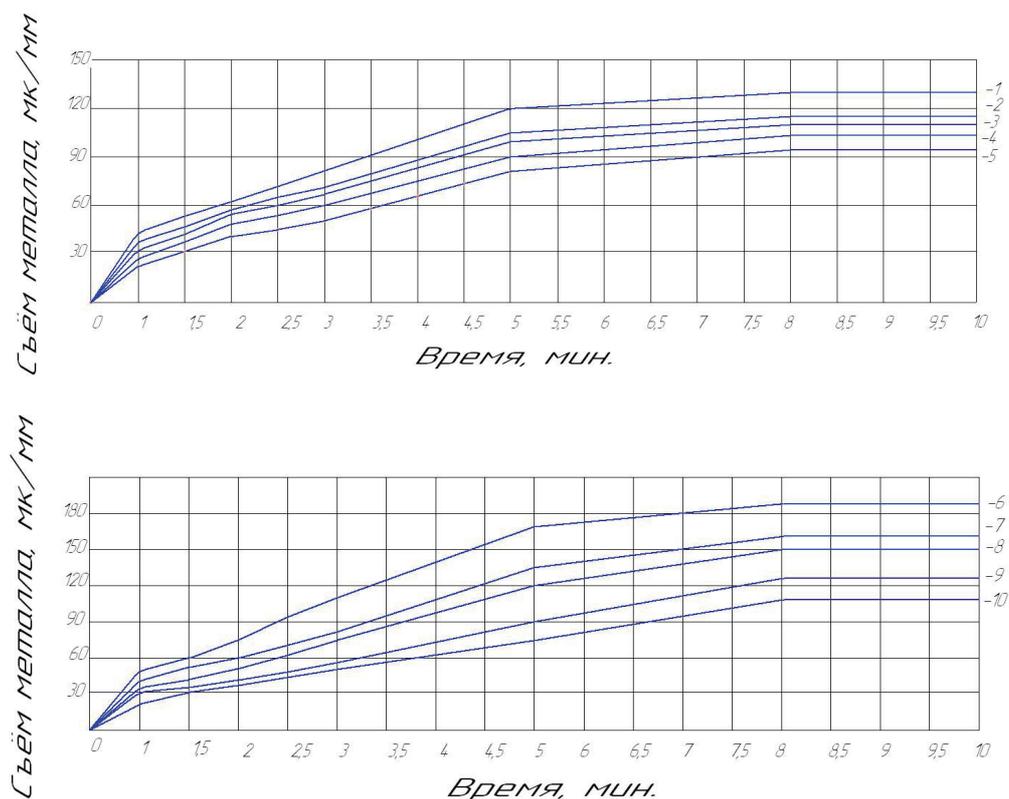


Рис. 2 – Зависимость величины снятия припуска от времени обработки и фактического давления брусков: кривые 1, 2, 3, 4, 5 – брусками АСМ 20/14 с фактическим давлением 1,4; 1,2; 1; 0,8; 0,6 кгс/см<sup>2</sup> соответственно; кривые 6, 7, 8, 9, 10 – брусками АСМ 40/28 с фактическим давлением 1,4; 1,2; 1; 0,8; 0,6 кгс/см<sup>2</sup> соответственно

Перед началом процесса хонингования измеряли диаметр цилиндра по всей высоте с шагом в 60 мм в четырёх направлениях и величины шероховатости.

С использованием реле времени устанавливали время, в течение которого должен обрабатываться цилиндр. Затем нутромером измеряли величину снятого припуска и шероховатость поверхности цилиндра с помощью щупового прибора – профилметра модели 253. Испытания проводили с различными промежутками времени (1; 1,5; 2; 2,5; 3; 5; 8 и 10 мин.) при различных удельных давлениях брусков на стенки цилиндра (0,6; 0,8; 1; 1,2 и 1,4 кгс/см<sup>2</sup>).

Полученные данные занесены в таблицы 1 и 2 и построены графики (рис. 1, 2).

Из полученных графиков видно, что величина снятого металла изменялась в зависимости от выбранного давления и времени обработки, т.е. чем больше удельное давление брусков, тем больше объём снятого металла. Также было замечено, что при долгой обработке съём металла практически прекращается.

Кроме того, определено, что шероховатость, которая обеспечивает удержание масла на стенках цилиндра пускового двигателя ПД-10М достигается с помощью алмазных брусков зернистостью 40/28.

### Литература

1. Кремень З.И., Страшевский И.Х. Хонингование и суперфиниширование деталей. Л: Машиностроение, 1988. 137 с.
2. Сулов А.Г., Корсакова М.И. Назначение, обозначение и контроль параметров шероховатости поверхностей деталей машин. М.: Издательство МГИУ, 2010. 112 с.

# Использование вынужденных колебаний для снижения тягового сопротивления почвообрабатывающих машин

*С.Н. Дроздов, соискатель,  
И.З. Аширов, к.т.н., А.А. Сорокин, к.т.н.,  
О.Я. Набокина, к.т.н., Оренбургский ГАУ*

Переход отечественного сельхозтоваропроизводителя на более высокий производственный уровень подразумевает пересмотр проблемы снижения энергозатрат, повышения качества выполняемых технологических операций, эффективности применения современной сельскохозяйственной техники.

Одним из наиболее перспективных направлений по снижению энергозатрат является применение ресурсосберегающих технологий с использованием комбинированных машин и комплексов, увеличение производительности сельскохозяйственных агрегатов за счёт оптимизации конструктивно-режимных параметров используемых орудий.

В связи с тем, что на технологические операции по обработке почвы, как правило, приходится до 40% всех производственных затрат, совершенствование технологии почвообработки и орудий для её выполнения является задачей значимой и первостепенной [1].

В отечественной и зарубежной научной среде обозначились два основных направления решения проблемы энергоресурсосбережения при выполнении операций по обработке почвы: снижение тягового сопротивления и разработка широкозахватных комбинированных машин.

Наиболее значимым решением актуальной задачи считаем направление по снижению тягового сопротивления почвообрабатывающих машин, поскольку созданию комбинированных широкозахватных машин неизбежно сопутствует проблема увеличения тягового сопротивления орудия.

Степень значимости и природу факторов, определяющих величину тягового сопротивления почвообрабатывающей машины, достаточно просто описывает известная рациональная формула В.П. Горячкина [2]:

$$P = f \cdot G + \kappa \cdot a \cdot b + \xi \cdot a \cdot b \cdot v^2, \text{ Н}, \quad (1)$$

где  $f$  – общий коэффициент трения;

$G$  – вес машины, Н;

$\kappa$  – удельное сопротивление почвы, Н/см<sup>2</sup>;

$a$  – глубина обработки, м;

$b$  – ширина захвата машины, м;

$\xi$  – коэффициент, учитывающий геометрические параметры и фрикционные свойства

рабочих органов почвообрабатывающей машины;

$v$  – скорость движения агрегата, м/с.

Известно, что добиться снижения тягового сопротивления почвообрабатывающих машин можно несколькими способами [2]:

– совершенствованием конструкции орудия и снижением его веса;

– совершенствованием геометрии рабочих органов;

– снижением сил трения почвы о поверхность рабочих органов (заменой поверхностей скольжения поверхностями качения; вводом в пограничный слой «почва – рабочая поверхность» газа или жидкости; колебаниями рабочих органов).

Подобные решения, несомненно, дают положительный эффект, но они не лишены ряда существенных недостатков.

Оптимизация геометрических параметров рабочих органов почвообрабатывающих машин под конкретные условия работы, улучшение их антифрикционных свойств направлены на снижение коэффициентов  $f$  и  $\xi$  рациональной формулы, что приводит к снижению качества крошения и разуплотнения почвы, усложнению конструкции машины и снижению её надёжности. Поэтому главенствующей задачей совершенствования почвообрабатывающих машин, в том числе комбинированных, является снижение их тягового сопротивления без значительного усложнения конструкции [1].

Использование вибрационной и импульсной техники в решении поставленной задачи позволяет по-новому взглянуть на процесс концентрирования энергии во времени и более рационального её расходования при выполнении технологических операций по обработке почвы.

Проблемой применения колебательных контуров на машинах сельскохозяйственного назначения занимались многие учёные и конструкторы [2–7]. Существующие в настоящее время колебательные контуры по своей сути отличаются видами возбудителей колебаний, которые в свою очередь классифицируются по ряду признаков (рис. 1).

Определяющими условиями применимости конструкции колебательного контура на почвообрабатывающей машине являются: небольшая масса, простота, дешевизна конструкции, а также вибратор, имеющий жёсткую характеристику колебаний, возможность регулирования продольных и вертикальных колебаний.

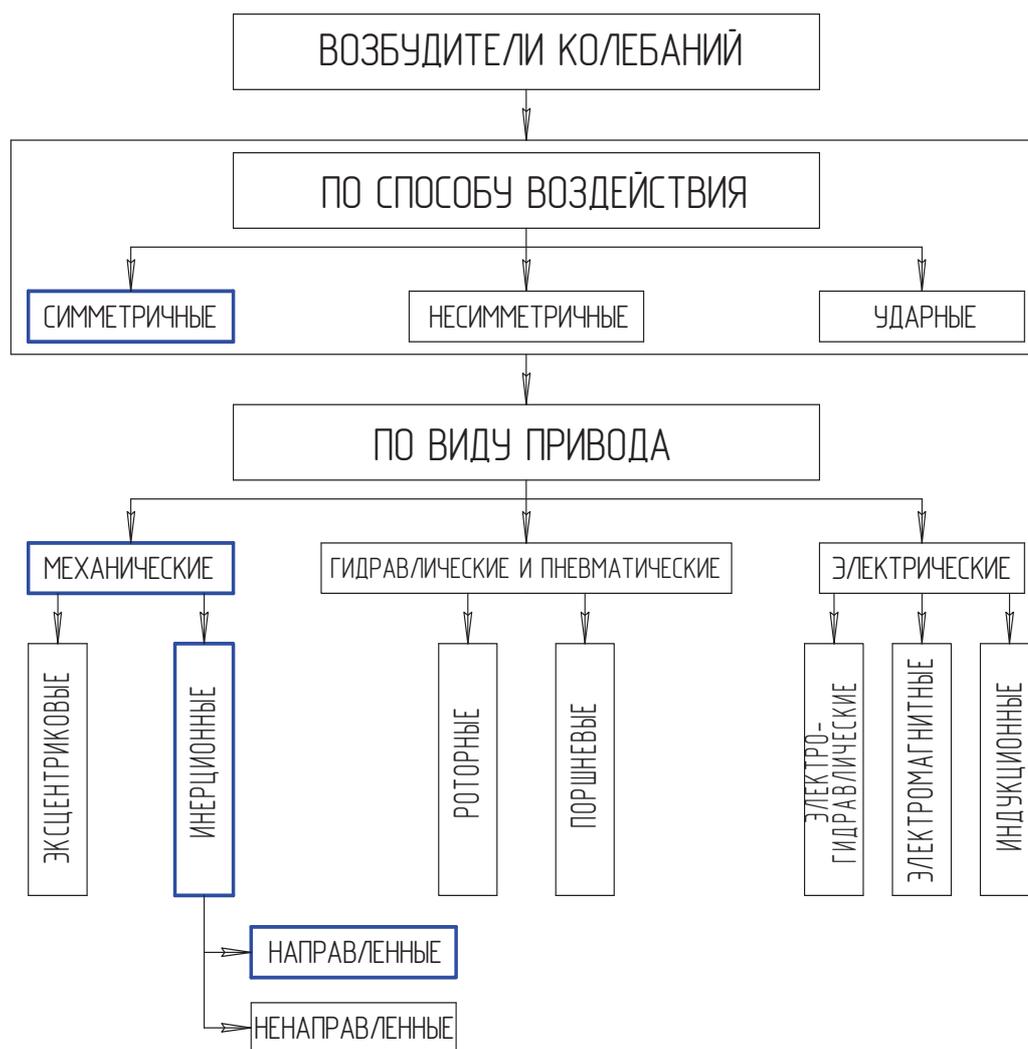


Рис. 1 – Классификация возбудителей механических колебаний

Гидравлические и пневматические возбудители колебаний склонны к изменению характеристик при перемене параметров жидкости или газа (например, при изменении температуры окружающего воздуха), что обуславливает усложнения их конструкции. Электрические возбудители колебаний требуют достаточно мощного источника энергии для обеспечения длительной бесперебойной работы.

Предложенная классификация позволяет сделать вывод о том, что только механические инерционные возбудители имеют возможность создать направленные колебания, которые в достаточной степени регулируются и практически независимы от условий внешней среды [3, 4].

Считаем, что существует возможность использовать величину и направление инерционной силы дебалансов механического возбудителя колебаний (вибратора направленного действия) как слагаемое силы тяги мобильного энергетического средства с целью снижения тягового сопротивления почвообрабатывающего орудия.

Оснащение почвообрабатывающей машины маятниковым вибратором направленного дей-

ствия и ориентация его на раме в продольно-вертикальной плоскости под определённым углом  $\alpha$  к горизонту позволит за счёт вертикальной составляющей колебаний  $P_y$  от суммарной возмущающей (инерционной) силы  $P_H$  уменьшить вес машины  $G$ , в то время как её горизонтальная составляющая  $P_x$  будет снижать величину  $P$  тягового сопротивления почвообрабатывающей машины (рис. 2).

В рациональную формулу В.П. Горячкина можно внести поправку и записать её следующим образом:

$$P = f \cdot (G \pm P_y) + k \cdot a \cdot b + \xi \cdot a \cdot b \cdot v^2 \pm P_x, H, \quad (2)$$

$$\text{где } P_x = 2 m \cdot \omega^2 \cdot r \sin \omega t \sin \alpha,$$

$$P_y = 2 m \cdot \omega^2 \cdot r \sin \omega t \cos \alpha,$$

$m$  – масса дебалансов, кг;

$\omega$  – угловая скорость вращения дебалансов, рад/с;

$r$  – расстояние центра масс дебалансов от точки вращения, м;

$t$  – время, с;

$\alpha$  – угол установки корпуса вибратора к горизонту, град.

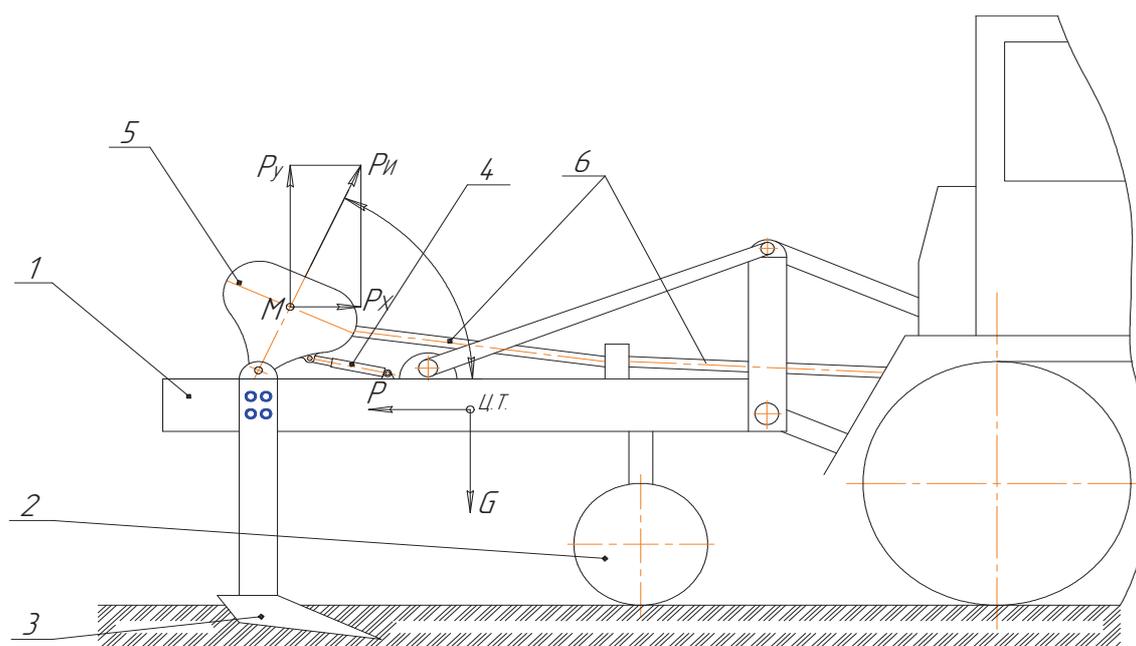


Рис. 2 – Схема почвообрабатывающего орудия с маятниковым вибратором:

1 – рама; 2 – опорное колесо; 3 – рабочий орган; 4 – гидроцилиндр; 5 – маятниковый вибратор направленного действия; 6 – карданная передача

В соответствии с вышеизложенным для снижения энергозатрат на почвообработку без снижения качества обработки необходимо с учётом условий протекания технологического процесса задавать колебательному контуру оптимальные величины параметров.

В настоящее время зависимости влияния указанных параметров на качество и энергоёмкость процесса обработки почвы исследованы в недостаточной степени и требуют более детального рассмотрения.

**Выводы.** Исследования по использованию гармонических колебаний в теории широкозахватных почвообрабатывающих орудий являются достаточно актуальными, так как при выполнении основной обработки почвы позволяют снизить тяговое сопротивление почвообрабатывающих машин на 10–25% в зависимости от почвенных условий.

## Литература

1. Коган А.Б., Швейкин А.П. Исследование плуга с вибрирующими долотами // Состояние и перспективы развития почвообрабатывающих машин, фрез и культиваторов: матер. НТС ВИСХОМ. Вып. 25. М., 1968. С. 157–161.
2. Горячкин В.П. Собрание сочинений. Т.2. М.: Колос, 1968. 480 с.
3. Бурмин И.М. Исследование оптимальных режимов вибрации почвоуглубителей // Состояние и перспективы развития почвообрабатывающих машин, фрез и культиваторов: матер. НТС ВИСХОМ. Вып. 25. М., 1968. С. 310–316.
4. Дубровский А.А. Вибрационная техника в сельском хозяйстве / под общ. ред. А.А. Дубровского. М.: Машиностроение, 1968. 204 с.
5. Цветников В.И. Исследование влияния вынужденной вибрации плуга на расход мощности при вспашке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Л., 1953. 22 с.
6. Ковриков И.Т., Попов И.В., Митин А.А. Определение тягового сопротивления асимметричного разуплотнителя // Труды сотрудников и преподавателей факультета механизации сельского хозяйства. Т. 2. Оренбург: ОГАУ, 1998. С. 49–52.
7. Пархоменко Г.Г., Рыков В.Б. Комбинированные агрегаты для основной обработки почвы в засушливых условиях // Достижения науки и техники АПК. 2005. № 7. С. 38–39.

## Теория дробления ингредиентов взвесей

*А.К. Курманов, д.т.н., Т.И. Исинтаев, к.т.н., Костанайский ГУ; К.С. Рыспаев, соискатель, Костанайский ИнЭУ*

Одной из качественных характеристик эмульсий является стабильность во времени. Разделение эмульсий на фазы вызвано всплыванием более лёгких частиц. Формула С. Стокса [1], связывающая размеры дисперсных частиц и скорость их всплывания, свидетельствует о целесообразности неограниченного уменьшения

размеров частиц дисперсной фазы с целью повышения устойчивости эмульсий. Повышение стабильности эмульсий, в частности искусственного молока, также позволяет избежать заметных потерь жира при его транспортировании и хранении в связи с тем, что с течением времени происходит разделение фаз отстаиванием, и в результате некоторое количество жира теряется с потребительской тарой [2, 3]. Таким образом, неограниченное уменьшение размеров частиц

дисперсной фазы эмульсий всегда было и остаётся актуальным.

Количество энергии, необходимое для гомогенизации и диспергации до определённого размера, зависит от многих факторов: размеров частиц, формы, прочности, влажности, состояния рабочих органов машин и многих других. Поэтому установление аналитической зависимости между расходом энергии и физико-механическими свойствами исходного материала возможно лишь в общем виде.

Анализируя условия, в которых происходит процесс дробления жидкой фазы, можно сделать вывод о том, что он начинается с первоначальной деформации жидких капель, взвешенных в жидкой среде (рис. 1). Степень деформации в начальной стадии дробления характеризует интенсивность действия механических факторов.

В роторных гомогенизаторах поток эмульсии подвергается в зоне ротора последовательным механическим воздействиям, при которых диспергирующую роль могут играть следующие, наиболее вероятные факторы:

- относительное смещение жидких частиц с резкой переменной скорости в связи с переформированием потока в месте перехода жидкости из ротора во внешний статор;

- относительное смещение жидких частиц при наличии высокого градиента скорости поперёк потока эмульсии в узкой щели между ротором и статорами;

- удар плоской струи, выходящей с большой скоростью из-под ротора, о металлическую стенку статора, окружающую ротор на близком расстоянии.

Последующее механическое действие на эмульсию при её движении в щели и при ударе струи за пределами ротора заметно не влияет на дисперсность эмульсии, несмотря на изменение градиента скорости при движении потока в

щели и скорости выходящей струи в широком диапазоне. На дисперсность эмульсии не влияет также изменение длины пути, проходимого эмульсией под ротором.

Существует первый закон измельчения, выдвинутый профессором П. Риттингером, – гипотеза пропорциональности работы измельчения вновь образованных поверхностей:

$$A = k\Delta F, \quad (1)$$

где  $k$  – коэффициент пропорциональности;  
 $\Delta F$  – приращение поверхности в процессе измельчения.

Выражая вновь образованные поверхности через начальные и конечные размеры, получим:

$$A = k_R(i-1)\frac{Q}{D}, \quad (2)$$

где  $k_R$  – коэффициент пропорциональности между затраченной работой и вновь образованной поверхностью;

$Q$  – объём подлежащего измельчению материала;

$D$  – средний размер кусков исходного материала.

Профессор Ф. Кик предположил, что энергия измельчения расходуется на изменение форм геометрически подобных тел и пропорциональна объёмам этих тел:

$$A = \sigma_{сж}^2 \frac{V}{2E}, \quad (3)$$

где  $\sigma_{сж}$  – напряжение, возникающее при деформации;

$V$  – объём деформированного тела;

$E$  – модуль упругости.

Эта гипотеза получила название второго закона измельчения.

Переходя к размерам исходного и конечного продукта, получим:

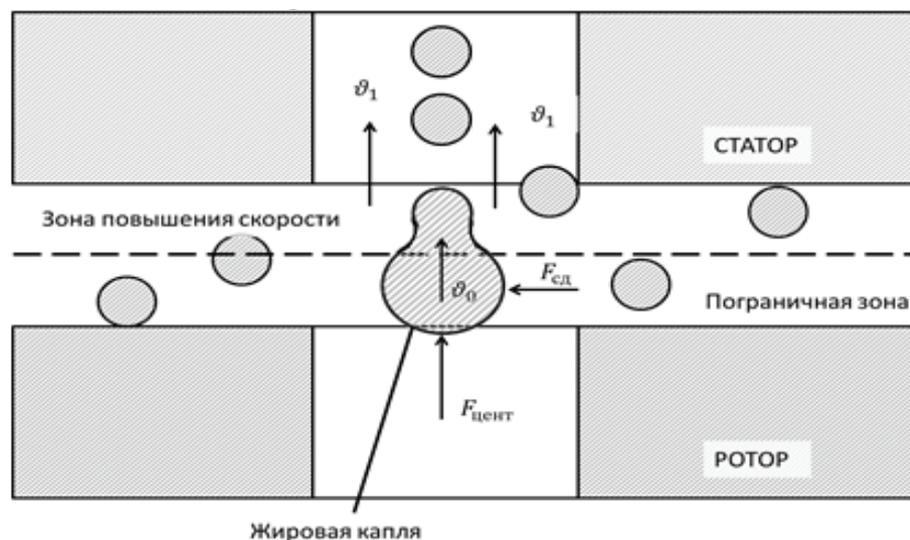


Рис. 1 – Схема гомогенизации

$$A = K_k Q \lg \frac{D}{d}, \quad (4)$$

где  $K_k$  – коэффициент пропорциональности;  
 $Q$  – вес материала, поступившего на измельчитель;  
 $D$  – средний размер исходного материала;  
 $d$  – размер конечного продукта.

Академик П.А. Ребиндер попытался объединить обе гипотезы, учитывая мнение многих учёных об одновременном процессе расхода энергии на деформацию образования новой поверхности [1]. В общем виде формула выглядит так:

$$A = k\Delta V + \sigma\Delta F, \quad (5)$$

где  $k$ ,  $\sigma$  – соответственно коэффициенты пропорциональности;  
 $\Delta V$  – деформация объёма;  
 $\Delta F$  – приращение поверхности.

Ф. Бонд выдвинул гипотезу элементарной работы измельчения приращению среднеарифметического между объёмом и новой поверхностью:

$$dA = K_B d(\sqrt{VF}), \quad (6)$$

где  $K_B$  – коэффициент пропорциональности.

Эта гипотеза получила название третьего закона измельчения.

Формула Ф. Бонда для измельчения массы с некоторой производительностью и и степенью измельчения имеет вид:

$$A_B = K_B \frac{Q(\sqrt{i-1})}{\sqrt{D}}. \quad (7)$$

Формулу, обобщающую все эти гипотезы, предложил А.В. Рундквист:

$$dA_0 = K_d(D^{4-n}), \quad (8)$$

где  $dA_0$  – элементарная работа измельчения;  
 $4-n$  – показатель степени, определяемый экспериментально.

Принимая в данной формуле показатель, равный 3; 1,5; 1 соответственно, получим выражение гипотез П.А. Риттингера, Ф. Бонда и В.А. Кирпичёва – Ф. Кика.

Для определения работы измельчения единичного куска правильной формы с изотропными свойствами Р.А. Родин предложил выражение:

$$A_{RR} = \frac{3}{8} \frac{\sigma_R^2}{K_\phi^2 K_\theta^2 \sigma_{сж} \operatorname{tg}^2 \alpha R^{0,25-0,01R}}, \quad (9)$$

где  $\sigma_R$  – предел прочности при расколе;  
 $K_\phi$  – коэффициент формы в зоне контакта;  
 $K_\theta$  – коэффициент пропорциональности;  
 $\sigma_{сж}$  – контактное напряжение сжатия;  
 $\operatorname{tg} \alpha$  – коэффициент трения;  
 $R$  – радиус разрушаемого куска.

Предложенная гипотеза трактует, что работа измельчения пропорциональна работе на образование новых поверхностей и трению между

этимися поверхностями при всестороннем сжатии. Отношение суммарной поверхности после измельчения к суммарной поверхности до измельчения называется степенью измельчения.

Для определения поверхности необходимо знать:

- средневзвешенный размер частиц в смеси (за этот размер принимается модуль помола);
- весовой выход смеси;
- плотность частиц продукта смеси, принимаемая равной плотности ЗЦМ.

Число частиц в смеси находим по формуле:

$$n_i = \frac{G_{Ti}}{d^3 \gamma}, \quad (10)$$

где  $n_i$  – количество частиц в смеси;  
 $G_{Ti}$  – весовой выход в смеси;  
 $d$  – средний размер частиц в смеси;  
 $\gamma$  – плотность продукта.

Поверхность однородных частиц в смеси:

$$S_i = n_i \cdot \sigma d^2; \quad (11)$$

поверхность всей смеси:

$$S_n = \sigma \sum_i^m \frac{G_T}{\gamma d}. \quad (12)$$

Оценим время измельчения, необходимое для выделения данной фракции с необходимой полнотой. Скорость измельчения при равномерном распределении фракции в смеси пропорциональна содержанию фракции, т.е. скорость убывания фракции пропорциональна её количеству в данный момент.

По мере увеличения времени измельчения интенсивность измельчения падает вследствие уменьшения концентрации и по той причине, что к концу измельчения остаются частицы данного класса, более трудные по признаку выделения для измельчения.

Математически эту зависимость можно представить в виде:

$$P = -\frac{dh}{dt} = P_S h, \quad (13)$$

где  $P = f(t)$  – характеризует скорость убывания выделяемой фракции;  
 $h$  – нагрузка отделимыми частицами в момент  $t$ .

Тогда степень измельчения за время  $t$  примет вид:

$$\eta = t^1 - e^{-9}, \quad (14)$$

где  $\vartheta = \int_0 P_S dt$ . (15)

Для случаев большего содержания легкоотделимой фракции, где скорость убывания фракции постоянна, уравнение степени измельчения примет вид:

$$\eta = 1 - e^{-kt}, \quad (16)$$

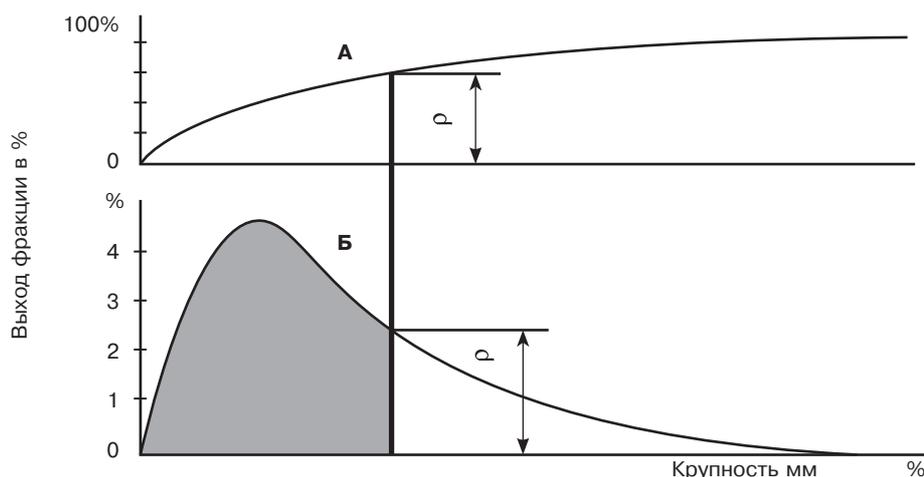


Рис. 2 – Дисперсная характеристика смеси:

А – интегральная характеристика крупности; Б – дифференциальная характеристика крупности

где  $K = P_s = \text{const}$ .

Более точно определить содержание в данной фракции частиц разного размера можно по дисперсной характеристике смеси, отражённой на рисунке 2.

Рассматривая обобщённую формулу измельчения жира, видим, что в неё входит показатель степени, который не определён теоретически, а может быть установлен экспериментально для конкретного вида измельчителя. Разделение этого показателя на две части – деформирования объёма и образования новой поверхности – несколько облегчает решение этого вопроса, но ставит и новый – кратность деформирования.

За показатель кратности деформирования принимают разность между первоначальными размерами жира и размерами жира после испытания, выраженную в процентах. Размеры жира, полученные с помощью роторного диспергатора, характеризуются измельчением и степенью гомогенизации материала [4].

Измельчение жира определяли по формуле:

$$H = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \cdot 100, \quad (17)$$

где  $M_1$  – количество жира до испытания в % (число постоянное,  $M_1 = 17$  мм);

$M_2$  – количество жира после испытания в % (измельчения и дробления).

Анализируя возможности практического применения перечисленных зависимостей, необходимо отметить, что во всех случаях требуется экспериментальное нахождение коэффициента пропорциональности и ни одна из гипотез не даёт возможности определить или оценить его значение теоретически. Обобщённая формула Рундквиста может быть применена к конкретному измельчителю в случае, если показатель степени определён экспериментально. Применение формулы Родина требует экспериментального определения прочности при сжатии и сдвиге, коэффициента внутреннего и внешнего трения и, конечно, коэффициентов пропорциональности для работы деформации и образования новых поверхностей.

### Литература

1. Малахов Н.Н., Плаксин Ю.М., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. Орёл: Орловский государственный технический университет, 2001. 687 с.
2. Грановкий В.Я. Новый гомогенизатор // Молочная промышленность, 1999. № 11. С. 37–38.
3. Вайткус В.В. Гомогенизация молока. М.: Пищевая промышленность, 1967. 215 с.
4. Шевцов А.А. Новое конструктивное оформление гомогенизирующей головки // Сборник научных трудов. Воронежская государственная технологическая академия. Вып. 10. Воронеж, 2000. С. 88–90.

## Специфика электроснабжения индивидуальных потребителей на базе автономных ВЭС

**В.И. Чиндяскин**, к.т.н., **А.А. Митрофанов**, аспирант, Оренбургский ГАУ

Для рационального выбора типа и мощности ветроэнергетических установок (ВЭС) необходимо знать ветроэнергоресурсы в местах их размещения.

Мощность, которую можно получить от использования энергии ветра [1]:

$$P = \eta_T \eta_G \xi \frac{mv^2}{2} = \eta_T \eta_G \xi \frac{\rho S v v^2}{2} = \eta_T \eta_G \xi \frac{\rho S v^3}{2}, \quad (1)$$

где  $\eta_T$ ,  $\eta_G$  и  $\xi$  – соответственно коэффициент полезного действия трансмиссии от вала ветроколеса к валу генератора, коэффициент полезного действия генератора и коэффициент использования ветроколесом энергии ветра;  $m$  – масса воздуха, проходящая через ометаемую поверхность ветроколеса за одну секунду, кг/с;  
 $\rho$  – плотность воздуха, кг/м<sup>3</sup>;  
 $S$  – площадь ометаемой поверхности ветроколеса, м<sup>2</sup>;  
 $v$  – скорость воздушного потока, м/с.

Из формулы (1) видно, что энергия, вырабатываемая ветроэнергетической установкой (ВЭУ), пропорциональна кубу скорости ветра.

В соответствии с этим наиболее подходящие места для размещения ВЭУ – это вершины холмов, не имеющие крутых склонов, деревьев и кустов. Однако в ряде случаев ВЭУ выгодно размещать в долинах рек, каньонах, на перевалах, где сужение путей воздушных масс приводит к резкому местному повышению ветроэнергетического потенциала [2].

Современная ветроэнергетика развивается в двух направлениях: энергоснабжение потребителей электрической энергии, удалённых от ветроэнергетической системы (ЭС) (автономная ветроэнергетика), и выработка электроэнергии в ЭС (системная ветроэнергетика).

Автономная ветроэнергетика базируется преимущественно на применении ВЭУ мощностью 0,1–30 кВт. Системная ветроэнергетика в основном использует крупные ВЭУ единичной мощностью 0,1–1 МВт. ВЭУ объединяются в ветроэнергетические станции (ВЭС), которые должны строиться в районах с высокими и постоянными скоростями ветра. Работая в составе системы, они обеспечивают экономию органического топлива и улучшают экологическую обстановку района. Сельское хозяйство является областью преимущественного использования автономной ветроэнергетики.

С учётом имеющихся ветроэнергетических ресурсов и направленности сельскохозяйственного производства ВЭУ применяются:

- 1) для пастбищного водоснабжения и электроснабжения в крестьянских хозяйствах, на дачных и садовых участках (мощность установок 0,05–1 кВт);
- 2) для электротеплоснабжения автономных потребителей – рыболовных и чабанских бригад, различных станов, фермерских хозяйств, садово-огородных обществ и кооперативов (мощность установок до 30 кВт);
- 3) для параллельного (совместного) снабжения с ЭС или какими-либо другими электростанциями крупных потребителей – ферм, цехов, сушилок, станций первичной обработки сырья (мощность установок до 100 кВт).

Стационарные и передвижные установки малой мощности используются на полевых станах для автономного водоснабжения и питания бытовых электроприборов, насосов, электрической изгороди, освещения и т.д. Эти же установки находят применение в крестьянских и садово-огородных хозяйствах [3].

В качестве наиболее распространённого устройства аккумулирования обычно применяется батарея аккумуляторов. Аккумуляторная батарея характеризуется возможностью отдавать потребителю значительную мощность, однако запастись электроэнергией она способна только на уровне мощности, определяемой величиной зарядного тока. Следовательно, избыток мощности ВЭУ над уровнем потребления нагрузкой и аккумуляторной батареей в большинстве случаев не может использоваться полезно. Излишки мощности расходуются на увеличение частоты вращения ветроколеса при снижении коэффициента полезного действия энергоустановки.

В автономных системах генерирования электроэнергии типа гидро- или ветротурбинно-электромашинный генератор соизмеримой мощности получили широкое распространение автобалластные системы регулирования режимов работы. Обычно балластные нагрузки включаются через вентильный регулятор мощности на выход синхронного или асинхронного генератора параллельно полезной нагрузке электростанции. Балластная нагрузка в таких системах рассматривается как дополнительная к полезной нагрузке станции, представляющей собой различные тепловые нагрузки [4].

Основным недостатком энергоустановок с балластным регулированием является менее эффективный способ утилизации энергии первичного источника, т.к. не учитывается ряд параметров, влияющих на коэффициент заполнения суточного графика нагрузки.

Несоответствие мощности ветрового потока и мощности нагрузки определяется переменным характером графика нагрузки и непостоянством ветрового потока. Скорость ветра характеризуется коэффициентом порывистости, который представляет собой отношение максимального

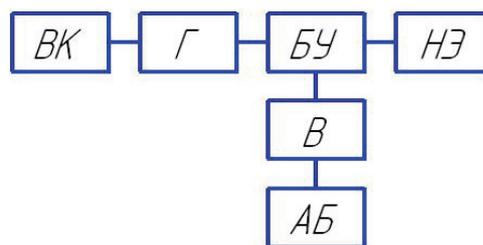


Рис. 1 – ВЭУ с контроллером заряда аккумуляторной батареи и утилизатором мощности, где: ВК – ветроколесо; Г – генератор ВЭУ; ВБ – выпрямительный блок; НЭ – нагревательный элемент; БУ – блок управления; АБ – аккумуляторная батарея

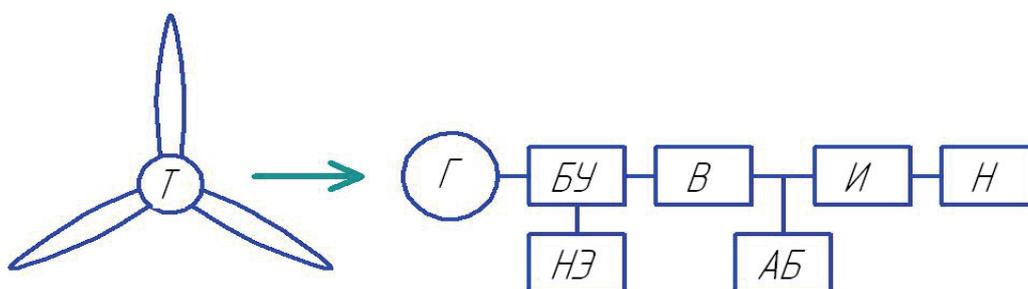


Рис. 2 – Схема ВЭУ с утилизатором мощности

порыва ветра за определённый временной интервал к средней скорости ветра на этом временном интервале. С учётом того, что мощность ветродвигателя пропорциональна кубу скорости ветра, использование энергии порывов ветра даст ощутимую прибавку мощности и энергии, генерируемой ВЭУ. Увеличение выработки энергии при прочих равных условиях приводит к снижению себестоимости вырабатываемой энергии и снижению срока окупаемости ВЭУ.

Утилизация электроэнергии ВЭУ, которая не может быть потреблена нагрузками в конкретный момент времени, может производиться автоматически управляемым утилизатором мощности, подключенным к блоку управления параллельно реальным электроприемникам (рис. 1). В качестве утилизатора мощности целесообразно использование электронагревательных элементов (НЭ), обеспечивающих горячее водоснабжение и электроотопление потребителей.

Статистика процентного распределения значений коэффициента порывистости для ряда ветровых диапазонов позволяет определить возможную выработку электрической и тепловой энергии ВЭУ с управляемым НЭ.

Согласовывать зарядную мощность аккумуляторной батареи с избытком мощности, утилизируемой в НЭ, в данной конструкции позволяет БУ.

Основное достоинство и преимущество данной конструкции от ранее предложенных состоит в том, что БУ подключается непосредственно к выводам генератора, что позволяет осуществлять полный контроль параметров элементов, входящих в состав схемы.

В зависимости от типа электростанции и характера изменения мощности её первичного энергоносителя, закона изменения мощности, утилизируемой НЭ ( $P_{НЭ}$ ), данная система позволит решить ряд задач, связанных с генерированием электрической и тепловой энергии. За счёт регулирования  $P_{НЭ}$  можно стабилизировать выходное напряжение генератора по величине и частоте в условиях изменяющейся полезной нагрузки установки  $P_H$  или изменяющейся мощности  $P_G$ .

Наряду с функцией стабилизации рабочего режима системы ветроколесо – генератор пред-

лагаемая конструкция может позволить решать и другие задачи. Например, в составе ВЭС такие установки могут обеспечить максимальное использование энергии ветра, носящей пульсирующий характер. Максимальное использование энергии ветра заключается в использовании НЭ, как пиковых значений мощности генерируемой ВЭУ, и в использовании излишков мощности в случае низкого электропотребления, что в свою очередь позволяет выровнять график нагрузок всей станции в целом.

Баланс мощностей ВЭУ для этого режима описывается равенством:

$$P_G = P_H + P_{НЭ}. \quad (2)$$

На рисунке 2 изображена структурная схема ВЭУ с утилизатором мощности. Условные обозначения:  $T$  – ветротурбина,  $G$  – генератор,  $БУ$  – блок управления,  $B$  – выпрямитель,  $НЭ$  – нагревательный элемент,  $АБ$  – аккумуляторная батарея,  $И$  – инвертор,  $Н$  – нагрузка.

Основное назначение утилизатора мощности в данной конструкции заключается в утилизации максимальной мощности ВЭУ как при порывах ветра, так и при расчётной скорости в режиме с низким электропотреблением (режим холостого хода). Положительным эффектом системы с утилизатором мощности является ограничение диапазона частот вращения системы ветроколесо – генератор, что снижает требования к её механической прочности и улучшает использование активных частей электрической машины.

Таким образом, предложенная в данной статье конструкция ветроэнергетической установки является наиболее востребованной в хозяйствах, удалённых от энергосистемы и различных тепловых станций. Внедрение установки данного типа позволит снизить себестоимость получаемой энергии и срок окупаемости установки, повысить экономическую эффективность хозяйства.

### Литература

1. Фатеев Е.М. Ветродвигатели и ветроустановки. М.: ОГИЗ, 1948. 539 с.
2. Попов Н.М., Олин Д.М. Электроснабжение: справочник электрика. Кострома: КГСХА, 2005. 102 с.
3. Закржевский Э.Р. Ветродвигатели для механизации животноводческих ферм. Минск: БССР, 1959. 197 с.
4. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие. М.: КНОРУС, 2010. 232 с.

## Морфологические изменения в тканях и сосудах последа при внутриутробной хламидийной инфекции

*О.В. Кочетова, к.в.н., Пермский институт ФСИН России; Н.А. Татарникова, д.в.н., профессор, В.В. Кочетов, аспирант, Пермская ГСХА*

Хламидиоз крупного рогатого скота наносит большой экономический ущерб сельскому хозяйству в связи с тем, что возбудитель широко распространён в популяции, является чрезвычайно вирулентным и патогенным для внутриутробного развития плода, тогда как у взрослых особей заболевание имеет малосимптомное или латентное течение. Для внутриутробной инфекции характерен вертикальный путь заражения — от матери к плоду, причём чем меньше срок гестации, тем более опасен возбудитель для формирующихся тканей плода [1].

**Цель и задачи.** Изучить ткани последа коровы с целью выяснения точки «полома» в системе мать — плацента — плод, при которой возбудитель беспрепятственно проникает в различные органы и ткани плода.

**Материалы и методы исследований.** Научно-исследовательская работа была проведена в хозяйствах Пермской области — ОАО «Пермский мясокомбинат», ООО «Русь» Пермского района. Исследованию подвергались: крупный рогатый скот в количестве 24 голов, 14 абортёрных плодов на разных сроках стельности, 11 новорождённых и мертворождённых животных.

После убоя животных отбирали материал для исследования (ткани матки и послед, внутренние органы плодов, новорождённых и мертворождённых животных), который подвергали фиксации в 10-процентном формалине. На следующий день производили вырезку кусочков, далее осуществляли проводку по спиртам возрастающей крепости. Заливку блоков производили в парафин.

С готовых блоков на санном микротоме изготавливали срезы толщиной до 5 мкм. Гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Гематоксилин окрашивает в сине-фиолетовые тона оболочку ядер клеток, хроматин. Эозин окрашивает в розово-красно-оранжевые тона цитоплазму и некоторые структуры (волокна) (обзорная методика) и по Ван Гизону — для выяснения степени выраженности склеропластических процессов.

Полученные препараты изучали с исследованием микроскопом фирмы Zeiss (Axioskop40) при увеличении окуляра  $\times 10$ , с объективами  $\times 4$ ,  $\times 10$ .

**Результаты исследований.** Макроскопически ткани последа характеризовались неравномерной выраженностью котиледонов, гиперемией или бледной окраской. Вартонов студень пуповины был выражен неравномерно (неотчётливо), сквозь него просматривались утолщённые плотные стенки артериальных сосудов.

Микроскопически изменения захватывали гладкий хорион, ворсинчатый хорион, а также пуповину и материнскую часть последа.

Эпителий внутренней оболочки матки сохранялся вне пространства коринкулов. Децидуальные клетки претерпевали довольно значительные изменения в размере и форме. В ряде полей зрения клетки увеличивались, цитоплазма выглядела вакуолизированной, бледно окрашенной. Стенка клеток прослеживалась не всегда отчётливо. Ядра со стёртыми границами были гипербазофильны или, наоборот, бледными. Встречались многоядерные клетки. Таким образом, следует отметить снижение функциональной активности децидуальных клеток.

Прослеживались распространённые зоны фибриноидного некроза, который затрагивал не только децидуальную ткань, но и стенки артериальных сосудов. В процесс вовлекалось сосудистое русло эндометрия. Эндотелиальные клетки сосудов увеличивались в размерах за счёт ядросодержащей части, которая выступала в просвет сосудов. Далее происходила десквамация клеток с обнажением базальной мембраны. Это способствовало сужению просветов сосудов, изменению кровотока, формированию стаза, тромбообразованию с абсолютной недостаточностью маточно-плацентарного кровообращения.

Мышечная оболочка артерий была представлена гипертрофированными миоцитами, с циркулярным расположением клеток. Цитоплазма миоцитов пропитывалась белками плазмы, гомогенизировалась. В стенке артерий развивались явления плазморагии, отёка, фибриноидного некроза с дальнейшим развитием распространённых склеропластических изменений стенок артерий и сужением их просветов.

В результате описанных сосудистых нарушений и в условиях инфицирования материнского организма инфекционный фактор фиксировался в эндометрии. Морфологически в стенках сосудов и в периваскулярных зонах диагностировался воспалительный процесс в виде васкулита, компонентами которого являлись периваскулярный отёк, фибриноидный

некроз стенок сосудов. Клеточные инфильтраты лимфомакрофагального характера с примесью нейтрофилов, плазматических клеток, эозинофилов располагались за пределами стенок сосудов и имели разную степень выраженности. Данный состав клеток подтверждает иммунную основу развития инфекционного процесса с включением гуморального и клеточного звеньев иммунопатологических реакций, которые были направлены на элиминацию внутриклеточно расположенного возбудителя. Следует учесть, что в данном случае роль антигена принадлежала не только возбудителю, но и повреждённой клетке.

Эпителиальные клетки ворсин плаценты находились в состоянии пролиферации, подвергались дистрофическим изменениям, слущивались с поверхности базальной мембраны. Воспалительный клеточный инфильтрат, локализованный за пределами стенок артерий, затрагивал также клетки эпителиального слоя, что создавало возможность формирования спаек между эпителием ворсин и повреждёнными клетками слизистой оболочки эндометрия. В дальнейшем этот процесс мог способствовать развитию такого серьёзного послеродового осложнения, как вращение плаценты с последующим формированием плацентарного полипа, опасного послеродовым кровотечением и эндометритом.

Серьёзные изменения наблюдались со стороны ворсинчатого хориона, представленного ворсинками последа. В норме ворсинки покрыты слоем синцития. Данный слой имеет разнообразные и довольно сложные функции. Синцитиальный эпителий представляет многоядерную структуру, прямо контактирующую со стромой слизистой оболочки матки. Синцитий обеспечивает трофическую, транспортную функцию, осуществляет газообмен в тканях плода, препятствует формированию тромбов на поверхности ворсин, вырабатывает ряд биологически активных веществ, является депо микроэлементов и витаминов. Отсюда следует, что повреждение синцития так или иначе наносит ущерб плоду.

В наших наблюдениях синцитиальный покров ворсин был значительно изменён. Клетки синцития увеличивались в размерах, цитоплазма вакуолизировалась, ядро становилось гиперхромным. На поверхности ворсин определялись участки, лишённые синцития. Рядом расположенные клетки формировали многоядерные «почки», местами отходящие от поверхности ворсин и расположенные в межворсинчатом пространстве. Поверхность ворсин покрывалась фибрином, ворсины сближались, границы их становились неотчётливы. Формировались очаги тромбоза межворсинчатого пространства.

Значительным изменениям подвергались сосуды ворсин. В них наблюдалась пролифера-

ция эндотелия, десквамация клеток в просвете сосудов, тромбообразование, фибриноидный некроз стенок. В дальнейшем стенки сосудов подвергались склерозу, который распространялся на периваскулярную зону. В результате чего развивалась облитерационная ангиопатия стволых и промежуточных ворсин. В ответ на это в качестве компенсаторной реакции, направленной на нормализацию плодового кровоснабжения, формировался ангиоматоз ворсин. В стенках сосудов и периваскулярно определялись лимфомакрофагальные инфильтраты с примесью плазматических клеток и моноцитов, одиночных нейтрофильных лейкоцитов. Подобные клеточные инфильтраты прослеживались также в хориальной пластинке [2].

В качестве компенсаторной реакции происходила пролиферация промежуточных и терминальных ворсин, которые имели, как правило, незрелый тип строения. В ворсинах развивались явления ангиоматоза, полнокровие сосудов, прослеживался выраженный отёк стромы в результате глубоких нарушений кровообращения. Капилляры ворсин сдвигались под слой эндотелия, увеличивалось количество синцитиокапиллярных мембран.

В других структурных элементах последа (пуповине и оболочках) также были выявлены дисциркуляторные и воспалительные изменения. Так, в исследуемом материале наблюдался ангиоматоз оболочек и периваскулярные кровоизлияния в вартоновом студне пуповины. Данные изменения можно было отнести к проявлениям острой плацентарной недостаточности, связанной с нарушениями фетоплацентарного кровообращения.

В результате описанных изменений создавалась возможность развития псевдоинфарктов и истинных инфарктов. Вследствие чего проявилась хроническая или острая плацентарная недостаточность. Длительно существовавшая «плацентарная» гипоксия способствовала формированию внутриутробной гипотрофии, гипоксии плода, недоношенности и мертворождению.

Следовательно, при хламидийном поражении последа в нем развивались выраженные компенсаторные реакции, нарушения кровообращения, дистрофические изменения с нарушением основных функций плацентарного барьера. Кроме того, развивались воспалительные реакции на уровне сосудистого русла базальной части ворсин, а также стромы эндометрия и стромы ворсин. Клеточный состав воспалительного инфильтрата свидетельствовал в пользу хронического характера течения воспаления на иммунопатологической основе. При этом подтверждался гематогенный путь распространения возбудителя в органах и тканях плода при несовершенном функционировании иммунного ответа на уровне

плаценты и незрелого плода с внутриклеточной персистенцией хламидий.

**Вывод.** Таким образом, при хламидиозе крупного рогатого скота поражаются все три компонента системы мать — плацента — плод. Если у взрослой особи процесс выражен минимально, то в тканях плаценты развивается целый комплекс патологических реакций, прямо сказывающихся

на состоянии внутриутробного плода вплоть до антенатальной гибели недоношенного нежизнеспособного потомства.

#### Литература

1. Дроздова Л.И., Татарникова Н.А. Морфология гистогематических барьеров при хламидиозе свиней: уч. пос. для студентов по специальности «Ветеринария». Пермь: ПГСХА, 2003. С. 205.
2. Дроздова Л.И. Патоморфология плацентарного барьера животных. Екатеринбург: УрГСХА, 2011. С. 246.

## Особенности органопатологии и биохимических показателей сыворотки крови кур на фоне применения «Геприма для кур» при профилактике гепатоза

*П.В. Бурков, к.в.н., Уральская ГАВМ*

Печень — центральный метаболический орган, участвующий в адаптационных процессах. Она поддерживает гомеостаз, осуществляет связь между различными системами, обладает высокой внутриклеточной регенерацией [1]. Кормление кур недоброкачественными кормами, а также нарушение минерально-витаминного обмена отрицательно влияют на физиологические системы организма, вызывая нарушения обмена веществ, изменения в морфологической структуре печени, что снижает продуктивность птицы и может вызывать её гибель [2].

Для профилактики гепатозов современное производство предлагает большое количество препаратов и средств, однако при их разнообразии и высоком качестве они имеют один серьёзный недостаток — необходимость ежедневной дачи. Это выражается, как минимум, в повышении стоимости готовой продукции, а также постоянном контроле дозы, порядка применения. Особое значение это приобретает у молодняка при выращивании.

Для эффективной профилактики гепатозов, а также коррекции неспецифической резистентности был разработан биологический препарат комплексной защиты «Геприм для кур».

«Геприм для кур» представляет собой прозрачную жидкость с незначительным осадком, легко разбивающимся при встряхивании. «Геприм для кур» является биологически активным препаратом, содержащим одновременно антиретиккулярную цитотоксическую и антигепатотоксическую сыворотки. Препарат предназначен для профилактики болезней печени у кур. Эффект от однократного применения препарата сохраняется на протяжении 3–4 мес.

Целью работы было изучение органопатологии и биохимических показателей крови

молодняка кур-несушек на фоне применения «Геприма для кур» при профилактике гепатоза.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили на базе ОАО «Птицефабрика «Челябинская» на цыплятах кросса Ломан белый.

В условиях цеха инкубации было сформировано две группы суточных цыплят: опытная группа — 20320 голов и контрольная группа — 19650 голов. Цыплятам опытной группы произвели инъекцию препарата «Геприм для кур» в бедро в дозе 0,2 мл на цыплёнка (в рабочем разведении), в противоположное бедро цыплятам инъецировали вакцину против болезни Марека. Далее за птицей контрольной и опытной групп вели наблюдение на протяжении периода выращивания (до 105 дней) и дорастивания (до 155 дней). При этом учитывали сохранность и результаты патологоанатомического вскрытия трупов павших кур. За период опыта у птицы опытной и контрольной групп производили забор крови для проведения биохимических исследований. В сыворотке крови определяли количество общего белка, соотношение белковых фракций, активность ферментов переаминирования и содержание мочевины по общепринятым в лабораторной диагностике методикам.

**Результаты исследования.** При наблюдении сохранность птицы в опытной группе составила 96,5%, в контрольной — 95,2%.

В таблице 1 приведены органопатологические нозологические диагнозы вскрытия трупов птиц контрольной и опытной групп.

Как видно из таблицы, у птицы опытной группы по сравнению с контролем на 11,9% меньше случаев дистрофии печени, на 1,0% — травм, 0,5% — перитонитов, 1,0% — случаев пневмонии, на 0,3% — нефритов. Однако следует отметить, что у птицы опытной группы на 11,0% больше случаев расклёва по сравнению с контролем, на

1. Особенности органопатологии при вскрытии птицы, %

Диагноз при вскрытии	Контрольная группа	Опытная группа	± к контролю
Дистрофия печени	63,4	51,5	11,9
Травмы	11,2	10,2	1,0
Перитониты	3,3	2,8	0,5
Кутикулит	1,4	3,1	-1,7
Пневмония	1,4	0,4	1,0
Расклёв	0,2	11,2	-11,0
Энтерит	0,6	1,0	-0,4
Нефрит	17,5	17,2	0,3
Клоацит	1,0	2,6	-1,6

2. Содержание общего белка в сыворотке крови цыплят, г/л ( $X \pm Sx$ )

Месяц эксперимента	Норма	Группа	
		опытная	контрольная
1-й	43–59	56,5±2,2*	45,5±3,0
2-й	43–59	62,8±4,4	58,8±3,1
3-й	43–59	51,6±8,2	51,1±2,6
Период доразивания	43–59	36,1±1,1	35,6±1,4

Примечание: \* –  $p < 0,05$

3. Белковые фракции сыворотки крови цыплят ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Норма	Группа	
		опытная	контрольная
1-й месяц эксперимента			
Альбумины, %	31,4–35,1	40,97±1,88*	34,62±0,72
Альфа-глобулины, %	17,3–19,2	15,81±0,67	12,82±0,48
Бета-глобулины, %	10,9–12,8	7,54±0,73	8,50±0,67
Гамма-глобулины, %	35,1–37,1	36,14±0,97*	44,08±0,50
А/Г	0,4–0,5	0,69	0,53
2-й месяц эксперимента			
Альбумины, %	31,4–35,1	31,33±0,22*	29,32±0,66
Альфа-глобулины, %	17,3–19,2	23,22±1,03	24,04±0,72
Бета-глобулины, %	10,9–12,8	13,98±1,75	13,74±1,46
Гамма-глобулины, %	35,1–37,1	32,41±2,17	32,9±1,5
А/Г	0,4–0,5	0,46	0,41
3-й месяц эксперимента			
Альбумины, %	31,4–35,1	26,13±0,38	27,5±0,6
Альфа-глобулины, %	17,3–19,2	21,44±0,22	18,67±1,05
Бета-глобулины, %	10,9–12,8	15,51±1,17	17,95±0,89
Гамма-глобулины, %	35,1–37,1	36,92±0,98	35,48±2,28
А/Г	0,4–0,5	0,36	0,38
Период доразивания			
Альбумины, %	31,4–35,1	42,54±1,11	37,59±5,60
Альфа-глобулины, %	17,3–19,2	20,55±2,31*	21,26±2,34
Бета-глобулины, %	10,9–12,8	10,43±0,72	18,10±1,34
Гамма-глобулины, %	35,1–37,1	26,99±2,42	23,05±1,96
А/Г	0,4–0,5	0,7	0,6

Примечание: \* –  $p < 0,05$

1,7% больше кутикулитов, на 0,4% – энтеритов и 1,6% – клоацитов.

Содержание общего белка по месяцам эксперимента представлено в таблице 2.

Как видно из таблицы, уровень общего белка в сыворотке крови у цыплят опытной группы был выше на протяжении всех месяцев эксперимента. Причём наиболее высоким по отношению к контролю уровень был по истечении первого месяца и составил +24,2%, к концу второго месяца этот показатель вышел за пре-

делы физиологической нормы, а по истечении третьего месяца наблюдения количество общего белка в крови цыплят опытной и контрольной групп сравнялось. Содержание общего белка у кур-несушек обеих групп в период доразивания снижается относительно нормы, однако по отношению к контрольной группе его количество выше на 1,4%.

Как видно из таблицы 3, у цыплят опытной группы на протяжении трёх месяцев наблюдения происходило постепенное уменьшение

содержания альбуминов в сыворотке крови по сравнению с птицей из контрольной группы. Так, если на первый и второй месяцы наблюдения разница составляла соответственно +18,3% и +6,8% ( $p < 0,05$ ), то на третий месяц наблюдения она составила – 5,0%. Период доращивания характеризовался самой высокой концентрацией альбуминов в сыворотке – их количество у цыплят опытной и контрольной групп было выше физиологической нормы. При этом концентрация альбуминов в сыворотке крови особей опытной гр. была выше на 13,2%, чем в контрольной. Необходимо отметить, что за период наблюдения существенно выросли уровни альфа- и бета-глобулинов. Если на первый месяц наблюдения их значения были ниже физиологической нормы, то за 2-й и 3-й месяцы их значения установились выше неё, за исключением содержания альфа-глобулинов у цыплят контрольной группы. За период доращивания в сыворотке крови птицы опытной группы произошло уменьшение содержания бета-глобулинов по сравнению с физиологической нормой, в крови цыплят контрольной группы оно по-прежнему оставалось высоким и превышало норму на 41,4% и показатель в опытной группе на 73,5%. Обратное пропорционально колебанию содержания альбуминов за период опыта происходило колебание уровня гамма-глобулинов. Если к первому месяцу наблюдения их содержание по отношению к контролю было меньше на 18,1%, ко второму на 1,5%, то к окончанию наблюдения (3-й месяц) содержание гамма-глобулинов в сыворотке крови цыплят опытной группы было больше на 4,1%. В такой же последовательности изменялся и индекс соотношения альбуминов к глобулинам. В начале опыта (1-й месяц) соотношение А/Г в сыворотке крови птицы опытной группы было больше, чем в контрольной, на 30,2%, в середине опыта (2-й месяц наблюдения) на 12,2% больше; в конце опыта (3-й месяц наблюдения), наоборот, меньше на 5,3%. Период доращивания охарактеризовался снижением концентрации гамма-глобулинов в сыворотке крови относительно физиологической нормы. При этом в опытной группе их было больше, чем в контрольной, на 17,1%. Индекс А/Г к концу опыта возрос по отношению к физиологической норме – у опытной птицы на 40% больше, у контрольной – на 20%.

Динамика изменения содержания ферментов в сыворотке крови цыплят отражена в таблице 4.

Согласно данным таблицы, в сыворотке крови цыплят опытной группы на протяжении двух месяцев эксперимента происходило увеличение активности аспаратаминотрансферазы по сравнению с контрольной группой: в первый месяц – на 6,1%, во второй – на 28,8%. К концу третьего месяца разница в активности

#### 4. Ферменты сыворотки крови цыплят

Показатель	Группа	
	опытная	контрольная
1-й месяц эксперимента		
АсАТ	1,22±0,06	1,15±0,12
АлАТ	0,073±0,003	0,073±0,003
2-й месяц эксперимента		
АсАТ	1,52±0,06	1,18±0,14
АлАТ	0,18±0,06	0,13±0,03
3-й месяц эксперимента		
АсАТ	1,28±0,08	1,25±0,06
АлАТ	0,070±0,001*	0,110±0,001
Период доращивания		
АсАТ	0,75±0,07	0,79±0,06
АлАТ	0,13±0,03	0,12±0,03

Примечание: \* –  $p < 0,05$

#### 5. Содержание мочевины в сыворотке крови кур

Месяц эксперимента	Группа	
	опытная	контрольная
1-й	0,45±0,07***	0,64±0,16
2-й	0,71±0,12***	1,39±0,32
3-й	0,53±0,15***	0,71±0,12
Период доращивания	3,74±0,19**	1,96±0,08

Примечание: \*\*\* –  $p < 0,001$

фермента была незначительной – 2,4%. Необходимо отметить, что незначительной была разница в активности аланинаминотрансферазы на протяжении первых двух месяцев эксперимента. И только к концу третьего месяца она снизилась по отношению к контролю на 36,3%. Период доращивания характеризовался снижением активности аспаратаминотрансферазы по сравнению с предыдущим периодом как в сыворотке крови птицы опытной группы, так и в контрольной группе. Разница в активности аланинаминотрансферазы между опытной и контрольной группами составила 7,7%.

Содержание мочевины в сыворотке крови цыплят опытной и контрольной групп представлено в таблице 5.

Данные таблицы свидетельствуют о сниженном содержании мочевины в сыворотке крови цыплят по сравнению с птицей из контрольной группы на протяжении трёх месяцев эксперимента. Так, в первый месяц эксперимента снижение составило 29,7%, во второй – 48,9% и третьем – 25,4%. Изменения носят достоверный характер. Период доращивания, напротив, характеризовался повышением содержания мочевины в сыворотке крови цыплят опытной группы по отношению к контрольной на 90,8%.

**Выводы.** В ходе исследования установлено, что применение «Геприма для кур» увеличивает сохранность ремонтных цыплят на 1,3%. Препарат

снижает количество случаев поражения печени, установленных при патологоанатомическом вскрытии трупов птицы, на 11,9%. Количество общего белка и соотношение белковых фракций сыворотки крови носит возрастной характер. Так, количество общего белка в сыворотке крови цыплят опытной группы больше, чем в контрольной, в первый, второй и четвёртый месяцы (период доращивания) эксперимента. Это свидетельствует об увеличении белоксинтетической функции печени и повышении естественной резистентности. Аналогичные изменения, свидетельствующие о высоком гепатопротективном действии препарата, относятся к содержанию альбуминов и их соотношению к глобулиновым фракциям сыворотки. Колебания концентрации ферментов переаминирования характеризовались повышенным содержанием аспартатаминотрансферазы в первый и второй месяцы эксперимента у птицы опытной группы по сравнению с контрольной. Содержание аланинаминотрансферазы на протяжении всего

периода наблюдений между цыплятами опытной и контрольной групп не отличалось, за исключением третьего месяца эксперимента, когда его количество снизилось в опытной группе на 36,3% по сравнению с контрольной. На протяжении периода выращивания концентрация мочевины в сыворотке крови цыплят опытной группы ниже, чем в контрольной, что свидетельствует о повышенном использовании её предшественников для синтеза аминокислот и азотистых оснований [3]. Повышение содержания мочевины в период доращивания можно объяснить сменой рациона и адаптацией к нему высокого уровня белкового обмена у птицы опытной группы в большей мере, чем в контрольной.

### Литература

1. Ткачёв А., Ткачёв Д., Крикливый Н. Постинкубационный морфогенез кур // Птицеводство. 2007. № 4. С. 54.
2. Хуснутдинова Р., Волкова Е. Морфология печени кур при высокопротеиновом рационе // Птицеводство. 2007. № 7. С. 22.
3. Уайт А., Хендлер Ф., Смит Э. и др. Основы биохимии в 3-х т. Т. 2. Пер. с англ. / В.П. Скулачева, Э.И. Будовского, Л.М. Гиодмана / под ред. Ю.А. Овчинникова. М.: Мир, 1981. С. 897, 969.

## Результаты мониторинга гельминтозов коз

**В.С. Зотеев**, д.б.н., профессор, **Н.С. Титов**, к.с.-х.н.,  
**А.А. Глазунова**, соискатель, Самарская ГСХА

В последние годы в частном секторе Самарской области наблюдается увеличение численности коз. Следовательно, актуальным направлением является мониторинг гельминтозов, разработка методов лечения, профилактики инвазионных заболеваний и включение этих мероприятий в технологию содержания коз.

Цель исследований – изучение паразитофауны коз зааненской породы в частном секторе п.г.т. Усть-Кинельский Самарской области и разработка лечебно-профилактических мероприятий, а также включение их в технологию содержания коз.

Задачи:

- установить видовой состав эндопаразитов коз;
- установить интенсивность и экстенсивность инвазии;
- подобрать и оценить эффективность противопаразитарных препаратов для лечения выявленных заболеваний с указанием сроков и кратности применения.

В опыте использовали пять коз массой 50 кг  $\pm$  10 кг и возрастом 3 года  $\pm$  1 г. С 2010 г. 2 раза в месяц в течение года у животных исследовали фекалии в лабораторных условиях.

По результатам исследования фекалий мы наблюдаем сезонные изменения в видовом составе,

экстенсивности инвазии (Э.И.) и интенсивности инвазии (И.И.) эндопаразитов исследуемых коз.

В зимний период перед исследованием фекалий последняя дегельминтизация проводилась в начале весны (апрель 2010 г.) (табл. 1).

По результатам исследования в зимний период мы можем сделать заключение, что основной вклад в развитие клинических признаков заболевания у исследуемых животных вносили кишечные стронгилятозы в связи с высокой Э.И. (80%) и И.И. (64,5). Следует отметить, что к этому периоду происходит почти полное освобождение животных от мониезиоза осеннего. Из пяти исследуемых животных только у одного были найдены яйца мониезий, что согласуется с данными исследований М.Ш. Акбаева, который установил, что возбудитель мониезиоза паразитирует в организме коз от 2 до 6 месяцев [1]. Наличие лёгочных стронгилятозов и отсутствие проявления холодовой депрессии мы можем объяснить тем, что животные содержатся в тёплом помещении.

В весенний период дегельминтизация проводилась 17 апреля 2011 г. препаратом Альбен. Были получены следующие данные (табл. 2).

Следует отметить, что к весеннему периоду наблюдали полное освобождение животных от мониезиоза осеннего, незначительное снижение по скрябинематозу. По лёгочным и кишечным стронгилятам показатели остались на прежнем уровне, что можно объяснить или отсутствием

1. Результаты исследования в зимний период ( $X \pm Sx$ )

Заболевание	Метод исследования			
	гельминтоовоскопия		гельминтолارвоскопия	
	Э.И., %	И.И., шт. яиц	Э.И., %	И.И., шт. яиц
Эймериоз	100	68,2±0,384	–	–
Скрябинематоз	40	23,7±0,543	–	–
Кишечные стронгилятозы	80	64,5±0,115	80	77,3±0,112
Лёгочные стронгилятозы	–	–	60	15,6±0,271
Мониезиоз	20	24,2±0,896	–	–
Стронгилоидоз	40	27,3± 0,236	–	–

2. Результаты исследования в весенний период ( $X \pm Sx$ )

Заболевание	Метод исследования							
	гельминтоовоскопия				гельминтоларвоскопия			
	до дегель- минтизации		после дегель- минтизации		до дегель- минтизации		после дегель- минтизации	
	Э.И., %	И.И., шт. яиц	Э.И., %	И.И., шт. яиц	Э.И., %	И.И., шт. яиц	Э.И., %	И.И., шт. яиц
Эймериоз	100	104,5±0,761	100	94,9±0,155	–	–	–	–
Скрябинематоз	20	14,8±0,144	20	14,7±0,133	–	–	–	–
Кишечные стронгилятозы	60	89± 0,633	40	27,4±0,867	80	115,3±0,244	80	91,8±0,106
Лёгочные стронгилятозы	–	–	–	–	60	10,1±0,761	60	18,7±0,633
Стронгилоидоз	40	10,7±0,998	–	–	40	17,8±0,431	–	–

3. Результаты исследования в осенний период

Заболевание	Метод исследования							
	гельминтоовоскопия				гельминтоларвоскопия			
	до дегель- минтизации		после дегель- минтизации		до дегель- минтизации		после дегель- минтизации	
	Э.И., %	И.И., шт. яиц	Э.И., %	И.И., шт. яиц	Э.И., %	И.И., шт. яиц	Э.И., %	И.И.
Эймериоз	80	113,2±0,179	80	102,6±0,134	–	–	–	–
Трихоцефалез	40	22,2±0,188	20	24,4±0,439	–	–	–	–
Кишечные стронгилятозы	40	26,1±0,194	–	–	80	108±0,871	–	–
Лёгочные стронгилятозы	–	–	–	–	60	15,9±0,177	–	–
Мониезиоз	20	14,1±0,154	–	–	–	–	–	–
Скрябинемаиоз	40	10,7±0,633	–	–	–	–	–	–
Стронгилоидоз	40	16±0,712	–	–	–	–	–	–

эффекта от проведённой дегельминтизации с применением препарата Альбен, или нарушениями в проведении дегельминтизации владельцами животных. Различия Э.И. по кишечным стронгилятам при гельминтоовоскопии и гельминтоларвоскопии мы можем объяснить (60 и 80%) более высокой эффективностью последнего метода.

В осенний период дегельминтизация проводилась 8 декабря 2011 г. препаратом Фенбесан (табл. 3).

Следует отметить сохранившийся высокий уровень Э.И. по эймериозу, кишечному стронгилятозу. Это свидетельствует о высокой заражённости пастбищ возбудителями данных инвазий. Как мы и ожидали, Э.И. по мониезиозу была выше, чем в зимний период, и составила 20%, что свидетельствует об отсутствии профилактических и пастбищных мероприятий и необходимости их проведения. Впервые за весь исследуемый период установлена заражённость трихоцефалезом при Э.И. – 40%, и слабой И.И. (22,2), что свидетельствует о появлении источника заражения.

После проведения дегельминтизации 8 декабря с использованием препарата Фенбесан была получена 100-процентная экстенсивная и интенсивная эффективность по всем гельминтозам, кроме трихоцефалеза.

Можно сделать вывод о том, что местность неблагополучна по кишечным стронгилятозам, лёгочным стронгилятозам, скрябинематозу, трихоцефалезу, осеннему мониезиозу, стронгилоидозу и эймериозу, а с учётом исследований прошлых лет и по фасциолезу, тизаниезиозу и тенуикольному цестицеркозу [2]. Использование препарата Альбен показало низкий уровень экстенсивной и интенсивной эффективности. Препарат Фенбесан показал 100-процентную экстенсивную и интенсивную эффективность по всем гельминтозам, кроме трихоцефалеза.

Следует более строго придерживаться разработанных в ветеринарном законодательстве мероприятий по лечению и профилактике гельминтозов, которые приведены в таблице 4. Например, по мониезиозу осеннему необходимо проводить трёхкратную преимагинальную дегельминтизацию. Весь пастбищный период надо при-

#### 4. Методы лабораторных исследований гельминтозов, сроки проведения дегельминтизации и препараты

Гельминтоз	Метод исследования	Сроки обследований	Лечебные и профилактические мероприятия
Скрябине-матоз	гельминтокопрологический: гельминтоооскопия по методу Дарлинга	весна, осень	аверсект-2, ивермект, фенбесан. 1. Соблюдение гигиены содержания и кормления. 2. Профилактическая дегельминтизация. 3. Химиофилактика в течение всего пастбищного периода
Мониезиозы	гельминтокопрологический: гельминтоскопия; по Фюллеборну; по Нильсону	лето, осень	фенбендазол, альбендозол, камбендозол. 1. Изолированное выращивание молодняка. 2. Использование культурных пастбищ, где реже обитают оribотидные клещи. 3. Профилактическая преимагинальная дегельминтизация ягнят или телят. 4. Химиофилактика в течение всего пастбищного периода
Стронгилятозы пищеварительного тракта	гельминтокопрологический: общий диагноз по Фюллеборну; родовой – культивирование личинок и лярвоскопия по Берману – Орлову	весна	фенотиазин, нафтамон, нилверм, левамизол, фенбендазол, мебендазол. 1. Животных не пасут на заболоченных пастбищах и не поят из мелких непроточных водоёмов. 2. Полноценное регулярное кормление с добавлением необходимых микро- и макроэлементов. 3. Профилактическая дегельминтизация в зимний период, вынужденная – в соответствии с показаниями. 4. Химиофилактика в течение всего пастбищного периода. 5. Пастбищная профилактика
Стронгилятозы органов дыхания	гельминтокопрологический: общий диагноз по Фюллеборну; гельминтолارвоскопический метод по Вайду, Берману или Шильникову	весна, лето, начало осени	тетрамизол, фенбендазол, панакур, ивомек. 1. Ежедневная уборка навоза с биотермическим обеззараживанием. 2. Полноценное кормление. 3. В неблагополучных хозяйствах телят выращивают при стойловом и стойлово-выгульном содержании. 4. Проведение копрологического исследования животных с симптомами заболевания лёгких. 5. Профилактическая дегельминтизация. 6. Пастбищная профилактика. 7. Химиофилактика в течение всего пастбищного периода
Стронгилоидоз	гельминтокопрологический: ооскопия по Фюллеборну (свежих фекалий); лярвоскопия по Берману (фекалий, пролежавших более 6 часов с момента взятия)	весна, осень, зима	фенбендазол, панакур, нилверм, тетраимизол. 1. Ежедневная уборка навоза с биотермическим обеззараживанием. 2. Профилактическая дегельминтизация. 3. Химиофилактика в течение всего пастбищного периода
Трихоцефалезы	гельминтокопрологический: по Калантяряну; по Фюллеборну с раствором аммиачной селитры или натрия тиосульфата	в течение всего года	фенотиозин, нилверм, фенбендазол. 1. Соблюдение гигиены содержания и кормления. 2. Профилактическая дегельминтизация. 3. Химиофилактика в течение всего пастбищного периода
Тизаниезиоз	гельминтокопрологический: общий диагноз по Фюллеборну	осень	фенасал, панакур, феналидон, альбендазол, камбендазол. Профилактические мероприятия такие же, как при осенних мониезиозах
Фасциолез	гельминтокопрологический: последовательных промываний (основной), по Демидову, по Вишняускас, флотации с раствором азотнокислого свинца по Котельникову и Хренову	конец осени, зима	ацемидофен, ацетвикол, урсевермит, фасковерм, фазинекс. 1. Профилактическая дегельминтизация. 2. Пастбищная профилактика. 3. В неблагополучных хозяйствах животных выращивают при стойловом и стойлово-выгульном содержании. 4. Ежедневная уборка навоза с биотермическим обеззараживанием
Эймериоз	гельминтокопрологический: гельминтоооскопия по методу Дарлинга	весна, осень	кокцид, клопидол, ампролиум. 1. Профилактическая дегельминтизация. 2. Пастбищная профилактика. 3. Ежедневная уборка навоза с биотермическим обеззараживанием

менять химиофилактику с использованием соли фенотиозина и медного купороса. Большое значение в профилактике эймериоза молодняка имеет обязательное проведение в течение года нескольких курсов обработки эймериостатиками.

Известно, что при стронгилятозах и мониезиозах наблюдается дисбактериоз кишечника, поэтому кроме дегельминтизации рекомендуется применять комплексное лечение [3]. В соответствии с рекомендациями по профилактике и

лечению гельминтозов жвачных животных, разработанных для зоны Среднего Поволжья, для лечения тяжелобольных животных рекомендуется применять: антгельминтики, сульфаниламидные препараты, пробиотики, иммуностимулирующие препараты.

**Вывод.** Анализируя результаты исследований, мы пришли к следующим выводам:

1. В зоне Среднего Поволжья распространены кишечные стронгилятозы, лёгочные стронгилятозы, скрябинематоз, трихоцефалез, осенний мониезиоз, стронгилоидоз, фасциалез, тизаниезиоз и эймериоз.

2. Проведение своевременных антипаразитарных мероприятий, а именно регулярной прижизненной оценки заражённости животных гельминтами; регулярной дегельминтизации животных против имеющихся гельминтозов в соответствии с рекомендуемыми в ветеринарном

законодательстве сроками; проведение химио-профилактики в пастбищный период фенотиазинамеднокупоросной смесью предупреждает возникновение и распространение гельминтозных заболеваний.

3. Все вышеперечисленные мероприятия предупреждают возникновение и распространение паразитарных болезней и должны быть включены в технологию содержания коз.

### Литература

1. Акбаев М.Ш., Водянов А.А., Косминков Н.Е. и др. Паразитология и инвазионные болезни животных / под ред. М.Ш. Акбаева. М.: Колос, 2000. С. 535–538.
2. Глазунова А.А., Титов Н.С. Паразитофауна коз зааненской породы в Самарской области // Ветеринарная медицина XXI века: инновации, опыт, проблемы и пути их решения. Ульяновск, 2011. С. 244–247.
3. Петров Ю.Ф., Гудкова А.Ю., Садов К.М. и др. Рекомендации по профилактике нематодозов желудочно-кишечного тракта жвачных животных в хозяйствах Среднего Поволжья Российской Федерации. М., 2003. 19 с.

## Физиологическое состояние бычков герефордской породы при введении в рацион нанопорошков меди и кобальта

*О.А. Камынина, аспирантка, Тверская ГСХА*

Макро- и микроэлементы играют разнообразную роль в организме животных. Учёные утверждают, что функции минеральных элементов включают в себя все области биохимии питания. Некоторые из них, например кальций и фосфор, представляют собой существенную часть структур костей; сера является неотъемлемой частью структур, включающих белок (аминокислоты метионин и цистин); железо входит в состав гемоглобина [1].

Медь – необходимый элемент для растений и животных. Основная биохимическая функция меди – участие в ферментативных реакциях в качестве активатора или в составе медьсодержащих ферментов. Медь активирует гонадотропные гормоны гипофиза, что влечёт за собой быстрое созревание фолликулов яичника [2].

Кобальт входит в состав витамина В<sub>12</sub>. Он необходим для проявления активности ряда ферментов. Кобальт влияет на обмен белков и синтез нуклеиновых кислот, на обмен углеводов и жиров, окислительно-восстановительные реакции в живом организме. Кобальт – мощный активатор кроветворения и синтеза эритропоэтинов. Он усиливает обмен веществ, рост животных, активизирует ферменты, улучшающие использование белка, кальция и фосфора [2].

В сельском хозяйстве восполнение недостатка минеральных веществ в организме животных осуществляется путём применения различных кормовых добавок. К таким добавкам относятся ультрадисперсные порошки металлов (УДПМ) [3].

В настоящее время УДПМ рассматриваются как биопрепараты нового поколения, активными компонентами которых являются железо, кобальт, медь, молибден и другие вещества в ультрадисперсном состоянии. Разработка современных нанотехнологий представляет огромный интерес для АПК России. Применение УДПМ в сельском хозяйстве актуально. Одним из направлений применения наноматериалов в животноводстве является разработка добавок для комбикормов с использованием наночастиц для лечебного и профилактического кормления различных групп сельскохозяйственных животных и птицы. Авторы изучили влияние смеси ультрадисперсных нанопорошков кобальта и меди на показатели крови телят герефордской породы.

**Материалы и методы.** Для изучения влияния нанопорошков кобальта и меди был поставлен научно-хозяйственный опыт в ООО «Кашин Луг» Кашинского района Тверской области. Опыт проводили в течение 30 суток. Для этого животных разделили на две группы: опытную и контрольную. В основной рацион (ОР) животных опытной группы вводили добавку нанопорошков

меди и кобальта (в дозе 0,02 мг/кг), а животные контрольной группы получали только ОР. Кормление бычков с добавлением нанопорошка проводили утром и вечером. Схема опыта представлена в таблице.

Схема опыта, n = 5

Группа животных	Продолжительность опыта, сут.	Рацион кормления
Контрольная	30	ОР
Опытная	30	ОР + нанопорошок кобальта и меди

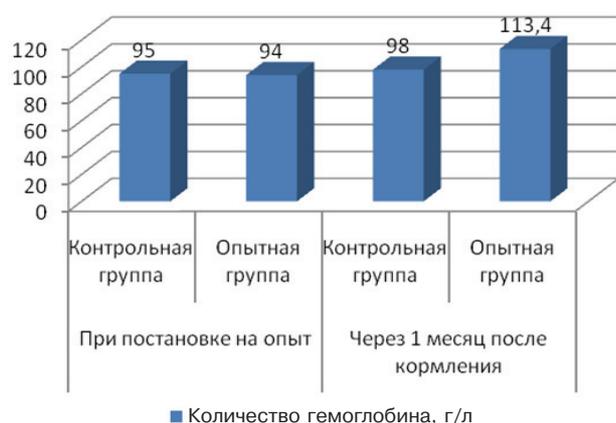


Рис. 1 – Количество гемоглобина



Рис. 2 – Количество эритроцитов



Рис. 3 – Количество лейкоцитов

В начале и в конце опыта бычков взвешивали для определения среднесуточного прироста и динамики живой массы. Средняя масса бычков при постановке на опыт составила 205,5 кг. Анализы крови проводили в клинико-диагностической лаборатории Центра специализированных видов помощи им. В.П. Аваева (г. Тверь) на MicRos 60-OT (Open Tube) – автоматизированном гематологическом анализаторе для диагностического тестирования цельной крови in vitro (дата выпуска 12.07.2001, производитель – Франция) и биохимическом автоматическом анализаторе Vitalab Flexor E (дата выпуска 17.02.2003, производитель – Нидерланды).

**Результаты исследований.** На диаграммах (рис. 1–3) приведены данные по количеству гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов животных опытной группы в сравнении с показателями животных контрольной группы.

По диаграммам видно положительное влияние ультрадисперсных порошков (УДП) меди и кобальта на общеклинические показатели крови животных. Так, количество гемоглобина в крови телят опытной группы составляет 113,4 г/л, что на 12% больше, чем у животных контрольной группы. Уменьшение количества лейкоцитов на 20% в крови молодняка опытной группы говорит об улучшении клеточного иммунитета у животных, обеспечивающем тем самым генетический гомеостаз организма.

Содержание эритроцитов в крови телят опытной группы увеличилось на 12%. Увеличение содержания гемоглобина и эритроцитов в крови животных свидетельствует о том, что под влиянием УДП меди и кобальта улучшились работа их кроветворных органов и интенсификация процессов окислительно-восстановительных реакций. Препараты УДП имеют, по данным изобретателей, пролонгированное действие, поэтому представленные выше показатели крови будут исследоваться в течение 3 месяцев после окончания кормления.

На рисунках 4–7 представлена лейкограмма животных. Эозинофилия является признаком аллергизации организма. Вследствие того, что показатели по эозинофилам у животных опытной группы идентичны данным показателям у животных контрольной группы, можно сделать вывод о том, что введение в рацион нанопорошка кобальта и меди не вызывает аллергии у животных.

Палочкоядерные нейтрофилы являются наиболее важными функциональными элементами неспецифической защитной системы крови. На рисунке 5 показано, что в крови телят опытной группы количество палочкоядерных нейтрофилов увеличилось на 0,6%, но при этом их количество осталось в пределах нормы.

Сегментоядерные нейтрофилы выполняют роль защиты организма от чужеродных частиц,

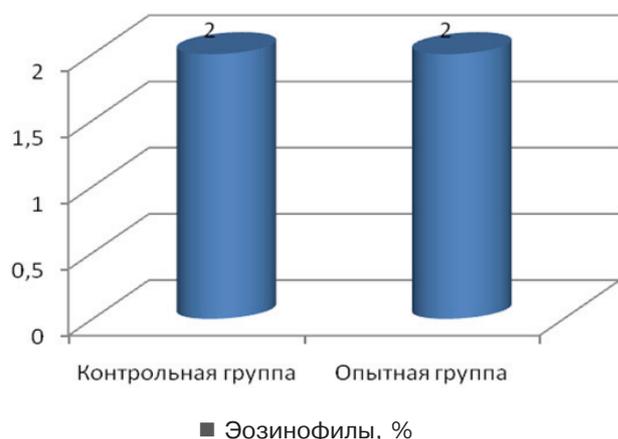


Рис. 4 – Эозинофилы

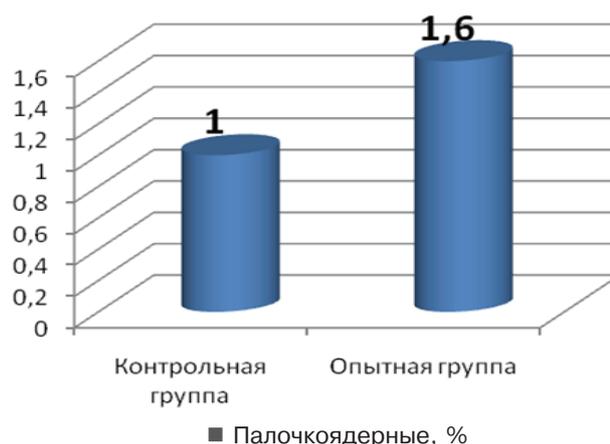


Рис. 5 – Палочкоядерные нейтрофилы

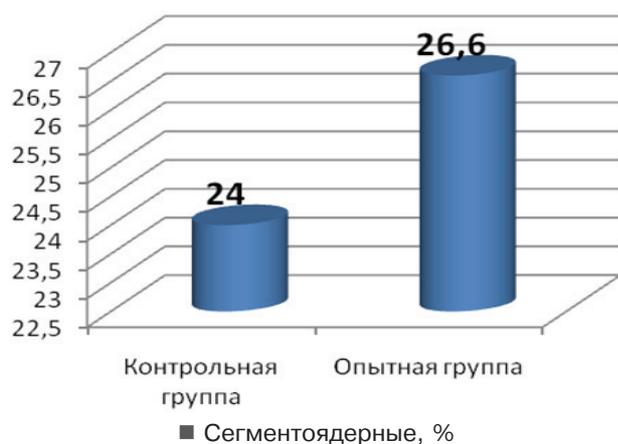


Рис. 6 – Сегментоядерные нейтрофилы

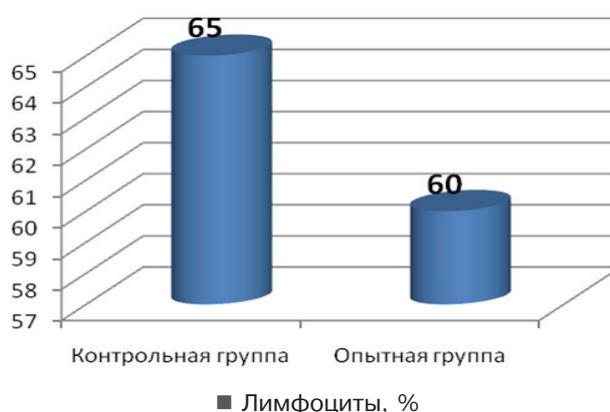


Рис. 7 – Лимфоциты

вирусов и бактерий. Увеличение сегментоядерных нейтрофилов в крови животных опытной группы на 10% свидетельствует об улучшении защитных функций организма.

Лимфоциты играют важную роль в иммунологических процессах: образуют иммуноглобулины и осуществляют механизмы гуморального и клеточного иммунитета. Снижение лимфоцитов в лейкоцитарной формуле животных опытной группы на 8% также свидетельствует об улучшении защитных функций организма.

По результатам опыта можно сделать выводы о том, что нанопорошки кобальта и меди при введении в рацион бычков герефордской породы оказывают положительное влияние на их физиологическое состояние.

#### Литература

1. Воронин Е.С. Иммунология. М.: Колос-Пресс, 2002. 700 с.
2. Георгиевский В.И., Анненков Б.Н., Самохин В.Т. Минеральное питание животных. М.: КОЛОС, 1979. 470 с.
3. Полищук С.Д. Рекомендации по применению нанопорошков металлов для эффективного ведения животноводства. Рязань, 2010. 46 с.

## Влияние минеральных и биологически активных веществ на воспроизводительные качества кур-несушек

*Г.А. Зеленкова, к.с.-х.н., А.П. Пахомов, д.с.-х.н., профессор, Донской ГАУ*

Биологически активные вещества (БАВ) – это группа веществ, стимулирующих рост и продуктивность животных и птицы благодаря усилению

физиологических процессов и активизации функциональных резервов, потенциально имеющих в живом организме. Интенсификация птицеводства происходит за счёт использования природных биологически активных кормовых добавок или синтезированных из естественных

источников, стимулирующих жизнеспособность, скорость роста и продуктивность птицы [1–3].

**Цель исследований:** изучить воспроизводительные качества кур-несушек родительского стада при использовании в рационе бентонита, комплекса «Микровит Бленд» и биологически активной кормовой добавки, приготовленной из местного сырья, в зависимости от времени скармливания в течение суток. Для реализации указанной цели были определены следующие задачи: изучить влияние бентонита, витаминного комплекса и БАКД на инкубационные качества яиц и показатели оценки суточных цыплят; определить степень влияния бентонита, витаминного комплекса и БАКД на процессы пищеварения кур-несушек (скорость продвижения химуса по пищеварительному тракту и количество кишечной микрофлоры).

**Материал и методика.** Для достижения целей и решения поставленных задач в производственных условиях ОАО «Птицефабрика «Белокалитвенская» Белокалитвенского района Ростовской области в 2010–2012 гг. был проведён научно-хозяйственный опыт на курах-несушках родительского стада яичного кросса Хайсекс коричневый.

В процессе проведения опыта нами была испытана биологически активная кормовая добавка (БАКД) собственной рецептуры и приготовления. Добавка состояла из бентонитовой глины, синтетических препаратов жирорастворимых витаминов А, D<sub>3</sub>, Е и подсолнечного масла, стабилизированного антиоксидантом Кормолан А1.

Подсолнечное масло в наших исследованиях служило источником полиненасыщенных жирных кислот (линолевой, линоленовой) и дополнительным источником обменной энергии (табл. 2).

Добавку готовили в условиях кормоцеха ОАО «Птицефабрика «Белокалитвенская» по упрощённой технологической схеме. Дозирование всех компонентов проводилось вручную. В растительное масло был предварительно введён антиоксидант Кормолан А1 (масляная форма) из расчёта 125 г/т корма. Необходимое количество антиоксиданта сначала смешивали в смесителе с 1/10 частью масла, а затем с остальным количеством. Затем в него добавили синтетические препараты жирорастворимых витаминов А, D<sub>3</sub>, Е. Полученной смесью была обогащена бентонитовая глина с размером частиц 1–3 мм при постоянном перемешивании последней в кормосмесителе. Бентонит в нашей добавке помимо источника минеральных веществ и стимулятора переваримости является ещё и наполнителем, снижает влажность, регулирует плотность. Подсолнечное масло поглощает пыль при перемешивании компонентов, снимает с них электростатический заряд и служит связующим элементом между витаминами и носителем. Состав приготовленной нами биологически активной кормовой добавки (БАКД) представлен в таблице 3.

Научно-хозяйственный опыт изучал влияние бентонита, БАВ и испытуемой БАКД на воспроизводительные качества кур. О воспроизводительных качествах кур-несушек мы судили

### 1. Химический состав бентонитовой глины

Окислы элементов	Количество сухого вещества, г/кг	Химический элемент	Количество, %
Двуокись кремния	727,4	железо	3,0–3,1
Окись алюминия	115,6	кальций	1,0–1,2
Окись кальция	13,3	калий	1,2–1,3
Окись магния	10,9	натрий	0,4–0,9
Окись калия	18,2	магний	0,7–0,8
Окись натрия	8,3	сера	0,2–0,3
Окись железа	5,0	цинк	0,04–0,07
Полутораокись железа	41,4	фосфор	0,02–0,03
Двуокись углерода	2,2	марганец	0,01–0,013
Серный ангидрид	1,6	медь	0,002–0,003
Фосфорный ангидрид	0,5	кобальт и йод	0,002–0,003

В состав добавки включали бентонитовую глину Тарасовского месторождения Ростовской области (табл. 1).

В качестве источников жирорастворимых витаминов мы использовали синтетические препараты фирмы «Мосагроген»: витамин А пальмитат в масле (активность 100000 МЕ/мл), витамин D<sub>3</sub> холекальциферол в масле (активность 50000 МЕ/мл), витамин Е ацетат (активность 25%).

### 2. Химический состав подсолнечного масла

Показатель	Количество
Первоначальная влага, %	1,01
Общие липиды, %	98,84
Жирные кислоты, %:	
линолевая	60,33
линоленовая	1,32
олеиновая	19,88
Сумма токоферолов, мкг/г	1020,12

Примечание: по данным кормоцеха ОАО «Птицефабрика «Белокалитвенская»

3. Состав биологически активной кормовой добавки для кур родительского стада (в расчёте на 1 т корма)

Компонент БАКД	Доза	Содержание в добавке	
		биологически активные вещества	количество
Бентонитовая глина	30 кг	витамин А, млн МЕ витамин D <sub>3</sub> , млн МЕ	12,0 3,0
Подсолнечное масло	4,7 кг	витамин Е, г линолевая кислота, г	20,0 2835,5
Кормолан А1	125 г	кальций, г фосфор, г	330,0 7,5
Витамин А	120 мл	железо, г калий, г	915,0 375,0
Витамин D <sub>3</sub>	60 мл	натрий, г марганец, г	195,0 3,5
Витамин Е	80 мл	магний, г медь, г кобальт, г йод, г сера, г	225,0 0,7 0,8 0,8 75,0

4. Схема научно-производственного опыта

Группа	Количество, голов	Исследуемый фактор			
		время дачи корма, ч		особенности кормления	
		утро	вечер	утро	вечер
I (к)	30	8 <sup>00</sup>	19 <sup>00</sup>	75% ОР	25% ОР
II (о)	30	8 <sup>00</sup>	19 <sup>00</sup>	75% ОР*+ 3,0% БГ	25% ОР*+ 3,0% БГ
III (о)	30	8 <sup>00</sup>	19 <sup>00</sup>	75% ОР*+ 200 г/т ВК	25% ОР*+ 200 г/т ВК
IV (о)	30	8 <sup>00</sup>	19 <sup>00</sup>	75% ОР*+ 3,0% БАКД	25% ОР*+ 3,0% БАКД

Примечание: ОР – основной рацион; ОР\* – основной рацион за вычетом 3% по массе комбикорма известняковой муки; БГ – бентонит (бентонитовая глина); ВК – витаминный комплекс; БАКД – биологически активная кормовая добавка

5. Яичная продуктивность кур родительского стада

Показатель	Группа кур-несушек			
	I	II (о)	III (о)	IV (о)
Всего яиц, шт.	7169	7440	7678	7754
Инкубационное яйцо: шт.	5334	5789	6128	6278
%	74,4	77,8	79,8	81,0
Товарное яйцо: шт.	1649	1497	1402	1360
%	23,0	20,1	18,3	17,5
Яйцо с насечкой: шт.	186	154	148	116
%	2,6	2,1	1,9	1,5

по результатам инкубации яиц и показателям качества суточных цыплят (три закладки). С этой целью в родительском стаде сформировали 4 группы по 30 кур-несушек и 3 петуха, половое соотношение 1:10 (табл. 4).

Птица контрольной группы (I) получала основной рацион, используемый в хозяйстве; II (о) гр. – бентонитовую глину; III (о) гр. – витаминный комплекс «Микровит Бленд» 187/5 для племенных кур, из расчёта 200 г/т корма, IV (о) гр. – БАКД соответственно в утренние (08.00) и вечерние часы (19.00). Бентонит и БАКД вводили из расчёта 3% по массе комбикорма взамен аналогичного количества известняковой муки.

В возрасте 330 дней изучили влияние бентонитовой глины, БАКД и витаминного комплекса на скорость продвижения химуса по пищеварительному тракту (в корм добавля-

ли пищевой краситель фуксин нейтральный, фиксировали время начала кормления, а затем время появления первых и последних порций окрашенного помёта), величину рН содержимого тонкого отдела кишечника (электрометрическим методом, при помощи рН-метра) и количество кишечной микрофлоры (определяли методом последовательных разведений содержимого толстого отдела кишечника с последующим посевом в соответствующие питательные среды).

Лабораторные анализы проведены в лабораториях Донского ГАУ, производственной лаборатории ОАО «Птицефабрика «Белокалитвенская».

**Результаты и их обсуждение.** О воспроизводительных качествах кур родительского стада мы судили по яичной продуктивности кур-несушек родительского стада и качеству яйца (табл. 5).

В результате проведённых исследований установлено, что применение бентонитовой глины,

## 6. Инкубационные качества яиц и показатели оценки качества суточных цыплят

Показатель	Группа кур			
	I	II (о)	III (о)	IV (о)
Заложено яиц на инкубацию, шт.	315	315	315	315
Отходы инкубации				
Неоплодотворённые, %	6,6	6,2	5,6	5,6
«Кровь-кольцо», %	3,1	2,0	1,7	1,6
Мёртвые эмбрионы, %	5,9	5,8	5,6	5,6
Задохлики, %	5,7	5,3	4,7	4,5
Слабые, %	0,5	0,5	0,3	0,3
Результаты инкубации				
Оплодотворённость яиц, %	93,4	93,8	94,4	94,4
Выводимость яиц, %	83,7	86,1	87,2	87,5
Вывод цыплят, %	78,1	80,6	82,2	82,5
Суточные цыплята				
Получено цыплят, гол	246	254	259	260
Живая масса одного цыпленка, г	36	38	39	39
Некондиционные, %	1,2	0,8	0,6	0,5

## 7. Количество кишечной микрофлоры, величина рН содержимого мышечного желудка и тонкого отдела кишечника и время продвижения химуса по пищеварительному тракту кур-несушек, n = 5

Показатель	Группа кур-несушек			
	I	II (о)	III (о)	IV (о)
Общее количество микроорганизмов, млрд/г	4,78±0,71	4,67±0,43	4,59±0,31	4,69±0,30
в т.ч.: группа кишечной палочки, млн/г	0,51 ±0,06	0,37±0,04	0,36±0,04	0,41±0,05
в т.ч.: гемолизирующие штаммы	+	–	+	–
Молочнокислые бактерии, млн/г	218,2±24,8	227,2±23,5	216,4±24,5	227,8±25,1
Бифидобактерии, степень разведения	10-7	10-10	10-8	10-10
Бактерии рода протей	+	–	–	–
рН содержимого мышечного желудка	4,49±0,15	3,73±0,24	4,52±0,13	3,73±0,12
рН химуса тонкого кишечника	7,23±0,22	8,60±0,33**	7,39±0,25	8,62±0,32**
Время продвижения химуса, мин.				
Первой порции	98,0±3,0	241,0±3,4	98,7±3,9	242,5±3,5
Последней порции	540,0±7,5	758,0±8,0	551,0±8,5	758,2±8,2

Примечание: \*\* – P<0,01

витаминого комплекса и биологически активной кормовой добавки в опытных группах способствовало увеличению валового производства яиц: во II (о) гр. этот показатель увеличился на 3,8%, в III (о) гр. – на 7,1%, в IV (о) – на 8,2% по сравнению с контрольной группой.

Во II (о) гр. произведено на 455 шт., в III (о) гр. – на 794 шт., в IV (о) гр. – на 944 шт. инкубационных яиц больше, чем в I контрольной группе. За счёт увеличения выхода инкубационных яиц в опытных группах снизилось количество товарных яиц. Так, во II (о) гр. выход товарных яиц составил 20,1%, в III (о) – 18,3%, в IV (о) – 17,5%, тогда как в контрольной гр. – 23,0%. В опытных группах снизилось количество яиц с насечкой с 2,6 до 1,5%.

Результаты исследований по изучению инкубационных качеств яиц и оценке качества суточных цыплят приведены в таблице 6.

Анализ результатов инкубации яиц показал, что эмбриональная смертность в опытных группах была ниже, чем в контрольной. Оплодотворённость и выводимость яиц, наоборот, была выше.

Биологически активные вещества активизируют деятельность пищеварительных желёз и всасывание переваренных питательных веществ. В результате улучшается переваривание корма, уменьшается образование вредных продуктов обмена веществ. В опыте определено время прохождения химуса, величина рН содержимого мышечного желудка и двенадцатиперстной кишки и количество кишечной микрофлоры (табл. 7).

Анализ результатов исследований показал, что под влиянием бентонитовой глины в мышечном желудке рН содержимого остаётся на более кислом уровне, что создаёт оптимальные условия для работы ферментов и подавляет развитие патогенной микрофлоры. Значение рН содержимого мышечного желудка колебалось в пределах от 3,73±0,12 до 4,52±0,13.

В желудочно-кишечном тракте бентонит замедляет скорость продвижения химуса по пищеварительному тракту кур, по его поверхности равномерно распределяются питательные вещества и в результате улучшается переваримость корма. Так, время продвижения первой порции химуса по пищеварительной трубке кур II (о) гр.

увеличилось на 2 ч. 23 мин., IV (о) гр. – на 2 ч. 25 мин., а в III (о) гр. оставалось на уровне контрольной группы. Время появления последней окрашенной порции корма у кур II (о) гр. увеличилось на 3 ч. 38 мин., III (о) гр. – на 11 мин., IV (о) гр. – на 3 ч. 38 мин.

Полученные нами данные показывают, что бентонит улучшает переваримость, нормализует процессы пищеварения, клиническое состояние и продуктивность птицы. За счёт оптимизации реакции содержимого желудочно-кишечного тракта, увеличения времени продвижения кормовых масс и оптимального содержания в кишечнике кур полезной микрофлоры происходит улучшение процессов переваривания (полостное пищеварение) и всасывания питательных веществ, что в конечном итоге обуславливает более высокий уровень продуктивности. Так, наибольшая яйценоскость и лучшие показатели качества инкубационных яиц мы наблюдали у птицы, получавшей приготовленную нами БАКД, в состав которой входили бентонит, витамины, антиоксидант и жирные кислоты.

**Выводы.** По результатам исследований можно сделать следующие выводы: изучаемые нами добавки способствовали увеличению оплодотворённости яиц с 93,4 до 94,4%, выводимости яиц до 86,1–87,5%. От кур-несушек опытных групп было получено 0,5–0,8% некондиционных цыплят, тогда как в контрольной группе – 1,2%. В опытных группах в среднем на 5,6–8,3% увеличилась масса суточных цыплят. По сравнению

с контрольной группой увеличился выход инкубационных яиц в среднем на 3,4–6,6%.

Под влиянием бентонитовой глины замедляется скорость прохождения химуса по желудочно-кишечному тракту. В содержимом толстого отдела кишечника увеличилось содержание молочнокислых бактерий и бифидобактерий, уменьшилось количество микроорганизмов группы кишечной палочки. У кур опытных групп не были выделены гемолитические штаммы *E. coli* и бактерии рода *Proteus*. Применение бентонитовой глины способствовало формированию нормального микробиоценоза толстого отдела кишечника.

Курам-несушкам родительского стада с целью увеличения яйценоскости и качества инкубационных яиц рекомендуем дополнительно вводить БАКД из местного сырья в количестве 3% по бентониту к массе комбикорма взамен аналогичного количества минеральной части рациона. Для улучшения качества скорлупы яиц рекомендуем применять вечернее или ночное кормление кур. При этом 75% корма раздавать в утренние часы, а 25% – в вечерние часы совместно с БАКД.

#### Литература

1. Околенова Т.М. и др. Качественное сырьё и биологически активные добавки – залог успеха в птицеводстве. Сергиев Посад, 2007. 240 с.
2. Фисинин В.И. и др. Кормление сельскохозяйственной птицы. Сергиев Посад, 2004. 375 с.
3. Хеннинг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1976. 540 с.

## Биоплекс медь в кормлении свиней на откорме и влияние на гистологические структуры тонкой кишки, селезёнки, почек, желудка и печени

**В.П. Надеев**, к.с.-х.н., Поволжская МИС; **М.Г. Чабаяев**, д.с.-х.н., профессор, **И.Я. Шихов**, д.б.н., профессор, **Р.В. Некрасов**, к.с.-х.н., Всероссийский НИИ животноводства

Приоритетным направлением в свиноводстве становится замещение многих микроэлементов не органическими солями, а органическими аналогами, которые более эффективны и биологически доступны. Среди них важное место занимает медь [1–3].

**Цель исследования** – разработка и использование научно обоснованной рецептуры комбикормов с включением органической формы меди (Биоплекс медь) для повышения продуктивных качеств откармливаемых свиней.

Одной из задач исследования было изучение влияния Биоплекс меди на гистологическую

структуру тонкой кишки, селезёнки, почек, желудка и печени кишечного тракта свиней на откорме.

**Объекты и методы.** Научно-хозяйственный опыт проведён в ЗАО «СВ. Поволжское» Самарской области. Для проведения опыта сформировали четыре группы свиней по 10 голов в каждой. В ходе опыта животные получали разработанные нами комбикорма и премиксы [4]. Продолжительность научно-хозяйственного опыта 167 суток.

Животные контрольной группы получали вместе с комбикормом 9,48 г/т сернокислой меди (в пересчёте на чистый элемент), I опытной гр. – в 2 раза меньше. Свиньям II и III опытных групп скармливали в пересчёте на чистый элемент соответственно 10 и 20 г/т органической меди (Биоплекс медь).

Корм давали животным в сухом виде. Поение проводили из автопоилок.

В конце опыта провели забой поросят по три головы из каждой группы для изучения гистологической структуры тонкой кишки, селезёнки, почек, желудка и печени.

**Результаты исследований.** У поросят опытных групп в гистологических препаратах тонкого отдела кишечника хорошо обозначены ворсинки кишки и крипты, дно которых лежит на собственном соединительно-тканном слое. Выстилает кишечную стенку высокий слой призматического эпителия, внутри ряда его клеток видны бокаловидные как бы пузырьки – клетки, выделяющие слизь. Либеркюновые железы, принимающие участие в переваривании пищи, погружённые в толщу стенки кишки, собраны в основании слизистой оболочки и участвуют в переваривании пищи. Промеры структур тонкого кишечника опытной свинки показаны на рисунке 1.

Из таблицы 1 видно, что толщина ворсинок, которые состоят из покровного слоя эпителия и тканевой основы, составляет 117 мкм. При этом только толщина эпителиального слоя составляет 29,6 мкм. В криптах он уплощается почти наполовину, так что их диаметр, складывающийся из двух противоположащих слоёв, составляет 30 мкм.

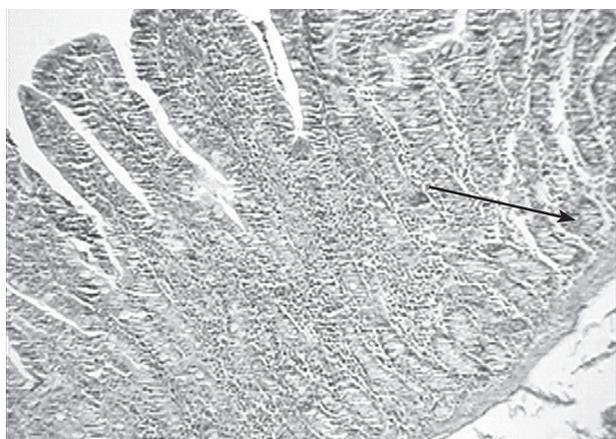


Рис. 1 – Гистологический срез тонкого отдела кишечника опытной свинки 396. На внутреннюю поверхность выходят ворсинки, в толщу кишки углубляются крипты, заканчивающиеся либеркюновыми железами (обозначено стрелкой); окраска – гематоксилин-эозин, об. – 10, ок – 7

Донья крипт, или, как их именуют либеркюновые железы, достаточно миниатюрны, и их размеры составляют 19,7 мкм.

В селезёнке животных опытных групп довольно часто встречаются мальпигиевы тела, ответственные за выработку лимфоцитов (рис. 2).

Видны внутренние структуры органа, указывающие на его жизненно важную роль в кроветворной функции, в резервировании необходимых запасов крови, а также в выработке антител и некоторых других биологически важных веществ. Между трабекулами располагается красная пульпа – это подвижный компонент состава органа, за счёт которого организм мобилизует свой энергетический потенциал в ответ на те или иные стрессовые ситуации в процессе жизнеобеспечения.

В структуре почек животных опытных групп обращают на себя внимание основные элементы фильтрующей функции – это клубочковая система в области коркового вещества. При большом увеличении можно было видеть сложную структуру почечного тельца – составленную из нескольких участков внутреннюю пульпу, которая на выходе из клубочка продолжается в следующем слое протоковой системы. На площади коркового вещества почки, равной 1 мм<sup>2</sup>, встречалось ~ 12 почечных телец.

Канальная ткань мозгового слоя почки представлена системой вытянутых пустотелых образований, отводящих мочу в зону почечной лоханки.

Скармливание подсвинкам органической формы меди не сказалось отрицательно на работоспособности мочевыделительной системы (рис. 3).

Одним из основных барьеров поступлений веществ извне является печень. Её роль достаточно многогранна, но для данного исследования наибольшее значение имели её функции как пищеварительной железы и фильтра и усвоения питательных веществ рациона.

Гистологическая структура печени свидетельствует о её вполне нормальном состоянии и активной деятельности (рис. 4). На рисунке видны края печёночных долек, обращённые к венозному протоку. Из центра долек отходят

1. Параметры структур тонкого кишечника, (X ± Sx)

Размеры	n	Размер продольный, μ	Периметр, μ	Площадь, μ <sup>2</sup>	Размер поперечный, μ
Ворсинки	25	258,1±12,47	–	–	117±4,41
Эпителий	30	–	–	–	29,6±1,19
Каёмочный слой поверхностного эпителия	25	–	–	–	10,12±0,48
Крипты	25	103,9±9,3	–	–	30±1,9
Либеркюновые железы	25	23,94±0,63	70,77±1,77	345±17	19,73±0,55
Мускульная оболочка					
	Циркуляр.	–	–	–	212,0±5,31
Продольн.	–	–	–	–	220,9±2,7

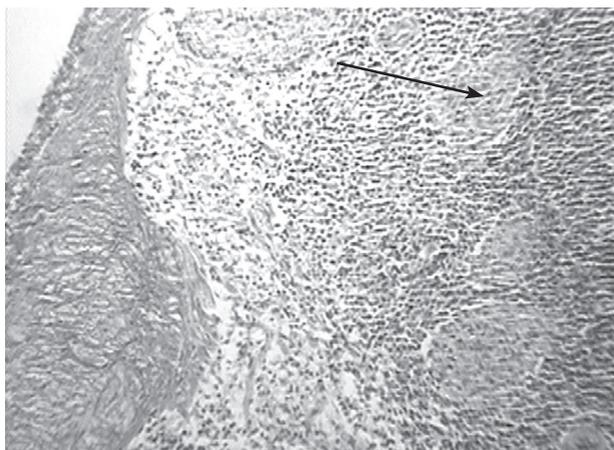


Рис. 2 – Гистологический срез селезёнки свинки 396. Стрелкой обозначено мальпигиево тельце; окраска – гематоксилин-эозин, об. – 10, ок – 7

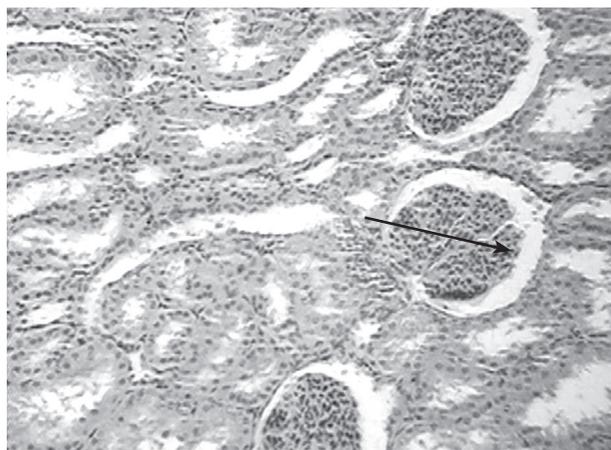


Рис. 3 – Гистологический срез почки опытной свинки 396. Стрелкой обозначено почечное тельце; окраска – гематоксилин-эозин, об. – 16, ок – 7

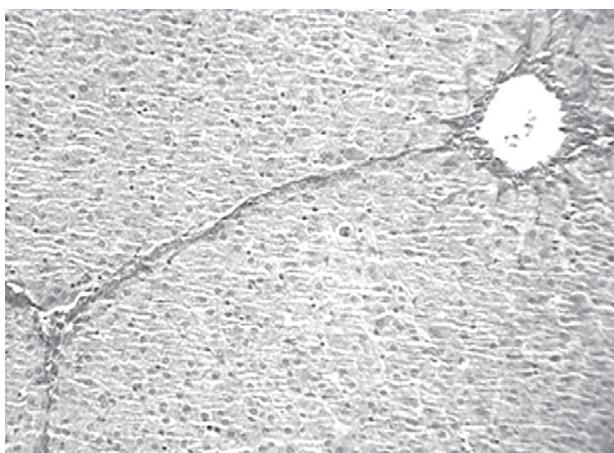


Рис. 4 – Гистологический срез печени опытной свинки 396; окраска – гематоксилин-эозин, об. – 16, ок – 7



Рис. 5 – Гистологический срез паренхимы печени контрольной подсвинки № 20. Окраска – гематоксилин-эозин, об. – 16, ок – 7

печёночные балки, строящиеся из печёночных клеток, гепатоцитов. Внутри каждой клетки развито ядро, управляющее всеми её жизненными процессами. В печёночных балках образуется желчь, стекающая к желчным ходам и через желчное депо (желчный пузырь) поступающая в двенадцатиперстную кишку. В гепатоцитах формируется резерв гликогена и обеспечивается сложная цепь процессов усвоения питательных веществ рациона и фильтрации против неблагоприятных химических воздействий.

В итоге следует, что печень отражает благополучие организма и её структура в этом отношении служит важным показателем в оценке условий кормления и содержания животных.

Незначительные структурные изменения в организме произошли у животных контрольной группы.

Дольки печени имеют многоугольные формы примерно одинаковых размеров, балочная структура не нарушена (рис. 5). Гепатоциты с зернистой цитоплазмой, встречаются единичные двуядерные на периферии долек. Ядра гепато-

цитов по сравнению с ядрами животных опытной группы меньшей величины –  $117,3 \pm 21,6$  и  $81,02 \pm 6,25$ .

Увеличение продольного мускульного слоя желудка опытных животных может быть вызвано наличием минерального ингредиента в пищевой добавке (рис. 6).

Ворсинки и крипты тонкой кишки хорошо развиты у подсвинков в контрольной группе (гистологический препарат № 20) (рис. 7). Выстилка – цилиндрическим каёмчатым эпителием с включением небольшого количества слизеобразующих клеток. Внутриэпителиальные лимфоциты единичные. Цилиндрический каёмчатый эпителий на вершинах ворсинок слущивается, в просвете – секрет с большим количеством слущенных клеток.

Толщина тонкой кишки эпителиального слоя и каёмчатого слоя эпителия у контрольных животных была меньшей величины, и, по-видимому, всасывание питательных веществ из желудочно-кишечного тракта у данных животных было неполноценным (табл. 2).

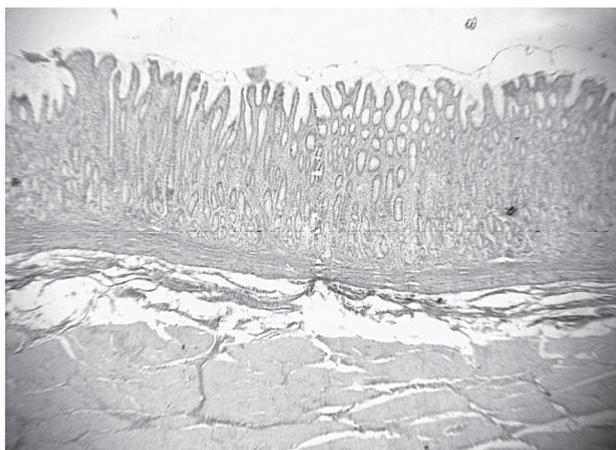


Рис. 6 – Гистологический срез тканей желудка подсвинки № 20; окраска – гематоксилин-эозин, об. – 2,5, ок – 7



Рис. 7 – Гистологический срез тонкой кишки подсвинки № 20; окраска – гематоксилин-эозин, об. – 2,5, ок – 7

## 2. Параметры структур тонкого кишечника, ( $X \pm Sx$ )

Размер	Размер продольный, $\mu$	Периметр, $\mu$	Площадь, $\mu^2$	Размер поперечный, $\mu$
Ворсинки, n=16	252,6 $\pm$ 59,0	–	–	104,2 $\pm$ 9,25
Эпителий, n=50	–	–	–	18,03 $\pm$ 1,36
Каёмочный слой поверхностного эпителия, n=25	–	–	–	8,49 $\pm$ 0,67
Крипты, n=16	230,3 $\pm$ 23,1	–	–	33,5 $\pm$ 2,92
Либержюновы железы, n=50	35,0 $\pm$ 2,57	146,5 $\pm$ 10,1	1592 $\pm$ 215	44,76 $\pm$ 3,09
Базальный слой основы слизистой, n=16	–	–	–	73,21 $\pm$ 4,76



Рис. 8 – Гистологический срез селезёнки подсвинки № 20; окраска – гематоксилин-эозин, об. – 2,5, ок – 7

В гистологических препаратах селезёнки животных контрольной группы отличий по сравнению со срезами селезёнки свинок опытной группы практически нет. В белой пульпе отмечено правильное расположение лимфатических фолликулов, довольно однородных по величине (рис. 8).

В красной пульпе отмечается умеренное полнокровие, равномерное распределение спленоцитов, со стороны трабекул особенно-

стей нет. Мелкие артерии фолликулов с тонкой соединительно-тканной стенкой без признаков полнокровия.

**Заключение.** Скармливание органической минеральной добавки Биоплекс меди свиньям на откорме положительно сказалось на их росте и развитии.

В целом общая структура органов пищеварения мало отличалась у опытных откармливаемых животных по сравнению с контрольными, хотя обнаруживалась определённая реакция на пищевые добавки, чаще всего положительного характера. В структуре органов исследованных животных контрольной группы наблюдались небольшие отклонения по базальному отделу соединительно-тканной основы кишечника – она была тоньше, нежели в контроле, возможно за счёт благоприятствующего состава гумуса, обогащённого минеральными добавками.

### Литература

1. Георгиевский В.И., Анненков Б.Н., Самохин В.Т. Минеральное питание животных. М.: Колос, 1979. 470 с.
2. Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. М., 2003.
3. Биологическая роль меди. М.: Изд. Наука, 1970.
4. Надеев В.П., Чабаяев М.Г., Некрасов Р.В. Биоплекс медь в кормлении свиней на откорме // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 6 (38).

# Гематологические показатели представителей хищных рыб природного парка – озера Асылыкуль

*Ф.Х. Бикташева, к.б.н., Г.Ф. Латыпова, к.б.н.,  
Башкирский ГАУ*

Республика Башкортостан обладает значительным фондом рыбохозяйственных водоёмов, отличающихся своим видовым разнообразием и большими запасами. Использование рыбного потенциала рек составляет 3%, озёр – 29%, водохранилищ – 73% и прудов – около 6% [1].

Стремительное развитие всех отраслей промышленности, энергетики, транспорта, увеличение численности населения и урбанизация, химизация всех сфер деятельности человека привели к определённым изменениям окружающей среды, в том числе и неблагоприятным.

Настоящее и особенно будущее внутренних водоёмов для рыбохозяйственной деятельности в значительной мере зависит от качества водной среды и определяет состояние водных экосистем и организмов, в первую очередь промысловой ихтиофауны. Одними из основных загрязнителей поверхностных вод являются нефть и нефтепродукты, пестициды, фенолы, аммонийный и нитридный азот, формальдегид и другие токсичные вещества [2].

В связи с этим возрастает роль и значение токсикологических и эколого-физиологических рыбохозяйственных исследований, призванных не только оценивать и прогнозировать экологические и рыбохозяйственные последствия нарушения качества водной среды, но и разрабатывать новые методы подхода для оптимизации биопродуктивных процессов в естественных водоёмах и на разных этапах промышленного рыболовства [2].

Озеро Асылыкуль является самым большим в Башкортостане, имеющим площадь зеркала и водосбора – соответственно 23,5 и 106 км<sup>2</sup> [1]. По предложению Комиссии по охране природы

Башкирского филиала АН СССР о. Асылыкуль в 1962 г. было включено в список памятников природы общесоюзного значения. В 1965 г. постановлением Совета Министров БАССР озеро было объявлено памятником природы республиканского значения. В настоящее время – это природный парк «Асылыкуль». В прошлом озеро эксплуатировалось как рыбохозяйственный водоём.

В связи с этим проблема рационального использования и охраны природных ресурсов от загрязнения и истощения требует проведения комплекса природоохранных мероприятий и прежде всего наблюдений, оценки и прогнозирования их состояния. Оптимальное решение вопросов использования и охраны природных ресурсов возможно лишь при наличии объективной информации о состоянии качества воды, водных объектов, научного обоснования антропогенного воздействия на них. Изучение состояния крови рыб озера Асылыкуль является актуальным.

**Материалы и методы.** Цель исследования – определение гематологических, биохимических показателей крови рыб.

В основу работы легли результаты ихтиологических исследований на территории о. Асылыкуль Давлекановского района Республики Башкортостан [3, 4]. Изучены гематологические и биохимические показатели представителей хищных рыб.

Биохимические и гематологические показатели крови определяли у щуки и окуня (по 5 особей каждого вида).

Ихтиологический материал обрабатывали по общепринятой методике [5]. Контрольные отловы рыбы проводили по согласованию с органами охраны природы, использовали различные орудия лова.

## 1. Методы анализа гематологических показателей рыб

Показатель	Материал для исследования	Методика
Содержание гемоглобина, г/л Число эритроцитов, 10 <sup>12</sup> /л Число лейкоцитов, 10 <sup>9</sup> /л Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	цельная кровь цельная кровь цельная кровь цельная кровь	полуавтоматический гематологический анализатор «Гемоскрин»
СОЭ, мм/ч	цельная кровь	унифицированный микрометод Панченкова
Общий белок, г/л	цельная кровь	рефрактометр ИРФ-4546
Глюкоза, ммоль/л	цельная кровь	набор «ГЛЮКОЗА-ФКД», глюкозооксидазный метод на фотоэлектроколориметре
Холестерин, ммоль/л	сыворотка крови	фотоэлектроколориметр (ФЭК)

2. Гематологические показатели щуки и окуня из о. Асылыкуль

Показатель	Вид рыбы (n=10)		Физиологическая норма*	Cv, %	
	щука (X±Sx)	окунь (X±Sx)		щука	окунь
Число эритроцитов, 10 <sup>12</sup> л	2,1±0,17	2,4±0,13	1,5–2,5	10,9	15,0
Число лейкоцитов, 10 <sup>9</sup> л	40,0±1,7	44,87±1,53	25–50	11,2	9,0
Скорость оседания эритроцитов, мм/ч	7,5±0,2	6,0±0,08	4	10,1	5,4
Гемоглобин, г/л	95,3±3,6	106,0±2,5	70–120	10,1	6,2

Примечание: \* – за физиологическую норму были взяты данные Г.Р. Шакировой и Ф.Х. Бикташевой [4]; p>0,1; n=5

3. Биохимические показатели крови рыб из о. Асылыкуль (X±Sx)

Показатель	Вид рыб	
	щука	окунь
Общий белок сыворотки, г/л	53,3±0,3	48,0±1,7
Физиологическая норма*, г/л	25–70	
Холестерин, ммоль/л	6,76±0,17	6,40±0,18
Физиологическая норма*, ммоль/л	7,5–10,5	
Глюкоза, ммоль/л	4,50±0,07	4,10±0,04
Физиологическая норма*, ммоль/л	2,0–11,0	

Примечание: \* – за физиологическую норму были взяты данные А.А. Кудрявцева [6]

Методы анализа гематологических показателей рыб представлены в таблице 1.

**Результаты исследований** представлены в таблицах 2, 3.

Средние показатели содержания эритроцитов у щуки и окуня из о. Асылыкуль соответствуют физиологической норме.

Содержание гемоглобина у щуки соответствовало физиологической норме.

Известно, что количество гемоглобина в крови рыб уменьшается при анемии, которая вызывается болезнями обмена веществ; при длительном голодании; нарушении функций жабр. Многие авторы отмечали большее содержание гемоглобина у активных рыб, чем у неактивных. По данному показателю состояние исследованных рыб хорошее и соответствует физиологической норме.

Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о зависимости изменений форменных элементов крови от физиологического состояния рыб и от условий их обитания.

Исследование показало, что число лейкоцитов в крови щуки и окуня из о. Асылыкуль близко к верхнему показателю физиологического значения (табл. 2).

Скорость оседания эритроцитов зависит от ряда причин: изменений в составе белковых фракций крови, отношений между холестерином и лецитином, от количества эритроцитов в крови. Величина СОЭ известный, но неспецифический показатель. Наиболее часто наблюдается увеличение СОЭ при различных воспалительных процессах. Замедление СОЭ сопутствует заболеванию печени (циррозу) и выраженной

недостаточности кровообращения. В списке гематологических показателей животных для СОЭ в крови у рыб принята величина, равная 4 мм/ч. Значения СОЭ, определённые у щуки и окуня о. Асылыкуль, превышают физиологическую норму в 1,9 и 1,5 раза соответственно.

Количество глюкозы в крови рыб сильно меняется в зависимости от интенсивности питания, характера обмена веществ и физиологического состояния. По мнению многих исследователей, наблюдается прямая взаимосвязь между концентрацией глюкозы в крови со степенью активности (подвижностью) рыб: уменьшение движения у рыб приводит к понижению содержания глюкозы в крови, а увеличение движения – к росту концентрации глюкозы. Отмечен высокий уровень глюкозы у щуки – 4,5 ммоль/л, у окуня – 4,1 ммоль/л, что связано с высокой двигательной активностью и нормальным физиологическим состоянием.

Содержание холестерина в сыворотке крови щуки составляет 6,76 ммоль/л, окуня – 6,40 ммоль/л, что меньше нижнего значения физиологической нормы, которое указывает на патологию печени. Холестерин – жизненно важное вещество, поэтому 50–80% его образуется в печени [6].

Таким образом установлено, что основные анализируемые гематологические и биохимические показатели крови рыб находятся в пределах физиологической нормы, за исключением значения СОЭ, которое у щуки и окуня составило 7,5 и 6,8 мм/ч соответственно. Содержание белка в крови щуки составило 5,37 г/л и 48,0 г/л у окуня.

**Литература**

1. Гареев А.М. Реки и озера Башкортостана. Уфа: Китап, 2001. 260 с.
2. Моисеенко Т.И. Водная токсикология: теоретические принципы и практическое предложение // Водные ресурсы. 2008. Т. 35. № 5. С. 554–565.
3. Бикташева Ф.Х., Латыпова Г.Ф. Содержание тяжёлых металлов в донных отложениях озера Асылыкуль Республики Башкортостан // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 2 (34). С. 208–210.
4. Шакирова Г.Р., Бикташева Ф.Х. Морфологические изменения печени, почек, сердца окуня *Perca fluviatilis* и щуки *Esox lucius* из озера Асылыкуль в результате загрязнения воды тяжёлыми металлами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 2 (26). С. 177–180.
5. Правдин И.П. Руководство по изучению рыб. Л.: Изд-во ЛГУ, 1966. 369 с.
6. Кудрявцев А.А. Гематология животных и рыб. М.: Колос, 1969. 320 с.

# Структурно-функциональная характеристика сумки Фабрициуса уток кросса Благоварский в период начала полового созревания при применении Гермивита

*Л.Ю. Топурия, д.б.н., профессор, Оренбургский ГАУ;  
Д.А. Боков, н.с., Оренбургская ГМА*

Управление процессами развития животных в промышленном птицеводстве — один из ключевых и постоянно разрабатываемых в научных исследованиях аспектов соответствующего комплекса технологических мероприятий содержания птицы, способствующего повышению экономической эффективности [1–4].

Периодизация онтогенеза и решение вопроса о необходимых реорганизациях функциональных систем организма в связи с половым созреванием — основа разработки методов профилактики эпизоотий, коррекции рационов кормления, компенсации стресса [5, 6].

Успехи селекционной работы, появление новых кроссов птицы обуславливают актуальность научных исследований по обозначенной выше проблематике для конкретизации процессов становления функциональных систем и изменения условий их активности в процессе индивидуального развития птиц в связи с видовой и кроссовой принадлежностью и сменой технологий содержания, способствующих повышению показателей разведения и производства.

Одной из главных регуляторных функциональных систем организма является иммунитет. Перестройка иммунитета в индивидуальном развитии сопряжена у птиц с закономерной инволюцией первичных иммунных органов к моменту полового созревания [7].

Формирование представлений о структурных механизмах обратного развития сумки Фабрициуса у уток кросса Благоварский нуждаются в большей конкретизации и дальнейшем изучении.

**Цель** — обосновать структурные критерии инволюции сумки Фабрициуса у уток кросса Благоварский и показать особенности обратного развития в связи с использованием кормовой добавки Гермивит.

**Материалы и методы.** Объектом исследования был первичный иммунный орган птиц — сумка Фабрициуса. Последняя была взята у половозрелых самок уток кросса Благоварский в возрасте 120 суток — в период начала полового созревания. Животных содержали в условиях ЗАО «Птицесовхоз «Родина» (Сорочинский район Оренбургской области) в сформированных экспериментальных группах по отработке

технологии кормления с использованием новой кормовой добавки Гермивит.

Кормовая добавка Гермивит — мука из зародышей пшеницы, полученная методом холодного прессования, представляет собой однородный сыпучий порошок желтоватого цвета. За счёт сдвиговых деформаций в процессе технологической обработки зародышей пшеницы практически полностью разрушается структура клеток и все биологически активные ценные её компоненты приобретают ещё более доступную для организма животных и птицы форму [2].

Многочисленными исследованиями установлено, что продукты, получаемые из зародыша пшеницы, обладают лечебно-профилактическими свойствами: общеукрепляющим, иммуностимулирующим, радиопротекторным, антиканцерогенным, ранозаживляющим, антиульцерогенным, стимулируют течение обменных процессов, благотворно влияют на репродуктивную функцию животных и птицы, значительно улучшают качество получаемой продукции [2, 3].

Нами была отобрана птица из контрольной группы (утки не получали Гермивит), а также из опытной группы, утки из которой получали Гермивит в максимальной концентрации (40 мг/кг). Количество уток для морфологических исследований, взятых из контрольной группы, — 10, из опытной группы — 15.

После забора органов их фиксировали в 10-процентном нейтральном растворе формалина. Подготовку материала для гистологических исследований осуществили стандартными способами обезвоживания и пластификации. Серийные гистологические срезы окрашивали гематоксилином Майера и эозином. Анализ провели с использованием обзорных светоптических методов микроскопирования.

Морфометрический анализ осуществили, взяв критерии, демонстрирующие изменение соотношений стромы и функционально активного фолликулярного аппарата в сторону первой: относительная площадь, занимаемая соединительной тканью складок, объёмная плотность отдельных фолликулов, доля фолликулов с преобладанием мозгового вещества.

Относительную площадь и объёмную плотность измеряли при помощи окулярной сетки Автандилова.

Объём выборки морфометрического анализа по относительной площади стромы и по

объёмной плотности фолликулов определён формулой

$$N = A\alpha,$$

где  $A$  – количество точек плотности метрической сетки, равное 225;

$\alpha$  – количество полей зрения. Причём  $N$  – среднее для всех особей группы, округлённое с недостатком до целых.

Морфологические, биохимические и иммунологические параметры крови птицы были в пределах референтных значений.

**Результаты.** Морфофункциональные особенности фабрициевых бурс в исследованных группах уток характеризовались существенными различиями, связанными с неодинаковыми инициацией и ходом инволютивных процессов. Для всех особей опытной группы показаны структурные признаки, выражающие переход к обратному развитию и снижению функциональной активности. В контрольной группе, напротив, определён высокий морфофункциональный статус сумки Фабрициуса у большинства уток, свидетельствующий о высокой степени иммунопоэза здесь (табл.).

В частности, в опытной группе у каждой из уток наблюдался какой-либо уровень инволютивной трансформации (рис. 1). При этом слизистая

оболочка сумки Фабрициуса была, очевидно, гипотрофична, её складки менее развиты, а их количество увеличено.

В складках слизистой оболочки бурсы у импактных уток, как правило, увеличивается относительная площадь стромы, а количество лимфоидных фолликулов снижается. Кроме того, отдельные лимфоидные фолликулы всегда уменьшены в объёме. Функциональные зоны лимфоидных фолликулов – их мозговое и корковое вещество – утрачивают структурные признаки разобщения, в них снижается плотность лимфоидных элементов. И корковое, и мозговое вещество на фоне опустошения, утраты лимфоидных элементов, характеризуются изменением соотношения их объёмных долей с преобладанием коркового вещества.

Изменения в бурсах уток, получавших Гермивит, также были сопряжены и с деструкцией значительной доли фолликулов. Часть из таких фолликулов трансформировалась в кисты, а для части фолликулов, уже запустевших (лимфоидных элементов там нет), была показана диссоциация элементов эпителиоретикулярной стромы и открытие фолликула в полость бурсы, когда происходило заполнение высвободившимся клеточным детритом просвета сумки Фабрициуса.

Структурная динамика слизистой оболочки бурсы и её лимфоидных фолликулов

Параметр	Группа			
	контрольная		опытная	
	N	X±Sx	N	X±Sx
Относительная площадь стромы складок слизистой оболочки	6750	14,6±0,2	6750	24,2±0,5*
Объёмная плотность лимфоидных фолликулов	18675	23,7±0,3	22500	12,8±0,2*
Доля фолликулов с преобладанием мозгового вещества	83	38,5±4,1	100	5,0±2,2*

Примечание:  $p \leq 0,001$

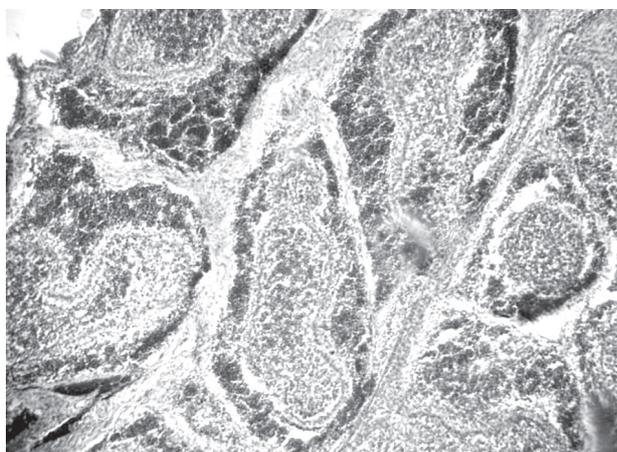


Рис. 1 – Нарастание инволютивных процессов в бурсе уток опытной группы: увеличение площади соединительной ткани, снижение количества и объёма фолликулов. Увеличение:  $\times 400$



Рис. 2 – Завершённая инволюция сумки Фабрициуса уток опытной группы: отсутствие лимфоидных фолликулов, атрофия слизистой оболочки. Увеличение:  $\times 400$

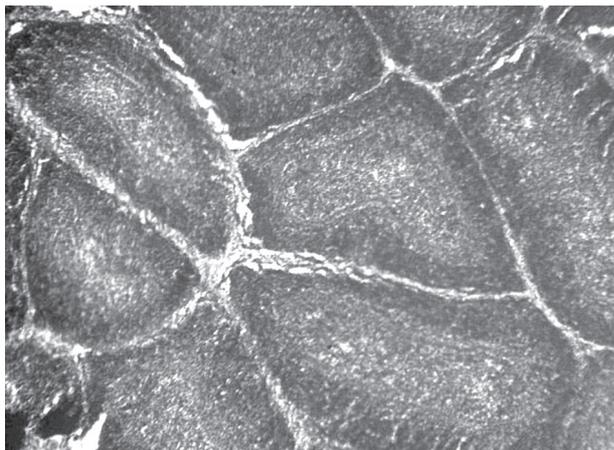


Рис. 3 – Сумка Фабрициуса уток контрольной группы: развитый фолликулярный аппарат. Увеличение:  $\times 400$

У некоторых уток опытной группы сумка Фабрициуса характеризовалась полностью завершённой инволюцией (рис. 2). Здесь происходило полное освобождение органа от лимфоидных структур, заместившихся фиброзной тканью. Складки слизистой многочисленны и истончены.

В контрольной группе складки слизистой оболочки сумки Фабрициуса у уток, как правило, гиперпластичны. В них происходит постоянное новообразование лимфоидных фолликулов. Об этом свидетельствует формирование нескольких мозговых центров в отдельных фолликулах. В целом фолликулярный аппарат в бурсах птицы контрольной группы интенсивно развит. Отдельные фолликулы имеют значительный объём. В них преобладает мозговое вещество. Варьирование по объёмной плотности отдельных фолликулов не выражено, то есть достигнутый отдельными фолликулами объём стабилен для фолликулярного аппарата в целом.

**Заключение.** Полученные в исследовании результаты свидетельствуют о задержке инволютивных процессов у уток контрольной группы. При этом в группе птицы, получавшей с рационом кормовую добавку Гермивит, наблюдался адекватный периоду индивидуального развития ход инволютивной трансформации бursы.

Обозначенные выше выводы следует считать дискуссионными, так как в литературе встречаются противоположные суждения относительно влияния адаптогенов природного происхождения [1, 4].

В целом можно констатировать, что процесс развития и инволюции сумки Фабрициуса в ходе онтогенеза характеризуется известной степенью variability, что, очевидно, отражает приспособительные реакции иммунитета. Сформулированные нами суждения, исходя из опытных данных, не следует расценивать как положение о патологичном характере морфогенеза у птицы контрольной группы. Но высокий морфофункциональный статус бursы в этой группе может свидетельствовать об избыточной сенсбилизации организма, то есть о большей антигенной нагрузке в связи с недостаточностью лимфоидной ткани. При этом высокий бурсальный индекс, предположительно, характеризует процесс компенсации недостаточности лимфоидной ткани.

#### Литература

1. Бородулина И.В. Постнатальное развитие Фабрициевой бursы, тимуса, печени и яичников кур под влиянием некоторых адаптогенов: автореф. дисс. ... канд. вет. наук. Барнаул, 2009. 17 с.
2. Гермивит в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы (рекомендации). Екатеринбург, 2009. 47 с.
3. Донник И., Шкуратова И., Заслонов А. и др. Влияние Гермивита на здоровье молодняка гусей // Птицеводство. 2011. № 2. С. 41–43.
4. Колыч Н.Б., Гудзь Н.В. Особенности протекания инволюции клоакальной сумки у перепелов и уток // Ветеринарная медицина XXI века: инновации, опыт, проблемы и пути их решения. Том II. Незаразные болезни сельскохозяйственных животных: новые подходы в диагностике, лечении и профилактике: матер. междунар. науч.-практич. конф. Ульяновск, 2011. С. 3–6.
5. Прудников В.С., Лазовская Н.О., Громов И.Н. и др. Патоморфологические изменения у цыплят при ассоциированном течении рео- и цирковирусной инфекции на фоне кормового токсикоза // Птица и птицепродукты. 2012. № 2. С. 52–54.
6. Смердова М.Д., Бородулина И.В. Постнатальный морфогенез иммунокомпетентных органов и печени кур-несушек под влиянием адаптогенов // Аграрный вестник Урала. 2009. № 3 (57). С. 80–82.
7. Торбек В.Э. Эффект действия гидрокортизона на морфогенез сумки Фабрициуса и дифференцировку В-лимфоцитов на ранних этапах эмбриогенеза // Матер. VI всерос. конф. по патологии клетки. М., 2000. С. 75–76.

## Особенности адаптации коров голштинской породы к условиям Среднего Поволжья

*В.С. Карамеев, аспирант, Л.В. Асонова, аспирантка, В.С. Григорьев, д.б.н., профессор, Самарская ГСХА*

Организм животных обладает способностью самостоятельно регулировать физиологические процессы, поддерживать внутреннюю среду в постоянных пределах. Необходимо отметить, что в новых природно-климатических условиях способность к активной адаптации нарушается, что сопровождается снижением резистентности, изменениями со стороны основных видов обмена веществ (белкового, углеводного, липидного и минерального). Кровь является основным индикатором, раскрывающим картину метаболизма в организме животных, также внутренней средой организма, куда входят все плазматические и бластоматические вещества [1–3].

Она представляет собой наиболее лабильную ткань, которая реагирует на физиологическое состояние организма, поэтому исследование показателей крови является объективным методом оценки функционального состояния организма в условиях его адаптации во внешней среде [4]. В связи с этим очень важным является выявление особенностей метаболических процессов, в частности со стороны белкового обмена, так как белки крови представляют собой не только пластический материал в организме животных, но и энергетический. Изменение их содержания приводит к нарушению гомеостаза и специфической резистентности.

Изучение адаптационных особенностей у крупного рогатого скота завозимых в Россию из-за рубежа пород является в настоящее время достаточно актуальной проблемой [5–7].

**Цель исследований** – установление адаптационных способностей коров голштинской породы, завезённых в хозяйства зоны Среднего Поволжья из Голландии, при использовании в их кормлении рационов разного типа.

Для выполнения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: изучить динамику морфологического и биохимического состава крови голштинских коров разных генераций, определить показатели их естественной резистентности при различных типах рационов кормления.

**Материал и методы исследования.** Исследования проводили на молочном комплексе ОПХ «Красногорское» Самарской области. Объектом исследований служили коровы-первотёлки чёрно-пёстрой голштинской породы, завезённые из Голландии. Всего сформировали 6 групп: первая серия опытов: I (контрольная) – импортные

животные, II (опытная) – животные первой генерации (дочери), III (опытная) – животные второй генерации (внучки), при силосном типе рациона кормления; вторая серия опытов: IV (контрольная – импортные животные), V (опытная) – животные первой генерации, VI (опытная) – животные второй генерации, при сенажно-силосном типе рациона кормления. Изучение адаптационных способностей животных проводили при разных типах рационов кормления: силосном, когда объёмистые корма представлены кукурузным силосом, и сенажно-силосном, когда в рационе 40,2% от общей питательности занимает сенаж и 17,1% силос.

Изучение морфологического и биохимического состава крови, показателей естественной резистентности подопытных животных проводили по общепринятым методикам.

**Результаты исследований.** В природно-климатической зоне Среднего Поволжья на молочных комплексах для кормления коров чаще всего используется силосный тип рациона с содержанием до 50,3% по питательности кукурузного силоса. Как показывает практика, это не позволяет высокопродуктивным импортным животным в полной мере реализовать свой генетический потенциал молочной продуктивности. Чтобы установить, какой из типов рациона оказывает наиболее благоприятное влияние на организм животных и способствует лучшей их акклиматизации, были проведены исследования морфологического состава, биохимических показателей крови и естественной резистентности организма коров голштинской породы разных генераций.

В результате исследований установили, что у коров, завезённых из Голландии, были самые низкие показатели морфологического и биохимического состава крови. При этом в большинстве случаев величина изучаемых показателей приближалась к нижнему порогу или была даже ниже физиологической нормы. Это говорит о том, что импортные животные в течение первого года находились в состоянии глубокого климатического, технологического и кормового стресса (табл. 1).

Следует отметить, что у завезённых животных при сенажно-силосном типе рациона содержание эритроцитов в крови было больше по сравнению с животными, получавшими силосный рацион, на  $0,6 \cdot 10^{12}/л$  (11,2%), концентрация гемоглобина была выше на 18,6 г/л (18,1%;  $P < 0,001$ ), содержание общего белка – на 2,6 г/л (3,6%), альбуминов – на 0,9 г/л (4,0%),  $\alpha$ -глобулинов – на 0,4 г/л (4,2%),  $\gamma$ -глобулинов – на 1,6 г/л

(11,1%;  $P < 0,01$ ), кальция – на 0,2 мг% (2,3%), неорганического фосфора – на 0,1 мг% (2,1%), щелочной резерв – на 2,4 об%  $\text{CO}_2$  (5,2%); содержание в крови лейкоцитов было, наоборот, ниже на  $0,5 \cdot 10^9/\text{л}$  (5,3%),  $\beta$ -глобулинов – на 0,3 г/л (1,2%).

Тёлочки, родившиеся от первотёлок, завезённых из Голландии, были выращены в соответствии с технологией, принятой на молочном комплексе ОПХ «Красногорское», в возрасте 15–16 мес., при достижении живой массы не менее 400 кг, осеменены и отелились в возрасте 24–25 мес. Из них также сформировали опытные группы в соответствии с типом рациона, который получали их матери.

При изучении динамики морфо-биохимических показателей крови в процессе адаптации импортных животных установили, что содержание эритроцитов при силосном типе рациона увеличивалось у коров первой генерации на  $0,5 \cdot 10^{12}/\text{л}$  (9,3%), второй генерации – ещё на  $0,2 \cdot 10^{12}/\text{л}$  (3,4%); концентрация гемоглобина выросла соответственно на 5,8 г/л (5,6%;  $P = 0,05$ ) и 3,8 г/л (3,5%), общего белка – на 0,4 (0,6%) и 2,6 г/л (3,6%), альбуминов – на 5,3 (23,5%;  $P < 0,001$ ) и 3,6 г/л (12,9%;  $P < 0,001$ ),  $\alpha$ -глобулинов – на 0,2 (2,1%) и 0,4 г/л (4,1%),  $\gamma$ -глобулинов – на 1,4 (9,7%;  $P < 0,05$ ) и 4,8 г/л (30,4%;  $P < 0,001$ ), кальция – на 0,5 (5,8%) и 0,7 мг% (7,7%), фосфора – на 0,2 (4,2%) и 0,3 мг% (6,0%), щелочной резерв – на 2,5 (5,4%) и 2,5 об%  $\text{CO}_2$  (5,1%); содержание лейкоцитов в крови при этом уменьшилось на 0,4 (4,2%) и  $0,7 \cdot 10^9/\text{л}$  (7,7%),  $\beta$ -глобулинов – на 6,5 (25,8%;  $P < 0,001$ ) и 6,2 г/л (33,2%;  $P < 0,001$ ). Увеличение в крови  $\gamma$ -глобулинов при одновременном снижении  $\beta$ -глобулинов свидетельствует о повышении иммунитета и естественной резистентности у животных, что подтверждает процесс адаптации.

Аналогичная картина наблюдается при использовании в кормлении коров сенажно-силосного типа рациона, но при этом полученные результаты свидетельствуют о более интенсивных метаболических процессах у импортных животных с каждым последующим поколением. Содержание эритроцитов в крови коров, выращенных в условиях Самарской области, было больше по сравнению с показателями крови коров при силосном типе кормления: у коров первой генерации на  $0,7 \cdot 10^{12}/\text{л}$  (11,9%;  $P < 0,05$ ), второй генерации – на  $0,9 \cdot 10^{12}/\text{л}$  (14,8%;  $P < 0,01$ ), концентрация гемоглобина в эритроцитах была выше соответственно на 16,0 (14,7%;  $P < 0,001$ ) и 14,0 г/л (12,5%;  $P < 0,001$ ), содержание общего белка – на 6,4 (8,9%;  $P < 0,05$ ) и 8,4 г/л (11,2%;  $P < 0,001$ ), альбуминов – на 6,2 (22,2%;  $P < 0,001$ ) и 6,3 г/л (20,0%;  $P < 0,001$ ),  $\alpha$ -глобулинов – на 0,9 (9,2%;  $P < 0,05$ ) и 1,9 г/л (18,6%;  $P < 0,001$ ),  $\gamma$ -глобулинов – на 6,7 (42,4%;  $P < 0,001$ ) и 4,0 г/л

(19,4%;  $P < 0,001$ ), кальция – на 0,4 (4,4%) и 1,0 мг% (10,2%;  $P = 0,05$ ), фосфора – на 0,2 (4,0%) и 0,3 мг% (5,7%), щелочной резерв – на 5,1 (10,5%;  $P < 0,05$ ) и 5,2 об%  $\text{CO}_2$  (10,2%;  $P < 0,05$ ); содержание в крови лейкоцитов было меньше на  $0,7 \cdot 10^9/\text{л}$  (7,7%) и  $0,6 \cdot 10^9/\text{л}$  (7,1%),  $\beta$ -глобулинов – на 7,4 (39,6%;  $P < 0,001$ ) и 3,8 г/л (30,4%;  $P < 0,001$ ).

Изучение особенностей становления естественной резистентности организма коров показало, что степень БАСК у голштинских коров, завезённых из Голландии, которые находятся в процессе акклиматизации к условиям региона Среднего Поволжья, не только изменялась из поколения в поколение, но также имела свои особенности в зависимости от типа рациона кормления коров (табл. 2). Отмечено, что при сенажно-силосном типе рациона формирование естественной резистентности проходило более интенсивно и БАСК у коров была выше, чем при силосном рационе, на 1,8% (3,8%).

У потомков первой генерации, которые уже родились и были выращены в местных условиях, степень БАСК увеличилась соответственно по группам на 2,9% (6,4%) и 10,6% (21,8%;  $P < 0,001$ ), у потомков второй генерации – на 8,3% (18,2%;  $P < 0,001$ ) и 9,5% (16,0%;  $P < 0,001$ ). При этом при сенажно-силосном типе рациона животные первой генерации превосходили своих аналогов при силосном рационе на 11,0% (22,8%;  $P < 0,001$ ), второй генерации – на 12,2% (21,6%;  $P < 0,001$ ).

Фермент лизоцим (ацетилмурамидаза) содержится почти во всех органах и тканях животных. Содержание его в сыворотке крови крупного рогатого скота коррелирует с бактерицидной активностью. Лизоцим стимулирует фагоцитоз нейтрофилов и макрофагов, а также синтез антител. Лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) у импортных животных была в пределах физиологической нормы (15,9–21,4%), но находилась у её нижнего порога. Следует отметить, что при сенажно-силосном типе рациона ЛАСК была выше на 5,5% (34,6%;  $P < 0,001$ ). В процессе акклиматизации животных ЛАСК с каждым поколением увеличивалась, характеризуя повышение естественной резистентности их организма. У животных первой генерации ЛАСК повысилась при силосном рационе на 3,9% (24,5%;  $P < 0,001$ ), при сенажно-силосном – на 5,1% (23,8%;  $P < 0,001$ ), у потомков второй генерации соответственно на 3,8% (19,2%;  $P < 0,001$ ) и на 4,8% (18,1%;  $P < 0,001$ ). Разница между животными первой генерации составила 6,7% (33,8%;  $P < 0,001$ ), второй генерации – 7,7% (32,6%;  $P < 0,001$ ).

Общая невосприимчивость животных к неблагоприятным факторам внешней и внутренней среды обусловлена иммунобиологической реактивностью организма. Известно, что не-

1. Гематологические показатели коров ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Тип рациона					
	силосный			сенажно-силосный		
	Группа					
	I	II	III	IV	V	VI
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,4±0,27	5,9±0,22	6,1±0,23	6,0±0,18	6,6±0,14	7,0±0,15
Гемоглобин, г/л	102,8±2,31	108,6±1,87	112,4±1,44	121,4±1,35	124,6±1,12	126,4±1,24
Лейкоциты, $10^9/л$	9,5±0,86	9,1±0,46	8,4±0,39	9,0±0,52	8,4±0,31	7,8±0,22
Общий белок, г/л	71,8±1,94	72,2±2,11	74,8±1,59	74,4±2,13	78,6±1,78	83,2±1,36
в т.ч. альбумины	22,6±0,58	27,9±0,33	31,5±0,42	23,5±0,46	34,1±0,40	37,8±0,35
α-глобулины	9,6±0,23	9,8±0,25	10,2±0,30	10,0±0,31	10,7±0,27	12,1±0,34
β-глобулины	25,2±0,32	18,7±0,23	12,5±0,19	24,9±0,39	11,3±0,22	8,7±0,26
γ-глобулины	14,4±0,36	15,8±0,48	20,6±0,41	16,0±0,45	22,5±0,51	24,6±0,47
Кальций, мг%	8,6±0,39	9,1±0,24	9,8±0,33	8,8±0,53	9,5±0,46	10,8±0,39
Фосфор, мг%	4,8±0,21	5,0±0,19	5,3±0,15	4,9±0,31	5,2±0,27	5,6±0,23
Щелочный резерв, об % $CO_2$	46,2±1,49	48,7±1,67	51,2±1,88	48,6±1,53	53,8±1,82	56,4±1,69

2. Гуморальные и клеточные факторы естественной резистентности коров ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Тип рациона					
	силосный			сенажно-силосный		
	Группа					
	I	II	III	IV	V	VI
БАСК, %	45,3±1,89	48,2±1,21	56,5±1,13	48,6±1,12	59,2±0,87	68,7±0,75
ЛАСК, %	15,9±0,43	19,8±0,50	23,6±0,34	21,4±0,59	26,5±0,35	31,3±0,41
ФАНК, %	35,6±0,97	46,1±0,99	52,8±0,81	42,8±1,24	54,9±0,92	62,6±0,88
ФаИ	5,74±0,42	6,92±0,36	7,43±0,29	8,34±0,26	8,96±0,22	9,38±0,18
ФЧ	3,85±0,18	4,78±0,11	5,19±0,12	4,98±0,13	5,64±0,12	6,22±0,09
ФЕ	27552,8±1047,3	34641,5±883,4	38413,1±912,7	41376,3±941,2	44859,5±894,1	47564,7±831,4
Иммуноглобулины, г/л:						
класса Ст	18,98±0,64	19,83±0,55	20,76±0,49	21,18±0,57	22,76±0,36	23,48±0,43
класса М	1,87±0,10	1,95±0,08	2,04±0,07	2,11±0,08	2,69±0,05	3,15±0,07
класса А	0,40±0,01	0,49±0,02	0,53±0,02	0,59±0,03	0,64±0,01	0,72±0,02

специфические защитные факторы организма определяются генетическими факторами и могут быть выражены с различной силой в зависимости от физиологического состояния животных, сезона года, условий кормления и содержания. Важнейшим фактором в клеточной защитной системе организма является опсонофагоцитарная реакция лейкоцитов.

В результате проведённых исследований установлено, что фагоцитарная активность нейтрофилов крови (ФАНК) у завезённых из Голландии животных при сенажно-силосном кормлении была выше на 7,2% (20,2%;  $P < 0,001$ ), у потомков первой генерации – на 8,8% (19,1%;  $P < 0,001$ ), второй генерации – на 9,8% (18,6%;  $P < 0,001$ ). Таким образом, процесс акклиматизации импортного скота при сенажно-силосном типе рациона проходил более интенсивно. При этом при силосном кормлении у помесей первого поколения ФАНК повысилась на 10,5% (29,5%;  $P < 0,001$ ), у второго поколения – на 6,7% (14,5%;  $P < 0,001$ ); при сенажно-силосном соответственно на 12,1% (28,3%;  $P < 0,001$ ) и 7,7% (14,0%;  $P < 0,001$ ).

Столь высокая ФАНК обусловлена тем, что фагоцитарная ёмкость (ФЕ), фагоцитарный индекс (ФаИ) и фагоцитарное число (ФЧ) в процессе адаптации животных голштинской

породы увеличивались. При силосном типе рациона ФЕ крови увеличилась на 25,7–39,4%, ФаИ – на 20,6–29,4%, ФЧ – на 24,2–34,8%, при сенажно-силосном соответственно на 8,4–15,0%; 7,4–12,5% и 13,3–24,9%. Следует отметить, что потомки второго поколения при сенажно-силосном рационе превосходили своих аналогов при силосном типе кормления по ФЕ – на 23,8% ( $P < 0,001$ ), по ФаИ – на 26,2% ( $P < 0,001$ ), по ФЧ – на 19,8% ( $P < 0,001$ ).

Кроме всего сказанного, гуморальный иммунитет обуславливается специфическими антителами, принадлежащими к пяти классам иммуноглобулинов, основными из которых являются три: IgG, IgM, IgA. На практике установлено также, что в неблагополучном по инфекционным заболеваниям хозяйстве даже при наличии комплекса стрессовых факторов (резко континентальный климат, нарушение условий содержания, режима кормления и др.) часть животных не заболевает или переболеет бессимптомно, что объясняется иммунологической резистентностью животных, определяемой уровнем иммуноглобулинов. В связи с этим оценка иммунологического статуса импортных животных в процессе акклиматизации, основанная на определении содержания иммуноглобулинов в сыворотке крови коров, имеет важное значение.

Установлено, что содержание иммуноглобулинов у импортных животных с каждым поколением увеличивалось. При этом основная доля приходилась на иммуноглобулины класса G, содержание которых колебалось в сыворотке крови животных от  $18,98 \pm 0,64$  до  $23,48 \pm 0,43$  г/л. Следует также отметить, что при сенажно-силосном типе рациона иммуноглобулинов в сыворотке крови голштинских коров было больше на всех этапах акклиматизационного периода. Потомки второго поколения превосходили своих сверстниц при силосном типе кормления по содержанию иммуноглобулинов класса G на 2,72 г/л (13,1%;  $P < 0,001$ ), класса M – на 1,11 г/л (54,4%;  $P < 0,001$ ), класса A – на 0,19 г/л (35,8%;  $P < 0,001$ ).

**Вывод.** У животных голштинской породы, завезённых в Самарскую область из Голландии, с каждым поколением происходит укрепление иммунной системы организма, о чём свидетельствует улучшение морфологического и биохимического состава крови, повышение показателей гуморальных и клеточных факторов естественной резистентности, что характеризует их адаптацию

к природно-экологическим, кормовым и технологическим условиям, сложившимся в регионе. При этом использование при кормлении коров сенажно-силосного типа рациона способствует более быстрому и эффективному процессу их акклиматизации.

### Литература

1. Скрипичев В.Г. Физиология животных и этология. М.: Колос, 2004. 720 с.
2. Ткаченко Т.Е. Адаптивные реакции организма крупного рогатого скота на воздействие различных факторов внешней среды. Кострома: КГУ, 2003. 124 с.
3. Хочачка П., Сомеро Д. Биохимическая адаптация. М.: Колос, 1988. 567 с.
4. Василисин В.В., Соколов В.В., Мистюкова О.Н. и др. Морфобиохимические показатели крови при адаптации КРС в условиях опытной станции ВГАУ им. К.Д. Глинки: матер. междунар. науч.-практич. конф. Воронеж: ВГАУ, 2010. 276 с.
5. Заболотнов В.А. Иммунная система как одно из звеньев восприятия окружающей среды: матер. междунар. науч.-практич. конф. Троицк: УГАВМ, 2005. С. 58–60.
6. Ксенц С.М. Механизм и компенсации адаптации физиологических функций в экстремальных условиях: тр. Западно-Сиб. объединения физиологов, биохимиков, фармакологов. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1977. С. 114–115.
7. Кушнир А.В., Выставной А.И. Эколого-генетическая оценка аттестации животных по адаптивному потенциалу при выборе породы крупного рогатого скота для разведения в условиях холодного климата. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2008. № 8. С. 75–78.

## Продуктивность бычков при разных способах содержания

*М.М. Поберухин, к.с.-х.н., ВНИИМС РАСХН*

Молодняк крупного рогатого скота различных пород обладает не только неодинаковым генетическим потенциалом продуктивности, но и адаптационными способностями [1–3]. Последнее зачастую не учитывается при комплектовании животными откормочных предприятий, особенно площадок, отсюда недостаточная продуктивность молодняка, недополучение ожидаемой продукции выращивания, низкая экономическая эффективность производства говядины [4, 5].

В ООО «Горный» Бугурусланского района Оренбургской области на бычках казахской белоголовой (I и II гр.), голштинизированной чёрно-пёстрой (III и IV гр.) и симментальской (V и VI гр.) пород был проведён научно-хозяйственный опыт. Молодняк I, III и V гр. содержали в типовом помещении, а II, IV и VI гр. – на откормочной площадке, заблокированной с помещением лёгкого типа. Опыт проводили в сентябре–апреле на бычках с 10- до 17-мес. возраста.

В целом за период опыта (210 суток) потребление кормов составляло соответственно 1851,9; 1873,7; 1818,9; 1849,0; 1872,7 и 1896,6 корм. ед., в которых содержалось 18811, 19071,

18476, 18807, 19058 и 19326 МДж обменной энергии и 196,8; 199,0; 193,4; 196,5; 198,8 и 201,2 кг переваримого протеина.

Результаты исследований показали, что бычки изучаемых пород обладали неодинаковой интенсивностью роста и по-разному реагировали на воздействие факторов внешней среды (табл. 1).

Независимо от технологии выращивания наибольшей интенсивностью роста обладали бычки симментальской породы. При содержании в помещении они превосходили по среднесуточному приросту сверстников казахской белоголовой и чёрно-пёстрой пород в возрасте 10–11 мес. соответственно на 43 (5,0%) и 96 г (11,8%), 13–14 мес. – на 73 (7,3%) и 130 г (13,7%), 16–17 мес. – на 50 (5,6%) и 120 г (14,6%), в целом за опыт – на 41 (4,3%) и 97 г (10,9%), а на откормочной площадке – на 17 (2,0%) и 117 г (15,2%), 57 (5,8%) и 144 г (16,2%), 53 (6,0%) и 180 г (24,1%), 27 (2,9%) и 124 г (15,1%).

Установлено, что наиболее стрессоустойчивые и легче переносят неблагоприятные факторы внешней среды бычки казахской белоголовой породы, которые в меньшей степени снижают интенсивность роста. В частности, у молодняка данной породы при выращивании на площадке по сравнению с животными, находившимися

1. Живая масса и её среднесуточный прирост у бычков ( $X \pm S_x$ )

Возраст, мес.	Группа					
	I	II	III	IV	V	VI
Живая масса, кг						
10	272,7±0,73	274,0±0,76	268,9±0,60	267,3±0,70	284,6±0,77	285,1±0,80
17	470,7±2,61	466,8±3,53	455,2±2,88	439,7±2,93	491,2±2,77	483,7±3,34
Среднесуточный прирост, г						
10–11	863±14,29	836±16,69	810±11,41	740±18,15	906±16,06	853±18,12
11–12	916±15,95	896±20,13	860±14,26	783±12,23	930±12,51	886±15,20
12–13	950±15,27	926±26,45	890±15,87	833±13,38	1006±17,55	980±18,15
13–14	1003±11,49	973±16,06	946±16,64	886±13,71	1076±12,43	1030±18,62
14–15	1016±13,03	980±14,59	953±15,12	883±13,02	1046±15,17	990±16,87
15–16	960±11,55	936±12,37	930±11,27	873±16,06	980±12,24	953±15,16
16–17	890±11,93	873±16,34	820±11,57	746±10,67	940±12,45	926±14,57
10–17	943±9,29	918±13,65	887±11,14	821±10,63	984±8,93	945±11,59

2. Потери живой массы подопытных бычков при транспортировке и предубойном содержании

Показатель	Группа					
	I	II	III	IV	V	VI
Съёмная живая масса, кг	471,0	466,7	455,3	439,3	492,0	483,3
Живая масса после транспортировки, кг	452,7	449,7	434,0	420,7	470,3	463,3
Потери в пути: кг	18,3	17,0	21,3	18,6	21,7	20,0
%	3,88	3,64	4,68	4,23	4,41	4,14
Живая масса после голодной выдержки, кг	444,3	441,7	422,7	410,0	458,7	453,0
Потери в период голодания: кг	8,4	8,0	11,3	10,7	11,6	10,3
%	1,78	1,71	2,48	2,43	2,36	2,13
Общие потери: кг	26,7	25,0	32,6	29,3	33,3	30,3
%	5,66	5,35	7,16	6,67	6,77	6,27

в помещении, среднесуточный прирост живой массы в первый месяц после формирования производственных групп был ниже на 3,1%, у чёрно-пёстрых сверстников – на 8,7% и у симментальских – на 5,9%; в возрасте 13–14 мес. (январь) – соответственно на 3,0; 6,4 и 4,3%; 16–17 мес. (апрель) – на 1,9; 9,0 и 1,5%; в целом за опыт – на 2,7; 7,5 и 4,0%.

В возрасте 17 мес. наибольшей живой массой обладали животные симментальской породы. Они превосходили по данному показателю молодняк казахской белоголовой и чёрно-пёстрой пород при выращивании в помещении соответственно на 20,5 ( $P < 0,01$ ) и 36,0 кг ( $P < 0,001$ ), в условиях откормочной площадки – на 16,9 ( $P < 0,01$ ) и 44,0 кг ( $P < 0,001$ ).

В пределах породы преимущество бычков, содержащихся в помещении, по сравнению с особями, выращенными на площадке, составляло: по казахской белоголовой – 3,9 кг, чёрно-пёстрой – 15,5 кг, симментальской – 7,5 кг.

Породная принадлежность и технология выращивания молодняка оказали влияние на его способность противостоять воздействию стресс-факторов (табл. 2).

Наиболее стрессоустойчивыми оказались бычки казахской белоголовой породы, а в пределах породы – молодняк, выращенный на откормочной площадке. Так, общие потери живой массы при транспортировке и предубойном содержании у животных казахской белоголовой

породы составили в среднем 5,50% от съёмной, чёрно-пёстрой – 6,91% и симментальской – 6,52%. В целом по всем породам потери живой массы у молодняка, выращенного в помещении, составили 6,53% от исходного уровня, на откормочной площадке – 6,09%, т.е. меньше на 0,44%.

Контрольный убой подопытных животных показал, что масса туши бычков I гр. составляла 251,0 кг, II – 248,3, III – 235,0, IV – 227,0 кг, V – 256,7 и VI гр. – 252,3 кг, внутреннего жира – соответственно 13,7; 13,4; 1,9 и 11,3; 12,8 и 12,4 кг, убойный выход – 59,57; 59,25; 58,41 и 58,12; 58,75 и 58,43%.

Расчёты экономической эффективности свидетельствуют о заметном влиянии технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота на себестоимость и рентабельность производства говядины (табл. 3).

При содержании молодняка на площадке по сравнению с содержанием в помещении затраты корма на единицу прироста живой массы у бычков казахской белоголовой породы повышаются на 3,9%, чёрно-пёстрой – на 9,8% и симментальской – на 5,3%. Однако при такой технологии выращивания молодняка эксплуатационные издержки снижаются в расчёте на 1 голову в среднем на 5,5%, и увеличивается нагрузка животных на одного работника почти в 1,5 раза. При выращивании бычков казахской белоголовой и симментальской пород это обеспечивает снижение себестоимости 1 ц при-

### 3. Эффективность выращивания бычков

Показатель	Группа					
	I	II	III	IV	V	VI
Абсолютный прирост, кг	198,0	192,7	186,3	172,4	206,6	198,6
Затраты на 1 ц прироста: корм. ед.	935,30	972,34	976,33	1072,50	906,43	954,98
обменной энергии, МДж	9500,7	9896,9	9917,5	10909,2	9224,8	9731,1
переваримого протеина	99,39	103,27	103,81	113,98	96,22	101,31
Производственные затраты, руб/гол	25696,37	25273,41	25318,50	24759,10	26501,11	26025,53
в т.ч. за период опыта	9334,37	8833,41	9184,48	8721,10	9425,11	8919,53
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	4714,33	4584,02	4929,94	5058,64	4562,01	4491,20
Реализационная стоимость, руб.	35302,50	35010,00	34140,00	32977,50	36840,00	36277,50
Прибыль, руб/гол	9606,13	9736,59	8821,50	9218,40	10338,89	10251,97
Уровень рентабельности, %	37,38	38,52	34,84	33,19	39,01	39,39

роста живой массы на 2,8 и 1,6% и повышение рентабельности производства говядины на 1,14 и 0,38%.

Совершенно противоположные экономические показатели получены при выращивании на площадке бычков чёрно-пёстрой породы. В данном случае, ввиду значительного недобора продукции, отмечалось снижение прибыли по сравнению с содержанием в помещении на 6,9% и уровня рентабельности — на 1,65%.

#### Литература

1. Исхаков Р.Г. Технология содержания и резистентность организма молодняка крупного рогатого скота // Известия

Оренбургского государственного аграрного университета. 2006. № 3. С. 28–30.

- Исхаков Р.Г., Левахин В.И., Титов М.Г. Мясная продуктивность бычков симментальской и абердин-ангусской пород в зависимости от технологии выращивания // Зоотехния. 2007. № 3. С. 22–25.
- Левахин В.И., Сало А.В., Сиразетдинов Ф.Х. и др. Повышение адаптационных способностей и мясной продуктивности молодняка при промышленной технологии производства говядины. М.: Вестник РАСХН, 2010. 406 с.
- Калашников В., Амерханов Х., Левахин В. Мясное скотоводство: состояние, проблемы и перспективы развития // Молочное и мясное скотоводство. 2010. № 1. С. 2–5.
- Левахин В.И., Поберухин М.М., Бабичева И.А. и др. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота в зависимости от технологии выращивания и кормления // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2011. № 3. С. 62–63.

## Хозяйственное долголетие и продуктивность коров русской комолой породы

*В.М. Габидулин, к.с.-х.н., ВНИИМС РАСХН*

В мясном скотоводстве продуктивность скота определяется в первую очередь воспроизводительными качествами маток. Данный показатель оказывает существенное влияние на эффективность отрасли, т.к. у коровы мясного направления единственной продукцией является телёнок.

В связи с этим проблемы развития и совершенствования продуктивных качеств коров являются актуальными. В то же время велика роль экономического фактора, так как затраты на выращивание коровы окупаются только в том случае, если от неё получена продукция (деловой телёнок). Следовательно, чем больше телят получено от коров за время их использования в стаде, тем выше продуктивность и соответственно экономическая эффективность производства говядины. Поэтому в животноводстве постоянно существует проблема увеличения срока продуктивного использования коров.

В зоотехнии принято считать, что фактором ускорения прогресса стада служит быстрая смена поколений. Данное мнение может быть оправдано только лишь при замене низкопро-

дуктивного поголовья. Между тем при быстрой смене поколений наблюдаются и некоторые нежелательные явления. Например в структуре стада увеличивается доля молодых коров и молодняка и соответственно возрастают расходы на их содержание. Известно, что продуктивность молодых коров в среднем ниже относительно полновозрастных, и поэтому у полученного от них потомства при оценке их по собственной продуктивности не в полной мере возможно выявить их генетический потенциал, что в свою очередь снижает качество селекционно-племенной работы. В мясном скотоводстве длительно используемые коровы, у которых межотёлочный период при ежегодном отёле менее 365 дней, а живая масса их телят выше стандарта породы, особенно ценны для селекционеров. Ценность долгожительниц заключается в том, что высокая плодовитость и продуктивность выступают надёжным критерием крепости конституции, устойчивости к заболеваниям, приспособленности к условиям среды. Кроме того, генотип этих животных представляет собой достоверный эталон при испытании быков-производителей по качеству потомства, выявлении сочетаемости заводских линий и родственных групп.

Вектором интенсификации животноводства является решение проблемы увеличения продуктивного периода использования как племенных, так и товарных животных.

**Материалы и методы.** Актуальность проблемы возрастает по мере внедрения крупномасштабной селекции в производство. Внедрение этой системы невозможно без создания базы данных о породе, при этом важно выявить продуктивность животных, используемых в племенной работе, как быков-производителей, так и коров. Вместе с этим для организации генетико-математического моделирования процесса селекции необходимо исследовать продуктивные качества животных за весь период их эффективного использования.

Нами исследованы хозяйственное долголетие и продуктивность за десятилетний период с 2001 по 2010 г. у 4210 гол. коров русской комолой породы из стада ОАО «Племзавод им. Парижской коммуны» Волгоградской области, являющегося оригинатором данной породы скота [1].

В ходе исследования изучили влияние срока использования маток на их живую массу, определяющего хозяйственно полезные признаки породы (рис.).

**Результаты исследования.** Анализ данных свидетельствует о том, что животных новой мясной породы можно характеризовать как с длительным сроком использования, т.к. 93,9% от общего числа коров в хозяйстве использовались десять и более лет, при этом пятая часть животных, а это 20,3% от общего поголовья маток, имели срок использования 9–13 лет.

Доля молодых коров в данной структуре составляет всего лишь 7,5%, что является фактом слабого ввода нетелей в основное стадо и выбраковки в первые годы их использования. При этом за период с 2001 по 2010 г. количество первотёлок выросло на 5,6%.

Результаты исследования по срокам использования коров за весь период их жизни являются основанием для утверждения, что животные новой породы хорошо приспособлены к резко континентальному климату, имеют повышенную резистентность к неблагоприятным факторам внешней среды и устойчивы к заболеваниям.

Важнейшим фактором, определяющим эффективность ведения скотоводства, и одним из основных показателей, характеризующих степень развития животного и уровень его мясной продуктивности, является живая масса. Это породный признак, и уровень живой массы определяется генетическим потенциалом животного [1]. При этом знание и использование основных биологических закономерностей породы позволяет управлять процессом производства животноводства. Одной из таких закономерностей и является изменение живой массы коров с возрастом и влияние этой величины на продуктивность потомства [2].

Систематика данных рисунка за десятилетний период показала, что масса тела коров в первые пять лет их использования была ниже на 7,8%, чем в последующие 5 лет – 6–10-й годы эксплуатации, и 6,7% за последние 5 лет – 9–13

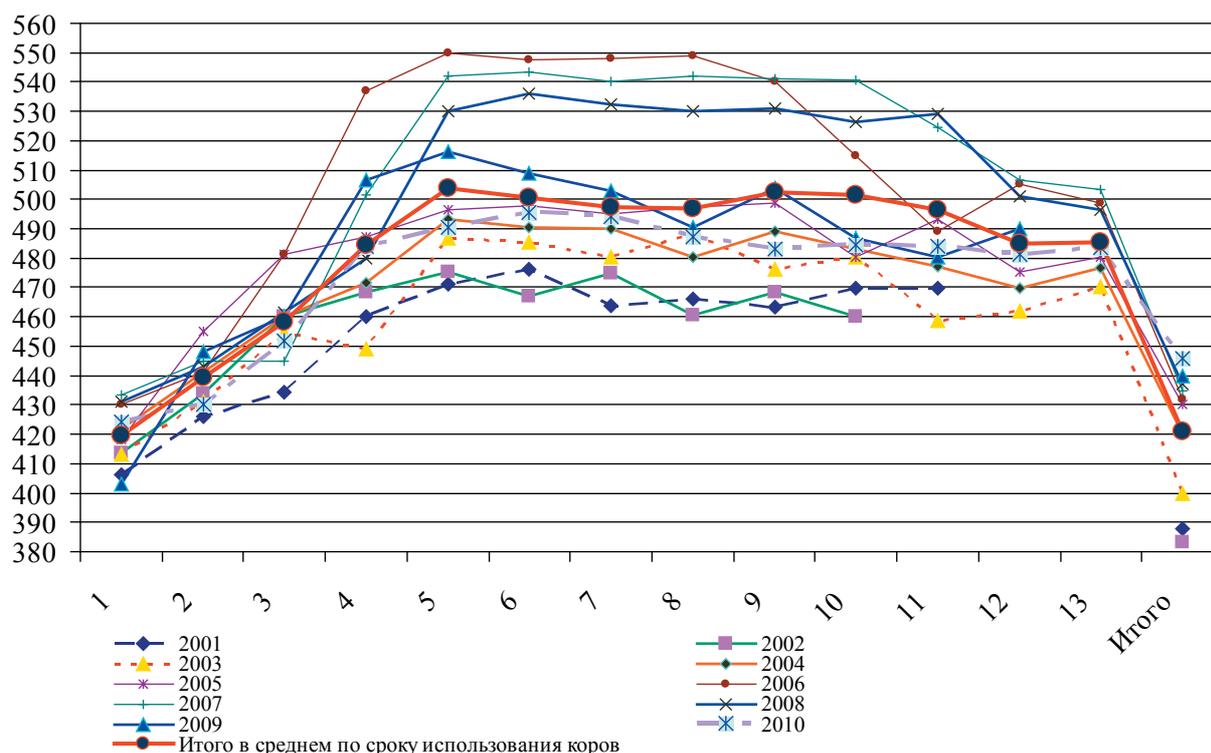


Рис. – Распределение поголовья коров по годам и срокам использования

лет использования. При этом наивысшую живую массу имели животные в 7 лет — 503,7 кг и сохраняли её ещё 5 лет, и лишь с 10-летнего возраста их использование начинается незначительное угасание согласно физиологическим процессам, протекающим в организме в этот период.

Вместе с тем матки 2001 г. за десятилетний период потяжелели в среднем на 5,8%, что является определяющим фактором ведения селекции стада на великорослость.

Безусловно, на породные качества маток русской комолой породы долго сохранять живую массу оказывают влияние многие факторы, от генетических до паратипических (табл.).

Влияние факторов года и срока использования на живую массу коров

Влияние факторов	Сила влияния, %	Достоверность (P)
Срок использования коров	30,42	P<0,05
Год отёла	6,10	P<0,05
Совместное влияние	6,76	P<0,05
Отёл × год отёла		
Случайные (неучтённые) факторы	56,72	

Дисперсионный анализ влияния факторов года и срока использования на живую массу коров выявил ряд закономерностей по данному исследованию, одними из значимых (53,72%) среди

которых являются случайные (неучтённые) факторы, а это генетические особенности животных, а также технология их кормления и содержания. Вторым по значению — 30,42% — определился срок использования коров, указывающий на то, что коровы русской комолой породы являются долгорослой породой, способной в течение десяти лет сохранять свою живую массу.

Наименьшим фактором, влияющим на живую массу маток, является год отёла — 6,10%, следовательно, независимо от года рождения животных на их живую массу влияют генотип и паратипические факторы.

**Выводы.** Таким образом, обобщив исследованный материал за десятилетний период, можно констатировать, что такой признак продуктивности коров стада племзавода, как живая масса, увеличивается до пятилетнего возраста и до десятилетнего возраста стабильно сохраняется независимо от года отёла. Выявленный положительный признак взрослых маток будет важным звеном в проведении крупномасштабной селекции как в стаде племзавода, так и в целом по породе.

#### Литература

1. Габидулин В.М. Генетические и паратипические факторы племенной ценности бычков абердин-ангусской породы: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Оренбург, 2000. 11 с.
2. Тюлебаев С.Д., Канатпаев С.Н., Нурписов Н.Б. и др. Брединский мясной тип симментала — новое направление в мясном скотоводстве России // Вестник мясного скотоводства. Оренбург, 2009. Т. 4. № 62. С. 110.

## Влияние препарата молочнокислой микрофлоры ЭМ-Курунга на удои коров чёрно-пёстрой породы

*Е.В. Саржан, к.с.-х.н., Уральская ГАВМ*

Разработка новых препаратов, применяемых для кормления молочного скота, является актуальным и перспективным направлением, так как повышение качества и количества молока — это одна из главных задач в современном обществе.

Стимуляторами молочной продуктивности коров, которые вводятся в корма, выступают представители мира микробов или продукты их жизнедеятельности. Например, препаратами кормовых дрожжей являются паприн, меприн, эприн, гаприн, бактериальных препаратов — пектофоэтидин ГЗх, целловиридин ГЗх, амилосубтилин ГЗх и др. К кормовым добавкам, получаемым микробным синтезом, относятся также витаминные препараты, аминокислоты, кормовые антибиотики и др. Биотехнологические свойства микроорганизмов известны не менее 5–6 тыс. лет. Они применяются для изготовления хлеба, молочнокислых продуктов, сыра,

алкогольных и безалкогольных напитков, вымачивания льна, выделки кож и т.д. В настоящее время благодаря микроорганизмам получают практически все аминокислоты, необходимые для синтеза белка, а также кормовую биомассу, разные ферментные и витаминные препараты, органические кислоты, продукты брожения и питания для людей, молочнокислые пищевые продукты, антибиотики для сельского хозяйства, всевозможные лекарственные препараты и многое другое. Постепенно возникло представление о промышленных микроорганизмах [1].

В последнее время всё большее внимание привлекают пробиотики. Согласно современному определению, пробиотики — это живые, специально подобранные штаммы микроорганизмов или специфические субстанции микробного, растительного или животного происхождения. При введении в организм пробиотики позитивно изменяют эндогенную микрофлору, направляя её состав в естественно запрограммированное

русло и влияя благоприятно в конечном счёте на физиологические функции и биохимические реакции макроорганизма. К пробиотикам относят только те добавки, которые связаны с живыми микроорганизмами. Другие биодобавки, селективно стимулирующие рост и размножение естественных для человека и животных бактерий, принято обозначать пребиотиками. Комбинированные препараты, содержащие пробиотики и пребиотики, называют симбиотиками [2].

Поиск новых, более эффективных штаммов микроорганизмов, разработка на их основе биопрепаратов, углублённое изучение их влияния на различные объекты растениеводства и животноводства – актуальная и перспективная задача современной сельскохозяйственной науки. Одними из таких бактерий являются микроорганизмы группы ЭМ (эффективные микроорганизмы). В группу таких препаратов входит ЭМ-Курунга, представляющая собой симбиотический комплекс, созданный на основе пищевого продукта – бурятского кисломолочного напитка хурэнге.

В ассортименте молочных продуктов ЭМ-Курунга не только высокопитательный напиток. Благодаря своеобразному химическому составу он является естественным симбиозом многих, эволюционно отобранных и генетически не модифицированных бактерий, таких, как бифидо-, лакто-, уксуснокислых бактерий, молочнокислых стрептококков, ацидофильной палочки, а также дрожжей, грибов, обладающих значительными селективными преимуществами при выработке ценных биологически активных соединений и позволяющих длительное время сохранять качество напитка и его лечебные свойства [3].

**Объекты и методы.** Опыт по применению препарата ЭМ-Курунга в качестве добавки к основному рациону питания проводили на базе коллективного хозяйства, расположенного в Челябинской области. Для проведения эксперимента сформировали две группы коров чёрно-пёстрой породы по 25 голов в каждой.

Животных подбирали по методу сбалансированных групп с учётом возраста, породных особенностей, живой массы, удоя за предыдущую лактацию. Все коровы были IV лактации, чёрно-пёстрой породы уральского отродья, удой которых за предыдущую лактацию составлял  $3920 \pm 25$  кг. Они находились в одинаковых условиях кормления и содержания в соответствии с зооигиеническими требованиями.

Животных контрольной группы выращивали без подкормок, содержали только на основном рационе. Животным опытной группы в дополнение к основному рациону скармливали препарат ЭМ-Курунга, из расчёта 0,5 л на голову, во время кормления, в течение 90 дней. Затем ещё 30 дней наблюдали за животными обеих групп.

**Результаты исследований.** В ходе исследований нами было изучено влияние препарата ЭМ-Курунга на молочную продуктивность. В период опыта количество полученного молока от подопытных животных в сутки было неодинаково. Изменение среднесуточных удоев под влиянием препарата ЭМ-Курунга привело к изменению удоев по месяцам лактации (табл. 1).

1. Удои коров по месяцам лактации, кг (n=25;  $X \pm Sx$ )

Месяц лактации	Группа	
	контрольная	опытная
I	315,0±14,0	312,0±17,2
II	452,6±15,1	455,7±18,4
III	510,0±13,4	501,0±15,3
IV	533,2±15,0	551,8±16,8
V	458,8±18,5	548,7±21,3**
VI	364,0±16,9	462,0±19,1***
VII	396,8±17,2	468,1±18,7**
VIII	309,0±15,1	414,0±15,9***
IX	269,7±20,3	381,3±19,6***
X	216,0±24,1	261,0±15,0*

Примечание: \* – P<0,05; \*\* – P<0,01; \*\*\* – P<0,001

Анализ данной таблицы позволяет сделать вывод о том, что продуктивность коров по месяцам лактации изменяется следующим образом: у животных контрольной группы наиболее высокий удой  $533,2 \pm 15,0$  кг получен на IV месяце лактации, затем наблюдается постепенное снижение удоев до конца лактации.

Коровы опытной группы имели наибольшую продуктивность  $551,8 \pm 16,8$  кг молока также на IV месяце лактации. Начиная с V месяца лактации имело место плавное снижение удоя до конца лактации, с менее резкими перепадами, чем в контрольной группе.

Достоверные различия по молочной продуктивности между группами наблюдались начиная с V месяца лактации: в опытной группе удои превышали показатели контрольной группы на 19,6%.

Самая большая разница по удою между группами наблюдалась на IX месяце лактации, она составила 111,6 кг (41,4%), при достоверности P<0,001.

Изменчивость удоев обеих групп коров по месяцам лактации представлена на лактационных кривых (рис.).

Как видно из рисунка, лактационная кривая животных опытной группы имеет тенденцию увеличения продуктивности за счёт внесения в корм препарата ЭМ-Курунга, что прослеживается начиная от IV месяца и до конца лактации, по сравнению с коровами контрольной группы.

Вторичное увеличение удоев на VII месяце лактации в обеих группах связано с выходом животных на пастбища. Этим и объясняются двухвершинные лактационные кривые, представленные на рисунке.



Рис. – Лактационные кривые коров контрольной и опытной групп по месяцам лактации

3. Среднесуточные удои коров в период опыта, кг (n=25; X±Sx)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Начало исследований	17,0±0,64	16,7±0,55
Через 15 дней	17,2±0,73	17,3±0,61
Через 30 дней	17,2±0,82	17,8±0,79
Через 45 дней	15,6±0,59	17,8±0,43**
Через 60 дней	14,8±0,61	17,7±0,55***
Через 75 дней	14,0±0,80	17,5±0,34**
Через 90 дней	13,0±1,03	16,5±0,67**
Через 30 дней после завершения исследований	12,8±0,89	15,0±0,61**

2. Молочная продуктивность коров (n=25; X±Sx)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Удой за лактацию, кг	3825,1±145,3	4355,6±127,5**
Содержание жира в молоке, %	3,64±0,06	3,68±0,06
Количество молочного жира, кг	139,2±6,5	160,3±5,9*
Содержание белка в молоке, %	3,09±0,04	3,12±0,05
Количество молочного белка, кг	118,2±5,9	135,9±4,5*
Живая масса, кг	449±1,31	451±1,37
Коэффициент молочности, кг	851,9±20,3	965,8±25,1***

По молочной продуктивности в лучшую сторону также отличались животные опытной группы (табл. 2).

У животных в опытной группе произошло увеличение удоя за лактацию на 13,9% по сравнению с контрольной группой за счёт влияния препарата ЭМ-Курунга. Разница внутри групп достоверна при P<0,01.

Содержание жира в молоке коров опытной группы в среднем за лактацию увеличилось на 0,04 пункта (1,1%), содержание белка – на 0,03 пункта (0,97%).

По количеству молочного жира коровы опытной группы превосходили животных контрольной группы на 21,1 кг (15,2%), а по количеству молочного белка – на 17,7 кг (15%). Различия между животными исследуемых групп по этим показателям носили достоверный характер (P<0,05). Коэффициент молочности у коров в опытной группе на 13,4% больше, чем в контрольной, причём различия между группами были достоверными (P<0,001).

На период опыта количество полученного молока от подопытных животных в сутки было неодинаково. Изменения среднесуточных удоев под влиянием препарата ЭМ-Курунга представлены в таблице 3.

Из таблицы 3 видно, что наивысшие среднесуточные удои были получены через 30 дней после начала опыта и составляли у коров контрольной группы 17,2±0,82, опытной – 17,8±0,43 кг молока, что на 3,5% больше. Затем наблюдается постепенное снижение удоя до конца опыта у животных обеих групп. Самая большая разница по удоям между группами установлена через 75 дней с начала опыта – 3,5 кг молока (25%) при P<0,001.

В конце опыта удои у коров опытной группы были выше на 3,5 кг, что составляет 26,9%, при достоверности различий P<0,01, а через 30 дней после завершения опыта удои у животных контрольной группы на 17,2% были меньше, чем у коров опытной группы, при P<0,01.

Результаты наших исследований позволяют сделать вывод о том, что применение препарата ЭМ-Курунга положительно повлияло на молочную продуктивность животных опытной группы и увеличило их удои по сравнению с коровами контрольной группы.

**Литература**

1. Лебедев Н.И. Использование микродобавок для повышения продуктивности жвачных животных. Л.: Агропромиздат, 1990. 96 с.
2. Лев Г.Б. Микрофлора и биохимические показатели курунги: известия вузов России. Пищевая технология. 1979. С. 60–64.
3. Блинов В.А. Биотехнология (некоторые проблемы сельскохозяйственной биотехнологии). Саратов, 2003. С. 155–165.

# Эффективность использования промышленного скрещивания в мясном скотоводстве

**В.И. Косилов**, д.с.-х.н., профессор,  
**В.Н. Крылов**, к.с.-х.н.,  
**Д.А. Андриенко**, к.с.-х.н., Оренбургский ГАУ

Обеспечение населения страны животноводческой продукцией высокого качества является важной народно-хозяйственной задачей при реализации приоритетного национального проекта по развитию АПК. Для её решения необходимо задействовать все генетические ресурсы как отечественного, так и импортного происхождения. Поэтому повсеместно должно расширяться использование высокопродуктивных пород, совершенствоваться использование и содержание животных, формы организации и технология производства говядины, занимающей ведущее место в мясном балансе страны [1].

Задача ускоренного роста производства говядины и повышения её качества будет решаться за счёт интенсификации отрасли скотоводства, реконструкции и расширения действующих предприятий и ферм, улучшения кондиций животных, сдаваемых на мясо, путём их интенсивного выращивания и заключительного откорма [2].

Для современного мясного скотоводства важным элементом должно стать использование явления гетерозиса при внедрении межпородного промышленного скрещивания. Этот метод является одним из основных биологических средств повышения мясной продуктивности животных в товарном мясном скотоводстве.

В то же время, несмотря на большое число исследований и практический опыт, ещё нет достаточно ясной картины в отношении лучших вариантов сочетаемости пород при промышленном скрещивании. Особую актуальность этот вопрос имеет в традиционных, перспективных для развития мясного скотоводства зонах страны, какой является Южный Урал [3].

**Объекты и методы.** Начно-хозяйственный опыт проводили в ООО им. Пушкина Оренбургской области. При этом объектом исследования являлись животные казахской белоголовой по-

роды и её помеси первого поколения со светлой аквитанской породой.

Для опыта подбирали полновозрастных (5–6 лет) коров казахской белоголовой породы не ниже 1-го класса. Маточное поголовье, согласно схеме опыта, осеменяли спермой быков соответствующих пород.

Из полученного приплода сформировали 4 группы молодняка: две группы бычков и две группы тёлочек соответствующих генотипов. В 3-месячном возрасте бычков обеих групп кастрировали открытым способом.

**Результаты исследования.** Известно, что живая масса является породным признаком. Межпородное промышленное скрещивание создаёт новые предпосылки повышения продуктивности помесного потомства, так как гибридный молодняк вследствие комбинации полезных признаков родительских форм отличается обогащённой наследственностью. Это положение нашло подтверждение и в наших исследованиях (табл. 1).

Межпородные различия по живой массе проявились уже у новорождённого молодняка. Установлено, что преимущество помесных бычков над чистопородными сверстниками по изучаемому показателю составило 3,8 кг (15,5%,  $P < 0,05$ ), по тёлкам эта разница составила 3,2 кг (15,7%,  $P < 0,05$ ). При этом вследствие полового диморфизма новорождённые тёлки уступали по живой массе бычкам на 4,1–4,7 кг (19,9–20,1%,  $P < 0,01$ ).

Анализ динамики живой массы молодняка по периодам выращивания свидетельствует, что в 8-месячном возрасте при отъёме от матерей межгрупповые различия по живой массе в пользу помесей стали более существенными. В годовалом возрасте вследствие проявления эффекта скрещивания превосходство помесей над чистопородными сверстниками по величине изучаемого показателя усилилось, причём у кастратов это преимущество было выражено в большей степени, чем у тёлочек. Достаточно отметить, что кастраты казахской белоголовой породы уступали помесным сверстникам в 12

1. Динамика живой массы подопытного молодняка, кг ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Возраст, мес.	Группа			
	I	II	III	IV
Новорождённые	24,5±0,35	28,3±0,67	20,4±0,24	23,6±0,32
8	248,7±5,41	266,7±3,03	194,8±2,69	236,9±2,68
12	322,0±6,97	366,4±4,20	278,5±2,39	314,4±3,02
15	402,9±9,22	445,0±5,47	338,9±7,08	377,3±2,97
18	485,5±10,95	535,8±6,58	376,0±3,23	416,8±3,54
21	532,0±11,69	591,7±8,86	405,8±5,83	452,3±8,76

мес. по живой массе на 44,0 кг (13,7%, P<0,01), а тёлки – на 35,9 кг (12,9%, P<0,01).

Аналогичная закономерность отмечалась и в последующие возрастные периоды выращивания. С возрастом преимущество помесей над чистопородными сверстниками по продуктивным качествам увеличилось, что свидетельствует о более существенном проявлении эффекта скрещивания. Так, в 15 мес. по группе кастратов оно составило 42,1 кг (10,4%, P<0,001), группе тёлочек – 38,9 кг (11,3%, P<0,01), в 18 мес. – соответственно 50,3 кг (10,4%, P<0,01) и 40,8 кг (10,9%, P<0,01), в 21 мес. – 59,7 кг (11,2%, P<0,001) и 46,5 кг (11,5%, P<0,001).

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что во все периоды постнатального онтогенеза тёлки уступали по живой массе кастратам. Так, в годовалом возрасте преимущество чистопородных кастратов над тёлками того же генотипа по величине изучаемого показателя составляло 43,5 кг (15,6%, P<0,01), помесных 52,0 кг (16,5%, P<0,001), в 15 мес. – соответственно 64,0 кг (18,9%, P<0,001) и 119 кг (28,5%, P<0,001), в 21 мес. – 126,2 кг (31,1%, P<0,001) и 139,4 кг (30,8%, P<0,001).

Оценка мясной продуктивности животных и определение её уровня ещё при жизни производится в основном по интенсивности роста и живой массе, однако наиболее полная её характеристика возможна лишь при убое животных.

При предубойной оценке молодняка упитанность животных всех подопытных групп была признана высшей, а полученные при убое туши отнесены к 1-й категории (табл. 2).

С возрастом отмечено повышение основных показателей, характеризующих уровень мясной продуктивности. Так, увеличение массы парной туши к 21 мес. по сравнению с 18 мес. у кастратов казахской белоголовой породы составляло 9 кг (3,5%, P<0,05), у помесных кастратов – 43,9 кг (16,2%, P<0,001), чистопородных тёлочек – 20,7 кг

(10,9%, P<0,01) и помесных – 22,3 кг (10,6%, P<0,001).

Следовательно, по интенсивности наращивания массы туши в заключительный стойловый период откорма помесные кастраты превосходили чистопородных сверстников на 12,7%, тогда как у тёлочек, как чистопородных, так и помесных, величина анализируемого показателя была практически одинаковой.

Анализ полученных данных свидетельствует и о повышении с возрастом выхода туши и убойного выхода. В отдельных случаях по величине изучаемых показателей преимущество было на стороне чистопородных кастратов. Так, в 18 мес. кастраты казахской белоголовой породы превосходили помесных сверстников по выходу туши и убойному выходу на 0,6%, в 21 мес. разница по выходу туши в пользу помесей также составляла 0,6%, а по убойному выходу межгрупповых различий не отмечалось. По группе тёлочек наблюдалась противоположная закономерность. Так, в 18 мес. преимущество помесных тёлочек по выходу туши и убойному выходу составляло 0,4%, а в 21 мес. – 0,5%.

Что касается различий между кастратами и тёлками, то преимущество во всех случаях было на стороне кастратов. В 18-месячном возрасте в группе чистопородных животных тёлки уступали кастратам по выходу туши на 1,7%, убойному выходу на 1,8%, в 21 мес. соответственно на 0,7 и 1,1%. В группе помесных животных разница в пользу кастратов составляла в 18 мес. 0,7 и 0,8%, в 21 мес. – 0,8 и 0,6% соответственно.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что как кастраты, так и тёлки характеризовались высокими убойными качествами, что обусловлено высоким генетическим потенциалом продуктивности.

Для потребителя наибольший интерес представляет мякотная часть туши. Это прежде всего мышечная и жировая ткани. Следует иметь в

## 2. Результаты убоя молодняка (X±Sx)

Показатель	Возраст, мес.							
	18				21			
	Группа							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Предубойная масса, кг	460,0± 2,64	492,0± 15,58	350,0± 16,07	385,0± 75,0	472,0± 44,65	557,7± 12,66	380,0± 5,13	416,0± 16,0
Масса парной туши, кг	256,0± 4,09	271,7± 8,95	189,3± 8,41	209,7± 3,38	265,0± 31,6	315,6± 10,33	210,0± 3,21	232,0± 8,00
Выход туши, кг	55,8± 0,58	55,2± 0,07	54,1± 0,68	54,5± 0,70	56,0± 1,30	56,6± 0,61	55,3± 0,13	55,8± 0,20
Масса внутреннего жира-сырца, кг	15,3± 1,23	16,1± 0,68	11,3± 0,48	12,5± 0,97	17,2± 0,76	16,7± 1,10	12,3± 0,38	13,6± 0,70
Убойная масса, кг	271,3± 1,23	287,8± 0,68	200,6± 0,48	222,2± 0,97	282,2± 0,76	332,2± 1,10	222,3± 0,38	245,6± 0,70
Убойный выход, %	59,1± 0,32	58,5± 0,16	57,3± 0,73	57,7± 0,83	59,6± 1,10	59,6± 0,70	58,5± 0,20	59,0± 0,17

3. Морфологический состав полутуши молодняка ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Возраст, мес.	Группа			
		I	II	III	IV
Мышцы, кг	18	103,9±0,38	107,1±2,97	73,5±3,29	80,5±0,55
	21	105,6±4,04	121,7±4,65	79,6±0,81	87,7±2,62
Мышцы, %	18	78,8±1,13	78,9±0,94	77,5±1,01	77,4±0,14
	21	79,7±1,53	79,0±0,82	78,3±0,09	78,1±1,66
Жир, кг	18	1,0±0,12	1,0±0,23	0,9±0,12	1,1±0,14
	21	2,3±0,31	2,8±0,29	2,1±0,72	2,9±0,87
Жир, %	18	1,7±0,08	1,6±0,03	1,9±0,11	2,1±0,12
	21	1,8±0,06	1,7±0,15	2,0±0,62	2,6±0,66
Кости, кг	18	20,2±0,9	22,2±1,35	17,0±0,68	18,6±5,72
	21	20,4±1,48	26,0±0,88	18,2±0,83	20,7±2,0
Кости, %	18	17,9±0,52	17,7±0,52	18,1±0,17	18,1±0,46
	21	16,2±1,28	16,9±0,85	16,7±0,73	16,8±1,12
Хрящи и сухожилия, кг	18	1,9±0,42	2,4±0,09	2,3±0,38	2,5±0,25
	21	2,8±0,08	3,8±0,1	3,1±0,49	3,4±0,63
Хрящи и сухожилия, %	18	1,6±0,36	1,8±0,06	2,5±0,46	2,4±0,23
	21	2,3±0,3	2,4±0,08	3,0±0,46	2,5±0,41

виду, что от содержания последней и места её локализации во многом зависят товарный вид, вкусовые качества продукта и его энергетическая ценность.

Анализ полученных нами данных свидетельствует о том, что у молодняка всех групп с возрастом масса мякотной части туши увеличивалась как в абсолютных, так и относительных показателях. Масса несъедобной части полутуши в абсолютных показателях с возрастом увеличилась, а в относительных – уменьшилась (табл. 3).

Так, повышение массы мышечной ткани у чистопородных кастратов I гр. составляло 1,7 кг (1,6%), относительного выхода – 0,9%; у помесных кастратов II гр. – 14,6 кг (13,6%), относительного выхода – 0,1%; тёлков III гр. – соответственно 6,1 кг (8,3%) и 0,8%; IV гр. – 7,2 кг (8,9%) и 0,7%. Аналогичная закономерность установлена и в отношении динамики выхода жировой ткани.

Установлены и межгрупповые различия по величине изучаемых показателей. При этом по абсолютной массе мышечной ткани помеси превосходили чистопородных сверстников, а по относительному её выходу помесный молодняк уступал сверстникам казахской белоголовой породы. Достаточно отметить, что в 18 мес. преимущество помесных кастратов над чистопородными сверстниками по массе мышечной ткани составляло 3,2 кг (3,1%,  $P < 0,05$ ), в 21 мес. – 16,1 кг (15,2%,  $P < 0,01$ ). По тёлкам разница по величине изучаемого показателя в пользу помесей составляла в 18 мес. 7,0 кг (9,5%,  $P < 0,05$ ), в 21 мес. – 8,1 кг (10,2%,  $P < 0,05$ ).

Анализ возрастной динамики содержания костной ткани в полутуше показал увеличение её абсолютной массы и снижение относительного выхода, что свидетельствует о повышении качества мясной туши.

Исходя из полученных данных можно сделать заключение, что в результате интенсивного накопления жировой ткани в заключительный период откорма у молодняка всех генотипов замедлялся прирост массы мышц, а нарастание живой массы и массы туши в значительной степени происходило за счёт накопления жира.

Известно, что вкусовые качества мяса определяются такими показателями, как нежность, сочность, наличие межмышечных жировых отложений, создающих его мраморность. Следует иметь в виду, что питательные достоинства и вкусовые качества мяса во многом зависят и от его химического состава (табл. 4).

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что с возрастом происходило увеличение содержания сухого вещества и снижение влаги в средней пробе.

Так, повышение удельного веса сухого вещества в средней пробе мяса – фарша с 18 до 21 мес. у кастратов казахской белоголовой породы составляло 5,10%, помесных кастратов – 4,75%, у тёлков – соответственно 5,25 и 3,74%.

Следовательно, молодняк казахской белоголовой породы отличался более интенсивным процессом накопления сухого вещества мяса, что свидетельствует о большей скороспелости животных этой породы. При этом преимущество по величине изучаемого показателя было на стороне чистопородных кастратов и тёлков. Так, в 18-месячном возрасте помесные кастраты уступали сверстникам казахской белоголовой породы по удельному весу сухого вещества в средней пробе мяса – фарша на 1,84%, в 21 мес. – на 2,19%, а помесные тёлки своим чистопородным аналогам соответственно на 2,02 и 3,53%.

Установленная динамика изменения удельного веса сухого вещества в мясе обусловлена в значительной степени изменением содержания жира в средней пробе мяса – фарша. Так, у

4. Химический состав средней пробы мяса – фарша молодняка, % ( $X \pm S_x$ )

Группа	Показатель				
	влага	сухое вещество	жир	протеин	зола
	В возрасте 18 мес.				
I	70,25±3,46	29,75±3,46	9,85±4,15	19,00±0,68	0,90±0,04
II	72,09±1,27	27,91±1,27	8,45±2,99	18,54±1,78	0,92±0,03
III	66,96±0,69	33,04±0,69	14,39±0,63	17,79±0,32	0,86±0,01
IV	68,98±0,96	31,02±0,96	12,56±1,77	17,59±0,79	0,87±0,02
В возрасте 21 мес.					
I	65,15±1,56	34,85±1,56	16,11±3,27	17,99±0,4	0,75±0,03
II	67,34±2,98	32,66±2,98	14,02±3,61	17,85±0,84	0,79±0,07
III	61,71±0,37	38,29±0,37	20,18±0,51	17,34±0,17	0,77±0,03
IV	65,24±1,98	34,76±2,14	15,94±2,74	18,05±0,82	0,77±0,04

кастратов казахской белоголовой породы содержание жира в средней пробе мяса в период с 18 до 21 мес. повысилось на 6,26%, чистопородных тёлков – 5,79%, а у помесей – соответственно 5,57% и 3,38%. Полученные данные ещё раз подтверждают большую скороспелость казахского белоголового скота. При этом вследствие более интенсивного процесса жиросотложения в организме чистопородного молодняка кастраты и тёлки казахской белоголовой породы превосходили помесей по концентрации жира в средней пробе мяса – фарша. Так, в 18-месячном возрасте по группе кастратов это преимущество составляло 1,40%, группе тёлков – 1,83%, а в 21 мес. соответственно 2,09 и 4,24%. В свою очередь тёлки вследствие большей скороспелости во всех случаях имели преимущество по содержанию жира в мясе над кастратами. В 18 мес. это превосходство по группе чистопородных животных составляло 4,54%, в 21 мес. – 4,07%, а по группе помесей соответственно 4,11 и 1,92%.

Качество мясной продукции и его пищевая ценность в определённой степени характеризу-

ются соотношением протеина и жира. Расчёты показывают, что соотношение протеина и жира в средней пробе мяса – фарша в 18-месячном возрасте у кастратов казахской белоголовой породы составляло 1:0,52, помесных кастратов 1:0,71, а в 21 мес. это соотношение составляло соответственно 1:0,89; 1:0,78; 1:1,16; 1:0,88. Следовательно, у помесей во всех случаях отмечено более благоприятное соотношение протеина и жира в мясе.

**Вывод.** Таким образом, помесные животные 1-го поколения отличались высокими мясными качествами, вследствие чего они могут эффективно использоваться в мясном скотоводстве Южного Урала.

**Литература**

1. Косилов В.И., Комарова Н.К., Мироненко С.И., Никонова Е.А. Мясная продуктивность бычков симментальской породы и её двух-, трёхпородных помесей с голштинами, немецкой пятнистой и лимузинами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1 (33). С. 119–122.
2. Косилов В.И., Мироненко С.И. Создание помесных стад в мясном скотоводстве. М: ООО ЦП «Васиздат», 2009. 304 с.
3. Левахин В.И. Новые приёмы высокоэффективного производства говядины. М.: Вестник РАСХН, 2011. 412 с.

## Сезонная динамика некоторых биохимических показателей крови коров симментальской породы австрийской селекции в новых эколого-хозяйственных условиях Южного Урала

*Л.Г. Мухамедьярова, к.б.н., Уральская ГАВМ*

Каждый вид представляет собой биологическую систему с многочисленными специфическими адаптивными константами – морфологическими, физиологическими, экологическими и этологическими. В сохранении приспособленности к условиям среды обитания важную роль играют гомеостатические механизмы [1, 2]. В то же время на адаптивные возможности организма влияет каждый фактор внешней среды,

но особенно сказывается их комплексное воздействие [3, 4].

Особое значение данная проблема приобретает на современном этапе, когда на территорию Российской Федерации всё чаще завозится импортный крупный рогатый скот, остро реагирующий на смену природно-климатических условий. Примером служит импорт нетелей симментальской породы австрийской селекции в ООО «Ясные Поляны» Троицкого района Челябинской области. При этом важно знать, какие

основные факторы создают комфортное состояние в организме импортированных коров, когда их физиологические процессы находятся в норме или имеют отклонения, а также какие условия обитания обеспечат наиболее эффективное с точки зрения метаболизма функционирование. Только изучив все аспекты внешнего воздействия на организм и адаптацию к ним, можно выявить степень функционального состояния животных в определённой среде их обитания.

**Цель и методика исследований.** Исходя из вышеизложенного целью работы явилось изучение сезонной динамики состояния белкового и углеводного обменов как энергетических ресурсов функционирования организма коров симментальской породы австрийской селекции, попавших в новые эколого-хозяйственные условия.

Научно-хозяйственный опыт выполняли на базе хозяйства ООО «Ясные Поляны» Троицкого района Челябинской области, импортировавшего нетелей симментальской породы австрийской селекции. Объектом исследований служили импортированные коровы в возрасте 3,5 года, массой тела 500–550 кг. Кровь для исследований брали из яремной вены в утренние часы до кормления.

Оценку биохимических показателей в сыворотке крови проводили по общепринятым в ветеринарии методикам.

**Результаты исследований.** Результаты проведённых исследований по изучению сезонной динамики крови коров симментальской породы австрийской селекции представлены в таблице.

Установлено, что содержание общего белка наименьшим было в зимний период и составило  $66,75 \pm 1,21$  г/л, что на 16,78% ( $p < 0,01$ ) ниже относительно видовой нормы и на 21,59% ( $p < 0,01$ ) по сравнению с летним сезоном ( $81,16 \pm 1,45$  г/л).

Максимальное значение концентрации общего белка зарегистрировано в весенний период ( $88,17 \pm 1,23$  г/л). В летний и осенний периоды концентрации общего белка в сыворотке крови импортированных коров соответствовали верхней границе видовой нормы.

Выявленные изменения по содержанию общего белка у коров в стойловый период отразились и в протеинограмме. Так, наименьшее содержание альбуминов отмечается в зимний и весенний периоды ( $38,50 \pm 0,49\%$  и  $39,13 \pm 0,11\%$ ).

Летом содержание альбуминовой фракции достоверно повышается и составляет  $44,23 \pm 0,21\%$  при видовой норме 42,00–48,00%. В осенний период снижение содержания альбуминов до  $43,17 \pm 0,63\%$  носит недостоверный характер по сравнению с летним сезоном года.

Концентрация  $\alpha$ -глобулиновой фракции в зимний и весенний периоды достоверно превышала значение нормативной величины на 11,46% ( $p < 0,05$ ) и 14,92% ( $p < 0,05$ ) соответственно.

К лету содержание  $\alpha$ -глобулиновой фракции составило  $16,71 \pm 0,10\%$ , что на 33,95% ( $p < 0,01$ ) было ниже по сравнению с зимним периодом и на 37,79% ( $p < 0,01$ ) – с осенним.

Наименьшее значение  $\beta$ -глобулинов регистрируется в весенний ( $11,98 \pm 0,15\%$ ) и зимний ( $13,05 \pm 0,21\%$ ) сезоны года. Летом и осенью значения данной фракции белка достоверно повышаются и составляют  $14,01 \pm 0,18\%$  и  $15,79 \pm 0,14\%$  соответственно. При этом следует отметить, что во все исследуемые сезоны года концентрация  $\beta$ -глобулинов находилась в пределах нормативных значений.

Что касается белковой фракции, выполняющей в организме непосредственно защитную функцию, то необходимо отметить, что уровень  $\gamma$ -глобулинов с высокой степенью достоверности повышается в летне-осенний период. Так, летом уровень  $\gamma$ -глобулинов составил  $25,05 \pm 0,07\%$ , осенью –  $24,66 \pm 0,13\%$ , тогда как зимой концентрация  $\gamma$ -глобулинов составила  $23,15 \pm 0,11\%$ , а весной –  $22,56 \pm 0,09\%$ . На наш взгляд, это связано с повышением защитных сил организма, когда положительное влияние оказывают следующие факторы: пастбищное содержание, более сбалансированное по основным питательным веществам кормление, действие ультрафиолета, способствующее выработке витамина D, и другие.

В связи с тем что объективным показателем состояния белкового обмена является каталитическая активность аспаратаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ) нами была изучена активность указанных ферментов переаминирования в организме изучаемых коров по сезонам года. Так, в зимний период выявлены самые высокие значения активности АсАТ и АлАТ, составившие  $1650,43 \pm 43,21$  нкат/л и  $780,65 \pm 19,34$  нкат/л, что на 25,23% ( $p < 0,05$ ) и 18,91% ( $p < 0,05$ ) выше верхней границы видовой нормы соответственно.

Весной активность АсАТ и АлАТ продолжает превышать значения видовой нормы на 8,98 и 9,21% соответственно. По сравнению с зимним периодом активность трансаминаз была ниже на 17,85% ( $p < 0,05$ ) и 10,69% ( $p < 0,05$ ) соответственно.

В летний период наблюдается обратная картина. Так, ферментативная активность АсАТ ( $1045,0 \pm 21,97$  нкат/л) и АлАТ ( $623,56 \pm 16,33$  нкат/л) по сравнению с зимним периодом снизилась на 36,69% и 20,13% соответственно. Следует отметить, что активность ферментов переаминирования на таком уровне продолжает оставаться до поздней осени.

Углеводный обмен в организме импортированных коров также имел сезонные отличия. Содержание глюкозы – основного источника энергии для клеток организма – в сыворотке крови у импортированных коров в зимний и

Сезонная динамика некоторых биохимических показателей крови коров симментальской породы австрийской селекции ( $X \pm Sx$ ;  $n=10$ )

Показатель	Сезон года				Норма
	зима	весна	лето	осень	
Общий белок, г/л	66,75±1,21	86,17±1,23**	81,16±1,45	80,52±0,97	74,60–81,30
Альбумины, %	38,50±0,49	39,13±0,11	44,23±0,21***	43,17±0,63	42,00–48,00
Глобулины (%):					
α-глобулины	25,30±0,19	26,33±0,12	16,71±0,10**	16,38±0,16***	16,40–22,40
β-глобулины	13,05±0,21	11,98±0,15	14,01±0,18	15,79±0,14	10,00–16,00
γ-глобулины	23,15±0,11	22,56±0,09	25,05±0,07	24,66±0,13	25,0–27,2
АсАТ, нкат/л	1650,43±53,21	1355,80±49,55	1045,0±21,97	1015,12±21,3**	984,0–1234,0
АлАТ, нкат/л	780,65±19,34	697,24±15,56	623,56±16,33	598,67±16,23**	500,0–633,0
Глюкоза, ммоль/л	2,10±0,06	2,10±0,04	3,20±0,06***	2,80±0,16	2,53–3,30
МК, ммоль/л	2,13±0,06	1,97±0,07	1,67±0,02***	1,78±0,05	1,06–1,22
ПВК, мкмоль/л	144,52±2,64	142,60±2,23	139,27±1,17	146,10±1,13	91,20–190,3
лактат/пируват	14,79	13,87	12,02	12,20	11,62–12,20

Примечание: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$

весенний периоды было ниже нормативных величин в 1,38 раза.

Снижение концентрации глюкозы до  $2,10 \pm 0,06$  ммоль/л при норме  $2,20–3,30$  ммоль/л, на наш взгляд, связано с расходом энергетических ресурсов на поддержание адаптивных возможностей.

В осенний период концентрация глюкозы в сыворотке крови коров увеличивается до  $2,80 \pm 0,16$  ммоль/л, но продолжает оставаться ниже нормативных значений. К лету происходит достоверное нарастание концентрации глюкозы до  $3,20 \pm 0,06$  ммоль/л, что в 1,52 ( $p < 0,05$ ) раза выше по сравнению с зимним и весенним периодами.

Концентрация молочной кислоты (МК) в зимне-весенний период составила  $1,85 \pm 0,03$  ммоль/л и  $2,12 \pm 0,05$  ммоль/л – в летне-осенний, что на 51,72 и 74,26% превышает физиологическую норму. Минимальные значения молочной кислоты регистрируются летом ( $1,67 \pm 0,02$  ммоль/л) и осенью ( $1,78 \pm 0,01$  ммоль/л).

Содержание пировиноградной кислоты (ПВК) в зимний и весенний периоды составило  $144,52 \pm 2,64$  мкмоль/л и  $142,60 \pm 2,23$  мкмоль/л соответственно. Летом концентрация пировиноградной кислоты несколько снижается, до  $139,27 \pm 1,17$  мкмоль/л, и не имеет достоверных различий по сравнению с зимним и весенним периодами. К осени происходит очередное нарастание уровня пировиноградной кислоты до  $146,10 \pm 1,13$  мкмоль/л. Несмотря на отсутствие сезонных особенностей динамики пировиноградной кислоты, изменения коэффициента лактат/пируват имеют выраженный сезонный характер. Так, максимальные значения коэффициента лактат/пируват отмечаются в зимний (14,79) и весенний (13,87) периоды, что превысило нормативные величины на 17,52% и 12,04%

соответственно. В летний период углеводный коэффициент составил 12,02, что на 18,72% и 12,04% ниже по сравнению с зимним и весенним периодами. Осенью углеводный коэффициент несколько повышается – до 12,20, однако не имеет достоверных различий с летним сезоном года ( $p > 0,05$ ).

**Выводы.** Степень изменчивости обменных процессов (белкового и углеводного) в организме опытных коров зависит от сезона года и от содержания самих животных в определённых условиях. Зимний и весенний (стойловые) сезоны являются наиболее стрессогенными для коров симментальской породы австрийской селекции, по сравнению с осенним и летним периодами.

Исследование физиологических и биохимических механизмов регуляции и условий повышения интенсивности метаболизма, как одного из главных факторов, определяющих эффективность и благополучие животноводства, позволяет с наибольшей эффективностью использовать биологический потенциал организма животных. Кроме того, полученные данные вносят определённый вклад в понимание механизмов физиологических и биохимических изменений, формирующих компенсаторно-адаптивные возможности организма импортных коров в различных условиях.

### Литература

1. Корякина Л.П. Об особенностях биохимических показателей крови крупного рогатого скота в Центральной Якутии // Сельскохозяйственная биология. 2008. № 4. С. 71–74.
2. Кузьмина Л.Р., Каниева Н.А. Особенности обмена веществ в организме сельскохозяйственных животных из некоторых субрегионов России // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2009. Т. 1. № 19. С. 114–119.
3. Карпова О., Анисимова Е. Адаптивный подход к использованию симменталов в Поволжье // Молочное и мясное скотоводство. 2005. № 1. С. 17–18.
4. Савинова М. Адаптация скота к низким температурам // Животноводство России. 2004. № 4. С. 12–13.

# Особенности липидного состава мышечной ткани молодняка овец основных пород, разводимых на Южном Урале

*В.И. Косилов, д.с.-х.н., профессор,  
П.Н. Шкилёв, д.с.-х.н., Д.А. Андриенко, к.с.-х.н.,  
Е.А. Никонова, к.с.-х.н., Оренбургский ГАУ*

Успешное развитие овцеводства, повышение его конкурентоспособности в значительной степени обусловлены увеличением производства мясной продукции. В связи с этим основными задачами в овцеводстве являются разработка и внедрение путей и методов ускоренного выращивания и откорма животных на основе использования закономерностей их роста и развития. Особый интерес представляет изучение особенностей постэмбрионального развития животных, что открывает возможность направленного воздействия на формирование желательных продуктивных качеств животного [1].

Южный Урал обладает большими потенциальными возможностями для производства овцеводческой продукции. Овцеводство в степных районах Урала сложилось давно, здесь накоплены определённые традиции разведения овец, это составной элемент аграрной культуры региона [2].

В настоящее время для интенсификации отрасли необходимо провести комплексные исследования по изучению хозяйственно-биологических признаков овец отечественных пород, особенностей формирования мясной продуктивности в постнатальном периоде онтогенеза молодняка разного генотипа, возраста, пола и физиологического состояния [3].

**Объекты и методы.** Научно-хозяйственный опыт проводили в хозяйствах Оренбургской области на овцах цыгайской, южноуральской и ставропольской пород.

Из ягнят-одинцов февральского окота были отобраны две группы баранчиков и одна ярочек по 20 голов в каждой. В 3-недельном возрасте баранчики II гр. были кастрированы открытым способом.

При проведении исследования условия содержания и кормления для животных всех групп были идентичны и соответствовали зоотехническим нормам.

**Результаты исследования.** Известно, что липиды – важная часть организма животного и выполняют разнообразные функции. Они являются структурными компонентами клеток, формой депонирования энергии, транспортной формой метаболического топлива, растворителями некоторых витаминов, выполняют регуляторную

и защитную функции. Поэтому липиды имеют важное значение в функционировании основных биохимических механизмов жизнедеятельности животных.

Липиды мышечной ткани молодняка овец представлены в основном холестерином, триглицеридами и липопротеидами (табл.).

При этом холестерин представляет собой структурный компонент всех органов и тканей животных. Входя в состав клеточных мембран, свободный холестерин вместе с фосфолипидами и белками обеспечивает их избирательную проницаемость для молекул различных веществ. Он также входит в группу неомыляемых фракций липидов, является источником образования в организме желчных кислот, а также гормонов тестостерона, эстрадиола, прогестерона и др.

Продукт окисления холестерина в результате воздействия ультрафиолетовых лучей на кожу превращается в витамин D<sub>3</sub>. В мышечной ткани присутствует в основном свободная форма холестерина.

Триглицериды, или нейтральные жиры, представляют собой сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот. Вместе с белками и углеводами они относятся к главным компонентам клеток животных. Триглицериды – активные метаболиты, обладают различной интенсивностью обмена, считаются главным источником энергии для клеток, так как являются самыми энергосыщенными веществами организма.

Биологическая роль триглицеридов состоит также в том, что они содержат несинтезируемые в организме человека высоконепредельные жирные кислоты и являются растворителями для витаминов А, D, Е и К.

Среди сложных липидов определённый интерес представляют липопротеиды, являющиеся высокомолекулярными водорастворимыми частицами и составляющие комплекс липидов и белков. Они выполняют в основном транспортную функцию, обеспечивая транспорт липидов, жирорастворимых витаминов, гормонов и других биологически активных веществ. Липопротеиды составляют структурную основу всех биологических мембран. По плотности они делятся на 5 фракций, наибольший интерес при этом представляют липопротеиды низкой плотности (ЛПНП) и липопротеиды высокой плотности (ЛПВП).

Липопротеиды низкой плотности – самые богатые холестерины. Количество белка в них

Липидный состав мышечной ткани, мг% ( $X \pm Sx$ )

Возраст, мес.	Группа	Показатель			
		холестерин	триглицериды	ЛПНП	ЛПВП
Цыгайская порода					
Новорождённые	I	46,1±0,52	2475,8±0,11	0,60±0,15	0,4±0,07
	III	48,7±0,55	2474,1±0,69	0,50±0,12	0,4±0,09
4	I	52,2±0,47	3687,1±0,73	1,4±0,34	0,5±0,19
	II	53,7±0,59	3716,5±2,49	1,6±0,36	0,6±0,19
	III	54,6±0,46	3846,3±1,76	1,9±0,37	0,8±0,14
8	I	82,7±0,13	5200,5±2,04	2,0±0,39	0,9±0,10
	II	84,1±0,32	5287,1±1,01	2,4±0,35	1,0±0,17
	III	85,4±0,58	5460,8±1,80	2,6±0,32	1,3±0,32
12	I	128,1±0,15	6548,4±1,31	2,6±0,32	1,4±0,36
	II	128,0±0,12	6621,6±1,51	3,3±0,36	1,8±0,19
	III	128,1±0,10	6783,4±1,56	3,7±0,29	2,0±0,20
Южноуральская порода					
Новорождённые	I	45,5±1,59	2472,0±1,72	0,5±0,12	0,3±0,12
	III	48,1±1,09	2471,6±0,95	0,6±0,15	0,4±0,09
4	I	51,8±0,87	3683,2±1,46	1,3±0,21	0,4±0,12
	II	53,4±0,49	3712,9±1,69	1,5±0,32	0,5±0,18
	III	54,3±0,89	3840,4±2,83	1,8±0,17	0,7±0,12
8	I	82,2±0,67	5194,0±2,66	1,9±0,32	0,8±0,15
	II	83,8±0,76	5281,5±3,04	2,3±0,41	0,9±0,15
	III	84,9±0,84	5454,8±2,11	2,5±0,26	1,1±0,26
12	I	126,6±0,92	6535,7±1,40	2,5±0,32	1,3±0,21
	II	127,3±0,78	6614,1±1,89	3,2±0,21	1,6±0,15
	III	128,7±1,39	6771,8±2,59	3,6±0,36	1,8±0,26
Ставропольская порода					
Новорождённые	I	44,7±1,76	2469,2±1,99	0,5±0,10	0,3±0,06
	III	46,9±1,32	2469,7±1,21	0,5±0,15	0,3±0,10
4	I	51,0±1,24	3678,3±2,25	1,2±0,15	0,3±0,09
	II	52,4±0,46	3704,8±1,57	1,5±0,21	0,4±0,18
	III	53,3±0,83	3832,4±3,35	1,7±0,12	0,6±0,12
8	I	81,9±0,82	5187,3±2,89	1,7±0,26	0,7±0,12
	II	83,5±0,93	5271,6±3,38	2,1±0,35	0,8±0,15
	III	84,6±0,87	5445,8±2,28	2,4±0,23	1,0±0,21
12	I	124,5±1,13	6521,3±2,37	2,4±0,24	1,2±0,18
	II	125,5±0,90	6604,1±2,55	3,0±0,21	1,5±0,12
	III	126,6±1,47	6759,8±3,10	3,5±0,29	1,7±0,24

составляет до 25%, а 75% – это липиды, главным образом эфиры холестерина. Липопротеиды высокой плотности представляют собой частицы, белковая часть которых колеблется в пределах 35–50%, а липидная часть представлена фосфолипидами и триглицеридами. При повышении концентрации липопротеидов высокой плотности в крови и мясе снижается риск возникновения и развития атеросклероза.

В связи с активизацией с возрастом процесса жиросотложения в организме молодняка всех генотипов и накоплением внутримышечного и межмышечного жира отмечалось увеличение концентрации всех его компонентов в длиннейшей мышце спины. Так, за весь период выращивания содержание холестерина в мышечной ткани молодняка цыгайской породы повысилось на 81,9–82,0 мг%, или в 2,63–2,78 раза, южноуральской – на 80,6–81,9 мг%, или в 2,68–2,80 раза, ставропольской породы – на 79,7–80,8 мг%, или в 2,70–2,81 раза; концентрация триглицеридов увеличилась соответственно

на 4072,6–4309,3, 4063,7–4300,2, 4052,1–4290,1 мг%, или в 2,64–2,74, 2,68–2,74 и 2,67–2,73 раза.

Что касается межгрупповых и межпородных различий по содержанию холестерина в мышечной ткани, то они были несущественны и статистически недостоверны. При этом отмечалась тенденция большей концентрации холестерина в длиннейшей мышце ярочек всех генотипов. В межпородном аспекте незначительное преимущество было на стороне молодняка цыгайской породы.

В отношении содержания триглицеридов установлена следующая закономерность: у новорожденного молодняка всех генотипов изучаемый показатель находился на одном уровне. В более поздние возрастные периоды отмечены межгрупповые различия. Вполне закономерно, что преимущество по концентрации триглицеридов в мышечной ткани имели ярочки, валушки несколько уступали им, баранчики характеризовались минимальной величиной изучаемого показателя.

В 4 мес. преимущество ярочек цигайской породы по величине изучаемого показателя над баранчиками составляло 159,2 мг% ( $P < 0,01$ ), валушками – 129,8 мг% ( $P < 0,05$ ), в 8 мес. соответственно 260,3 мг% ( $P < 0,010$ ) и 173,7 мг% ( $P < 0,01$ ).

Разница в пользу ярочек по содержанию триглицеридов в мышечной ткани у молодняка южноуральской породы составляла соответственно в 4 мес. 157,2 мг% ( $P < 0,001$ ) и 127,5 мг% ( $P < 0,001$ ), в 8 мес. – 260,8 мг% ( $P < 0,001$ ) и 173,3 мг% ( $P < 0,001$ ).

По ставропольской породе отмечалась аналогичная закономерность. Так, в 4-месячном возрасте баранчики и валушки уступали ярочкам по величине изучаемого показателя на 154,1 мг% ( $P < 0,01$ ) и 127,6 мг% ( $P < 0,01$ ), а в 8 мес. соответственно на 258,5 мг% ( $P < 0,001$ ) и 174,2 мг% ( $P < 0,01$ ).

В конце выращивания, в 12 мес., ярочки цигайской породы превосходили баранчиков того же генотипа по концентрации триглицеридов в длиннейшей мышце спины на 235,0 мг% ( $P < 0,001$ ), валушков – на 161,8 мг% ( $P < 0,001$ ); по южноуральской породе разница в пользу ярочек составляла соответственно 236,1 мг% ( $P < 0,001$ ) и 157,7 мг% ( $P < 0,001$ ), по ставропольской – 238,5 мг% и 155,7 мг% ( $P < 0,001$ ).

Что касается межпородных различий по содержанию триглицеридов в мышечной ткани, то максимальным их уровнем характеризовался молодняк цигайской породы, минимальным – ставропольской, животные южноуральской породы по величине изучаемого показателя занимали промежуточное положение. Так, в конце выращивания, в 12 мес., преимущество животных цигайской породы над сверстниками южноуральской породы по концентрации триглицеридов в мышечной ткани составляло 7,5–12,7 мг% ( $P < 0,05$ ), ставропольской – 17,5–27,1 мг% ( $P < 0,01$ ). В свою очередь молодняк южноуральской породы превосходил сверстников ставропольской породы на 10,0–14,4 мг% ( $P < 0,05$ ).

Анализ полученных данных свидетельствует о повышении с возрастом концентрации липопротеидов в мышечной ткани молодняка всех генотипов, что связано с повышением структурообразования в клетках мышц и накоплением внутримышечного и межмышечного жира. При этом между уровнем холестерина и ЛПНП отмечается прямая зависимость – накопление холестерина сопровождалось увеличением его транспортной формы – ЛПНП. Так, повышение уровня ЛПНП у баранчиков цигайской породы

к 12 мес. по сравнению с новорождёнными животными составляло 4,3, валушков – 5,5, ярочек – 7,4 раза; по южноуральской породе изучаемый показатель увеличился с возрастом в 5,0, в 6,7 и в 6,0 раза, по ставропольской породе – в 4,8, в 6,0 и в 7,0 раза.

Аналогичная возрастная динамика установлена и по липопротеидам высокой плотности. Так, у баранчиков цигайской породы уровень ЛПВП с возрастом увеличился в 3,5 раза, валушков – в 4,5, ярочек – в 5,0 раза. У молодняка южноуральской породы повышение изучаемого показателя составляло соответственно в 4,3, в 5,3, 4,5 раза и ставропольской – в 4,0, в 5,0 и 5,7 раза.

При этом если у новорождённых баранчиков и ярочек всех генотипов отмечалась практически одинаковая концентрация липопротеидов в мышечной ткани, то в 4 мес. вследствие разной интенсивности жирового обмена в организме молодняка разного пола и физиологического состояния наблюдались межгрупповые различия как по содержанию ЛПНП, так и уровню ЛПВП. Причём во всех случаях максимальной величиной изучаемых показателей характеризовались ярочки, валушки несколько уступали им, у баранчиков наблюдался минимальный уровень липопротеидов. Так, баранчики цигайской породы уступали валушкам и ярочкам того же генотипа в 12-месячном возрасте по содержанию ЛПНП на 0,7–1,1 мг%, концентрации ЛПВП – на 0,4–0,6 мг%.

По южноуральской и ставропольской породам эта разница в пользу валушков и ярочек составляла соответственно 0,7–1,1 мг% и 0,3–0,5 мг%, 0,6–1,1 мг% и 0,3–0,5 мг%.

Межпородные различия по содержанию липопротеидов в мышечной ткани молодняка овец разного пола и физиологического состояния были несущественны и находились в пределах 0,1–0,2 мг%.

**Вывод.** Данные, полученные при изучении липидного состава мякоти, несмотря на их возрастную и генетическую изменчивость, находились на уровне биологических требований, предъявляемых к диетической пище.

### Литература

1. Абонеев В.В., Сувор А.И., Рудаков Д.М. Мясная и шерстная продуктивность тонкорунных овец разного происхождения // Овцы, козы, шерстяное дело. 2007. № 1. С. 30–32.
2. Билтуев С.И., Костриков М.А., Матханова А.В. Убойные и мясные качества бурятских полугрубошерстных и аборигенных бурят-монгольских грубошерстных овец // Овцы, козы, шерстяное дело. 2007. № 1. С. 37–39.
3. Гальцев Ю.И., Губин А.И., Мамакаев С.Л. Продуктивность чистопородных и полукровных тонкорунных овец в Поволжье // Овцы, козы, шерстяное дело. 2007. № 2. С. 20–21.

## Процессы пищеварения импортных коров голштинской породы при разных типах рациона

*В.С. Кармаев, аспирант, Г.В. Молянова, д.б.н., Самарская ГСХА*

Агропромышленный комплекс России находится на стадии нового развития, когда результативность животноводства ориентирована не на количественность за счёт увеличения поголовья крупного рогатого скота, а на качественность, то есть на селекцию высокопродуктивных стад, критериями формирования которых следует считать устойчивость животных к различным заболеваниям, адаптивность к изменениям условий содержания и кормления. Учитывая это, в Российской Федерации активно ведётся работа по международному обмену генофонда животных и использованию лучших мировых селекционных достижений в области животноводства. Ежегодно на территорию России из-за рубежа завозится большое количество крупного рогатого скота, при этом особую актуальность приобретает проблема адаптации импортированного крупного рогатого скота к новым эколого-климатическим, кормовым и хозяйственным условиям [1, 2].

Одной из наиболее сложных задач является обеспечение высокопродуктивных импортных животных полноценным и нормированным питанием. Поскольку молочная продуктивность коров на 50–60% определяется качеством кормов и зависит от поступления в организм в сбалансированном виде энергии, протеина, простых углеводов, минеральных веществ и витаминов [3, 4].

Важнейшими показателями успешной адаптации завезённого скота из-за рубежа является его высокая продуктивность, осуществление нормальной воспроизводительной функции, приспособление к интенсивной промышленной технологии, местным климатическим условиям, переваримость и эффективность использования кормов. При этом в новых экологических и кормовых условиях живой организм либо вырождается, либо приспосабливается к непривычным условиям, претерпевая определённые изменения в экстерьере, интерьере и хозяйственно полезных признаках [5].

Поэтому изучение хозяйственных и биологических признаков, а также адаптационных способностей импортного скота в настоящее время очень актуально. Вместе с тем изменения, которые происходят в организме животных в процессе адаптации с каждым поколением, влияние на адаптационные способности разных видов кормов и типов рационов, переваримость и усвояемость питательных веществ корма в зависимости от

структуры рационов в настоящее время ещё недостаточно изучены, а имеющиеся данные зачастую носят противоречивый характер.

**Целью** наших исследований было изучение адаптационных способностей чёрно-пёстрой голштинской породы крупного рогатого скота, завезённой в Самарскую область из Голландии, при кормлении коров рационом силосного и сенажно-силосного типа. При этом основной задачей было изучение поедаемости кормов при использовании рационов разного типа, переваримости и усвояемости основных питательных веществ кормов животными разных генераций (поколений).

**Материал и методы исследований.** Научно-хозяйственные опыты проводили на базе племпредуктора чёрно-пёстрой голштинской породы ОПХ «Красногорское» Самарской области в период с 2006 по 2012 г. Объектом исследований служили коровы-первотёлки голштинской породы, завезённые из Голландии, и их потомки, родившиеся и выращенные в условиях Самарской области. Из коров каждой генерации сформировали по две группы, которые получали рационы силосного и сенажно-силосного типа. Всего было сформировано 6 опытных групп: I – импортные животные, II – животные первой генерации (дочери), III – животные второй генерации (внучки), получавшие силосный тип рациона с преобладанием кукурузного силоса, IV – импортные животные, V – животные первой генерации, VI – животные второй генерации, получавшие сенажно-силосный тип рациона кормления.

Рационы, используемые в опытах, составляли с учётом детализированных норм кормления по общей питательности и энергетической ценности, которые различались только по количеству задаваемого силоса кукурузного и сенажа люцернового [8]. Балансовый опыт был разделён на три периода: уравнительный (15 дней), переходный (7 дней) и основной (8 дней). Питательность кормов и их остатков устанавливалась путём химического анализа по общепринятым методикам в научно-исследовательской лаборатории животноводства Самарской ГСХА.

**Результаты исследований.** Клинические показатели у коров всех подопытных групп соответствуют физиологическим нормам и связаны с направленностью и уровнем обменных процессов.

Результаты балансового опыта показали, что переваримость всех питательных веществ кормов сенажно-силосного рациона была значительно

выше у коров во всех трёх группах по сравнению с силосным типом кормления (табл. 1). Соответственно по группам коэффициент переваримости сухого вещества был выше на 2,1; 2,3 ( $P < 0,05$ ); 2,0% ( $P < 0,05$ ), органического вещества – на 1,8; 2,0; 1,8% ( $P < 0,05$ ), сырого протеина – на 6,3 ( $P < 0,001$ ); 5,8 ( $P < 0,001$ ); 6,3% ( $P < 0,001$ ), сырого жира – на 17,6 ( $P < 0,001$ ); 10,8 ( $P < 0,001$ ); 10,0% ( $P < 0,001$ ), сырой клетчатки – на 2,5 ( $P < 0,05$ ); 7,6 ( $P < 0,001$ ); 6,6% ( $P < 0,001$ ), коэффициент переваримости БЭВ при этом был ниже на 0,6–0,3%.

Чтобы оценить полноценность процессов переваривания корма в пищеварительной системе подопытных животных, было проведено изучение рубцовой жидкости (табл. 2).

Рубец имеет важное значение в пищеварении жвачных животных. Специальные исследования показали, что в рубце переваривается до 70% сухого вещества рациона, причём это происходит без участия пищеварительных ферментов, а за счёт ферментов микроорганизмов, которые содержатся в преджелудке. Для того чтобы микрофлора рубца активно работала, реакция химуса должна быть в пределах  $pH = 6,5–7,4$ . Установлено, что у импортных коров  $pH$  рубцовой жидкости с каждым поколением изменяется в сторону щелочной реакции. При силосном типе рациона  $pH$  остаётся ниже уровня физиологической нормы (5,78–5,98), то есть среда остаётся кислой, а при сенажно-силосном типе кормления у животных первой и второй генерации достигает оптимального уровня и становится слабощелочной (6,52–6,88).

В процессе адаптации импортных животных при силосном типе кормления концентрация в рубцовой жидкости бактерий повысилась на 0,76–3,50 млрд (1,8–8,3%), инфузорий – на 37,22–63,89 тыс. (9,3–16,0%;  $P < 0,05–0,01$ ). При этом по сравнению с сенажно-силосным типом рациона концентрация бактерий была ниже на 3,5–12,3% ( $P < 0,05–0,001$ ), инфузорий – на 20,1–22,8% ( $P < 0,001$ ).

Увеличение количества простейших в рубцовой жидкости коров обусловило повышение переваримости питательных веществ корма, повышение содержания общего и белкового

азота при снижении содержания аммиака, что характеризует более полное использование белков корма.

В рубце жвачных углеводы сбраживаются с образованием летучих жирных кислот (ЛЖК), которые используются в организме как главный источник энергии и как исходные компоненты в различных ассимиляторных процессах. При силосном рационе содержание ЛЖК у импортных животных было ниже физиологической нормы (8,13 ммоль/100 мл), у потомков первой генерации содержание пришло в норму, повысившись на 0,66 ммоль/100 мл (8,1%;  $P < 0,01$ ), второй генерации – на 1,05 ммоль/100 мл (12,9%;  $P < 0,001$ ).

При сенажно-силосном типе кормления концентрация ЛЖК у импортных коров была в пределах нижнего порога физиологической нормы (8,63 ммоль/100 мл), у потомков первой генерации увеличилась на 8,6% ( $P < 0,001$ ), второй генерации – на 15,2% ( $P < 0,001$ ).

В структуре ЛЖК наибольшую долю занимают уксусная, пропионовая и масляная кислоты. В ходе адаптации импортных животных наблюдается некоторое увеличение доли уксусной и пропионовой кислот за счёт снижения содержания масляной и ЛЖК с более длинной углеродной цепью, что свидетельствует о нормализации обменных процессов в организме подопытных коров.

Для более объективной оценки в организме подопытных коров динамики обменных процессов проведено биохимическое исследование мочи. Установлено, что использование сенажно-силосного типа кормления коров изменяет реакцию мочи в щелочную сторону ( $pH$  8,24–8,53). Это объясняется повышением содержания в моче животных силосной группы недоокисленных продуктов обмена веществ (табл. 3).

Количество аминного азота в моче является важным показателем использования белка корма. Считается нормальным, если содержание аминного азота составляет 0,5–5,0% от общего азота мочи. При сенажно-силосном типе рациона содержание аминного азота в моче коров составило 3,2; 2,9; 2,8% и уменьшалось с каждым последующим поколением импортных животных.

1. Коэффициент переваримости питательных веществ рациона, % ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Тип рациона					
	силосный			сенажно-силосный		
	Группа					
	1	2	3	4	5	6
Сухое вещество	72,2±0,81	73,1±0,89	74,7±0,63	74,3±0,83	75,4±0,76	76,7±0,66
Органическое вещество	75,5±0,79	76,2±0,83	77,5±0,58	77,3±0,70	78,2±0,69	79,3±0,53
Сырой протеин	64,6±0,73	66,8±0,66	69,0±0,67	70,9±0,86	72,6±0,92	75,3±0,71
Сырой жир	57,9±0,92	63,6±0,79	68,1±0,88	75,5±0,99	74,4±0,87	78,1±0,83
Сырая клетчатка	54,9±0,80	52,7±0,65	56,3±0,54	57,4±0,75	60,3±0,83	62,9±0,63
БЭВ	85,2±0,93	85,0±0,82	85,6±0,68	84,6±0,79	85,0±0,85	85,3±0,72

2. Динамика показателей рубцовой жидкости коров (X ± Sx)

Показатель	Тип рациона					
	силосный			сенажно-силосный		
	Группа					
	I	II	III	IV	V	VI
Величина рН	5,78±0,14	5,89±0,18	5,98±0,13	6,21±0,15	6,52±0,12	6,88±0,17
Общий азот, мг%	76,79±3,46	78,23±1,99	81,54±2,78	78,64±2,71	80,59±2,86	86,39±1,85
Белковый азот, мг%	50,83±2,11	53,72±1,23	58,10±2,31	55,77±1,76	60,26±1,89	68,29±1,92
Аммиак, мг%	25,96±0,89	24,51±0,63	23,44±0,94	22,87±0,79	20,33±0,84	18,10±0,63
Количество бактерий, млрд в 1 мл	42,38±1,96	43,14±2,52	45,88±1,75	43,91±2,24	48,28±1,67	52,36±1,79
Количество инфузорий, тыс. в 1 мл	398,41±12,31	435,63±9,73	462,30±10,84	498,68±11,36	549,43±8,74	598,51±9,82
ЛЖК, моль/100 мл	8,13±0,15	8,79±0,10	9,18±0,11	8,63±0,14	9,37±0,12	9,94±0,21
Соотношение ЛЖК, %:						
уксусная	43,56±0,92	42,93±0,79	44,85±0,89	46,59±0,78	53,24±0,46	58,43±0,83
пропионовая	16,38±1,14	16,74±0,97	17,52±1,03	18,35±0,52	19,88±0,37	20,34±0,76
масляная	18,21±0,88	17,69±0,48	16,93±0,71	17,60±0,37	16,11±0,58	14,52±0,44
прочие ЛЖК	21,85±1,23	22,64±1,46	20,70±1,12	17,46±1,13	10,77±0,84	6,71±0,69

3. Биохимические показатели мочи (X ± Sx)

Показатель	Тип рациона					
	силосный			сенажно-силосный		
	Группа					
	I	II	III	IV	V	VI
Удельный вес, г/см <sup>3</sup>	1,035±0,05	1,034±0,07	1,033±0,04	1,034±0,08	1,033±0,06	1,003±0,09
рН	7,54±0,09	7,92±0,12	7,98±0,08	8,24±0,14	8,46±0,11	8,53±0,08
Азот общий, г/л	8,95±0,14	8,86±0,19	8,69±0,13	8,48±0,21	8,42±0,18	8,12±0,23
Азот мочевины, г/л	6,87±0,03	6,57±0,05	6,43±0,03	6,24±0,04	5,97±0,07	5,66±0,05
%	76,8±1,98	74,2±1,53	74,0±1,66	73,6±1,78	70,9±1,86	69,7±1,55
Азот аминный, г/л	0,32±0,01	0,27±0,01	0,25±0,01	0,27±0,02	0,24±0,01	0,23±0,01
%	3,6±0,08	3,1±0,05	2,9±0,04	3,2±0,05	2,9±0,03	2,8±0,04
Азот аммиака, г/л	0,30±0,01	0,26±0,01	0,23±0,01	0,24±0,01	0,21±0,01	0,21±0,01
%	3,3±0,06	2,9±0,04	2,6±0,02	2,8±0,06	2,5±0,04	2,6±0,03
Кетоновые тела, мг%	10,5±0,11	9,8±0,18	9,6±0,13	9,8±0,17	9,3±0,21	9,1±0,19

При силосном типе кормления его количество изменялось с 3,6 до 2,9%, что характеризует улучшение обменных процессов в организме коров при включении в рацион повышенного содержания сенажа и в процессе их адаптации к новым условиям кормления.

Мочевина является конечным продуктом азотистого обмена. Нормой считается, когда в моче от общего количества азота мочевины составляет до 80%. Мочевина образуется в печени и в стенке рубца из аммиака, азота аминокислот и амидов.

В целом, характеризуя показатели азотистого обмена, установлено, что с увеличением в структуре рациона коров доли люцернового сенажа происходит снижение в моче концентрации общего азота в соответствии с поколением животных на 5,3; 5,0; 6,6% (P < 0,05–0,01), азота аммиака – на 20,0; 19,2; 8,7% (P < 0,001–0,05), азота мочевины – на 9,2; 9,1; 12,0% (P < 0,001). Это предопределяет наравне с показателями крови более интенсивное течение синтетических процессов в организме коров сенажно-силосной группы.

**Выводы.** Использование в кормлении высокопродуктивных импортных коров голш-

тинской породы сенажно-силосного типа рациона кормления по сравнению с силосным улучшило показатели, характеризующие их физиологическое состояние: частоту пульса, количество дыхательных движений, моторику рубца, переваримость питательных веществ кормов, баланс азота и минеральных веществ в организме животных, биохимические показатели мочи. Что в свою очередь положительно отразилось на интенсивности лактогенеза и уровне молочной продуктивности. Кроме того, сенажно-силосный тип кормления импортных коров способствует повышению эффективности и ускорению процесса адаптации животных к новым природно-климатическим и кормовым условиям.

**Литература**

1. Дунин И., Кочетков А. Реализация национального проекта «Развитие АПК»: производство говядины // Молочное и мясное скотоводство. 2007. № 8. С. 2–5.
2. Гордеев А.В. Госпрограмма развития сельского хозяйства: первый год реализации // Аграрный вестник Урала. 2009. № 1. С. 4–8.
3. Курдогьян А.А. Повышение продуктивности коров: теория и практика. Куртамыш: ТГСХА, 2008. 206 с.
4. Белоусов А.М., Юсупов Р.С., Тигиров Х.Х. и др. Использование генофонда голландских голштинов в молочном скотоводстве Башкортостана. М.: Лань, 2012. 163 с.
5. Куликова Н., Штепа Г. Голландки лучше? // Животноводство России. 2005. № 6. С. 41–42.

## Влияние сезона года на естественную резистентность коров молочных пород

*А.В. Коровин, соискатель, А.С. Кармаева, соискатель, Самарская ГСХА; А.М. Белоусов, д.с.-х.н., профессор, Оренбургский ГАУ*

С иммунобиологических позиций состояние животных в современных условиях характеризуется снижением иммунологической реактивности организма. Известно, что более 80% животных имеют различные отклонения в деятельности иммунной системы, что повышает риск заболеваемости острыми болезнями разной этиологии [1].

Развитию иммунодефицитных состояний и других нарушений иммунной системы способствуют содержание большого количества животных на ограниченных площадях (комплексы), несвоевременная организация и проведение ветеринарно-санитарных, профилактических и противоэпизоотических мероприятий, недостаток или отсутствие инсоляции, активного движения, полноценного питания. Кроме того, в процессе профилактики и лечения различных заболеваний животных нередко наблюдают достаточно низкую эффективность химиотерапевтических препаратов и других традиционных методов, что чаще всего связывают с низкой иммунологической реактивностью организма животных. В связи с этим возникает необходимость в более широком использовании уже имеющихся и в разработке новых различных приёмов и средств, способных стимулировать механизмы защиты организма животных [2, 3].

Проблема взаимоотношения организма животного с окружающей средой всегда была актуальной. Она приобретает ещё большую остроту в связи с концентрацией и специализацией животноводства, то есть с переводом его на промышленную основу и использованием интенсивных технологий [4].

Известно, что существуют зависимые от генотипа, породные и индивидуальные проявления естественной резистентности, а иногда и их взаимосвязь с продуктивностью животных. Необходимо выявление существующих и создание новых пород, линий продуктивных животных с высоким уровнем естественной резистентности и обладающих более выраженными адаптационными способностями к меняющимся условиям внешней среды и к условиям новых агробиоценозов. Игнорирование заложенных в геноме животных адаптационных возможностей может привести к не всегда предсказуемым последствиям.

**Цель исследований** — установить особенности естественной резистентности организма коров молочных пород с разной степенью адаптации к интенсивной технологии производства молока в зависимости от влияния факторов, связанных с сезонами года. Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

— изучить динамику молочной продуктивности и естественной резистентности организма коров в разные сезоны года;

— установить взаимосвязь показателей молочной продуктивности и естественной резистентности у коров изучаемых пород.

**Материал и методы исследований.** Для проведения исследований в ОПХ «Красногорское» были сформированы три группы коров-первотёлок молочных пород, разводимых в Самарской области: I гр. (контрольная) — чистопородная бестужевская порода, II гр. — чистопородная чёрно-пёстрая, III гр. — чистопородная голштинская, завезённая из Голландии. Каждая группа состояла из четырёх подгрупп животных, по 10 голов в каждой ( $n=40$ ), которые комплектовались в зависимости от сезона отёла: в декабре (зима), в марте (весна), в июне (лето), в сентябре (осень). Система содержания животных — стойлово-выгульная, способ содержания — беспривязно-боксовый, рацион кормления — сенажно-силосный, доение в доильном зале на установке типа «Ёлочка».

У каждой коровы на 2–3 мес. лактации из яремной вены брали кровь для исследования бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК), лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК), фагоцитарной активности нейтрофилов крови (ФАНК), которые проводили по общепринятым методикам.

**Результаты исследований.** Исследования показали, что если последовательность сезонов года начинать рассматривать с зимы, то динамика показателей естественной резистентности коров изучаемых пород носит синусоидальный характер, т.е. зимой показатели несколько выше. Весной наблюдается их снижение, летом — всплеск иммунной активности, осенью — снова определённый спад, зимой — некоторое повышение, и годовой цикл повторяется. Если же изучение иммунного статуса коров начинать рассматривать с летних месяцев, то наблюдается стабильное снижение естественной резистентности, заканчивающееся в весенний период самыми низкими показателями.

Установлено, что иммунный статус коров изучаемых пород значительно различается

между собой. При этом динамика показателей естественной резистентности по сезонам года у всех пород проходила в одной и той же последовательности. Наиболее высокий иммунный статус был у коров бестужевской породы, а самый низкий – у голштинской. Это, вероятно, обусловлено тем, что бестужевская порода разводится в природно-климатической зоне Среднего Поволжья более 150 лет, а голштинцы завезены в ОПХ «Красногорское» шесть лет назад из Голландии и находятся в стадии адаптации (табл. 1).

Наряду с породным фактором на естественную резистентность коров значительное влияние оказывает сезон года, а вернее, погодные и кормовые условия, которые с ним связаны. Интегральным отражением защитных сил организма может служить показатель бактерицидной активности сыворотки крови. Она обеспечивается такими биологическими веществами, как комплемент, опсоины, лизоцим. Необходимо отметить, что максимальная БАСК (65,8%) отмечена у коров бестужевской породы в летний период. Осенью показатель БАСК снизился по сравнению с летом на 5,3% (P<0,001), зимой – на 9,2% (P<0,001), весной – на 11,5% (P<0,001).

У коров чёрно-пёстрой породы разница по сравнению с летним периодом составила соответственно по сезонам года 3,3; 5,1; 10,2% (P<0,01–0,001), у голштинской – 4,5; 7,6; 10,3% (P<0,001). У коров I гр. показатели БАСК были выше, чем у животных II гр., в летний период на 9,1% (P<0,001), осенний – на 7,1% (P<0,001), зимний – на 5,0% (P<0,001), весенний – на 7,8% (P<0,001), по сравнению с коровами III гр. соответственно на 12,9; 12,1; 11,3 и 11,7% (P<0,001).

Фермент лизоцим (ацетилмурамидаза) содержится почти во всех органах и тканях животных.

Содержание его в сыворотке крови крупного рогатого скота коррелирует с бактерицидной активностью. Лизоцим стимулирует фагоцитоз нейтрофилов и макрофагов, синтез антител, а также способен разрушить липополисахаридные поверхностные слои клеточных стенок большинства бактерий. Снижение титра лизоцима или исчезновение его в крови приводит к возникновению инфекционной болезни.

На основании проведённых исследований установлено, что ЛАСК изменялась у коров в зависимости от сезона года, но наибольшая разница обусловлена породными особенностями животных. Самая высокая ЛАСК отмечена у коров I гр. в летние месяцы (29,4%), осенью наблюдалось снижение на 1,5% (P<0,05), зимой – на 2,3% (P<0,01) и самое большое снижение весной – на 4,8% (P<0,001). При этом в летний период ЛАСК у коров I гр. была выше по сравнению с животными II гр. на 1,5% (P<0,05), осенью – на 1,4% (P<0,05), зимой – на 2,8% (P<0,001), весной – на 1,8% (P<0,05). У животных III гр., наиболее продуктивной, но находящейся в стадии адаптации к условиям Среднего Поволжья, ЛАСК по сравнению с коровами I гр., была ниже летом на 4,6% (P<0,001), осенью – на 3,9% (P<0,001), зимой – на 4,2% (P<0,001), весной – на 3,9% (P<0,001); по сравнению с коровами II гр. эта разница составила соответственно 3,1; 2,5; 1,4; 2,1% (P<0,05–0,001).

Таким образом, можно отметить, что зимой и осенью, когда резко континентальный климат Среднего Поволжья создаёт на комплексе наиболее экстремальные, неблагоприятные для животных условия, внутренние защитные силы организма максимально мобилируются, особенно это заметно у голштинской породы, и

### 1. Динамика показателей естественной резистентности коров разных пород по сезонам года (X ± Sx)

Показатель	Сезон года			
	зима	весна	лето	осень
I группа				
БАСК, %	56,6±0,63	54,3±0,76	65,8±0,52	60,5±0,58
ЛАСК, %	27,1±0,49	24,6±0,54	29,4±0,44	27,9±0,50
ФАНК, %	61,7±0,74	57,8±0,83	68,2±0,63	64,8±0,71
Суточный удой, кг	17,9±0,7	16,2±0,9	18,4±1,1	18,0±0,8
Удой за 305 дней лактации, кг	3698±79	3541±82	3276±94	3527±69
II группа				
БАСК, %	51,6±0,69	46,5±0,81	56,7±0,63	53,4±0,59
ЛАСК, %	24,3±0,52	22,8±0,58	27,9±0,51	26,5±0,48
ФАНК, %	55,4±0,69	50,6±0,76	61,4±0,84	57,1±0,73
Суточный удой, кг	19,1±0,5	17,8±0,9	19,5±0,8	18,3±0,6
Удой за 305 дней лактации, кг	3824±93	3692±101	3349±82	3611±88
III группа				
БАСК, %	45,3±0,75	42,6±0,88	52,9±0,67	48,4±0,72
ЛАСК, %	22,9±0,64	20,7±0,69	24,8±0,56	24,0±0,58
ФАНК, %	50,6±0,81	45,9±0,93	56,1±0,72	54,3±0,76
Суточный удой, кг	23,7±0,9	22,4±1,2	24,8±0,7	24,1±0,8
Удой за 305 дней лактации, кг	6854±112	6721±99	6498±104	6681±93

разница между породами по ЛАСК значительно сокращается.

Изучение показателей естественной резистентности разводимых пород крупного рогатого скота в разных условиях окружающей среды, обусловленных сезонными особенностями, позволяет нам сделать заключение, что доминирующим фактором в системе естественной резистентности является фагоцитоз, выступающий в первой линии эффективных механизмов иммунологического гомеостаза животных.

Фагоцитарная активность нейтрофилов крови у коров всех изучаемых пород по величине показателя была выше по сравнению с БАСК и ЛАСК независимо от сезона года. При этом наблюдается значительная динамика признака в связи с породными особенностями животных и климатическими изменениями по сезонам года. Бестужевская порода, как наиболее адаптированная к климатическим и кормовым условиям Среднего Поволжья, имела самые высокие показатели ФАНК, которые приходились на летние месяцы (68,2%), что выше, чем осенью, на 3,4% ( $P < 0,01$ ), зимой – на 6,5% ( $P < 0,001$ ), весной – на 10,4% ( $P < 0,001$ ). У чёрно-пёстрой породы по сравнению с летним периодом ФАНК осенью была ниже на 4,3% ( $P < 0,001$ ), зимой – на 6,0% ( $P < 0,001$ ), весной – на 10,8% ( $P < 0,001$ ); у голштинской породы разница по сезонам года составила соответственно 1,8; 5,5; 10,2% ( $P < 0,10-0,001$ ).

Наиболее ярко разница по фагоцитарной активности лейкоцитов была выражена между породами. Бестужевская порода по этому признаку также занимала доминирующую позицию. По сравнению с чёрно-пёстрой породой ФАНК у неё была выше в летние месяцы на 6,8% ( $P < 0,001$ ), с голштинской – на 12,1% ( $P < 0,001$ ), осенью соответственно на 7,7 и 10,5% ( $P < 0,001$ ),

зимой – на 6,3 и 11,1% ( $P < 0,001$ ), весной – на 7,2 и 11,9% ( $P < 0,001$ ).

Исследования показали, что сезонные особенности оказывают влияние на молочную продуктивность коров изучаемых пород и на естественную резистентность их организма. При этом естественная резистентность зависит от породных особенностей коров, в частности от адаптации их к местным условиям и от уровня молочной продуктивности. Изучение связи между данными признаками показало, что корреляция характеризуется достаточно большой вариабельностью в зависимости от сезона года (табл. 2).

Корреляция между показателями естественной резистентности коров и молочной продуктивности была сравнительно слабой, чтобы вести отбор при селекционной работе по коррелирующим признакам, но она позволяет нам судить о взаимодействии этих двух важных признаков в разные сезоны года. Установлено, что в летние месяцы, когда у животных была отмечена наиболее высокая резистентность, наиболее высокие суточные удои, но при этом при летних отёлах удои за 305 дней лактации были самыми низкими, корреляция между показателями резистентности и молочной продуктивности была самой слабой, за исключением ФАНК. Самая слабая корреляция между ФАНК и молочной продуктивностью была при осенних отёлах.

Наиболее сильная положительная взаимосвязь между показателями естественной резистентности и удоем у всех без исключения изучаемых пород установлена при отёлах коров в зимние месяцы ( $r = 0,19-0,29$  и  $r = 0,16-0,42$ ).

Весной, когда погодные и кормовые условия создают наиболее экстремальные ситуации, на комплексе от коров были получены самые низкие суточные удои на фоне самой низкой

## 2. Коэффициент корреляции между удоем за лактацию и показателями естественной резистентности коров

Показатель	Сезон года							
	зима		весна		лето		осень	
	суточный удой	удой за 305 дней лактации	суточный удой	удой за 305 дней лактации	суточный удой	удой за 305 дней лактации	суточный удой	удой за 305 дней лактации
I гр.								
БАСК	0,23	0,29	-0,11	-0,11	0,14	0,23	0,10	0,27
ЛАСК	0,27	0,38	-0,06	-0,18	0,21	0,29	0,23	0,34
ФАНК	0,29	0,42	-0,12	-0,23	0,19	0,36	0,15	0,30
II гр.								
БАСК	0,19	0,23	-0,13	-0,16	0,10	0,13	0,08	0,17
ЛАСК	0,22	0,29	-0,08	-0,27	0,12	0,18	0,13	0,23
ФАНК	0,25	0,33	-0,16	-0,34	0,21	0,25	0,17	0,21
III гр.								
БАСК	0,19	0,16	-0,15	-0,19	0,14	0,11	0,17	0,13
ЛАСК	0,24	0,21	-0,11	-0,31	0,17	0,15	0,21	0,19
ФАНК	0,28	0,19	-0,18	-0,37	0,18	0,17	0,13	0,22

резистентности организма. Несмотря на то что удои коров за 305 дней лактации при весенних отёлах были выше, чем при летних, корреляция между признаками естественной резистентности и удоём у животных изучаемых пород была отрицательной. Это говорит о том, что при увеличении удоёв показатели естественной резистентности уменьшались и наоборот.

**Вывод.** Таким образом, изучаемые показатели естественной резистентности свидетельствуют о довольно существенных их сезонных изменениях, вызванных климатическими и кормовыми факторами. Кроме того, молочная продуктив-

ность и естественная резистентность коров значительно зависят от породной принадлежности животных и имеют свои особенности. Все эти факторы, как определяющие при адаптации организма, помогут специалистам правильно координировать работу с той или иной породой.

#### Литература

1. Воронин Е.С. Иммунология. М.: Колос-Пресс, 2002. 408 с.
2. Мохов Б.П. Продуктивность и состояние резистентности импортных и местных первотёлок // Зоотехния. 2010. № 6. С. 9–10.
3. Огуй В.Г. Адаптивные методы кормления коров в сухостойный период. Барнаул: АГАУ, 2007. 155 с.
4. Петров Е.Б. Основные технологические параметры современной технологии производства молока на животноводческих комплексах. М.: Росинформагротех, 2007. 176 с.

## Конституционально-продуктивные типы овец эдильбаевской породы

*А.М. Давлетова, соискатель,*

*В.И. Косилов, д.с.-х.н., профессор, Оренбургский ГАУ*

В настоящее время уделяется большое внимание развитию и качественному улучшению мясосального овцеводства. Это вызвано всё возрастающей потребностью рынка в качественной баранине и шубно-меховом сырье [1].

Среди курдючных овец в Республике Казахстан одной из перспективных в решении вышеуказанных задач считается эдильбаевская овца, которая характеризуется хорошей приспособленностью к обитанию во всех зонах мясосального овцеводства страны [2].

В племязаводе «Брлик» Западно-Казахстанской области методом внутривидовой селекции создан достаточно крупный массив высокопродуктивных эдильбаевских овец, которые по экстерьерно-продуктивному типу отличаются от других популяций, разводимых в Западно-Казахстанской, Атырауской областях и Центральном Казахстане.

Экспертная комиссия МСХ РК в октябре 2000 г. апробировала данную популяцию эдильбаевских овец в качестве нового внутривидового типа.

Дальнейшее совершенствование продуктивных качеств овец нового внутривидового типа невозможно без изучения продуктивно-биологических особенностей животных разных конституционально-продуктивных типов, имеющих в стаде. Задачей исследования было выявление наиболее желательных из них, а также удачно сочетающихся в себе высокие мясосальные качества с шерстной продуктивностью.

Овцы эдильбаевского отродья не были однотипными животными. Среди них встречались особи с ярко выраженным мясосальным на-

правлением продуктивности при наличии грубой шерсти третьего сорта и животные, удачно сочетающие высокие мясосальные качества с хорошей шерстной продуктивностью [3].

В практике гиссарского овцеводства таких овец принято разделять на три конституциональных типа: А – крепкий, Б – грубый и В – нежный. В группу животных крепкого типа включали крупных животных с массивным телосложением, хорошо развитыми мясосальными качествами и удовлетворительной шерстью [3].

К животным грубого типа относили животных с тяжёлым костяком, резким горбоносим профилем головы, выдающейся вперед грудной костью, тонкой кожей и крайне неудовлетворительной шерстной продуктивностью с третьим сортом шерсти.

Животными нежного типа считаются овцы с менее выраженными мясосальными качествами, нежным костяком и лучшими качествами шерсти (длинная, мягкая) [4, 5].

Среди эдильбаевских овец также встречаются аналогичные три типа: тип А с хорошо выраженной мясосальной и шерстной продуктивностью; тип В – животные, уклоняющиеся в сторону шерстности, с менее выраженной мясосальной продуктивностью, с шерстью первого и второго сортов; тип С – животные с хорошо выраженной мясосальной продуктивностью, при наличии некоторой грубости конституции и шерсти третьего сорта, с большим количеством сухого и мёртвого волоса [6].

**Цель исследований** – выявление наиболее эффективных вариантов подбора овец эдильбаевской породы по живой массе и классу шерсти, обеспечивающих получение наибольшего количества особей с высокой мясосальной продуктивностью.

**Объекты и методы.** Для опыта использовали две отары полновозрастных маток эдильбаевской породы с численностью 500–550 голов. В одной отаре проводили опыт по подбору родительских пар по живой массе, в другой – по качеству (сортности) шерсти.

При проведении опыта по подбору родителей по живой массе полновозрастные овцематки были разделены на три группы: I – живой массой в пределах 61–65 кг (мелкие), II – от 66 до 70 кг (средние), III – 71 кг и выше (крупные). На матках каждой из групп использовались две группы баранов: I гр. (n=3) – живой массой в пределах 95–100 кг (средние) и II группа (n=3) – от 101 до 110 кг (крупные). Объектом исследования служил молодняк, полученный от вышеприведённых типов спариваний. Отары маток, а также полученный от них молодняк находились в одинаковых условиях кормления и содержания, на круглогодичном пастбищном содержании с подкормкой грубыми кормами в критические периоды зимовки.

**Результаты исследований.** Результаты бонитировки овец эдильбаевской породы племзавода «Брлик» свидетельствуют о том, что в настоящее время в стаде значительный удельный вес занимают крупные животные, сочетающие хорошо выраженные мясосальные качества с достаточно высоким уровнем шёрстной продуктивности, шерсть в основном второго сорта. Численность животных, когда-то занимавших более 50% удельного веса в стаде, с грубой конституцией, шерстью третьего сорта и большим содержанием грубых ассортиментов шёрстных волокон, со сравнительно коротким туловищем, резко горбоносим профилем головы, значительно сократилась.

В настоящее время этот тип овец в стаде племзавода встречается в пределах 5–10%. Это третий тип эдильбаевских овец – тип С.

В связи с изменением направления селекционно-племенной работы в курдючном грубошёрстном овцеводстве в сторону улучшения качества шерсти значительно возрос удельный вес животных типа В – с лёгким костяком, лучшими шёрстными и менее выраженными мясосальными качествами.

В результате подробного изучения уровня продуктивных признаков и их выраженности, а также экстерьерно-конституциональных особенностей овец современного стада племзавода «Брлик» нами выделено среди них три конституционально-продуктивных типа. Описание этих типов в основном согласуется с описанием, приведённым В.А. Бальмонтом [1], но в то же время нами сделаны некоторые уточнения в отношении характеристики сочетания продуктивных признаков и особенностей телосложения.

Согласно определению, к первому типу, который назвали основным, относятся крупные животные с крепкой конституцией, характерной горбоносой головой, длинной шеей, достаточно растянутым туловищем, большого размера, подтянутым и часто несколько спущенным курдюком. Окраска шерсти преимущественно чёрная. Шерсть в основном второго сорта, иногда и первого. У животных этого типа высокие мясосальные качества хорошо сочетаются с высокой шёрстной продуктивностью.

Второй тип, названный старым, включает животных с горбоносой головой, средней шеей, несколько растянутым туловищем, большим подтянутым курдюком. Окраска шерсти – рыжая и бурая, редко чёрная. Шерсть в основном третьего сорта, с большим содержанием ости, сухого и мёртвого волоса. Животные отличаются высокой мясосальной продуктивностью.

Третий, или улучшенный, тип включает животных крепкой конституции с уклоном в сторону нежной, с лёгким костяком, со средней длины шеей, средним подтянутым курдюком. Шерсть грубая, в основном первого сорта, встречаются особи даже с полугрубой шерстью. Окраска шерсти всех цветов: чёрная, рыжая, бурая.

Изучение живой массы овец эдильбаевской породы трёх типов показало, что наибольшую массу тела имеют бараны и овцематки основного типа – 103,2 и 72,2 кг соответственно и превосходят сверстников улучшенного типа соответственно на 15,3 и 7,9%. Между животными основного и старого типов по живой массе разница не достоверна и составляет лишь 4,2 и 0,4%.

При изучении роста и развития ярок в возрасте 4–4,5 мес. и 18 мес. проведены линейные измерения отдельных статей тела, позволяющие оценить экстерьерные особенности подопытных животных (табл.).

В целом приведённые абсолютные промеры ярок и маток свидетельствуют о том, что эдильбаевские овцы являются крупными животными, не уступающими по основным промерам телосложения самой крупной породе мясосального направления – гиссарской. Сопоставление промеров ярок с промерами овцематок, закончивших своё развитие, свидетельствует о скороспелости эдильбаевских овец. Яркие уже в возрасте 4–4,5 мес. по основным промерам достигают 74,2–82,9% промеров полновозрастных маток. При этом наибольшие промеры они имеют по таким показателям, как высота в холке (82,7%), косая длина туловища (82,7%). Эти промеры, выраженные в процентах от показателей взрослых овцематок, наглядно демонстрируют интенсивность роста животных. В возрасте 18 мес. яркие эдильбаевской породы уже достигают 93,6% показателей промеров полновозрастных маток. У ярок к 18

Промеры маток

Промер	Данные племзавода «Брлик»			По И.П. Попову [7]		
	возраст					
	4–4,5 мес. (n=30)	18 мес. (n=41)	взрослые (n=35)	4–4,5 мес. (n=30)	18 мес. (n=41)	взрослые (n=35)
Высота в холке, см	62,7±0,41	73,4±0,34	75,8±0,22	64,7±0,21	74,7	76,7
В % от взрослых	82,7	96,8	100	84,3	97,4	100
Косая длина туловища	63,1±0,40	74,6±0,71	76,1 ±0,3 8	64,9±0,22	76,4	79,5
В % от взрослых	82,9	98,0	100	81,6	96,1	100
Глубина груди, см	25,6±0,21	32,3±0,18	34,5±0,18	25,7±0,10	31,8	34,9
В % от взрослых	74,2	93,6	100	73,6	91,1	100
Ширина груди, см	16,3±0,15	19,6±0,09	20,5±0,08	16,7±0,09	19,8	20,9
В % от взрослых	79,5	95,6	100	79,9	94,7	100
Обхват груди, см	72,4±0,51	87,6±0,46	92,3±0,27	73,3±0,25	80,0	96,0
В % от взрослых	78,4	94,9	100	76,3	92,7	100
Обхват пясти, см	7,4±0,09	8,9±0,14	9,1±0,13	–	–	–
В % от взрослых	81,3	97,8	100	–	–	–

мес. наибольшей интенсивностью роста характеризовались ширина, глубина и обхват груди.

Результаты оценки развития шерстного покрова свидетельствуют о том, что по длине остевых и пуховых волокон шерсти наибольшими показателями характеризовались бараны и матки улучшенного типа – соответственно 13,5; 6,8 и 17,3; 8,9 см, им незначительно уступали сверстники основного типа – 13,0; 5,9 и 16,9; 8,7 см. Наиболее короткими остевыми – 10–12,5 см и пуховыми волокнами – 4,8–7,6 см отличались животные старого типа. При этом разница по длине остевых и пуховых волокон, существующая между животными основного и улучшенного, старого и улучшенного типов, достоверна ( $P > 0,95–0,999$ ), между основным и старым – недостоверна ( $P < 0,95$ ).

Было проанализировано также распределение животных по качеству шерсти внутри каждого конституционально-продуктивного типа. При этом оказалось, что большинство овец основного типа имели шерсть второго сорта: среди баранов – 93,8%, маток – 74,0%. Среди животных старого типа большая часть особей имеет третий сорт шерсти: среди баранов – 92,3%, маток – 68,8%. Животные улучшенного типа имели практически одинаковое количество особей с первым и вторым сортом шерсти.

Среди овец старого типа не встречалось животных с первым сортом шерсти, а среди улучшенных – с третьим сортом.

**Выводы.** Таким образом, проведённые исследования показали, что среди эдильбаевских овец племзавода «Брлик» Западно-Казахстанской области встречаются три типа животных, чётко различающихся между собой по телосложению, уровню и степени выраженности продуктивных признаков. Использование генетического разнообразия в уровне продуктивных признаков и биологических особенностей, сложившихся в результате взаимосвязи признаков в определённом конституционально-продуктивном типе, даёт новые возможности совершенствования овец стада Брликского племзавода.

**Литература**

1. Бальмонт В.А. Избранные труды. Алма-Ата: Кайнар, 1984. 313 с.
2. Борисенко Е.Я. Разведение сельскохозяйственных животных. М., 1967. С. 97–110.
3. Кулешов П.Н. Теоретические работы по племенному животноводству. М., 1947. 223 с.
4. Канапин К., Ахатов А. Курдючные грубошерстные овцы Казахстана. Алматы, 2000. С. 79–92.
5. Канапин К. Состояние и научное обеспечение курдючного овцеводства // Достижения НИИ овцеводства за 70 лет. Алматы, 2003. С. 42–46.
6. Канапин К. Актуальные вопросы селекции эдильбаевских овец Западного Казахстана // Матер. науч.-произв. конф. Уральск, 2004. С. 80–88.
7. Попов Н.А. Эдильбаевские овцы и перспективы их разведения в Уральском округе // Урало-Прикаспийская степь. 1930. № 4. С. 86–89.

## Элементы выраженности суровости ягнят атырауской породы

*В.И. Косилов, д.с.-х.н., профессор,  
Г.В. Касимова, аспирантка, Оренбургский ГАУ*

К числу основных селекционируемых признаков, определяющих красоту и качество каракуля сур, относятся выраженность и уравниность

расцветок, степень посветления волосяного покрова и контрастность расцветки.

Выраженность расцветок считается комплексным показателем, включающим в себя переход от тёмного основания к посветлённому кончику волос, длину и частоту посветления, уравниность

и распространение суровости по всей площади шкурки, форму и размер завитка, структуру и качество волосяного покрова. Степень посветления волоса определяет интенсивную, нормальную и ослабленную выраженность. Интенсивная имеет по всей площади смушка большую степень посветления волос, нормальная — среднюю, ослабленная — малую [1].

Выраженность суровой окраски и её уравненность по площади смушки имеет решающее значение в определении её товарной ценности и является важным селекционируемым признаком в племенной работе с овцами сур атырауской породы.

Лучшая выраженность окраски сур, которая зависит от смушковых типов, присуща для ягнят ребристого и плоского типов. У ягнят жакетного типа, имеющих в основном полноизвитые полукруглые завитки, волосы перекручиваются, что начинает скрывать посветлённость их кончика среди волос и тем самым ухудшается выраженность окраски сур [2, 3].

**Материал и методика.** Для определения выраженности суровости ягнят атырауской породы были сформированы три группы маток различных окрасок и смушковых типов. Первая группа представлена матками бронзовой расцветки ребристого смушкового типа, вторая группа — матками платиновой расцветки ребристого смушкового типа и третья группа — матками чёрной окраски жакетного смушкового типа. Матки первой и второй групп были осеменены баранами-производителями той же расцветки и смушкового типа, а матки третьей группы — баранами-производителями бронзовой расцветки ребристого смушкового типа. Полученное потомство в соответствии с вариантом подбора было распределено на три группы: I гр. — бронзовая, ребристая × бронзовая, ребристая; II гр. — платиновая, ребристая × платиновая, ребристая; III гр. — бронзовая, ребристая × чёрная, жакетная.

**Результаты исследования.** Данные об интенсивности выраженности окраски сур при гомогенном и гетерогенном подборе по смушковым типам приведены в таблице 1.

Результаты анализа выраженности расцветок сур при различных вариантах подбора родительских пар показывают, что ягнята, полученные от гомогенного подбора по окраске, имеют лучшую выраженность по сравнению со сверстниками

сур, полученными от гетерогенного подбора по окраске. При этом лучшей выраженностью расцветки отличалось потомство от родителей бронзовой расцветки. Надо отметить, что в обоих случаях гомогенного подбора по расцветкам 26,0% ягнят имели нормальную выраженность расцветки, а ягнят со слабой выраженностью расцветки несколько больше оказалось от родителей платиновой расцветки, разница составляет 2,2%.

Наследование потомством выраженности окраски сур в сочетании со смушковыми качествами зависит в немалой степени от смушковых типов спариваемых родителей.

Таким образом, выраженность расцветки в зависимости от подбора по смушkovому типу показывает, что ягнята, полученные от гомогенного подбора родителей по ребристому смушkovому типу, имели лучшую выраженность по сравнению со сверстниками сур, полученными от гетерогенного подбора по смушkovому типу. Это обусловлено тем, что для ребристых типов характерен относительно короткий волос и вследствие укороченности степень посветления его концов по отношению к длине оказывается большей.

Уравненность определяется распространением окраски сур по всей площади смушки. Различают шкурки уравненные, когда окраска сур равномерно распространена по всей площади шкурки ягнёнка, и уравненные, когда посветлённый кончик волос имеется на отдельных частях площади шкурки.

Уравненность завитков по типу и форме у атырауских овец при рождении имеет исключительно большое значение. В зависимости от преобладания типа завитка и распространения завитков по туловищу ягнёнка последнее относится к тому или иному смушkovому типу. Считается, что плохая уравненность завитков по типу является пороком, обесценивающим смушку. При селекции овец должно быть обращено особое внимание на расположение завитков.

Практически такие же результаты были получены и по уравненности расцветок. Лучшей уравненностью отличались ягнята от ребристых родителей по сравнению с ягнятами, полученными от гетерогенного подбора по смушkovому типу. Здесь получено ягнят с уравненной расцветкой на 12,7 и 12,5% больше, чем среди ягнят от гетерогенного подбора.

1. Выраженность и уравненность расцветок при гомогенном и гетерогенном подборе по окраске и смушkovому типу, % ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Группа	Кол-во ягнят, гол.	Выраженность			Уравненность	
		интенсивная	нормальная	слабая	уравненная	неуравненная
I	187	72,3±3,3	26,0±3,2	1,7±1,1	91,6±2,0	8,4±2,0
II	156	70,1±3,7	26,0±3,4	3,9±1,7	91,4±2,2	8,6±2,5
III	97	43,8±5,0	46,1±5,1	10,1±1,0	78,9±4,1	21,1±4,1

Высокой уравнительностью расцветок, а также наименьшим выходом ягнят со слабыми и неуровненными расцветками (1,7 и 8,4%) отличался молодняк, полученный от гомогенного спаривания по бронзовой расцветке. Наибольший выход ягнят со слабой выраженностью и неуровненностью расцветок отмечен при гетерогенном подборе (10,1 и 21,1%).

Таким образом, результаты опыта свидетельствуют о том, что ребристому смушковому типу присуща лучшая выраженность и контрастность вследствие открытой конфигурации завитков. У ягнят жакетного смушкового типа, имеющих в основном полноизвитые полукруглые завитки, волосы перекручены, скрыты посветлённые кончики, что ухудшает выраженность суровости. Поэтому для закрепления и усиления в потомстве желательного типа выраженности и уравниваемости расцветок необходимо применять однородный подбор по ребристому смушковому типу.

Степень посветления волосяного покрова определяется соотношением посветлённой части кончика волос к общей его длине. Чаще этот признак определяется глазомерно и при бонитировке записывается дробными числами: 1/10–2/10 – малая; 3/10–4/10 – средняя; 5/10 и более – большая. Желательным считается среднее посветление. В то же время для каждой расцветки каракулевого типа сур свойственна своя длина посветления волоса и переход от тёмного основания к светлому концу. Так, для янтарной и платиновой расцветок характерно посветление кончика волос от 1/10 до 7/10, для бронзовой расцветки – от 1/10 до 4/10, наименьший посветлённый кончик волоса у антрацитового расцветки. Чем больше длина посветлённого кончика волос, тем интенсивнее выражена окраска сур.

Анализ данных степени посветления волоса ягнят свидетельствует о наличии некоторых различий между вариантами подбора (табл. 2).

Нами установлено, что степень посветления волоса (даже на 1/10–2/10) по-разному сочетается с формой завитков различных смушковых типов. Так, высоким показателем нежелательной малой степени посветления – 28,4% отличились

2. Степень посветления волоса у ягнят в зависимости от подбора родителей, % ( $X \pm Sx$ )

Группа	Кол-во ягнят, гол.	В том числе по степени посветления		
		малая 1/10–2/10	средняя 3/10–4/10	большая 5/10 и более
I	187	7,3±1,90	62,8±3,53	28,2±3,29
II	156	7,3±2,08	50,0±4,0	42,7±3,96
III	97	28,4±4,51	52,8±5,00	24,6±4,32

ягнята от гетерогенного подбора по смушковому типу и окраске (ребристый × жакетный).

Выход такого количества ягнят с нежелательной степенью посветлённого волоса обусловлен тем, что на полуизвитых завитках (полукруглый валёк, боб), характерных жакетному типу, степень посветления волоса невелика, и, когда они закруглены вниз, светлые концы бывают скрыты в промежутках завитков и малозаметны. У ребристого и плоского типов меньшая извитость волоса, поэтому у них сильнее проявляется суровость.

По количеству ягнят с желательной средней степенью посветления волоса потомки от гомогенного подбора по бронзовой расцветке превосходили сверстников от гомогенного подбора платиновой расцветки на 12,8% ( $p > 0,95$ ) и гетерогенного по окраске подбора – на 10,0% ( $p > 0,95$ ).

Большой степенью посветления характеризовалось потомство от платиновых родителей. Их преимущество над сверстниками I и III гр. по величине изучаемого показателя составляло соответственно 14,5 и 18,1%. При длительном гомогенном подборе она может увеличиться. Поэтому постоянно следует контролировать распространение посветлённости волоса в потомстве овец платиновой расцветки.

Длина посветлённого кончика волос – признак наследственно обусловленный. Путём селекции его можно усилить или уменьшить, так как изменчивость проявления данного признака довольно большая. Поэтому для дальнейшего улучшения волосяного покрова атырауских овец селекционно-племенную работу надо вести в направлении дальнейшего использования баранов-производителей ребристого смушкового типа окраски сур.

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что для уменьшения выхода потомства с нежелательной степенью посветления волоса следует применять однородный подбор по окраске и ребристому смушковому типу.

Красоту и нарядность каракуля окраски сур во многом определяет степень контрастности между участками тёмного основания и светлого окончания волос в завитке. Чем светлее кончики и темнее пигментация основания волос, тем контрастнее шкурки сур и наоборот. Этот признак наследственно обусловлен и определяет племенное достоинство ягнят. Поэтому для осеменения были использованы бараны-производители сур со средней степенью контрастности.

Изучение контрастности расцветки свидетельствует о том, что сильной контрастностью отличались ягнята, полученные от обоих родителей сур, как бронзовой, так и платиновой расцветок, по сравнению со сверстниками сур, полученными от разнородного подбора (табл. 3).

3. Контрастность расцветки, % ( $X \pm S_x$ )

Группа	Кол-во ягнят, гол.	Контрастность расцветки	
		резкая	смытая
I	187	85,6±2,6	14,4±2,6
II	156	74,3±3,5	25,7±3,5
III	97	65,8±4,8	34,2±4,8

При этом ягнята от бронзовых родителей отличались наиболее желательной контрастностью, по этому показателю они превосходили сверстниц от платиновых родителей на 11,3% ( $p > 0,99$ ), а аналогов от гетерогенного подбора – на 19,8% ( $p > 0,999$ ).

Смытая контрастность характерной оказалась для животных от гетерогенного подбора по окраске. По этому признаку они превосходили бронзовых сверстниц на 19,8% ( $p > 0,999$ ), гол., а платиновых – на 8,5% ( $p > 0,95$ ). Причиной такого проявления контрастности между типами подбора по окраске может быть и то, что ребристому смушkovому типу присуща сильная контрастность вследствие открытой конфигурации завитков.

**Вывод.** На основании изложенного материала можно сделать заключение о том, что ребристому смушkovому типу присуща лучшая выраженность желательной средней степени осветления волоса. Сильной контрастностью отличалось потомство от гомогенного подбора родителей по бронзовой расцветке. Поэтому для увеличения числа ягнят сур с контрастным переходом тёмного основания к светлому целесообразно на чёрных матках использовать баранов-производителей окраски сур, при этом желательно использовать животных бронзовой расцветки с чёрным основанием волоса, т.к. такой подбор в будущем даст возможность снизить количество ягнят со смытой контрастностью. При отборе племенных животных баранчиков, имеющих смытую контрастность, нельзя допускать в число племенных.

**Литература**

1. Инструкция по ведению племенной работы в каракулеводстве. М., 1990. 51 с.
2. Рамазанов М. Важный селекционный признак // Овцеводство. 1984. № 7. С. 11–12.
3. Ризаев Ш.М. и др. Совершенствование овец сур // Овцеводство. 1988. № 1. С. 29–30.

## Разведение селетинского заводского типа казахских лошадей жабе

*М.М. Омаров, к.с.-х.н., Инновационный Евразийский университет, г. Павлодар, Казахстан*

В Республике Казахстан в короткий срок требуется существенно увеличить поголовье всех видов сельскохозяйственных животных и поднять производство продукции животноводства, улучшить её качество, резко ускорить темпы генетического совершенствования существующих и выведение новых, более продуктивных заводских линий, типов, пород животных, которые бы при меньших затратах кормов давали больше продукции. В связи с этим следует отметить, что наряду с другими отраслями животноводства большие потенциальные возможности в деле увеличения производства экологически чистой конины и кумыса в Республике Казахстан принадлежат табунному коневодству [1].

В настоящее время в Павлодарской области основным улучшателем местных лошадей продуктивного направления является селетинский заводской тип казахских лошадей жабе, созданный в 2010 г. на конном заводе «Алтай Карпык Сайдалы Сарытока» Иртышского района. В связи с этим в деле увеличения продукции коневодства в Павлодарской области использовали более продуктивные заводские линии Браслета, Задорного и Памира, хорошо

приспособленных к условиям круглогодичного пастбищно-тебенёвочного содержания. Следует отметить, что селетинский заводской тип казахских лошадей жабе, выведенный в суровых условиях Павлодарской области, отличается от местных казахских лошадей более высокой живой массой, крупными промерами, хорошей приспособленностью к условиям круглогодичного пастбищно-тебенёвочного содержания во всех регионах Казахстана [2].

Селекционно-племенная работа на конном заводе «Алтай Карпык Сайдалы Сарытока» базируется на разведении и усовершенствовании селетинского заводского типа с целью создания нового сайдалинского внутривидового типа, специализированного по мясной продуктивности.

В хозяйстве чистопородных элитных жеребцов селетинского заводского типа казахских лошадей жабе 58 гол., чистопородных кобыл от 3 до 14 лет – 727 гол., в том числе класса элита 559 гол. (76,9%), первого класса – 114 гол. (15,7%), второго класса – 54 гол. (7,4%).

Количественный и качественный состав жеребцов и кобыл селетинского заводского типа различных линий конного завода приведён в таблице 1.

Из таблицы видно, что жеребцы заводских линий имеют хороший рост (144,7–145,1 см),

1. Распределение жеребцов и кобыл селетинского заводского типа по линиям

Показатель	Жеребцы-производители			Кобылы		
	X±Sx	CV	стандарт I класса	X±Sx	CV	стандарт I класса
Линия Браслета 13-74						
Количество, гол.	11	—	—	53	—	—
Высота в холке, см	145,1±0,2	0,43	143	143,6±0,2	1,16	141
Косая длина туловища, см	151,7±0,3	0,59	148	149,3±0,4	2,05	147
Обхват груди, см	184,9±0,4	0,66	177	182,1±0,5	2,04	176
Обхват пясти, см	19,7±0,1	1,32	19	18,5±0,12	5,89	18
Живая масса, кг	471,0±1,7	1,19	430	453,8±4,4	7,01	415
Индекс массивности, %	154,4	—	147,3	153,3	—	148,2
Линия Задорного 51-76						
Количество, гол.	8	—	—	50	—	—
Высота в холке, см	144,9±0,3	0,57	143	143,2±0,4	1,82	141
Косая длина туловища, см	151,2±0,4	0,77	148	150,4±0,5	2,16	147
Обхват груди, см	187,7±0,4	0,62	177	184,7±0,5	1,87	176
Обхват пясти, см	19,7±0,1	1,37	19	18,7±0,13	4,92	18
Живая масса, кг	484,9±2,4	1,42	430	463,6±3,8	5,75	415
Индекс массивности, %	159,5	—	147,3	157,7	—	148,2
Линия Памира 127-78						
Количество, гол.	11	—	—	73	—	—
Высота в холке, см	144,7±0,2	0,54	143	142,3±0,2	1,26	141
Косая длина туловища, см	150,1±0,4	0,81	148	148,1±0,4	2,42	147
Обхват груди, см	181,6±0,3	0,62	177	178,7±0,5	2,43	176
Обхват пясти, см	19,3±0,1	1,29	19	18,4±0,09	4,18	18
Живая масса, кг	462,4±2,2	1,61	430	437,6±2,4	4,64	415
Индекс массивности, %	152,6	—	147,3	151,9	—	148,2

удлинённое туловище (150,1–151,7 см), большой обхват груди (181,6–187,7 см), высокую живую массу (462,4–484,9 см) и массивное тело (152,6–159,5). Все линейные жеребцы имеют низкий показатель вариации, что свидетельствует об их выравненности по промерам и живой массе. Наличие различных заводских линий на конном заводе расчленяет породу на несколько качественно разных групп, каждая из которых имеет свои особенности в популяции. Так, лошади линии Браслета и Задорного отличаются ярко выраженными мясными формами, имеют большой обхват грудной клетки и высокую живую массу. Индекс массивности у них довольно высок, что указывает на мясной тип телосложения. Жеребцы и кобылы линии Памира более облегчённого типа, конематки данной линии отличаются высокой молочностью, у них хорошо развиты молочные вены, имеют чашевидную форму вымени с плоскими сосками. По типу телосложения животные линии Памира относятся к мясо-молочному типу.

На конном заводе «Алтай Карпык Сайдалы Сарытока» результаты применения внутрилинейного гомогенного подбора лошадей с максимальной выраженностью селекционируемых признаков и спаривания таких жеребцов-производителей с кобылами, у которых величина признаков выражена в наименьшей степени в пределах линии (гетерогенный подбор), показывают, что изучаемые признаки в линиях лучше проявляются у потомства от гомогенного подбора их родителей, чем от гетерогенного.

При этом в зависимости от выраженности линейных признаков продуктивность полученного потомства была наибольшей в той линии, где соответствующие селекционируемые признаки являются ведущими (табл. 2).

Из таблицы видно, что при гомогенном подборе родителей по живой массе выделяются дочери жеребцов линии Задорного, у которых превосходство по этому признаку над сверстницами других линий составляет от 13,6 до 18,2 кг, т.е. достигает 3,7 и 5,0%, а по обхвату груди эта разница составляла соответственно 2,6 и 3,8%.

Сравнение живой массы и промеров потомства от гомогенного и гетерогенного подбора показывает, что различия между ними в изучаемых линиях были неодинаковыми. Так, кобылки от гомогенного подбора родителей линии Задорного превосходили сверстниц, полученных от гетерогенного спаривания, по живой массе на 9,0 кг, или на 2,5%. По линии Браслета превышение по этому показателю первых над вторыми составляет 13,2 кг, по линии Памира – 10,3 кг, или соответственно 3,7 и 3,0%.

Анализ данных, характеризующих дочерей линейных жеребцов-производителей, полученных при различных вариантах подбора, по обхвату груди, показывает, что от гомогенного подбора более высокие показатели были у кобылок линии Браслета и Задорного, которые превосходили сверстниц линии Памира на 1,3 и 6,4 см, или на 1,3 и 4,0%.

Показатели линейных промеров потомков от гомогенного подбора превышали показатели

2. Продуктивность 2,5-годовалых дочерей линейных жеребцов при различных вариантах подбора

Линия	Показатель					
	п	высота в холке, см	косая длина туловища, см	обхват груди, см	обхват пясти, см	живая масса, кг
Гомогенный подбор						
Браслета 13–74	25	139,2	141,7	162,8	17,3	353,6
Задорного 51–76	30	140,3	142,4	167,1	17,5	367,2
Памира 127–78	40	136,8	137,9	160,7	17,1	349,0
Гетерогенный подбор						
Браслета 13–74	21	136,4	137,5	160,2	17,1	340,4
Задорного 51–76	27	138,2	139,3	164,7	17,5	358,2
Памира 127–78	33	136,1	136,6	158,3	16,8	338,7

их сверстниц от гетерогенного подбора линии Браслета: по высоте в холке – на 2,8 см (2,1%), косой длине туловища – на 4,2 см (3,1%), обхвату груди – на 2,6 см (1,6%), линии Задорного – соответственно на 2,1; 3,1 и 2,4 см, или на 1,5; 2,2 и 1,4%.

Изученные варианты подбора лошадей различных линий селетинского заводского типа по основным хозяйственно полезным признакам показывают, что более высокопродуктивное потомство получено при гомогенном подборе родителей с максимальной выраженностью селекционируемых признаков.

Для установления мясной продуктивности лошадей различных линий селетинского заводского типа на убойном пункте конного завода «Алтай Карпык Сайдалы Сарытока» был проведён убой 2,5-годовалых жеребчиков после осеннего нагула. Так, по массе туши нелинейные жеребчики уступали животным линии Браслета на 29,8 кг (15,9%), линии Задорного – на 39,0 кг (20,8%) и линии Памира – на 10,3 кг (5,5%). Показатель убойного выхода массы нелинейных жеребчиков был сравнительно ниже, чем линейных животных, и в среднем достигал 52,7%, тогда как у жеребчиков линии Браслета и Задорного убойный выход массы был выше и равнялся 56,6 и 57,4%. Лошади линии Памира по убойному выходу массы уступали животным линии Браслета и Задорного, но в сравнении с нелинейными животными этот показатель у них был выше на 1,5% (разница достоверна  $t_d=10,7$ ).

Наши исследования показали, что кобылы разных линий селетинского заводского типа имеют неодинаковую молочность. Высокой молочной продуктивностью при пастбищных условиях содержания обладают матки линии Памира. Затем в порядке убывания идут нелинейные животные, кобылы линии Браслета и, наконец, кобылы линии Задорного. За 105 дней лактации молочность кобыл линии Памира составила 1701,0 кг, нелинейных кобыл – 1623,3 кг, линии Браслета – 1492,05 кг, линии Задорного – 1431,15 кг. Товарный удой, полученный от кобыл линии Памира, составил 708,7 кг, нелинейных

лошадей – 676,2 кг, линии Браслета – 621,6 кг, линии Задорного – 596,4 кг.

Так, удой кобыл линии Памира превышает удой нелинейных кобыл на 4,8% (32,5 кг), кобыл линии Задорного – на 18,8% (112,3 кг), кобыл линии Браслета – на 14,0%, или 87,1 кг. Более высокий индекс молочности также имели кобылы линии Памира (390 кг) и нелинейные матки (379 кг), практически одинаковым он был у кобыл линии Браслета (332 кг) и линии Задорного (310 кг).

На конном заводе «Алтай Карпык Сайдалы Сарытока» себестоимость новорождённого жеребёнка складывается из затрат на содержание основного стада (жеребцы-производители, кобылы). Исходя из этого себестоимость одного жеребёнка селетинского заводского типа составила 18500 тенге. На его выращивание до 30-месячного возраста затрачено 22500 тенге. Таким образом, себестоимость одного жеребёнка в возрасте 2,5 года составляет 41000 тенге. Оптовая закупочная цена 1 кг живой массы составляет 304 тенге.

При реализации линейных жеребчиков в 30-месячном возрасте (с учётом затрат на содержание и выращивание) была получена выручка, превышающая сумму выручки нелинейных 30-месячных лошадей. Так, при средней живой массе жеребчиков линии Браслета 384,5 кг выручка от реализации составила 116888 тенге, соответственно линии Задорного – 395,2 кг и 120141 тенге, линии Памира – 365,6 кг и 111142 тенге, нелинейных сверстников – 356,3 кг и 108315 тенге. Прибыль от реализации жеребчиков на мясо была выше по линии Браслета на 8573 тенге, линии Задорного – на 11826, линии Памира – на 2827 тенге в сравнении с нелинейными жеребчиками. Рентабельность их выращивания по анализируемым группам изменялась в пределах 164–193%.

В настоящее время на конном заводе «Алтай Карпык Сайдалы Сарытока» имеется 727 гол. кобыл и 58 гол. жеребцов-производителей. Ежегодно хозяйство получает 90–95 жеребят на 100 кобыл, из которых жеребчики составляют 48–50%. При реализации 345 гол. жеребчиков

на мясо в возрасте 2,5 года хозяйство получает 120750 кг мяса, или 36708000 тенге.

Поскольку конечной целью продуктивного коневодства является производство конины и кумыса, то количество произведённого мяса и молока на 1 кобылу имеет очень важное значение. При расчёте на одну кобылу только по одной ставке жеребят производилось по линии Браслета 170,8 кг продукции в живой массе, по линии Задорного — 189,2 кг, по линии Памира — 144,8 и нелинейных — 126,6 кг.

По линиям Браслета на 26,0 и 44,2 кг и Задорного на 44,4 и 62,6 кг произведено продукции в живой массе больше по сравнению с линией Памира и нелинейными животными. Лошади мясного направления продуктивности линий Браслета и Задорного произвели на 1 кобылу

соответственно 96,7 и 108,6 кг мяса. Лошади мясо-молочного направления продуктивности линии Памира и нелинейные и на 1 кобылу производят 78,5 и 66,7 кг мяса соответственно, а по надою молока кобылы линии Памира и нелинейные превосходят линии Браслета и Задорного на 87,1 и 112,3 кг, на 54,6 и 79,8 кг кобыл.

Таким образом, выращивание линейных лошадей селетинского заводского типа на конном заводе является высокопродуктивным и существенно влияет на повышение производства конины и кумыса.

#### Литература

1. Барминцев Ю.Н., Ковешников В.С., Нечаев И.Н. и др. Продуктивное коневодство. М.: Колос, 1980. 207 с.
2. Тореханов А.А., Акимбеков А.Р., Омаров М.М. Казахские лошади типа жабе. Алматы: ТОО «Нур-Принт». 143 с.

## Продуктивные качества цыплят-бройлеров при использовании препарата натурального происхождения Бетулин

*С.М. Фархутдинов, аспирант,  
Р.Р. Гадиев, д.с.-х.н., профессор, Башкирский ГАУ*

В настоящее время ведутся поиски дешёвых и пригодных для массового применения кормовых средств, повышающих общую и иммунологическую резистентность организма птицы, увеличивающих её продуктивность, снижающих затраты корма и улучшающих качество получаемой продукции [1, 2].

К таким препаратам, которые могли бы способствовать улучшению ряда важных производственно-экономических показателей, можно отнести Бетулин. Этот препарат, экстрагированный из берёзовой бересты, является натуральным растительным продуктом, обладает широким спектром фармакологических свойств. Дубильные вещества (фенольные соединения, биофлавоноиды), содержащиеся в нём (8,5%), действуют как антидоты и оказывают закрепляющий эффект при расстройстве желудочно-кишечного тракта, увеличивают сопротивляемость стенок кровеносных сосудов с одновременным сохранением и реабсорбцией витамина С, обладают действием витамина Р и вяжущими, антисептическими свойствами. Кофеаты тритерпеновых спиртов, содержащихся в берёзовой коре, имеют антиоксидантные и противовоспалительные свойства, что особенно актуально при выращивании цыплят-бройлеров [3].

Целью наших исследований явилось повышение продуктивных и улучшение мясных

качеств цыплят-бройлеров при включении в состав комбикормов препарата натурального происхождения Бетулин.

**Методика и условия проведения опыта.** Исследования были выполнены в течение 2010–2012 гг. в условиях ООО «Птицефабрика «Уфимская» на цыплятах-бройлерах кросса Иза.

Выращивание и кормление цыплят осуществляли в соответствии с методическими рекомендациями ВНИТИП и выращивания кросса.

Для изучения влияния препарата Бетулин на продуктивные качества цыплят-бройлеров были скомплектованы четыре опытные и одна контрольная группы. Цыплята I опытной группы получали основной рацион с включением 0,15% Бетулина, а во II–IV гр. — 0,20; 0,25; 0,30% препарата от массы комбикорма соответственно. В исследованиях использовали препарат Бетулин, произведённый в условиях кафедры «Специальных химических технологий» Уфимской государственной академии экономики и сервиса. Птица контрольной группы получала основной рацион без включения Бетулина. Продолжительность опыта составляла 42 суток.

В ходе изучения продуктивных и мясных качеств цыплят-бройлеров определяли их сохранность и прирост живой массы. Для проведения анатомической разделки тушек и определения химического состава мяса из каждой группы отобрали по три тушки цыплят каждого пола. Для определения влияния Бетулина на упитанность

и мясные качества птицы рассчитали показатели анатомических индексов.

**Результаты исследований.** Сохранность – это один из важнейших показателей, который во многом определяет экономическую эффективность производства мяса цыплят-бройлеров.

Следует отметить, что при включении различных доз Бетулина в состав комбикормов сохранность цыплят-бройлеров во всех опытных группах была на достаточно высоком уровне. Более высоким показателем сохранности цыплят за период выращивания отличалась III опытная группа, где она составила 97,2%, что на 2,8% больше, чем в контрольной группе. Увеличение дозы препарата до 0,30% от массы комбикорма в составе комбикормов не способствовало существенному увеличению сохранности птицы.

Основным показателем, характеризующим мясную продуктивность, является живая масса. Динамика живой массы за 42 сут. выращивания представлена в таблице 1.

Наиболее интенсивное увеличение массы тела цыплят наблюдалось в первую неделю вы-

ращивания. При этом живая масса птицы в III опытной группе составляла 162,24 г, что на 2,7% выше, чем в контрольной группе. С увеличением возраста цыплят установленная закономерность сохранилась. В конце выращивания в возрасте 42 дн. живая масса цыплят III гр. составила 2349,68 г и была достоверно выше по сравнению с особями контрольной группы ( $P \leq 0,001$ ). Увеличение дозы Бетулина в рационе до 0,30% от массы комбикорма не оказало достоверного влияния на живую массу цыплят по сравнению с птицей II и III опытных групп. Повышение живой массы цыплят-бройлеров опытных групп обусловлено тем, что благодаря своему химическому составу Бетулин усиливает общую резистентность организма, а фенольные соединения и биофлавоноиды, возможно, способствуют нормализации процессов пищеварения цыплят-бройлеров.

В целях оценки качества мяса цыплят-бройлеров провели анатомическую разделку тушек. Для этого отобрали по шесть тушек цыплят с учётом пола, со средними показателями упитанности и живой массы. Показатели

1. Динамика живой массы цыплят-бройлеров за период выращивания, г ( $X \pm S_x$ )

Группа	Возраст, дн.					
	7	14	21	28	35	42
Контрольная	161,03± 0,28	765,69± 0,53	1255,23± 0,61	1561,14± 1,16	1856,68± 1,30	2275,32± 1,49
I опытная	158,23± 0,17	766,21± 0,33	1266,86± 0,48	1578,25± 0,96	1862,49± 1,13	2289,76± 1,06
II опытная	161,21± 0,22	772,05± 0,75	1272,21± 0,85***	1581,21± ±0,80***	1879,05± 1,25***	2333,86± 1,73***
III опытная	162,24± 0,17	771,03± 0,69	1274,89± 1,09***	1589,21± ±0,79***	1892,35± 0,93***	2349,68*** ±1,54
IV опытная	163,24± 0,19	770,01± 0,47	1273,73± ±2,19***	1583,15± ±0,75***	1882,42± 1,20***	2331,75*** ±1,73

Различия с контролем достоверны \*\*\*  $P \leq 0,001$

2. Результаты анатомической разделки цыплят-бройлеров

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Живая масса, г	2277,12	2291,40	2335,10	2351,70	2333,10
Масса потрошёной тушки, г	1509,73	1526,07	1559,85	1582,69	1560,84
Масса съедобных частей от массы тушки, %	66,30	66,60	66,80	67,30	66,90
Масса мышц, г	1246,43	1261,30	1294,83	1315,22	1295,97
Грудных мышц, г	82,56	82,65	83,01	83,10	83,03
Бедренных мышц, г	946,60	959,75	984,26	1000,90	985,67
Мышц голени, г	62,70	62,89	63,10	63,24	63,15
Мышц тушки, г	222,44	227,45	233,27	240,22	234,59
Крыльев и шеи, г	124,95	127,65	130,91	135,12	132,08
Масса кожи с подкожным жиром, г	89,93	92,14	95,47	99,09	96,59
Масса внутреннего жира, г	393,79	394,46	407,48	406,36	405,11
Масса лёгких, почеч, г	115,49	118,05	117,13	120,11	117,30
Масса костяка, г	243,07	246,92	252,85	256,24	252,86
	16,10	16,18	16,21	16,19	16,20
	33,21	30,52	32,76	33,24	32,78
	2,20	2,00	2,10	2,10	2,10
	23,55	24,11	24,96	24,85	24,66
	1,56	1,58	1,60	1,57	1,58
	263,30	264,77	265,02	267,48	264,88

3. Показатели анатомических индексов тушек, %

Индекс	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Съедобных частей	54,74	55,04	55,45	55,93	55,55
Кожи с подкожным жиром	10,67	10,78	10,83	10,90	10,84
Внутреннего жира	1,46	1,33	1,40	1,41	1,40
Мясности	41,57	41,88	42,15	42,56	42,25
Костистости	11,56	11,56	11,35	11,37	11,35
Мясности груди	9,77	9,93	9,99	10,21	10,05
Мясности ног	9,44	9,59	9,69	9,96	9,80

4. Химический состав мяса цыплят-бройлеров, %

Показатель	Группа									
	контрольная		I опытная		II опытная		III опытная		IV опытная	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
<b>Белое мясо (грудные мышцы)</b>										
Общая влага	72,75	72,48	72,67	72,45	72,65	72,42	72,57	72,38	72,62	72,41
Сухое вещество	27,25	27,52	27,33	27,55	27,35	27,58	27,43	27,62	27,38	27,59
Белок	21,62	21,32	21,65	21,35	21,67	21,37	21,70	21,42	21,68	21,37
Жир	3,78	4,02	3,74	3,89	3,73	3,84	3,68	3,75	3,72	3,82
Зола	1,34	1,26	1,29	1,24	1,27	1,22	1,25	1,20	1,26	2,23
<b>Красное мясо (бедренные мышцы)</b>										
Общая влага	73,93	74,15	73,88	74,11	73,85	73,98	73,82	73,95	73,83	73,94
Сухое вещество	26,07	25,85	26,12	25,89	26,15	26,02	26,18	26,05	26,17	26,06
Белок	19,12	18,67	19,15	18,72	19,17	18,74	19,21	18,76	19,18	18,75
Жир	4,98	5,36	4,96	5,33	4,93	5,31	4,90	5,28	4,94	5,30
Зола	1,12	1,10	1,14	1,12	1,16	1,14	1,18	1,15	1,16	1,13

анатомической разделки тушек представлены в таблице 2.

Анализ полученных данных свидетельствует, что более высокой массой потрошёной тушки отличались цыплята III опытной группы, где в состав комбикормов вводили препарат Бетулин в объёме 0,25% от массы комбикорма, которая составляла 1582,69 г, что на 4,88% выше, чем в контрольной группе. Масса съедобных частей тушки у цыплят опытных групп колебалась от 1261,30 до 1315,22 г, что на 14,87 и 68,49 г больше по сравнению с контрольной группой.

Высоким выходом грудных и бедренных мышц, а также мышц голени отличались цыплята III опытной группы. При этом большим выходом костей от массы тушки характеризовался молодняк контрольной группы.

Для определения влияния препарата на упитанность птицы рассчитывали индексы мясности, костистости, съедобных частей и кожи с подкожным жиром (табл. 3).

Анализируя данные таблицы, необходимо отметить, что лучший показатель анатомических индексов съедобных частей, кожи с подкожным и внутренним жиром, индекса мясности наблюдался у цыплят III опытной группы, что подтверждает влияние препарата Бетулин на качественные показатели тушек цыплят-бройлеров.

Таким образом, включение препарата натурального происхождения Бетулин в состав комбикормов способствовало улучшению мясных качеств цыплят-бройлеров.

Качество мяса птицы определяется как морфологическим, так и химическим составом мышечной ткани. Поэтому в период исследований нами был проведён анализ химического состава мяса цыплят-бройлеров в 42-дневном возрасте (табл. 4).

Анализируя полученные результаты химического состава мяса, можно отметить, что мясная продуктивность бройлеров III опытной группы отличалась более высокой пищевой ценностью. При этом содержание белка в грудных мышцах молодняка данной группы составило 21,70% против 21,62% в контрольной группе. Аналогичная закономерность отмечалась и в бедренных мышцах. Наименьшее содержание жира было выявлено также у самцов III опытной группы – 3,68%, тогда как у бройлеров контрольной группы – 3,78%.

Таким образом, включение препарата натурального происхождения Бетулин в состав комбикормов в объёме 0,25% от массы комбикорма позволило достоверно увеличить живую массу, сохранность поголовья и улучшить мясные качества цыплят-бройлеров.

**Литература**

1. Бессарабов Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы. М.: Колос, 1994. С. 177–178.
2. Фисинин В.И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития. М., 2009. 147 с.
3. Мингалей В.А. Динамика интенсивности роста цыплят-бройлеров при использовании в рационах пашенной мервы // Актуальные проблемы производства и переработки продуктов животноводства: сб. научных трудов. Уфа, 2000. С. 105–107.

# Статистический анализ трансформации возрастной структуры населения в Оренбургской области

Т.Н. Ларина, к.э.н., Ю.Р. Юзаева, соискатель,  
Оренбургский ГАУ

Возрастная структура населения относится к числу базовых признаков демографической ситуации. Сложившаяся в стране (регионе) возрастная структура отражает результаты влияния различных социально-экономических и демографических факторов и служит основой разработки прогнозов развития государства на среднесрочную и долгосрочную перспективу [1]. Важная черта динамики возрастной структуры населения России – тенденция старения. Многолетнее снижение уровня естественного воспроизводства населения с увеличением абсолютной численности людей старших возрастов сделали процесс демографического старения практически необратимым. Деформации возрастной структуры проявились не только в увеличении удельного веса пенсионеров, но и привели к повышению среднего возраста экономически активной части населения. Известный отечественный демограф Б.Ц. Урланис считал возрастную структуру оптимальной тогда, когда лица моложе трудоспособного возраста составляют не менее 20%, трудоспособного возраста – 65% и старше трудоспособного возраста – не более 15% от общей численности населения [2].

Официальная статистическая информация свидетельствует о том, что в Оренбургской области возрастная структура населения не оптимальна (в 2010 г. доля лиц младше трудоспособного возраста составляла 17%, трудоспособного возраста – 62,8%) (табл. 1).

В регионе лишь в 12 из 47 муниципальных образований удельный вес группы лиц моложе трудоспособного возраста соответствует оптимальному значению и только в одном муниципальном районе (Тоцком) доля лиц старше трудоспособного возраста менее 15% [3].

Более объективно оценить степень несбалансированности возрастной структуры населения позволяет вычисление коэффициентов координации удельных весов близлежащих возрастных

групп, темпов роста (снижения) коэффициентов координации удельных весов близлежащих возрастных групп и средних темпов роста (снижения) коэффициентов координации удельных весов близлежащих возрастных групп [4].

Коэффициенты координации удельных весов близлежащих возрастных групп ( $K_j$ ) определяются по годовым данным как отношение удельного веса последующей возрастной группы к удельному весу предыдущей возрастной группы:

$$K_j = \frac{d_{i+1}}{d_i} \cdot 100, \quad i = 1, 2, \dots, m-1, \quad (1)$$

$$j = 2, 3, \dots, m-1,$$

где  $i$  – порядковый номер возрастной группы населения;

$m$  – число выделенных возрастных групп населения;

$j$  – порядковый номер коэффициента координации удельных весов близлежащих возрастных групп;

$d_{i+1}$  – доля  $i+1$ -й возрастной группы в общей численности населения;

$d_i$  – доля  $i$ -й возрастной группы в общей численности населения.

Средние коэффициенты координации удельных весов близлежащих возрастных групп ( $\bar{K}$ ) рассчитываются по формуле средней геометрической простой:

$$\bar{K} = \sqrt[m-1]{\prod_{j=1}^{m-1} K_j} \cdot 100 = \sqrt[m-1]{\frac{d_m}{d_1}} \cdot 100. \quad (2)$$

Темпы роста (снижения) коэффициентов координации удельных весов близлежащих возрастных групп ( $T_j$ ) по двум сравниваемым годам определяются по формуле:

$$T_j = \frac{K'_j}{K_j} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $K'_j$  –  $j$ -й коэффициент координации удельных весов близлежащих возрастных групп в отчетном году;

1. Трудовая структура населения Оренбургской области, %

Группа населения	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.
Моложе трудоспособного возраста	26,5	24,8	21,3	17,7	17,0
Трудоспособного возраста	55,6	56,0	59,3	63,2	62,8
Старше трудоспособного возраста	17,9	19,2	19,4	19,1	20,2

\* Статья подготовлена при финансовой поддержке РГНФ (проект № 12-12-56006).

$K_j$  –  $j$ -й коэффициент координации удельных весов близлежащих возрастных групп в году, принятом за базу сравнения.

Для расчёта среднего темпа роста (снижения) коэффициентов координации удельных весов близлежащих возрастных групп ( $\bar{T}$ ) по двум сравниваемым годам используется формула:

$$\bar{T} = m^{-1} \sqrt[m-1]{\prod_{j=1}^{m-1} T_j} \cdot 100. \quad (4)$$

Перечисленные выше показатели были нами рассчитаны по пятилетним возрастным группам населения Оренбургской области за 1990, 1999, 2009 гг. и приведены в таблице 2. В связи с тем, что сведения о составе, возрастной структуре населения будут уточняться по результатам Всероссийской переписи населения 2010 г., данные о возрастной структуре за 2010–2011 гг. опубликуют только в 2013 г., то есть на сегодняшний день они недоступны [5].

В 1990 г. удельный вес каждой последующей пятилетней возрастной группы в среднем составлял 97,4% от удельного веса предыдущей возрастной группы, в 1999 г. – 103,5%, в 2009 г. – 103,3%. В 2009 г. по сравнению с 1990 г. соотношение удельных весов соседних возрастных групп (старшей и младшей) в среднем по пятилетним возрастным группам увеличилось на 6,0%, в 1999 г. по сравнению с 1990 г. – на 6,2%, в 2009 г. по сравнению с 1999 г. – снизилось на 0,2%. Таким образом, подтверждается наличие структурных сдвигов в распределении населения Оренбургской области по возрасту, свидетельствующее об увеличении доли старших возрастных групп по сравнению с долей

младших возрастных групп, что является явным признаком демографического старения.

Как было отмечено выше, на динамику демографической структуры существенное влияние оказывают социально-экономические процессы. В рамках проекта нами был выполнен факторный анализ по данным муниципальной статистики Оренбургской области за 2010 г. [3]. Обработку статистической информации проводили с использованием пакета прикладных программ STATISTICA 6.0.

Суть многомерного факторного анализа сводится к идентифицированному разложению вариации каждого из наблюдаемых признаков  $x_i$  на вариацию, происходящую под влиянием общих, специфических и индивидуальных факторов соответственно [6]. Априорный набор включает следующие показатели:  $x_1$  – доля населения моложе трудоспособного возраста, %;  $x_2$  – доля населения трудоспособного возраста, %;  $x_3$  – общий коэффициент рождаемости, промилле;  $x_4$  – общий коэффициент смертности, промилле;  $x_5$  – коэффициент естественного прироста, промилле;  $x_6$  – коэффициент миграционного прироста, %;  $x_7$  – заболеваемость на 1000 человек населения (зарегистрировано больных с диагнозом, установленным впервые в жизни);  $x_8$  – численность врачей на 10000 человек населения, чел.;  $x_9$  – среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, руб.;  $x_{10}$  – объём платных услуг на душу населения, руб.

Методом главных компонент были выделены три первые главные компоненты, описывающие 78,4% вариации признаков, измеряющих ситуацию старения населения на уровне муницип...

## 2. Анализ изменения возрастной структуры населения Оренбургской области за 1990–2009 гг.

Возрастные группы, лет	Коэффициенты координации удельных весов близлежащих возрастных групп, %			Темпы роста (снижения) коэффициентов координации удельных весов близлежащих возрастных групп, %		
	1990 г.	1999 г.	2009 г.	1999 к 1990	2009 к 1990	2009 к 1999
0–4	–	–	–	–	–	–
5–9	102,4	135,7	87,2	132,5	85,1	64,2
10–14	90,1	138,1	94,7	153,2	105,1	68,6
15–19	90,1	96,7	134,3	107,4	149,2	138,8
20–24	88,2	87,2	138,2	98,8	156,6	158,5
25–29	126,9	91,1	94,2	71,8	74,2	103,4
30–34	111,3	92,5	87,1	83,1	78,3	94,2
35–39	87,6	131,9	91,9	150,5	104,9	69,7
40–44	80,0	101,2	95,7	126,5	119,7	94,6
45–49	56,1	84,1	126,3	149,7	225,0	150,3
50–54	213,1	71,2	96,5	33,4	45,3	135,6
55–59	63,3	74,0	80,8	117,0	127,8	109,3
60–64	131,7	164,8	67,9	125,1	51,6	41,2
65–69	53,0	59,4	67,7	112,1	127,7	114,0
70 и более	181,5	210,9	313,1	116,3	172,6	148,4
Средний темп роста (снижения) коэффициентов координации удельных весов близлежащих возрастных групп, %	97,4	103,5	103,3	106,2	106,0	99,8

3. Факторные нагрузки, собственные значения и вес факторов после вращения методом *Varimax*

Показатель	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
x <sub>1</sub>	-0,405	<b>0,845</b>	0,026
x <sub>2</sub>	0,649	0,160	-0,530
x <sub>3</sub>	-0,338	<b>0,877</b>	-0,003
x <sub>4</sub>	-0,531	<b>-0,718</b>	0,271
x <sub>5</sub>	0,130	<b>0,970</b>	-0,171
x <sub>6</sub>	0,521	-0,214	0,446
x <sub>7</sub>	-0,096	0,111	<b>-0,879</b>
x <sub>8</sub>	<b>0,732</b>	-0,227	0,207
x <sub>9</sub>	<b>0,851</b>	-0,042	0,111
x <sub>10</sub>	<b>0,893</b>	-0,141	-0,012
Общая дисперсия	3,337	3,095	1,412
Доля общей дисперсии, %	33,4	30,9	14,1

Примечание: жирным шрифтом выделены переменные с наиболее высокой факторной нагрузкой

ципальных образований Оренбургской области. Выделение главных компонент (обобщённых факторов) обосновано с помощью критерия Кайзера [6].

Для получения наиболее простой структуры матрицы факторных нагрузок в программе STATISTICA 6.0 было произведено вращение пространства общих факторов. Наилучшие результаты дало вращение исходного пространства методом *Varimax* (табл. 3).

Из таблицы 3 видно, что фактор 1 включает показатели, относящиеся к категории уровня жизни (x<sub>8</sub>, x<sub>9</sub>, x<sub>10</sub>). Фактор 2 образовали показатели, связанные с воспроизводством населения (x<sub>1</sub>, x<sub>3</sub>, x<sub>4</sub>, x<sub>5</sub>). Фактор 3 образует один показатель с высокой нагрузкой, характеризующий заболеваемость населения (x<sub>7</sub>). Судя по значению доли общей дисперсии, наибольшее влияние на процессы старения населения на муниципальном уровне оказывает изменение уровня жизни населения, то есть первый обобщённый фактор.

По выделенным главным компонентам было построено уравнение регрессии:

$$\hat{y} = 20,19 - 1,25 F_1 + 2,65 F_2 + 0,51 F_3, \quad (5)$$

$(R_2 = 0,87),$

где  $F_1, F_2, F_3$  – общие факторы:

$F_1$  – уровень жизни населения;

$F_2$  – воспроизводство населения;

$F_3$  – заболеваемость населения;

$t$ -test – критерий Стьюдента с вероятностью 95%;

$R^2$  – коэффициент детерминации.

Результативным признаком в модели (5) является доля населения старше трудоспособного возраста. По результатам факторного моделирования можно сделать вывод о том, что изменение доли населения старше трудоспособного возраста в городах и муниципальных районах Оренбург-

ской области в первую очередь определяются показателями воспроизводства населения, важное значение также имеют показатели уровня жизни населения.

Таким образом, возрастная структура населения Оренбургской области является неудовлетворительной и, если не предпринять комплекс государственных мер на региональном уровне, дисбаланс в демографической структуре усилится. Среди первоочередных мер, по нашему мнению, основными являются следующие:

1) управление уровнем жизни населения, в том числе увеличение денежных доходов населения, регулирование рынка платных услуг и т.п.;

2) стимулирование рождаемости, государственная поддержка семей с детьми;

3) сокращение уровня смертности от различных заболеваний за счёт создания комплексной системы профилактики факторов риска, ранней диагностики с применением передовых технологий, внедрения образовательных программ, направленных на предупреждение развития хронических заболеваний; улучшение материально-технического обеспечения учреждений здравоохранения.

**Литература**

1. Ларина Т.Н., Маркова А.И. Курс демографии и статистики населения: учеб. пособие. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2010. 223 с.
2. Медков В.М. Демография: учебник. М.: Инфра-М, 2007. 683 с.
3. Города и районы Оренбургской области: стат. сборник. Оренбург, 2012.
4. Карпенко Л.И., Шарилова Е.Е. Статистическая оценка и анализ возрастной структуры населения при исследовании процесса демографического старения // Вопросы статистики. 2008. № 5. С. 62–69.
5. Статистический ежегодник Оренбургской области: стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. Оренбург, 2012.
6. Симчера В.М. Методы многомерного анализа статистических данных: учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2008. 400 с.

## Роль инвестиционного паспорта в формировании эффективной региональной инвестиционной политики

*С.С. Лукоячев, соискатель, Технологический институт – филиал Ульяновской ГСХА*

В последнее десятилетие обострилась проблема обеспеченности сельского хозяйства средствами производства, так как стоимость основных фондов данной отрасли экономики (тракторов, комбайнов, механизмов и машин) очень велика [1, 2]. Для предприятий агропромышленного комплекса жизненно необходимо периодически обновлять средства производства, что можно сделать либо за счёт амортизационных отчислений, либо за счёт свободных активов, в т.ч. денежных средств – инвестиций [3].

Основополагающим элементом формирования эффективной инвестиционной политики АПК в области привлечения инвестиций в основной капитал в современных социально-экономических условиях может выступать инвестиционный паспорт конкретного региона. Инвестиционный паспорт является оптимальным средством, демонстрирующим инвестиционный потенциал АПК региона и содержащим информацию по всем вопросам, интересующим инвестора.

Инвестиционный паспорт – это информационно-аналитическая система, разработанная с учётом потребностей инвестора и содержащая исчерпывающую информацию об инвестиционном климате региона.

Инвестиционный паспорт – картографическая поддержка инвестора. Отсутствие даже части требуемых данных заставляет потенциального инвестора затрачивать дополнительные временные и финансовые ресурсы на поиск информации, а в ряде случаев ведёт и к отказу от работы в данном регионе.

Таким образом, мы можем дать следующее определение инвестиционного паспорта конкретного региона – это комплексный информационный бюллетень, рассчитанный на потенциальных инвесторов. Разрабатывая паспорт, необходимо досконально разобраться и проинвентаризировать все возможные ресурсы, которые находятся на его территории. В этом заключается главный смысл – не зная до конца, чем располагает то или иное муниципальное образование региона, трудно определиться с тем, что надо сделать, чтобы заставить работать все его ресурсы.

Цель работы инвестиционного паспорта – не просто освещение ситуации в регионе, а содей-

ствии привлечению инвестиций. Поэтому предпочтителен так называемый рекламный подход.

Для выполнения данной задачи необходимо:

1) организовать периодический сбор достоверной статистической информации о состоянии экономики и инвестиционной активности субъекта;

2) определить инвестиционную политику в регионе на среднесрочную и долгосрочную перспективы;

3) определить потенциально возможные объекты для инвестирования на территории региона;

4) оценить возможные затраты и ожидаемые результаты, а также способы участия администрации региона и отдельно взятых муниципальных образований;

5) организовать систему взаимосвязи всех уровней местной власти с инвесторами и носителями потенциального бизнеса и идей;

6) демонстрация потенциальным инвесторам отличительных особенностей региона с точки зрения инвестиционной привлекательности.

Поэтапные мероприятия в рамках подготовки инвестиционного паспорта соответственно должны включать:

– разработку нормативно-правовой базы для создания информационной базы данных по муниципальной недвижимости;

– подготовку постановлений и распоряжений, необходимых для проведения границ земельных участков и кадастровой оценки муниципальных земель и недвижимости;

– разработку мероприятий по муниципальной поддержке действующих предприятий района, осуществляющих инвестиционные программы.

Административные и организационные функции по разработке инвестиционного паспорта должны быть возложены на региональные вузы, НИИ, а функционирование – на министерство экономики региона.

При составлении инвестиционного паспорта необходимо придерживаться следующих требований. Должны быть отражены положительная инвестиционная история региона, опыт успешного сотрудничества инвесторов и администрации, результаты активного взаимодействия местной и региональной администрации в области инвестиций.

Размещение информации об инвестиционном паспорте и ссылки на его сайт должны быть на всех сайтах администрации региона и муниципальных образований, на сайтах обще-

ственных объединений предпринимателей. Так, для составления «Инвестиционного паспорта Ульяновской области» таковыми являются сайты министерств экономики (<http://econom73.ru>) и труда и социального развития (<http://sobes73.ru>) Ульяновской области, губернатора и правительства Ульяновской области (<http://ulgov.ru>), администрации города Ульяновска (<http://ulmeria.ru>); министерства здравоохранения Ульяновской области (<http://www.med.ulgov.ru>); официальный интернет-портал министерства сельского хозяйства Ульяновской области (<http://agro-ul.ru>).

Одним из условий успешной деятельности инвесторов в регионе должна стать система их обеспечения необходимой информацией, имеющей отношение к инвестициям. В отношении информационной открытости по теме инвестиций нужно создать специализированный информационный сайт для инвестора.

Нами была разработана структура интернет-сайта «Инвестиционный паспорт Ульяновской области» (рис. 1). Считаем её универсальной и рекомендуем к применению в других регионах.

Мы полагаем, информационный сайт «Инвестиционный паспорт» должен являться частью специального электронного информационного ресурса конкретного региона. Появление сайта даёт сигнал инвестору, что его ждут, готовятся к приёму инвестиций, думают над тем, что необ-

ходимо сделать для улучшения инвестиционного климата. «Инвестиционный паспорт» должен представлять собой как сайт, так и электронную версию документа с заданной структурой.

В общем виде структура инвестиционного паспорта представлена на рисунке 2 (на примере «Инвестиционного паспорта Ульяновской области»).

Модуль 1 включает в себя: сведения о географическом положении региона и его природно-климатических условиях; историческую справку; демографическую характеристику и национальную структуру населения; информацию об экологическом состоянии; сведения об общей площади земель города и их целевом назначении.

Модуль 2 содержит информацию об администрации и муниципальном самоуправлении региона и его районов.

Модуль 3 состоит из информационных блоков: промышленность региона; строительство; торговля и услуги; транспорт; международная деятельность; здравоохранение и образование.

В модуле 4 отражается состояние промышленной (инженерной) инфраструктуры (электро-снабжение, газоснабжение, водоснабжение, водоотведение).

В модуле 5 представлены банки, консалтинговые, аудиторские, страховые, рекламные и общественные организации региона, связанные с инвестиционной сферой.



Рис. 1 – Возможная архитектура информационной системы «Инвестиционный паспорт Ульяновской области»

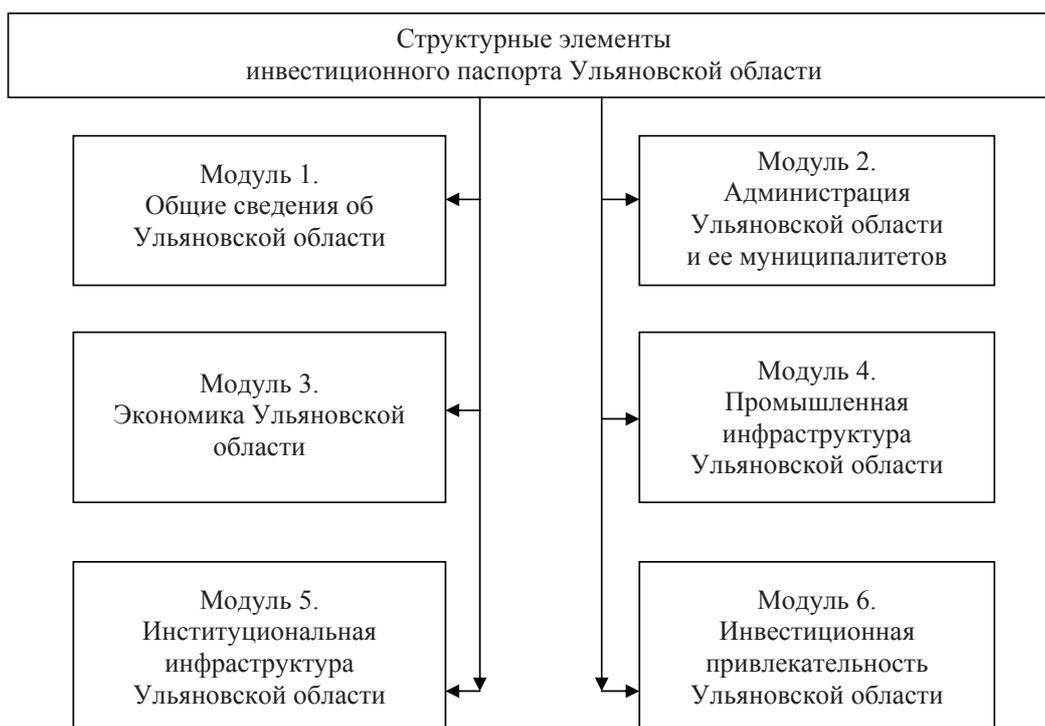


Рис. 2 – Структура инвестиционного паспорта Ульяновской области

Модуль 6 содержит нормативно-правовые акты, регулирующие сферу инвестиций и механизм реализации инвестиционных проектов, а также информационный блок, отражающий инвестиционные особенности региона.

Инвестиционный паспорт является эффективным элементом механизма привлечения

инвестиционных ресурсов в регион. В настоящее время осуществляется внедрение инвестиционного паспорта в Ульяновской области.

#### Литература

1. Видяпин В.И., Добрынин А.И., Журавлева Г.П. и др. Экономическая теория. М.: ИНФРА-М, 2002. 714 с.
2. Кондраков Н.П. Бухгалтерский учёт. М.: ИНФРА-М, 2007. 592 с.
3. Самуэльсон П.А. Экономика. М.: БИНОМ, 1997.

## Экономическая оценка влияния инвестиций на эффективность зернового производства

*К.Н. Горпинченко, к.э.н., Кубанский ГАУ*

По показателям инвестиционной деятельности Южный федеральный округ, в котором Краснодарский край имеет лидирующее место, находится на третьем месте.

Структура инвестиций крайне неравномерна. От общего их объёма на долю сельского хозяйства приходится всего около 11%. Основными источниками инвестиционных ресурсов являются собственные средства предприятий (прибыль, амортизация), привлечённый и заёмный капитал. Они составляют 87% общего объёма инвестиций.

Инновационное инвестирование в сельское хозяйство отличается особой проблематичностью в силу своей специфики. В настоящее время приоритетным направлением инвестиций в АПК является приобретение техники. Зерновое производство – это исторически экспортно-

ориентированная отрасль, инвестировать в развитие которой достаточно выгодно [1].

Главная роль в проведении технологической модернизации сельхозорганизаций принадлежит специалистам, научным коллективам НИИ и вузам. В СССР действовавшие механизмы в значительной мере стимулировали научные исследования, а не инновации, так как существовали службы по внедрению научно-исследовательских работ. В настоящее время такие службы отсутствуют, в результате произошёл разрыв между наукой и инновациями [2].

Институты отделения механизации, электрификации и автоматизации Россельхозакадемии пытаются совершенствовать структуру научно-исследовательских учреждений (НИУ): создают единые комплексы, включающие конструкторские бюро и экспериментально-производственные предприятия. К таким отно-

сятся Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства (ГНУ ВИМ Россельхозакадемии), Всероссийский научно-исследовательский институт проектно-технической механизации и электрификации сельского хозяйства (ВИЭСХ), Всероссийский научно-исследовательский институт риса РАСХН и др. Это в некоторой мере позволяет вводить науку в структуру аграрных рынков. Но, чтобы создать условия для активизации инновационных процессов, требуется привлечение капитала и формирование партнёрской предпринимательской среды.

Вместе с тем при внедрении инноваций и привлечении инвестиций существует ряд препятствий: психологические, экономические, технологические, законодательные, информационные [2].

Инновационные проекты должны быть обеспечены инвестициями, которые традиционно формируются за счёт заёмных и собственных средств предприятий. Формирование собственных средств происходит за счёт прибыли и амортизационных отчислений. В результате инфляции первых лет реформирования большинство хозяйств вынужденно использовало амортизационные накопления не по назначению. Неплатёжеспособность сельхозтоваропроизводителей обусловила падение спроса на технику, что привело к сокращению её выпуска. Недостаточные государственные инвестиции в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, крайне малые средства на разработку приоритетных видов сельхозтехники не дали заметных результатов, при этом качество выпускаемой отечественной техники остаётся сравнительно невысоким, считают Э.И. Липкович, М. Фазлулина, Е. Аленина и др. [3, 4].

В то же время приобретение импортной техники не может быть признано стратегическим направлением не только из-за её дороговизны, но и в связи с тем, что Россия имеет положительный опыт её массового производства, располагает незагруженными производственными мощностями и научными разработками по

созданию машин нового поколения. Кроме того, расширение закупок техники за рубежом ставит страну в зависимость от импортёров запасных частей и расходных материалов, поэтому нужно переоснащать ремонтную базу. На российский рынок должны поступать только те машины, у которых нет равноценных отечественных аналогов, и, конечно, российский рынок должен быть закрыт для зарубежных машин, отслуживших более 8–9 лет [5].

Основное направление воспроизводственного процесса – восстановление изношенной техники, привлечение техники со стороны, а также её замена.

Известно, что наиболее ресурсозатратными являются механизированные работы по уборке урожая. Проведём оценку эффективности производства зерна в зависимости от уборки урожая восстановленной техникой (John Deere 9600), привлечённой (Claas Tucano 450), а также приобретённой качественно новой техникой (John Deere STS 9670) на примере ООО «Краснодарагроальянс» Динского района Краснодарского края.

Прежде всего необходимо рассмотреть техническую характеристику зерноуборочных комбайнов (табл. 1).

По данным таблицы 1 видно, что Джон Дир 9600, отслуживший 12 лет, но находящийся в хорошем состоянии, уступает своим аналогам по производительности и мощности. В то же время у данного агрегата меньший расход топлива, что в свою очередь сокращает расходы на горюче-смазочные материалы (ГСМ).

Взятый в аренду зерноуборочный комбайн Клаас Тукано 450 и приобретённый Джон Дир СТС 9670 практически не отличались по техническим характеристикам.

В сравниваемых вариантах затраты на производство, урожайность и валовой сбор зерна были одинаковыми. Анализ вариантов уборки зерна озимой пшеницы показал, что годовые затраты на эксплуатацию восстановленного комбайна составили 3207 руб/га, что меньше на 7,5%, чем приобретённого (табл. 2).

### 1. Характеристика зерноуборочных комбайнов

Показатель	Уборка урожая техникой		
	восстановленной	привлечённой	приобретённой
Марка агрегата	Джон-Дир 9600	Клаас Тукано 450	Джон Дир СТС 9670
Мощность, л.с.	187	299	330
Часовая производительность, га/ч	1,38	1,65	1,64
Выработка за смену, га	11,04	13,20	13,12
Затраты труда, чел.-ч/га	0,31	0,25	0,26
Расход топлива на объём работы за смену, кг/га	19,9	29,0	30,2
Удельный расход топлива, кг/га	1,8	2,2	2,3
Ширина жатки, мм	6600	7500	7500
Среднесуточный намот, кг	117950	149850	158330
Потери зерна, %	0,4	0,2	0,2
Срок эксплуатации, лет	15	15	15

2. Сравнительная характеристика затрат на уборку зерна озимой пшеницы различными вариантами техники в ООО «Краснодарагроальянс»

Показатель	Уборка урожая техникой		
	восстановленной	привлечённой	приобретённой
Стоимость комбайна (оплата услуг сторонним организациям), тыс. руб.	563,6	609,8	8561,4
Амортизационные отчисления, тыс. руб.	6,6	–	100,7
Средняя сезонная нагрузка на комбайн, га	178	210,8	208
Затраты на ремонт (без стоимости запасных частей): всего, тыс. руб.	52,2	–	–
в расчёте на 1 га, руб.	293,1	–	–
Стоимость запасных частей: всего, тыс. руб.	84,8	–	–
в расчёте на 1 га, руб.	476,2	–	–
Стоимость горюче-смазочных материалов без НДС: всего, тыс. руб.	69,3	82,2	98,1
в расчёте на 1 га, руб.	389,4	390,1	471,7
Заработная плата комбайнера с начислениями на социальные нужды, тыс. руб.	358,0	–	418,3
в расчёте на 1 га, руб.	2011	–	2011
Затраты: всего, тыс. руб.	570,9	692,0	617,1
в расчёте на 1 га, руб.	3207,3	3282,7	2966,8

3. Показатели экономической эффективности инвестиций в зерноуборочные комбайны

Показатель	Значение показателя
Инвестиции, руб.	8561384
Период для расчёта, лет	5
Ставка дисконтирования, %	15
Доход за период ( $P_{1t}$ ), тыс. руб.	22585
Общая накопленная величина дисконтированных доходов ( $PV$ ), тыс. руб.	11230,7
Чистый приведённый эффект ( $NPV$ ), тыс. руб.	2669,3
Рентабельность ( $PI$ ), %	2,64
Период окупаемости, лет	1,9

Организация, предоставляющая услуги по уборке урожая зерна, за счёт собственных средств финансирует все расходы, за исключением расходов на нефтепродукты. Сельхозтоваропроизводители оплачивают услуги фирме из расчёта 10% от валового сбора, по цене 518,4 руб/ц. В результате оплата услуг сторонним организациям составила 609,8 тыс. руб.

В таблице 3 представлены показатели экономической эффективности инвестиций в зерноуборочные комбайны.

В ООО «Краснодарагроальянс» зерноуборочный комбайн Джон Дир СТС 9670 был приобретён за 8561,4 тыс. руб. Исходя из ставки по депозитным вкладам 15% чистый приведённый эффект составил 2669,3 тыс. руб., период окупаемости инвестиций – почти 2 года.

Инвестиции в зерноуборочные комбайны позволяют повысить экономическую эффективность производства зерна (табл. 4). В ООО «Краснодарагроальянс», несмотря на большую сумму амортизационных отчислений, в варианте с приобретённым комбайном затраты на 1 га были ниже на 1,1–11,8% по сравне-

нию с отремонтированной и привлечённой техникой.

При одинаковой цене продажи 1 ц зерна прибыль с 1 га при уборке урожая приобретённым комбайном больше по сравнению с восстановленным на 240,5 руб. Наименьшая прибыль была получена при уборке зерна техникой, взятой в аренду.

Очевидно, что новые технические средства сокращают сроки уборки урожая, уменьшают затраты (за счёт экономии расходов на ремонт), тем самым повышая эффективность производства. Но это происходит, если организация приобретает технику за счёт собственных средств, как в нашем случае.

Однако большинство сельхозтоваропроизводителей не способны извлечь денежные средства из оборота. В этом случае в качестве источников финансирования выступают заёмные средства (кредиты, лизинг).

Важное место в финансировании предприятий АПК занимает ОАО «Росагролизинг». Являясь институтом развития АПК России, ОАО «Росагролизинг» выполняет задачи, поставленные Правительством Российской Федерации. Одна из главных – обеспечение отечественных сельхозтоваропроизводителей современной энергонасыщенной сельскохозяйственной техникой, высокотехнологичным оборудованием и высокопродуктивным племенным скотом.

Стратегический партнёр Росагролизинга в реализации госпрограммы – компания «Ростсельмаш», которая является одним из мировых лидеров по производству техники для любых видов сельскохозяйственных работ.

В таблице 5 представлены различные варианты инвестирования в импортную (John Deere С 660) и отечественную технику (Дон-2600).

Компания John Deere предлагает своим клиентам достаточно выгодные условия для покупки

4. Экономическая эффективность производства зерна при инвестировании в основные средства в ООО «Краснодарагроальянс»

Показатель	Восстановленная техника	Привлечённая техника	Приобретённая техника
Загрты на 1 га, всего, руб.	21337,9	23916,4	21097,4
В т.ч.: содержание основных средств	1196,3	390,1	955,8
оплата услуг сторонних организаций	–	3282,7	–
Себестоимость 1 ц, руб.	382,4	428,6	378,1
Полная себестоимость проданного зерна с 1 га, руб.	36121,4	38699,9	35880,9
Прибыль с 1 га, руб.	8503,9	8035,2	11142,131,0
Рентабельность, %	23,5	20,8	28,6

5. Виды и оценка инвестирования в основные средства

Показатель	Вид инвестирования			
	импортная техника		отечественная техника	
	лизинг	кредит	лизинг	кредит
Стоимость комбайна, тыс. руб.	10692,1		3850,0	
Первый авансовый (лизинговый) платёж: в процентах	20	10	20	10
абсолютное значение, тыс. руб.	2 138,4	1069,2	770	385
Комиссия за организацию финансирования, тыс. руб.	106,9	–	38,5	–
Ставка процента, %	7	16	7	13
Субсидирование процентов, %	–	–	–	7
Накопленная сумма процентов за период использования кредита, тыс. руб.	921,6	1711,8	948,2	460,3
Амортизационные отчисления, тыс. руб.	3207,6		1155,0	
Страховка, руб.	–	160,4	–	57,7
Итого стоимость техники, тыс. руб.	14928,2	15771,9	4836,7	4368
в % к первоначальной	139,6	147,5	135,1	113,4
Удорожание техники в год, %	4,49	5,10	2,1	2,2

техники по лизингу. Так, по данным таблицы 5 видно, что ставка процентов равна 7% при условии, что срок лизинга составляет 36 месяцев. Сумма первоначального платежа – 20%, она включает страховку, расходы по регистрации и транспортный налог. Стоимость комбайна за три года с учётом лизинговых платежей увеличивается на 39,6%.

Если для покупки John Deere С 660 взять кредит в Сбербанке РФ, то за счёт высоких процентов (14%) стоимость комбайна увеличится на 47,5%.

В то же время, приобретая комбайн Дон-2600, выгоднее взять кредит, так как за счёт субсидирования части процентов итоговая стоимость техники будет ниже на 9,9% по сравнению с комбайном, взятым по лизингу.

Таким образом, среди множества факторов особое значение имеют инвестиции в основной капитал, который способствует повышению эффективности производства зерна. За счёт собственных и привлечённых дополнительных инвестиций в основные средства возможно укрепить машинно-тракторный парк сельскохозяйственных организаций.

С развитием субсидируемых государством кредитных программ при покупке сельхозтехники

отечественного производства кредиты предпочтительнее лизинга. Особенно привлекательным кредитование стало после запуска нацпроекта «Развитие АПК», по которому федеральный бюджет компенсирует 2/3 ставки рефинансирования ЦБ, а большинство регионов – оставшуюся 1/3. В результате плата за кредит существенно снижается. Положительным было бы включение Росагролизингом в свой реестр импортных моделей тракторов и комбайнов, а также введение скидок для постоянных клиентов.

**Литература**

1. Гордеев А.В., Бутковский В.А., Алтухов А.И. Российское зерно – стратегический товар XXI века. М.: ДеЛи принт, 2007. 472 с.
2. Усенко Л.Н., Бондаренко Д.П. Предпосылки и опыт формирования механизма реализации инноваций в сфере производства сельскохозяйственной техники // Социально-экономическое и технологическое развитие АПК: состояние, тенденции прогноз: матер. междунар. науч.-практич. конф. 18–19 июня 2008 г., г. Ростов-на-Дону. Ростов н/Д: Ростовский государственный экономический университет «РИНХ», 2008. С. 170–180.
3. Липкович Э.С. Проблема качества отечественной сельскохозяйственной техники // Тракторы и сельхозмашины. М.: 10, 2009. С. 27–29.
4. Фаззулина М., Аленина Е. Конкурентоспособность техники – залог успеха производителя // АДС-техника. М., 2011. № 1. С. 43–44.
5. Нечаев В.И., Кравченко Н.П. Эффективность воспроизводства технической базы растениеводства на основе освоения достижений научно-технического прогресса / под ред. д.э.н., профессора В.И. Нечаева. Краснодар, 2009. 150 с.

## Современные аспекты безопасности и активизации инновационной деятельности: проблемы и решения

*И.Д. Барчук, д.э.н., профессор, Московская ГАВТ;  
О.А. Масленникова, д.э.н., профессор, Московский ИПП*

Актуализация инновационной деятельности со всей очевидностью выдвигает проблему безопасности инноваций. Анализ условий формирования и использования инноваций, развития инновационных процессов позволяет установить основную суть проблемы безопасности инноваций. Она заключается, с одной стороны, в прогнозировании, анализе и предупреждении возможных негативных последствий внедрения тех или иных наукоёмких нововведений и услуг, инновационных проектов, инновационных организационных форм в общественную жизнь, в сферу деятельности производственных предприятий, отраслей и регионов, с другой – в разработке и внедрении организационно-экономических, технико-технологических методов, направленных на снижение и устранение этих негативных последствий.

Повышая инновационную активность, создавая и внедряя наукоёмкие нововведения в различные сферы деятельности (производство, информационные системы, сферу образования, услуг, сервиса и т.д.), следует в первую очередь прогнозировать и анализировать возможные последствия их результатов с точки зрения обеспечения безопасности в экономической, правовой, экологической, информационной, психологической, производственной и других областях человеческой деятельности [1].

В вышеизложенном смысле все направления активизации инновационной деятельности, все ожидаемые результаты инновационных процессов должны подвергаться контролю с точки зрения их безопасности, экспертизе, прогнозированию и аналитической оценке возможных негативных последствий внедрения ожидаемых инноваций. Эта аналитико-экспертная работа в области инновационной деятельности должна стать неотъемлемой частью разработки любого инновационного проекта или наукоёмкого нововведения, подготовки к его внедрению в практику. В равной мере это относится и к развитию организационных форм инновационной деятельности, создаваемых по условиям рыночной экономики, включая крупные и малые формы бизнеса, и к развитию инновационной инфраструктуры в регионах и на предприятиях [2].

Высокая актуальность проблемы безопасности инноваций в нынешних условиях прежде всего

обусловлена новым этапом развития и интенсификации контактов человека и общества с природой и общения между собой, высокой степенью воздействия практической деятельности человека, результатов его труда на окружающую экосферу.

Практически выдвижение проблемы безопасности инноваций в число наиболее актуальных диктуется обострением конкретных проблем безопасности жизнеобеспечения самого человека и общества в целом на самых разных уровнях. Безопасность инноваций может характеризоваться как оценка органического соответствия инноваций природе, естественным тенденциям, циклам развития и существования данной социальной общности, страны, региона.

Понятие «безопасность инноваций» ни в коей мере не ставит барьеров различным изменениям, нововведениям и обновлениям в жизни общества, но призвано указывать строгие границы и ограничения именно тем из них, которые способны нарушить нормальный, поступательный, эволюционный социально-экономический и культурно-исторический ход этих изменений и обновлений как естественного процесса развития. Прежде всего это связано с тем обстоятельством, что в сегодняшнем мире с развитием науки, техники и технологий происходят фундаментальные сдвиги в самой архитектонике образования и науки, в качественных и количественных возможностях наукоёмких нововведений, внедряемых в новых образцах техники и технологий, в осознании новой роли и места наукоёмких нововведений в развитии и перспективах цивилизации, в обеспечении безопасности и гарантированного качества предлагаемых нововведений и перспектив их применения.

Безопасность инноваций как физическая категория может быть оценена с помощью соответствующих пороговых критериев оптимальности, которые должны быть разработаны применительно к тем или иным инновациям или инновационной деятельности в каждом конкретном случае.

Население и специалисты, индивиды и общество могут даже не знать об объективной опасности внедрения нововведений. Более того, экономически и (или) политически заинтересованные группы сторонников внедрения того или иного нововведения или инновационного проекта, воспользовавшись отсутствием специальных знаний у большинства населения,

ведомственных работников, депутатского корпуса и у лиц, принимающих решения, а также у средств массовой информации, могут активно лоббировать его, даже использовать прямой и косвенный подкуп для манипулирования мнением общественности и оценками специалистов. Основными направлениями такого лоббирования могут быть: сокрытие информации о существующей опасности при внедрении инноваций, преуменьшение её действительного значения, воздействие на сообщество различными средствами (информационно-психологическими, рекламными, пропагандистскими и т.д.) в целях продвижения своего инновационного проекта и дискредитации конкурирующих, альтернативных нововведений.

В общем виде интегральную безопасность инноваций следует рассматривать как совокупность, состоящую из ряда составляющих, каждая из которых характеризует отдельные стороны, грани интегральной безопасности инноваций. К ним в первую очередь следует отнести следующие.

**1. Информационная безопасность инноваций и инновационной деятельности.** Она заключается в защите от негативных влияний инноваций на национальную и региональные системы массовой и профессиональной информации и коммуникации, национальных стандартов информационного сервиса, в защите от информационной интоксикации населения и соответствующих негативных последствий в психологической и социальной сфере. Важным элементом информационной безопасности инноваций является обеспечение защиты общества и страны от информационно-пропагандистской войны, которая может быть осуществлена с помощью как отечественных, так и зарубежных электронных средств массовой информации, а также специально разработанных для этих целей инновационных технологий.

С точки зрения обеспечения информационной безопасности инноваций и инновационной деятельности развитие процессов компьютеризации и информатизации общества нуждается в общественном контроле, и прежде всего с позиций информационно-психологической безопасности для здоровья и нормального развития личности и общества.

**2. Экологическая безопасность инноваций и инновационной деятельности.** Она заключается в соответствии показателей функционирования инноваций и инновационной деятельности критериям и предельно допустимым экологическим показателям и нормам, установленным федеральными, региональными и местными нормативными актами, а также международными и межгосударственными соглашениями и договорами.

Источником экологического риска являются социотехногенные факторы. Использование

новых технологий, сложных наукоёмких технологических комплексов приводит к резкому возрастанию антропогенных нагрузок на природную и производственную среду, особенно при аварийных ситуациях, что делает неизбежным экологический риск и создаёт угрозу экологической, а порой и национальной безопасности. Поэтому экологическая безопасность инноваций и инновационной деятельности должна предусматривать систему мер по предотвращению возможной угрозы безопасности среды жизнедеятельности, возникающей вследствие долговременных техногенных воздействий, крупномасштабных аварий, техногенных и природных катастроф, связанных с функционированием инноваций и реализацией инновационных технологий.

**3. Психологическая безопасность инноваций и инновационной деятельности.** Она заключается в недопущении вредных воздействий на индивидуальную и общественную психологию, на её духовные, нравственно-этические и иные общепринятые социальные основы и нормы, включая сложившиеся национальные культурные традиции, обычаи, образ жизни, труда и уровень образования населения. В этом плане психологическая безопасность инноваций и инновационной деятельности совпадает с их информационной безопасностью. Особое внимание в плане психологической безопасности нововведений должно быть обращено на защиту от ущербов, которые потенциально могут быть нанесены внедрением инноваций и инновационной деятельностью таким базовым национальным социально-психологическим структурам и образованиям, как семья, общественные принципы функционирования различного рода коллективов (трудовых, педагогических, творческих и т.п.) и др.

**4. Социальная безопасность инноваций и инновационной деятельности.** Она заключается в предупреждении и защите от провоцирования социальных напряжённостей и конфликтов, которые могут возникнуть на любом этапе процесса внедрения определённых инноваций и реализации некоторых видов инновационной деятельности. Социальная опасность инноваций и инновационной деятельности является следствием необдуманного, неразборчивого внедрения в социальную жизнь общества нововведений, в том числе чуждых нам, которые в достаточной мере не были апробированы, последствия функционирования которых не были в должной мере спрогнозированы и вокруг которых был создан неадекватный инновационный климат, включая психологическую эйфорию и неоправданные ожидания от их внедрения.

**5. Экономическая безопасность инноваций и инновационной деятельности.** Она заключается в выявлении, предупреждении и исключении

возможных вредных воздействий от внедрения инноваций и инновационной деятельности на систему экономического регулирования и управления, а также экономическую политику как в масштабах отдельного объекта, региона, так и в масштабах страны в целом, на производственную деятельность предприятий различных форм собственности, инвестиционных, финансово-кредитных, банковских и других структур. Особое внимание при этом должно быть обращено на выявление и предупреждение косвенных негативных воздействий на экономику страны, а следовательно, и национальную безопасность, посредником и проводником которых может оказаться регион, где внедряются локально те или иные нововведения и инновационные технологии.

**6. Правовая безопасность инноваций и инновационной деятельности.** Она заключается во внесении с помощью инноваций скрытых или явных сдвигов в правовой системе государства, чреватых перечисленными выше в пп. 1–5 негативными последствиями. В состав обеспечения правовой безопасности инноваций должна входить нравственно-правовая и взаимосвязанная с нею этнопсихологическая защита права регионального сообщества и каждого его субъекта на сохранение своей этнопсихологической специфики, имманентно ограничивающее объективно допустимую степень и характер вносимых в неё обновлений.

Важным элементом интегральной безопасности инноваций, последствия которой необходимо прогнозировать, является безопасность смены технологических укладов и хозяйственных систем. При этом будем исходить из представлений о технологическом укладе как о достаточно устойчивой, сложившейся системе взаимосвязанных технологий материального производства, длительное время используемых основной массой работающего населения страны (региона, территории) для удовлетворения актуальных жизненных и общественных потребностей [3].

Рассматривая любую технологию в общем виде как совокупность знаний о методах, способах и процессах обработки, преобразования и переработки материалов, энергии и информации, следует выделить три основные составляющие любой технологии: материально-энергетическую, информационную и человеческую.

Материально-энергетическая составляющая — это собственно техническое и энергетическое обеспечение технологий, рассматриваемое как комплекс технических средств (инструменты, оснастка, приборы, энергетическое оборудование, процессы и т.п.), имеющих определённые параметры и характеристики, отвечающие стандартным требованиям данной технологии.

Информационная составляющая — совокупность знаний о средствах технологического, энергетического и информационного обеспечения, а также об обрабатываемых материалах и переработанном сырье, воплощённых в форме описаний, чертежей, требований, стандартов, нормативов, инструкций по их использованию, программном обеспечении, ноу-хау и всём ином, что в виде знаний адресовано данной технологии и в конечном счёте воплощается в общем понятии «технологическая дисциплина» по использованию данной технологии.

Человеческая составляющая — совокупность требований к пользователю данной технологии по уровню общего и специального образования, квалификации, профессиональных навыков, пользовательской готовности, техники безопасности, психологической устойчивости и т.п.

По мере усложнения техники, технологий, перехода общества к использованию в производстве и управлении всё более сложных технических систем, наукоёмких нововведений, технологий удельный вес второй и особенно третьей составляющих неуклонно возрастает. Это прежде всего связано с ростом объёма знаний о технологиях, ужесточением профессионально-квалификационных требований к пользователям, требований к соблюдению «технологической дисциплины», нормативов и стандартов.

Уровень социально-организационного фактора увеличивается в связи с возрастанием численности специалистов, объёма и сложности организационно-технических мероприятий, определяющих итоговые качества и эффективность инновационных технологий на различных этапах: разработки, проектирования, изготовления и эксплуатации.

Ключевое значение человеческой составляющей, и особенно социально-организационного, социально-психологического факторов, проявляется на этапах смены технологических укладов, когда резко обостряются проблемы конкуренции старой, морально устаревающей технологии и новой технологии, идущей ей на смену.

Актуализация проблемы безопасности инноваций обусловлена тем, что обществу следует весьма интенсивно переходить от пассивной констатации многочисленных фактов природно-экологических, промышленных катастроф и аварий к понижению системного характера нарушений и ошибок в интеллектуально-информационной сфере внедрения нововведений и гарантированной защите от их негативных последствий. Поэтому важная роль в подготовке к восприятию инноваций, оценке безопасности и адекватности нововведений и инновационных технологий конкретным условиям принадлежит структурам по созданию и развитию инноваций, обеспечению инновационной деятельности необ-

ходимым потенциалом, аналитическим службам, банкам идей и разработок, в задачи которых естественным образом должны входить функции по приобретению всесторонних знаний, исследованию, анализу, прогнозированию и оцениванию целесообразности и последствий внедрения наукоёмких нововведений, инноваций, инновационных процессов, их социально-экономической и научно-технической эффективности, уровня безопасности с учётом вышеуказанных аспектов и подходов.

### Литература

1. Масленникова О.А. и др. АПК России: приоритеты развития инновационных процессов в условиях рыночной экономики (теория, методология, практика) / под общей редакцией чл.-корр. РАСХН А.Н. Богатырева. М.: Колос, 1994. 248 с.
2. Глисин Ф.Ф., Лосева О.Н. Тенденции инновационной деятельности промышленных предприятий России // Инновации. 2003. № 2–3. С. 53–57.
3. Демин С.С. Технологические и организационно-экономические усовершенствования как основа инновационной модернизации производства // Научные доклады I Междунар. науч.-практич. конф. «Проблемы современной экономики». Новосибирск: Центр развития научного сотрудничества, 2010.

## Развитие территориального планирования в России

*В.И. Кирюшин, академик РАСХН, профессор, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева*

Переход к устойчивому развитию в соответствии с биосферной парадигмой природопользования сопряжён с совершенствованием территориального планирования как неперемного условия оптимизации природопользования. Среди разнообразных видов планирования всё большее значение приобретает экологически ориентированное, в особенности ландшафтное. Ландшафтное планирование направлено на обеспечение устойчивого развития и сохранения функций ландшафта как системы жизнеобеспечения. Такое планирование активно утверждается в мировой практике. Территориальное планирование на эколого-ландшафтной основе в различных европейских странах имеет множество форм. Получают развитие комплексные, сквозные формы планирования, усиливается роль государства и в то же время участие населения в процедурах планирования, возрастает общее понимание значимости проблемы. Этому способствует вступившая в действие в 2004 г. Европейская конвенция о ландшафтах, опирающаяся на достижение ландшафтной экологии, получившей широкое распространение в западных странах в последнее десятилетие.

В качестве приоритетов в мировой практике ландшафтного планирования в начале XXI в. можно отметить задачи оптимизации технологий землепользования по условиям сохранения ландшафтного и биологического разнообразия; учёт влияния антропогенных нагрузок на биологическое разнообразие; определение оптимальных пропорций хозяйственных угодий в ландшафтах; принятие пространственных решений в связи с ландшафтной иерархией; проектирование

ландшафтно-экологических каркасов; определение приоритетов землепользования и интенсивности антропогенных нагрузок на основе прогноза цепных реакций между компонентами ландшафта; сравнение альтернативных сценариев и поиск компромиссных решений многофункционального землепользования на основе анализа противоречий между экологическими, экономическими, социальными, технологическими условиями и интересами землепользователей, разработка методов согласования их интересов и процедур общественных обсуждений альтернатив развития территории.

В России сложилась особая ситуация, когда старая система территориального планирования разрушена, а новая ещё не создана. В советский период территориальное планирование в сельском хозяйстве сложилось в виде мощной системы землеустроительного проектирования. Она включала разработку проектов внутрихозяйственного землеустройства на локальном уровне, проектов межхозяйственного землеустройства на районном уровне, генеральных схем землеустройства на более высоких уровнях. Проектирование осуществлялось на основе материалов крупномасштабного картографирования, которым были охвачены сельскохозяйственные угодья страны, данных геоботанических и других исследований. Схемы природно-сельскохозяйственного районирования и агропроизводственные группировки почв позволяли проектировать относительно дифференцированные системы земледелия. Однако эти возможности дифференцированного подхода к сельскохозяйственному природопользованию использовались довольно ограниченно, поскольку приоритеты землеустроительного проектирования определялись жёсткими плановыми заданиями по структуре посевных площадей,

\* При поддержке РГНФ, проект № 11-02-00720

поголовью скота и другим показателям, которые не имели агроэкологического обоснования. Нередко проекты внутрихозяйственного землеустройства тиражировали шаблоны, что приводило к существенным экономическим и экологическим издержкам. Нерациональное размещение сельскохозяйственных культур, универсальная агротехника, несоответствие технологических приёмов агроэкологическим условиям, широкое вовлечение в активный оборот маргинальных земель, неадекватное применение агрохимических средств часто приводили к деградации почв. Ошибки в проектировании защитных лесных полос, когда они располагались вдоль склонов, чтобы выполнить условие размещения их поперёк господствующих ветров, приводили к накоплению снежных сугробов и усилению водной эрозии при их таянии. Ошибки в размещении осушительных и оросительных мелиораций и несовершенство их проектирования сопровождалось экологическим и экономическим ущербом. В 70-х гг. мелиоративная экспансия и кампанейщина на многие годы дискредитировали и задержали развитие гидротехнических мелиораций в стране. На эти годы приходится начало осознания региональных экологических катастроф, подобных аральской, и надвигающегося глобального экологического кризиса. В 80–90-х гг. это осознание переросло в новую идеологию природопользования, которая была декларирована на конференции ООН в Рио-де-Жанейро в 1992 г. в терминах «устойчивого развития». В том же году в Таловском районе Воронежской области состоялась выездная сессия Россельхозакадемии, посвящённая столетию известной экспедиции В.В. Докучаева и выходу в свет книги «Наши степи прежде и теперь» [1]. В ней была предвосхищена био-сферная парадигма природопользования и, говоря современным языком, заложены основы адаптивно-ландшафтного земледелия. Эта установка была прервана столетней эйфорией природопокорительной идеологии, осложнённой советской командно-плановой системой. В постановлении сессии Россельхозакадемии записано: «Сессия считает важнейшей задачей учёных-аграрников дальнейшее развитие и пропаганду докучаевского научного наследия, необходимость комплексного изучения и создания (конструирования) экологически и экономически сбалансированных высокопродуктивных и устойчивых агроландшафтов, в максимальной мере адаптированных к местным природным условиям».

В период перестройки развиваются экологически ориентированные подходы к территориальному планированию: районные планировки, предполагающие экологически обусловленное размещение посёлков, предприятий, рекреаций

и др.; территориальные комплексные схемы охраны природы (ТерКСОПЫ), в которых предусматривалось нормирование антропогенных нагрузок, ограничения на размещение предприятий в целях сохранения экологического баланса, меры по охране окружающей среды; комплексные меры по охране природы и природопользованию. Существенным прорывом к ландшафтному землеустроительному проектированию явились работы М.И. Лопырева [2]. В 90-х гг. ландшафтный подход в первом приближении определен в учебной литературе по земельному проектированию А.А. Варламова [3].

Период наиболее интенсивной практической деятельности по землеустроительному проектированию пришёлся на середину 80-х гг. — период освоения зональных систем земледелия. Тогда проектными институтами системы «Гипрозем» были разработаны внутрихозяйственные проекты землеустройства для большинства сельскохозяйственных предприятий страны. При всей их экологической недостаточности и государственно-плановых императивах они сыграли важную роль в дифференциации земледелия в связи с разнообразными агроэкологическими условиями.

В 90-х гг. в процессе земельной реформы эти работы были прекращены, а мощная землеустроительная служба была разрушена. Реформирование сельскохозяйственных предприятий, начатое в 1992–1993 гг., было поспешным и неподготовленным. Государство самоустранилось от важнейшей своей функции — землеустройства, которое является главным механизмом в наведении порядка на земле, решении экологических, правовых, социально-экономических, организационно-территориальных задач. В поле зрения государства оказались в основном фискальные и политические цели, перераспределение земельной собственности, земельно-кадастровые действия безотносительно к использованию земель. Вообще, посягать на крупные земельные преобразования, переход к новому земельному строю с новыми формами хозяйствования, землевладения и землепользования с перераспределением земель без землеустройства — это особый феномен земельной реформы. Казалось бы, именно землеустройство должно было стать главным рычагом государственной земельной политики, управления земельными ресурсами, научно обоснованного перераспределения, использования и охраны земель во избежание всевозможных перекосов.

С учётом сложившейся обстановки в землепользовании актуальность создания системы землеустройства и агроэкологического мониторинга земель существенно обостряется.

В результате дикого земельного рынка возникло множество тупиковых ситуаций, когда

всевозможные компании скупали участки земель разных размеров — от сотен до тысяч гектаров и не могли определиться с их использованием. Другие собственники, создав предприятие, практикуют бессменные культуры, беспорядочно размещая их безотносительно к агроэкологическим условиям. Складывается произвольная хозяйственная инфраструктура с чересполосицей, вкрапливанием, дальнотельем. Следствие всего этого — большие производственные и экологические издержки, деградация ландшафтов.

Несмотря на прекращение работ по территориальному планированию в сельскохозяйственном производстве, научные исследования в этой области продолжались. Причём наиболее активно они проводились в рамках ландшафтоведения и других географических дисциплин. Наиболее крупные центры исследований: Институт географии РАН, кафедра физической географии и ландшафтоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, Майкопский государственный технологический университет, ряд классических университетов. Появился первый учебник — «Ландшафтное планирование с элементами инженерной биологии» под ред. А.В. Дроздова [4]. В нём обобщён отечественный и европейский опыт ландшафтного планирования. В соответствии с этим опытом целью ландшафтного планирования является разработка устойчивой производственной организации рационального природопользования и охраны природы на конкретной территории в соответствии с долгосрочными целями общества. Основные задачи ландшафтного планирования включают:

- сохранение основных функций ландшафта как системы поддержания жизни;
- выявление интересов природопользователей и анализ возникающих конфликтов;
- разработку плана действий и мероприятий, необходимых для разрешения конфликтов и достижения согласованных целей;
- содействие устойчивому развитию территории.

Для решения этих задач необходимо определить:

- функции конкретного ландшафта и его ресурсный потенциал;
- его чувствительность, буферную ёмкость, пределы устойчивости и т.п.;
- действующие и планируемые нагрузки с указанием их источников (например, характер и уровень загрязнения вод и его тенденции);
- экологические риски и возможные последствия существующих и планируемых форм использования земель и видов хозяйственной деятельности;
- противоречия между нуждами охраны ландшафта и его использования.

Ландшафтное планирование, по мнению авторов учебника, должно реализовываться как иерархическая система на трёх взаимосвязанных масштабных уровнях. На региональном уровне (субъектов Российской Федерации) разрабатывают ландшафтные программы. Они представляют собой обзорный плановый документ (карта и пояснительный текст), определяющий основные направления природопользования.

Для административных районов рекомендуется составлять рамочный ландшафтный план, представляющий собой совокупность карт в масштабе 1:200000 — 1:100000 и текстов. В нём отражаются характеристики природно-ресурсного потенциала, задачи охраны природы и реального использования территории.

На локальном уровне должны разрабатываться ландшафтные планы в масштабе 1:25000 и крупнее. Они предназначены для согласованного решения задач охраны природы и землепользования конкретными субъектами хозяйственной деятельности и органами управления на низшем (муниципальном) административно-территориальном уровне. Оценки и рекомендации ландшафтного плана основываются на крупномасштабном (достаточно детальном) анализе территории планирования, обеспечивающем реализацию конкретных программ и проектов природопользования и развития территории.

В настоящее время в стране имеется множество частных примеров ландшафтного проектирования в разных регионах для различных целей, но до реализации ландшафтного планирования как декларированной выше системы дело не дошло. Оно не стало идеологией, осознанной государством и обществом как необходимое условие оптимизации природопользования в соответствии с декларацией устойчивого развития. В государственном законодательстве нет даже упоминания о ландшафтном планировании. Само понятие «ландшафт» в нём представлено единичными ссылками. Хотя в 1988 г. был утверждён ГОСТ 17.8.1.02-88 «Ландшафты, классификация», на практике законодатели им не руководствовались. Ландшафт в качестве объекта охраны присутствует в двух федеральных законах — «Об охране окружающей среды» (2002 г.) и «Об объектах культурного наследия» (2002 г.). Однако о правовых критериях и процедурах его выделения, защиты, использования и управления в этих законах и иных федеральных нормативных документах сказано очень мало.

Требуется активная работа по формированию общественного мнения, координации научных исследований и инновационной деятельности в этом направлении. Наконец, необходимо устранение ряда пробелов в самой методологии ландшафтного планирования. Это несовершенство методов оценки чувствительности и значимости

компонентов ландшафта и его интегративных свойств, выделения приоритетных функций территории и прогноза долгосрочных последствий планировочных решений, анализа конфликтных ситуаций, социологического и культурологического анализа различных планов развития и их общественной значимости.

Таким образом, при всей актуальности проблемы возможности современной её реализации пока что довольно ограничены. Поэтому ближайшая перспектива реализации существующей методологии ландшафтного планирования заключается в том, чтобы встроиться в существующие процедуры территориального планирования в плане повышения их наукоёмкости и эффективности.

Наряду с развитием исследований по ландшафтному планированию в последнее двадцатилетие разрабатывались подходы к проектированию агроландшафтов. Импульсом к ним послужило постановление упомянутой выше сессии РАСХН. Первые попытки дифференциации земледелия на ландшафтной основе связаны с использованием понятий генетико-морфологической структуры ландшафта и других категорий географического ландшафтоведения [2, 5]. Однако генетические классификации ландшафтов недостаточны для агроэкологической дифференциации земледелия. Для этого нужна такая классификация ландшафтов, в которой они рассматриваются через призму их агроэкологической оценки. Исходя из этих позиций, нами была построена агроэкологическая типология земель (ландшафтов), в которой были определены её ключевые понятия: сельскохозяйственный ландшафт, агроландшафт, элементарный ареал агроландшафта. Отправной позицией послужило определение природного ландшафта. Наиболее подходящим сочли определение В.Б. Сочавы [6] «Природный ландшафт – геосистема наименьшей региональной размерности, состоящая из взаимосвязанных генетически и функционально локальных геосистем, сформировавшихся на единой морфоструктуре в условиях местного климата (местностей, урочищ, подурочищ, фаций)».

В соответствии с ГОСТом 17.87.1.02-88 сельскохозяйственным назван ландшафт, используемый для целей сельскохозяйственного производства, формирующийся и функционирующий под его влиянием. Мы уточнили это понятие, определив его как антропогенно-природный ландшафт, обусловленный сельскохозяйственной деятельностью, в котором природная основа сочетается с производственной и социальной инфраструктурой. Рассматривая далее сельскохозяйственный ландшафт через призму требований сельскохозяйственных культур к условиям их возделывания, мы определили понятие

агроландшафта как геосистемы, выделяемой по совокупности ведущих агроэкологических факторов (определяющих применение тех или иных систем земледелия), функционирование которой происходит в пределах единой цепи миграции вещества и энергии. Таким образом, в пределах сельскохозяйственного ландшафта наряду с урбанизированными, техногенными и другими ландшафтами выделяются агроландшафты, в пределах которых формируется растениеводческая инфраструктура (полевая, пастбищная, садовая и др.). С позиций генетико-морфологической структуры агроландшафт может соответствовать природному ландшафту, местности, урочищу.

Первичная структурная единица агроландшафта включает в себя одну или несколько фаций, составляющих единое целое с точки зрения земледельческого использования. В качестве таковой предложен элементарный ареал агроландшафта, который представляет собой участок на элементе мезорельефа, ограниченный элементарной почвенной структурой (реже элементарным почвенным ареалом) при одинаковых геологических и микроклиматических условиях.

На этих понятиях основана агроландшафтно-экологическая типология земель для проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Верхний уровень её иерархии представлен агроэкологической группой земель, выделяемой по определяющему агроэкологическому фактору (плакорные, эрозионные, переувлажнённые, засоленные, солонцовые, литогенные и др.). Применительно к агроэкологическим группам земель (синоним – агроландшафты) разрабатываются адаптивно-ландшафтные системы земледелия. Группы включают агроэкологические типы земель (экологически однородные территории для культуры или группы культур). В пределах групп земель формируются севообороты, сенокосы, пастбищеобороты. Агроэкологические группы земель составляют из элементарных ареалов агроландшафта (синоним – виды земель), применительно к которым дифференцируют элементы агротехнологий.

Идентификация видов и групп земель осуществляется на основе геоинформационных систем (ГИС) агроэкологической оценки земель путём интеграции электронных карт-слоёв, отражающих формы и элементы мезорельефа, почвообразующие породы, микроклимат, гидрогеологические условия, микроструктуру почвенного покрова, свойства почв и т.д. ГИС разрабатывается по материалам почвенно-ландшафтного картографирования в масштабе 1:10000 на основе ландшафтно-экологической классификации земель.

Проектирование агроландшафтов начинают с размещения сельскохозяйственных культур.

Для этого составляют электронные карты пригодности видов земель для возделывания каждой представляющей рыночный интерес культуры. Процедуру выполняют путём сопоставления банка данных агроэкологических параметров земель (по каждому контуру) с агроэкологическими требованиями культур и сортов. В результате взаимного наложения карт-слоёв выявляют агроэкологические типы земель и формируют полевую инфраструктуру, выделяют поля севооборотов и производственные участки. С учётом почвенно-ландшафтных связей и энергомассопереноса формируют противозрозионную организацию территории, разрабатывают меры по устранению и предотвращению экологических конфликтов и очагов деградации. Проектируют элементы экологического каркаса по экотонам. Дифференцируют размещение культур с учётом мест обитания птиц и полезных насекомых для борьбы с вредителями, для опыления растений. Проектируют микрозаказники. Разрабатывают систему защитного лесоразведения, обосновывают целесообразность или необходимость различных мелиораций. Таким образом проектируются адаптивно-ландшафтные системы земледелия, включающие системы обработки почвы, удобрения и защиты растений. Имеется опыт такого проектирования в различных природно-сельскохозяйственных условиях, который может успешно тиражироваться.

С учётом данной методологии, рассмотренных выше подходов к ландшафтному планированию и прежнего опыта землеустроительного проектирования в различных его приближениях к эколого-ландшафтному, можно строить модели комплексного территориального планирования на локальном и региональном уровнях.

Очевидно, на локальном уровне проектирование агроландшафтов должно быть дополнено проектированием производственной инфраструктуры (животноводческие фермы, предприятия по переработке продукции и др.) и социальной инфраструктуры (посёлки, дороги, рекреации и т.д.). Такой комплексный подход может быть назван проектом агропромышленного производства сельскохозяйственного предприятия, предусматривающим, по сути, оптимизацию сельскохозяйственного ландшафта. Возможно, за таким проектом следует оставить название проекта внутрихозяйственного землеустройства, хотя содержание его существенно расширится и углубится.

На региональном уровне территориальное планирование выполняется при межхозяйственном землеустройстве в виде схем районной планировки, при освоении новых земель, при отводе и изъятии земельных участков. По мере совершенствования землеустройства упоминавшиеся ТерКСОПы и комплексные схемы

по охране природы и природопользованию приближались к ландшафтному планированию. Очевидно, следует развивать региональное (муниципальное) территориальное планирование на имеющемся опыте с использованием методологии ландшафтного планирования. Вероятно, оно может осуществляться в виде рамочного плана, в котором следует определить назначение и характер использования территории: рекреационное, селитебное, лесохозяйственное, для размещения промышленности или энергетики, для добычи полезных ископаемых и т.д. При этом необходим альтернативный подход с обоснованием выбора того или иного решения. Например, прежде чем осуществлять нефтедобычу или разработку других полезных ископаемых в районах с богатейшими чернозёмными почвами, следовало бы сопоставить предполагаемый эффект с сельскохозяйственным использованием почв. То же касается различных альтернатив сельскохозяйственному использованию пойменных земель (затопление при строительстве ГЭС, уничтожение драгами при добыче золота и т.п.).

На региональном уровне должны быть созданы методические руководства по разработке и освоению адаптивно-ландшафтных систем земледелия для каждой административной области и края, подобно изданным в 80–90-х гг. «Зональным системам земледелия». В качестве макета такого руководства могут быть использованы монографии В.И. Кирюшина, А.Н. Влащенко, Н.Н. Дубачинской и др. [7, 8].

Данная работа нужна для разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия (АЛСЗ), но наряду с ней необходимо информационное обеспечение их проектирования. В качестве основы такого обеспечения представляется региональная (на уровне административной области) геоинформационная система агроэкологической оценки земель и проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Основу такой ГИС составляет набор электронных карт, включающий карты:

- природно-сельскохозяйственного районирования области;
- геоморфологических условий;
- агроклиматических ресурсов;
- гидрогеологических и гидрологических условий;
- структур почвенного покрова;
- агроэкологических групп земель;
- потенциальной урожайности сельскохозяйственных культур при экстенсивных агротехнологиях (потенциал естественного плодородия);
- потенциальной урожайности сельскохозяйственных культур при интенсивных агротехнологиях (потенциал продуктивности при

использовании современных достижений научно-технического прогресса);

- качественных показателей продукции;
- экономических показателей производства продукции растениеводства;
- систем обработки почвы.

Электронные карты включают банки данных по всем перечисленным позициям.

На основе региональных агроГИС формируются модели адаптивно-ландшафтного земледелия применительно к различным агроэкологическим группам земель (плакорным, эрозионным, переувлажнённым, солонцовым и т.д.). В рамках АЛСЗ разрабатываются пакеты агротехнологий для различных уровней интенсификации.

Создание региональной электронной агрогеоинформационной системы, помимо её предназначения для проектирования АЛСЗ, имеет важное значение для формирования региональной агротехнологической политики руководством области, планирования производства агропромышленными компаниями, агропроизводственной ориентации товаропроизводителей, решения задач размещения сельскохозяйственных культур и технологий их возделывания, оценки потенциальных возможностей производства продукции растениеводства, эффективности инвестиций на разных землях, потребности в производственных ресурсах и др.

С помощью современных информационных технологий необходимо обеспечить открытый

доступ максимально широкого круга сельскохозяйственных землепользователей и проектировщиков к регулярно обновляемым сайтам информационно-методического обеспечения адаптивно-ландшафтного земледелия России. На них должны быть представлены основные официальные документы и утверждённые федеральными органами исполнительной власти базовые методические и нормативные материалы по вопросам агроэкологической оценки, типизации, районирования и мониторинга земель, проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия, формирования районированных пакетов агротехнологий, агрохимического и мелиоративного обеспечения земледелия.

### Литература

1. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. СПб., 1892. С. 36.
2. Лопырев М.И. Основы агроландшафтоведения. Воронеж, 1985. 181 с.
3. Варламов А.А. Организация территории сельскохозяйственных землевладений и землепользований на эколого-ландшафтной основе. М., 1993.
4. Дроздов А.В. Ландшафтное планирование с элементами инженерной биологии / общ. ред. Дроздова А.В. М., 2006. С. 48.
5. Каштанов А.Н. Щербаков А.П., Швец Г.И. Концепция формирования высокопродуктивных экологически устойчивых агроландшафтов и совершенствование систем земледелия на ландшафтной основе. Курск, 1992. 136 с.
6. Сочава В.Г. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 320 с.
7. Кирюшин В.И., Власенко А.Н. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Новосибирской области. Новосибирск, 2002. 330 с.
8. Дубачинская Н.Н. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия на солонцовых землях Южного Урала. Оренбург, 2000. 332 с.

## Теоретические аспекты управления научно-техническим развитием регионального промышленного комплекса\*

*И.Н. Корабейников, к.э.н.,  
А.А. Синюков, соискатель, Оренбургский ГУ*

Региональный промышленный комплекс (РПК) — это действующая модель для разработки и реализации производственно-экономической политики в регионе. По состоянию промышленного комплекса судят об уровне развития экономики и положении региона в системе федеративного государства. Государство обязано управлять региональным промышленным комплексом, создавая условия для развития предпринимательства, для цивилизованной конкуренции проектов, товаров, предприятий, для соблюдения баланса интересов участников рыночных процессов на основе принципов демократизации общества и либерализации экономики.

Как показали проведённые исследования, управление научно-техническим развитием РПК должно строиться на теоретико-методологических основах научного управления. Яркими представителями различных школ научного управления являлись А. Файоль, П. Друкер, М.Х. Мескон, Х. Вольфганг и другие. Основными положениями данного научного направления являются [1]:

- важность применения научного анализа для определения наилучших способов достижения целей;
- целесообразность отбора работников, наиболее подходящих для выполнения конкретных заданий, обеспечение их последовательного обучения и переобучения;
- необходимость снабжения работников всеми ресурсами, требуемыми для эффективного

\* Работа выполнена в рамках гранта РГНФ-Урал № 12-12-56002 а/У.

выполнения поставленных перед ними задач и др.

Исследователи выделяют различные школы управления, в связи с чем можно провести их сравнительную характеристику. Перечисленным теориям управления К. Штайльманн предлагает соответствие четырёх моделей развития, которые могут быть применимы к изучению научно-технического развития РПК (табл. 1) [2]. Необходимость учёта всех составляющих РПК при управлении заложена в самой сути научно-технического развития, под которой понимается усложнение системы и эволюция не только элементов системы, но и связей между ними.

Необходимость модернизации системы управления научно-техническим развитием РПК следует из закона необходимого разнообразия, сформулированного У.Р. Эшби [3]. Этот закон устанавливает соответствие внутреннего разнообразия системы, в данном случае цивилизации, разнообразию механизмов его управления: «Только разнообразие может уничтожить разнообразие». Это означает, что невозможно управлять системой с помощью инструментов, которые проще её.

Управление научно-техническим развитием РПК включает в себя: управление производственными предприятиями; управление организациями инфраструктуры; управление

инвестиционной и инновационной активностью в регионе; управление трудовыми ресурсами и др. Как отмечают Х.Н. Гизатуллин и Д.А. Ризванов, научно-технический прогресс вносит существенные изменения в величину таких показателей экономики, как производительность труда, фондёмкость, материалоемкость, энергоёмкость и роль человеческого фактора. Технический прогресс так или иначе ведёт к интенсификации производства путём повышения производительности труда [4]. Наши исследования, проведённые совместно с Ю.С. Токаревой [5], позволили выявить влияние каждого из видов экономической деятельности на результативность научно-технического развития РПК (табл. 2).

Полученные модели имеют среднюю адекватность, средние ошибки малы, автокорреляции в остатках отсутствуют. На основании проведённого регрессионного моделирования мы отметили, что при увеличении доли обрабатывающих производств в структуре отгруженной продукции (работ и услуг) на 1% производительность труда в региональной экономике увеличится на 3,77 тыс. руб/чел. Если увеличится доля добычи полезных ископаемых на 1%, то производительность труда увеличится на 2,57 тыс. руб/чел. Фондоотдача регионального производственного комплекса увеличится на 0,007 руб/руб при увеличении доли

1. Соответствие теорий развития теориям управления изменениями

Наименование модели научно-технического развития РПК	Компонент феномена научно-технического развития	Теория организационного развития	Теория управления изменениями
Интеграция целей	реализация целей	неоклассическая	технологии постоянных улучшений / реинжиниринг
Интеграция деятельности	адаптация	эволюционная	популяционно-биологические
Объединение людей	противоречия	предпринимательская	циклические
Структура и поведение	прогресс, усложнение, эволюция	институциональная	жизнециклические

2. Регрессионные зависимости влияния состава и структуры объёма отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг (%) на результативность развития РПК\*

№ п/п	Параметр	Уравнение модели	Проверка адекватности модели			
			R <sup>2</sup>	критерий Фишера	средняя ошибка, %	критерий Дарбина-Уотсона
1	Производительность труда, тыс. руб/чел	$y = -21,89 + 0,30*x_1 + 2,57*x_2 + 3,77*x_3 + 0,19*x_4$	0,67	F(4,15) = 4,6	24,17	1,87
2	Фондоотдача, руб/руб	$y = 0,34 + 0,002*x_1 + 0,005*x_2 + 0,003*x_3 + 0,007*x_4$	0,64	F(4,15) = 3,9	0,06	1,90
3	Объём ВРП на 1 руб. инвестиций, руб/руб	$y = 3,01 + 0,01*x_1 + 0,04*x_2 + 0,01*x_3 + 0,35*x_4$	0,73	F(4,15) = 5,9	4,12	1,91

\* где x – доля объёма отгруженных товаров собственного производства по видам экономической деятельности; x<sub>1</sub> – сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство; x<sub>2</sub> – добыча полезных ископаемых; x<sub>3</sub> – обрабатывающие производства; x<sub>4</sub> – производство и распределение электроэнергии, газа и воды

производства и распределения электроэнергии, газа и воды на 1%; при увеличении доли добычи полезных ископаемых на 1% фондоотдача увеличится на 0,005 руб/руб.

Кроме того, наши исследования показали, что особенности территориально-видового развития определяют как специфику РПК, так и возможность научно-технического развития [6]. Только сбалансированность территориально-видового и инновационного развития РПК на всей территории региона определяет максимизацию эффективности использования имеющихся ресурсов и стабильный рост.

В ходе проведённого исследования нами была выявлена необходимость введения в научный оборот понятия «управление научно-техническим развитием регионального промышленного комплекса». Были изучены различные интерпретации понятия «управление» (табл. 3). Различный контекст изучения данного понятия позволил учёным выделить особенности его трактовки. Неотъемлемой характеристикой управления, с точки зрения различных подходов, является результативность. По мнению В.П. Кузьмина, под системой понимается «определенное множество взаимосвязанных элементов, образующих устойчивое единство и целостность, обладающее интегральными свойствами и закономерностями» [7]. Также можно привести определение понятия «система», данное академиком П.К. Анохиным: «Системой можно назвать только такой комплекс избирательно вовлечённых компонентов, у которых взаимодействие и взаимоотношения приобретают характер взаимодействия компонентов на получение фокусированного полезного результата» [8].

В последнем определении чётко выделено, что одним из условий системы является её результативность, что подтверждает обязательное наличие в данной системе управленческой составляющей, которая и будет определять эту результативность. Соответственно управление является атрибутом системы или её свойством. Тогда можно предположить, что предприятия, их объединения и виды экономической деятельности в результате взаимодействия между собой и в собственном развитии должны ориентироваться на сбалансированное функционирование всего РПК как единой территориально-видовой системы.

Систематизировав широкую совокупность понятий «управление», «региональное управление», «региональный менеджмент», «инновационное управление», «система», «система управления», «развитие», «научно-технический прогресс» и др., мы предлагаем понимать под управлением научно-техническим развитием регионально-

управления

### 3. Особенности различных интерпретаций понятия «управление» (фрагмент)

№ п/п	Источник	Интерпретация понятия «управление»	Особенности интерпретации
1	Мескон М.Х. Основы менеджмента: пер. с англ. / М.Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури. М.: Дело, 2002. 704 с.	Это процесс планирования, организации, мотивации и контроля, необходимый для того, чтобы сформулировать и достичь целей организации	Управление – процесс, состоящий из этапов (теория организации)
2	Peter F. Drucker, «A New Discipline», Success! January-February 1987, p. 18	Это особый вид деятельности, превращающий неорганизованную толпу в эффективную, целенаправленную и производительную группу. Управление как таковое является и стимулирующим элементом социальных изменений, и примером значительных социальных перемен	Управление – особый вид деятельности, направленный на организацию элементов (теория организации)
3	Атаманчук Г.В. Теория государственного управления: Курс лекций. М., 1997. С. 29–30	Это целеполагающее, т.е. созидательное, продуманное, организующее и регулирующее воздействие людей на собственную общественную жизнедеятельность, которое может быть осуществлено как непосредственно (в формах самоуправления), так и через специально созданные органы и структуры	Управление – воздействие людей на жизнедеятельность (антропометрический подход)
4	Клиланд Д. Системный анализ и целевое управление / Д. Клиланд, В.Кинг. М.: Сов. радио, 1979	Процесс, ориентированный на достижение определённых целей	Управление – характеризуется достижением целей (процессный подход)
5	Оптнер С.Л. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем: пер. с англ. / С.Л. Оптнер. М.: Сов. радио, 1969	Обратная связь «воздействует» на систему. Воздействие есть средство изменения существующего состояния системы путём возбуждения силы, позволяющей это сделать	Управление – цель обратной связи (системный подход)
6	Цыпкин Ю.А. Менеджмент в АПК / Ю.А. Цыпкин, А.Н. Люкшинов. М.: Мир, 2007. 264 с.	Свойство систем различной природы сохранять целостность, структурное единство и добиваться достижения поставленных целей	Управление – свойство системы (теория систем управления)

го промышленного комплекса свойство РПК сохранять целостность, структурное единство и добиваться целей повышения конкурентоспособности и эффективности собственного развития (относительно мировых лидеров) в процессе непрерывного совершенствования производства во всех элементах и отношениях на основе использования передовых достижений отечественной и мировой науки.

Тогда в своём развитии предприятия и виды экономической деятельности помимо целевых установок должны ориентироваться на реализацию следующих задач:

— поддержка целостности РПК, при которой комплекс имеет возможность самостоятельно поддерживать свое функционирование и научно-техническое развитие, что определяется достижением синергетического эффекта от взаимодействия промышленных предприятий для региона;

— обеспечение в собственной части научно-технического развития источника или первопричины синергичности РПК как результата взаимодействия различных видов экономической деятельности, косвенно предполагающего «продвинутую» интерпретацию составного характера РПК и отрицающего редукционизм, т.е. представление о целом как о простой сумме составляющих его частей;

— совершенствование устойчивых связей между предприятиями и видами экономической деятельности в рамках РПК, обеспечивающих устойчивость существования и развития системы и возможность перспективной комплексной модернизации всех элементов системы.

При этом все элементы системы должны соответствовать определённому уровню и темпам развития, иначе теряется принцип системности, в результате чего формируются процессы деградации и упадка РПК. Основными задачами управления научно-техническим развитием РПК, по нашему мнению, являются: гармонизация общественных инновационных процессов, согласование интересов и потребностей отдельных предприятий и отраслей с долговременными интересами общества, стабилизация региональной производственно-экономической системы; создание условий для повышения финансовой устойчивости предприятий, формирование экономических стимулов для участия в общественном воспроизводственном процессе, обеспечение равенства производственных возможностей для достижения необходимого уровня рентабельности; обеспечение высокой эффективности

использования основных производственных фондов на широком спектре предприятий всех видов экономической деятельности, согласованное с процессами непрерывной технологической модернизации; обеспечение рациональной занятости в регионе на основе значительного роста производительности труда в широком спектре видов экономической деятельности региона, вызванного улучшением количественного и качественного состава трудовых ресурсов и т.д.

Исходя из представленного понятия можно сделать следующие выводы. Предприятия и группы предприятий, которые находятся на территории региона, но не вовлечены в функционирование региональной системы управления, нельзя в полной мере относить к РПК как целостной системе. Все элементы РПК (предприятия, группы предприятий, виды экономической деятельности) должны в собственном развитии опираться на использование результатов научно-технического прогресса, в противном случае наступает деградация данных элементов и увеличение дифференциации развития между различными элементами промышленности. В этом случае РПК как система деградирует, уменьшается его управляемость. Управление научно-техническим развитием характеризует сам РПК: эффективность использования факторов производства; степень вовлечённости в мировые экономические и научно-технические процессы; сбалансированность различных видов экономической деятельности друг относительно друга; уровень влияния органов региональной и муниципальной власти на производственно-экономические процессы и др.

### Литература

1. Корабейников И.Н., Корабейникова О.А. Развитие регионального рынка информационных услуг: теоретические основы / под ред. академика РАН А.И. Татаркина. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2011. 216 с.
2. Штайльманн К. Новая философия бизнеса. В 3-х т. Москва; Берлин: Российское психологическое общество, 1998. Т. 1. Реформы, революции, трансформации. 404 с.
3. Урсул А.Д. Информация. Методологические аспекты. М.: Наука, 1971. 130 с.
4. Гизатуллин Х.Н., Ризванов Д.А. Проблемы управления сложными социально-экономическими системами / под ред. академика РАН А.И. Татаркина. М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2005. 218 с.
5. Корабейников И.Н., Токарева Ю.С. Совершенствование потенциала инновационно-инвестиционного развития регионального производственного комплекса: методический подход // Вестник УрФУ. 2012. № 1. С. 82–96.
6. Корабейников И.Н., Счастлиева Л.М., Токарева Ю.С. и др. Факторы, влияющие на эффективное функционирование регионального производственного комплекса // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № 4. С. 53–59.
7. Кузьмин В.П. Принципы системности в теории и методологии К. Маркса. М.: Политиздат, 1986. 398 с.
8. Анохин П.К. Избранные труды. Философские аспекты теории функциональной системы. М.: Наука, 1978. 400 с.

## Оценка состояния социальной сферы муниципальных районов региона

*Е.А. Чулкова, к.э.н., Е.С. Торбина, м.н.с.,  
Оренбургский ГАУ*

В настоящее время в России принят курс на формирование социально ориентированной экономики, осуществляются национальные проекты «Образование», «Здоровье», «Доступное жилье». В системе местного самоуправления значительно расширены права муниципальных районов в регулировании социальных процессов. В их ведении [1] находятся многие вопросы местного значения (проблемы обеспечения жизнедеятельности населения, отнесённые федеральным и региональным законодательством к предметам ведения местного самоуправления), а также отдельные государственные полномочия, которыми могут наделяться органы местного самоуправления.

В связи с этим актуально для реализации эффективного самоуправления муниципальными районами создание инструментов, позволяющих осуществлять количественную оценку протекающих процессов и явлений, прежде всего в их социальной сфере. И.Н. Барциц отмечает, что «институциональные, структурные преобразования малоэффективны, если они не сопровождаются новыми методиками принятия управленческих решений» [2].

Для комплексного анализа социальной сферы муниципальных территорий нами предложена методика [3], в которой используется системный подход. Она включает три этапа. На первом этапе отобраны частные показатели, отражённые в официальных статистических сборниках [4], их совокупность достаточно полно и разносторонне характеризует уровень социального развития района. Например, для сферы здравоохранения применялись такие показатели, как заболеваемость населения на 1000 человек, численность врачей на 10000 человек населения, мощность врачебных амбулаторных учреждений.

На втором этапе определяются групповые показатели, которые строятся на основе совокупности частных показателей. Групповые показатели определены в соответствии с подсистемами социальной сферы (выделены: здравоохранение, образование, культура, жилищные условия, доходы), каждая из которых характеризует вклад того или иного компонента качества жизни в общую оценку уровня социального развития муниципального района. На третьем этапе определяется уровень социального развития территории как интегральный показатель, отражающий состояние всех выделенных подсистем. На четвёртом этапе строим рейтинги муниципальных образований, на пятом — выполняются типологические группировки районов по комплексу показателей социальной сферы.

С применением данной методики нами проведено исследование динамики изменений социальной сферы муниципальных районов Оренбургской области за период с 2001 по 2011 г. В таблице 1 приведён фрагмент результатов расчёта групповых показателей муниципальных районов Оренбургской области.

Наилучшее положение по итогам 2011 г. сложилось в Оренбургском районе, он имеет самый высокий уровень развития по образованию и здравоохранению (соответственно значения групповых показателей 1 и 0,843). Кроме того, в этом районе наблюдаются максимальные значения доходов населения. На последнем месте в сфере здравоохранения оказался Асекеевский район. В Домбаровском районе зафиксировано наименьшее значение показателя по уровню доходов жителей. Низкий уровень образования в 2011 г. характерен для Матвеевского района. В сфере культуры высоким показателем отличился Новосергиевский район, а минимальным — Ясненский.

Рассмотрим динамику изменений, происходящих в социальной сфере муниципальных

1. Групповые показатели муниципальных районов Оренбургской области в 2011 г.

Район	Здравоохранение	Образование	Культура	Жилищные условия	Доходы
Оренбургский	0,843	1	0,838	0,756	0,931
Новосергиевский	0,496	0,436	0,932	0,735	0,323
Саракташский	0,448	0,534	0,883	0,57	0,411
Ташлинский	0,577	0,468	0,658	0,779	0,268
Первомайский	0,453	0,398	0,672	0,679	0,149
Красногвардейский	0,362	0,279	0,651	0,769	0,343
Кувандыкский	0,620	0,561	0,636	0,753	0,378
Переволоцкий	0,530	0,352	0,666	0,73	0,421
Александровский	0,360	0,201	0,599	0,866	0,358
Сорочинский	0,509	0,238	0,430	0,68	0,504

районов Оренбургской области с 2001 по 2011 г. За исследуемый период отмечалось постепенное снижение группового показателя, характеризующего сферу культуры. Если в 2001 г. (рис. 1) среднее значение группового показателя данного блока было равно 0,566, то в 2011 г. – 0,510. Этому способствовало сокращение библиотечного фонда, а также числа самих библиотек.

Жилищные условия, напротив, имели тенденцию к улучшению. В 2004 г. наметился рост данного показателя, за последние годы он вырос на 12,5%. Это произошло благодаря развитию ипотечного кредитования, а также реализации различных государственных и областных программ в сфере социального развития и реформирования жилищно-коммунальной отрасли.

Уровень образования в Оренбургской области также имеет тенденцию к снижению. Постепенное сокращение численности детей в дошкольных учреждениях и учащихся в дневных учебных заведениях, а также закрытие школ в сельской местности привело к уменьшению среднего значения группового показателя на 13,7%.

В сфере здравоохранения наблюдаются следующие изменения. На начало исследуемого периода среднее значение группового показателя по данному блоку равно 0,410. В 2002 г. он увеличился на 0,02, а в 2003 г. опустился до прежнего уровня. За период с 2004 г. по 2006 г. наблюдался стабильный рост данного показателя. Такое улучшение произошло благодаря проведению профилактических мер по предупреждению ряда болезней, что сократило уровень заболеваемости населения области в целом. Реализация национального проекта позволила повысить обеспеченность населения врачами. Однако с 2007 г. средний показатель по блоку стал снижаться и в 2008 г. составил 0,388.

Для выделенных подсистем социальной сферы муниципальных районов Оренбургской области были определены интегральные показатели (рис. 2).

Сравнение распределений интегральных показателей за 2001 г. и 2011 г. показало, что в основном для всех районов характерен рост уровня социального развития, только в Абдулинском районе произошло ухудшение социальной обстановки. В Бузулукском и Курманаевском районах уровень социального развития за исследуемый период практически не изменился.

В течение всего периода наблюдений лидером по уровню социального развития (интегральному показателю) является Оренбургский район. При этом его место в групповых рейтингах не так однозначно. Например, по уровню жилищных условий рейтинг этого района не поднимался выше 22-й позиции, а в 2004 г. он занимал одно из последних мест. Более стабильная ситуация наблюдается в сфере здравоохранения и культуры, где рейтинг этого района не опускается ниже 10-го места. По уровню дохода населения в 2001 г. он занимал 17-е место, однако в последние три года за ним устойчиво сохраняется первое место, что положительно сказывается на общем рейтинге района. Сфера образования является самым сильным звеном социальной системы района, значения групповых показателей по ней настолько высоки, что, несмотря на ситуацию с жилищными условиями, Оренбургский район неизменно занимает первое место.

После определения значений групповых и интегральных показателей по каждому району проведено их ранжирование по принципу – чем выше значение, тем выше место в рейтинге (табл. 2).

Анализ рейтингов показывает, что некоторые районы стабильно занимают определённые места, например, Новосергиевский район по интегральному показателю всегда находится на втором – третьем месте, Ясенский на 34–35-м месте. Выявляются и районы, у которых положение неустойчиво. В частности, Кувандыкский район в 2007 г. находился на 13-й ступени рейтинга, а в 2011 г. вышел на 2-е место.

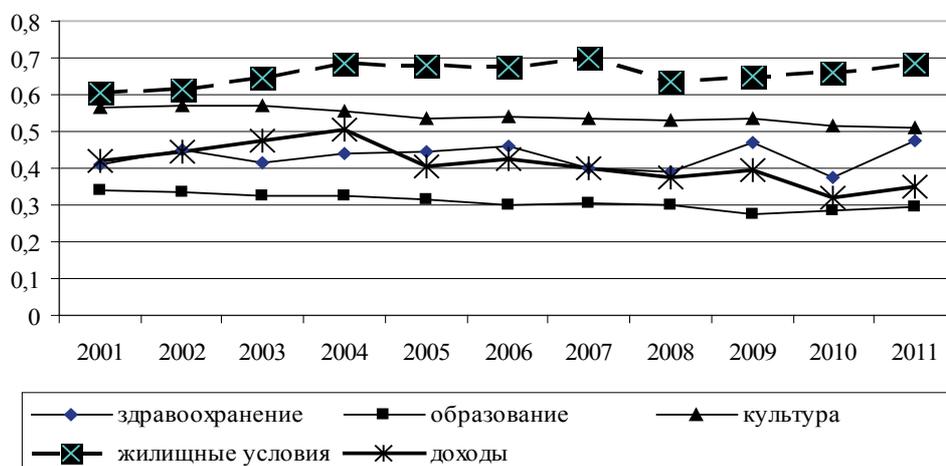
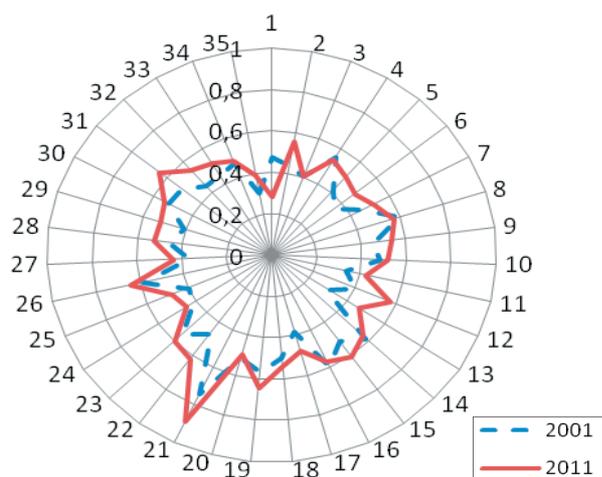


Рис. 1 – Средние значения групповых показателей в 2001–2011 гг.



- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| 1. Абудулинский       | 19. Новосергиевский |
| 2. Адамовский         | 20. Октябрьский     |
| 3. Акбулакский        | 21. Оренбургский    |
| 4. Александровский    | 22. Первомайский    |
| 5. Асекеевский        | 23. Переловцкий     |
| 6. Беляевский         | 24. Пономарёвский   |
| 7. Бугурусланский     | 25. Сакмарский      |
| 8. Бузулукский        | 26. Саракташский    |
| 9. Гайский            | 27. Светлинский     |
| 10. Грачёвский        | 28. Северный        |
| 11. Домбаровский      | 29. Соль-Илецкий    |
| 12. Илекский          | 30. Сорочинский     |
| 13. Кваркенский       | 31. Ташлинский      |
| 14. Красногвардейский | 32. Тоцкий          |
| 15. Кувандыкский      | 33. Тюльганский     |
| 16. Курманаевский     | 34. Шарлыкский      |
| 17. Матвеевский       | 35. Ясенский        |
| 18. Новоорский        |                     |

Рис. 2 – Распределение районов Оренбургской области по уровню социального развития

Затем были сформированы типологические группы муниципальных районов по комбинации основных показателей их социального развития на основе применения кластерного анализа. Совокупность районов разбита на пять групп (табл. 3). Для определения типа группы находим для неё среднее значение интегрального показателя.

Первую группу (прогрессивный тип, доля в общей совокупности – 14,3%) представляют 5 районов области. Лидером в группе, как и по всей совокупности районов, стал Оренбургский район, он имеет максимальные значения практически по всем групповым показателям и в целом по уровню социального развития значительно опережает остальные районы. Уровнем развития выше среднего (перспективный тип, доля в общей совокупности – 22,9%) обладают восемь районов области. В этой группе Кувандыкский район выделяется как наиболее социально развитый, его интегральный показатель равен 0,589. На самой нижней границе данной группы находится Шарлыкский район с интегральным показателем 0,441. Третью группу (переходный тип, доля в общей совокупности – 31,4%) образуют 11 районов со средним уровнем развития. Для них значение интегрального показателя варьируется от 0,485 (Грачёвский район) до 0,398 (Пономарёвский район). Следующая группа (отсталый тип, доля в общей совокупности – 8,6%) состоит из трех районов, их уровень раз-

### 2. Рейтинги муниципальных районов Оренбургской области

Район	Здравоохранение						
	2001 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Александровский	31	25	30	29	27	23	30
Красногвардейский	29	24	21	21	24	28	29
Кувандыкский	6	9	17	5	18	6	4
Новосергиевский	32	21	13	27	21	33	16
Оренбургский	1	1	1	1	1	1	1
Район	Доходы						
	2001 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Александровский	14	22	24	21	19	19	19
Красногвардейский	11	7	8	18	13	14	20
Кувандыкский	10	17	18	14	17	16	17
Новосергиевский	25	18	17	16	22	15	22
Оренбургский	5	1	1	1	1	4	1
Район	Интегральный показатель						
	2001 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Александровский	10	9	11	9	14	15	12
Красногвардейский	7	4	4	6	7	11	10
Кувандыкский	6	12	13	7	8	6	2
Новосергиевский	18	3	2	2	3	2	3
Оренбургский	1	1	1	1	1	1	1

### 3. Типология районов Оренбургской области по уровню социального развития

Группа	Тип	Число районов	Среднее значение интегрального показателя	Доля в совокупности районов, %
1	Прогрессивный	5	0,615	14,3
2	Перспективный	8	0,498	22,9
3	Переходный	11	0,450	31,4
4	Отсталый	3	0,395	8,6
5	Кризисный	8	0,374	22,9

вития ниже среднего. Максимальное значение интегрального показателя имеет Гайский район (0,464), а минимальное – Ясненский (0,331). Эта группа отличается самыми низкими средними показателями в сфере образования и культуры. В пятую группу (кризисный тип, доля в общей совокупности – 22,9%) вошли 8 муниципальных районов с низким уровнем развития. Среднее значение интегрального показателя в группе равно 0,374 (в 1,6 раза ниже, чем в первой группе). В данной группе лучшая позиция у Соль-Илецкого района, его интегральный показатель равен 0,473, а последнее место занимает Акбулакский район (0,286). Также в этой группе отмечены самые низкие средние показатели среди всех групп по здравоохранению (0,394), доходам (0,275) и жилищным условиям (0,561).

Для стабилизации и дальнейшего роста уровня социального развития необходимо в первую очередь повысить доходы населения путём организации альтернативной занятости на селе, обеспечения государственной поддержки сельских товаропроизводителей. В сфере здравоохранения должны быть решены вопросы снижения заболеваемости с помощью проведения профилактических мероприятий и привлечения молодых специалистов.

Рассчитывая групповые показатели ежегодно и осуществляя построение типологических группировок в динамике, можно отследить изменения, происходящие в той или иной со-

ставляющей социальной сферы, и их влияние на уровень социального развития муниципального района в целом. Анализ групповых показателей позволяет выявить, какое именно направление в социальной сфере нуждается в поддержке.

Кроме того, полученные результаты (типы групп, групповые и интегральные показатели, их анализ с привлечением исходных частных показателей) дают возможность сформировать конкретные мероприятия по улучшению как отдельных аспектов развития социальной сферы, так и уровня жизни населения в целом.

Таким образом, разработанная методика может быть использована как инструмент стратегического мониторинга социально-экономического развития муниципального района, который ориентирован на своевременное принятие мер по стабилизации обстановки, предупреждению возможных кризисов и обострений в социальной сфере.

### Литература

1. Молчанов И.Н., Молчанова Н.П. Методологический подход к разработке концепций территориального социально-экономического развития // Муниципалитет: экономика и управление. 2012. № 1(2).
2. Барциц И.Н. Реформа государственного управления в России: правовой аспект. М.: Формула права, 2008.
3. Дегтярёва Т.Д., Чулкова Е.А., Золотых Е.С. Многомерная оценка социального развития муниципального образования (на примере Оренбургской области) // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып. 4. Часть II. М.: ИНИОН РАН, 2009. 716 с.
4. Города и районы Оренбургской области. 2012: стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. Оренбург, 2012. 296 с.

## Пути повышения экономической эффективности производства зерна в Оренбургской области\*

*О.В. Павленко, соискатель, Оренбургский ГАУ*

Решение проблемы продовольственной безопасности страны во многом определяется уровнем производства зерновых культур. Оренбургская область является одним из крупных производителей зерна на Южном Урале. Здесь выращиваются практически все виды зерновых культур, в том числе сильные и твёрдые пшеницы, по качеству не уступающие мировым стандартам. Однако область находится в зоне рискованного земледелия, когда в отдельные годы количество осадков минимальное, что резко снижает урожайность. Тем не менее влияние климата можно с большой вероятностью смягчить. Но для этого необходимо иметь достаточное количество техники, удобрений, высококачественных семян, создать материальную заинтересованность работников сельхозпредприятий [1].

Оренбургская область входит в десятку крупнейших регионов России по объёму производства зерна. Площадь зерновых в структуре пашни в 2006 г. занимала 57,8%, в 2011 г. – 53,2%. Основную часть зерновых составляют яровые зерновые – около 80%, озимые – около 20%. Основными производителями зерна в области остаются сельскохозяйственные организации. Общий валовой сбор за период с 2006 по 2011 г. увеличился с 2019,3 до 2917,8 тыс. т, или на 44,5%. От общего сбора на долю сельхозорганизаций приходилось 78,4% в 2006 г. и 71,3% – в 2011 г. Наибольший удельный вес среди яровых культур занимают пшеница и ячмень. Основная доля производства зерна приходится на центральную зону – от 26,8 до 31,7%, восточную – от 24,1 до 31,3%, западную – от 16 до 28,6%, остальные зоны производят значительно меньше [2].

\* Статья подготовлена при поддержке РГНФ, проект № 11-12-56006а/У

Колебания валовых сборов влияют на объёмы реализации зерна. Здесь также лидируют центральная и восточная зоны. Уровень товарности зерна в сельхозорганизациях значительно колеблется – от 46,4 до 69,3%. В КФХ уровень товарности колеблется более значительно.

Рынок зерна в области нестабилен, сказались отмена заданий по продаже продукции государству. В итоге пришлось переходить на альтернативные каналы сбыта – переработчикам, на рынках, через торговую сеть и др. Средняя цена реализации за 6 лет увеличилась с 3225 до 4954 р., или на 53,6%. Но и себестоимость выросла на 50,5%, что привело к снижению рентабельности. Ранее доход от реализации зерна позволял покрывать все убытки других отраслей и закупать всё необходимое для организации производства. В настоящее время реализация зерна не позволяет делать достаточного запаса материально-технических средств.

В последние годы наличие всех видов техники значительно сократилось, так как темпы выбытия превышают темпы обновления, сократились поступления по лизингу. В итоге увеличилась нагрузка на единицу техники: на 1 трактор – на 34,3%, на 1 комбайн – на 28%, что составило 450 и 498 га соответственно. По данным ранее проведённых исследований, нагрузка в среднем по области не должна превышать 200 и 270 га для выполнения полевых работ в оптимальные сроки.

Из-за недостатка финансовых средств сельхозпредприятия резко снизили внесение минеральных удобрений, а сокращение поголовья скота привело к дефициту органики.

Следующий фактор, определяющий уровень урожайности, – это высококачественные семена. До 1990 г. семеноводство находилось на высоком уровне – до 80% семян имели высокое качество, но с переходом на рыночные отношения вся система семеноводства развалилась. С целью преодоления падения производства семян в 2008 г. в области была разработана программа семеноводства. В итоге за последние годы положение значительно улучшилось – по всем зерновым культурам возросла доля более высоких репродукций, доля кондиционных семян. Тем не менее предстоит большая работа по восстановлению целостной системы семеноводства.

Проблемой остаётся использование трудового населения сельхозпредприятий. Численность занятых в сельском хозяйстве сократилась на 37%, в основном это постоянные работники: трактористы-машинисты – на 41,4%, животноводы – на 33,4%. Их занятость очень низкая [2].

Ухудшение кадрового потенциала – следствие ошибочной политики по отношению к сельскому хозяйству, низкой оплаты труда и социальных гарантий. Зарплата сельских тружеников в 2

раза ниже, чем в среднем по области. В остальных производствах она превышает в 2,5–4 раза уровень оплаты сельских тружеников. Повышение зарплаты может повысить престижность сельского труда.

Основным индикатором эффективности зернового хозяйства является урожайность. За период с 1990 по 2011 г. её динамика была неустойчива: самыми неурожайными были 1998 и 2012 г. Размах колебаний между максимальным и минимальным значениями составил 6,5 ц/га. Нами были задействованы 14 факторов, определяющих урожайность, мерой связи взят коэффициент парной корреляции. Наиболее значительными факторами являются внесение минеральных удобрений, количество осадков в мае, наличие энергетических мощностей в расчёте на 100 га посевной площади. Остальные факторы существенного влияния не оказали. С показателем «индекс цен на зерновые» урожайность имеет обратную зависимость – с ростом урожайности цены на зерно снижаются. А вот показатели рентабельности имеют с урожайностью зерновых положительную зависимость средней тесноты, что говорит о прямом влиянии урожайности на эффективность производства и реализации зерна в области. Определение параметров уравнения связи можно использовать для прогнозирования изучаемых показателей на перспективу. Заметим, что системного влияния факторов на урожайность и эффективность производства зерна установить не удалось из-за низкого уровня всех взятых факторов.

Следует отметить, что сельхозтоваропроизводители до сих пор находятся под давлением диспаритета цен. В итоге себестоимость 1 ц зерна за период 2006–2011 гг. выросла в 1,5 раза – с 287,8 до 432 руб., наибольший удельный вес приходится на семена – до 26,6%, содержание основных средств – до 20,6%. Это, естественно, отразилось на эффективности производства зерна. Так, цена реализации увеличилась в хозяйствах МСХ в 1,56 раза, прибыль – с 33 до 68,7 р., уровень рентабельности низкий даже в урожайный 2011 г. – 13,4%, с учётом дотаций – 16,1% [2]. Этого явно мало для полноценного развития сельского хозяйства. Уровень товарности в среднем составляет 50%. В итоге хозяйства недополучают прибыли, как за счёт количества реализованного зерна, так и за счёт ограничения цен реализации и роста себестоимости.

Таким образом, критерием эффективности зерна является увеличение объёма его производства соответствующего качества при наименьших затратах труда и средств на 1 ц зерна. И здесь наряду со стабилизацией производства на первый план выходит решение следующих вопросов: рациональное и экономное расходование всех видов ресурсов, снижение их потерь,

переход к ресурсосберегающим и интенсивным технологиям с учётом погодных условий. Кроме того, необходимо усилить экономические рычаги государства в повышении эффективности производства зерна. Одно из направлений стимулирования – совершенствование ценообразования, так как это основа не только развития отраслей сельского хозяйства, но и всего АПК. Это позволит обеспечить применение всех слагаемых интенсификации производства и на этой основе – рост урожайности зерновых и стабильная доходности отрасли.

Неуклонно развивая зерновое хозяйство на основе ресурсосберегающих технологий, повышая эффективность функционирования зернового рынка, Россия может полностью обеспечить качественным продовольствием не только своё население, но и внести определённый вклад в решение мировой продовольственной проблемы.

#### Литература

1. Госпрограмма развития АПК на 2013–2020 годы. Утв. Правительством РФ 14.07.2012 г. № 717.
2. Годовые отчёты МСХ Оренбургской обл. за 2006–2010 гг.: статистические сборники.

## Повышение экономической эффективности орошаемого земледелия Оренбургской области за счёт рационального использования поливной воды

*А.В. Старцев, д.т.н., профессор, Челябинская ГАА;  
О.В. Лычагина, соискатель, Оренбургский ГАУ*

Орошаемые земли составляют основу гарантированных урожаев в сельском хозяйстве засушливых регионов Российской Федерации. В орошение земель вкладываются огромные денежные средства как государства, так и сельскохозяйственных предприятий, осуществляющих свою деятельность на орошаемых землях.

Вопросы экономической эффективности создания и функционирования оросительных систем широко и неоднократно обсуждались и экономистами-мелиораторами, и экономистами сельского хозяйства. На сегодняшний день известны методики расчёта эффективности сельскохозяйственного производства на основе нормативной оценки земель, на основе использования фактической урожайности сельскохозяйственных культур, фактических производственных затрат и др.

Вместе с тем процессы реформирования экономики сельского хозяйства России, возникающие при переходе к рыночным отношениям, вносят свои коррективы. В этой связи возникла объективная необходимость дать оценку экономической эффективности сельскохозяйственного производства на орошаемых землях в рыночных условиях.

Применительно к сельскохозяйственной организации, ведущей свою производственную деятельность на орошаемых землях, можно сказать, что она покупает поливную воду у предприятия водного хозяйства. Очевидно, что сельскохозяйственная организация не должна нести затраты по эксплуатации и обслуживанию сооружений

водного хозяйства, за исключением тех случаев, когда они стоят на балансе сельхозорганизации. В этом случае одним из важнейших показателей, который будет определять эффективность производства сельскохозяйственной продукции на орошаемых землях, будет выступать рыночная цена на поливную воду.

С целью учёта рыночной составляющей в оценке стоимости поливной воды может быть использован принцип формирования цен на основе замыкающих затрат. Согласно этому принципу всё многообразие ценообразующих факторов сводится к учёту спроса и предложения на воду. Ю.В. Рощина полагает, «что весь процесс ... в конечном счёте находит своё проявление в интенсивности и структуре предложения воды, а условия её потребления в платёжеспособном спросе» [1].

На основании проведённых нами исследований было заключено, что эффективность сельскохозяйственного производства на орошаемых землях для конкретного вида продукции можно определить по формуле:

$$УР = \left( \frac{P_{np} \cdot Q_{np}}{Z_{выр} + Z_{пол} + Z_{сос} + (H_{опт} \cdot Ц_в \cdot S_{пол})} - 1 \right) \cdot 100\%,$$

где  $УР$  – уровень рентабельности, %;  
 $P_{np}$  – цена единицы продукции, руб/т;  
 $Q_{np}$  – объём производства продукции, т;  
 $Z_{выр}$  – затраты на возделывание сельскохозяйственной культуры, руб.;  
 $Z_{пол}$  – затраты на проведение полива, руб.;  
 $Z_{сос}$  – затраты на содержание оросительной системы, которая находится на балансе сельскохозяйственной организации, руб.;

$H_{opt}$  – оптимальная норма полива, м<sup>3</sup>/га;  
 $C_w$  – цена воды, руб/м<sup>3</sup>;  
 $S_{пол}$  – площадь орошаемого участка, га.

Выражение (1) позволяет не только определить критический уровень рентабельности хозяйствующих субъектов как сельского, так и водного хозяйства с учётом сложившихся условий хозяйствования, но и определить пороговый уровень цен на воду, необходимый для принятия решений при управлении затратами и планировании. Пороговый уровень цен на поливную воду представляет собой тот уровень цен, при котором покрываются затраты водохозяйственных организаций по организации поставки воды (включая затраты на ремонт и восстановление гидротехнических сооружений и оборудования), а сельскохозяйственным организациям (предприятиям) выгодно производство продукции на орошаемых землях.

Взаимосвязь пороговых уровней цен и объёмов водопотребления представлена на рисунке 1.

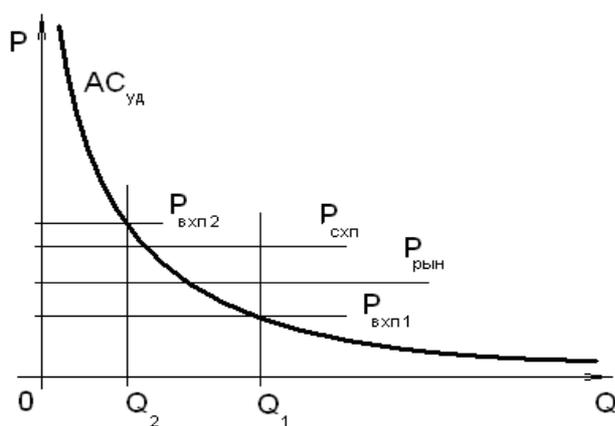


Рис. 1 – Взаимосвязь пороговых уровней цен и объёмов водопотребления

На рисунке 1 представлена зависимость удельных средних затрат, которые несут водохозяйственные организации при поставке поливной воды сельскохозяйственным предприятиям ( $AC_{yd}$ ). Анализ данной зависимости показывает, что по мере увеличения объёмов поставки воды уровень затрат снижается:

$$AC_{yd} = \frac{ATC}{Q}, \quad (2)$$

где  $AC_{yd}$  – удельные средние затраты водохозяйственных организаций при поставке поливной воды сельскохозяйственным предприятиям, руб/м<sup>3</sup>;

$ATC$  – средние общие затраты водохозяйственных организаций при поставке поливной воды сельскохозяйственным предприятиям, руб.;

$Q$  – общий объём поставки поливной воды сельскохозяйственным предприятиям, м<sup>3</sup>.

Допустим, что объём поставляемой поливной воды составляет  $Q_1$ . При данном объёме поставляемой поливной воды её отпускная цена не может быть установлена ниже порогового значения, равного  $P_{вхп1}$ . Расчёты между водохозяйственными и сельскохозяйственными предприятиями осуществляются по некоторым сложившимся рыночным ценам на воду  $P_{рын}$ . Разница между этими ценами определяет доход водохозяйственной организации:

$$(P_{рын} - P_{вхп1}) \cdot Q = D_{вхп}. \quad (3)$$

Пороговый уровень цен сельскохозяйственной организации (предприятия), по которому ему выгодно пользоваться услугами водохозяйственной организации, определяется уровнем  $P_{схп}$ . Данный уровень цен определяется исходя из сложившегося на рынке уровня цен на сельскохозяйственную продукцию, которую производит сельхозпредприятие. Аналогично его доход определится как

$$(P_{схп} - P_{рын}) \cdot Q = D_{схп}. \quad (4)$$

Таким образом, при объёме поставки поливной воды равном  $Q_1$  оба предприятия (водохозяйственное и сельскохозяйственное) получают доход, причём этот доход для водохозяйственного предприятия будет тем больше, чем больше будут объёмы поставки воды. Ограничением здесь могут служить только экологические нормы и правила водопользования.

Однако ситуация может кардинально измениться при сокращении объёмов поставки. Это очень важно, так как применение прогрессивных технологий, таких, как капельное орошение, предполагает значительное сокращение объёмов поливной воды. Допустим, уровень потребления снизится до уровня  $Q_2$ , тогда пороговое значение цены  $P_{вхп}$  превысит  $P_{схп}$ , появится так называемый диспаритет цен, при котором эффективное взаимодействие водохозяйственных и сельскохозяйственных предприятий становится невозможным.

В настоящее время для анализа себестоимости производства продукции широко используется метод калькулирования себестоимости на основе прямых затрат direct costing (директ-костинг) [2]. В конечном счёте direct costing позволяет определить либо критический объём производства, либо критическую цену продукции, при которых за счёт выручки будут покрыты издержки производства без получения прибыли:

$$Q_{кр} = \frac{FC}{C - VC_{yd}}, \quad (5)$$

где  $Q_{кр}$  – критический объём производства продукции; т;

$FC$  – постоянные затраты, руб.;  
 $C$  – цена реализации единицы произведённой продукции, руб/т;  
 $VC_{уд}$  – удельные переменные затраты на производство единицы продукции, руб/т.

С целью практического применения метода direct costing при оптимизации использования системы капельного полива в хозяйственно-экономической деятельности сельскохозяйственных предприятий Оренбургской области исследуем механизм формирования затрат на её использование при возделывании картофеля, приняв в качестве условия разделения затрат посевную площадь, занятую под возделываемой культурой. Приняв данное условие разделения затрат, выражение (5) примет вид:

$$S_{кр} = \frac{FC}{B_{np} - VC_{уд}}, \quad (6)$$

где  $S_{кр}$  – критический размер посевной площади, га;  
 $FC$  – постоянные затраты, руб.;  
 $B_{np}$  – выручка от продажи произведённой продукции с единицы посевной площади, руб/га;

$VC_{уд}$  – удельные переменные затраты, приходящиеся на единицу посевной площади, руб/га.

Исходные данные для проведения экономико-математического моделирования представлены в таблице 1. Сравнение экономических показателей производилось для двух систем орошения: капельного полива (ширина междурядий 140 см) и полива при помощи дождевальных машин типа «Фрегат». Стоимостные показатели модели приняты по уровню 2011 г. В частности, цена воды принята равной 3,50 руб/м<sup>3</sup>, цена реализации картофеля – 9000 руб/т (9 руб/кг).

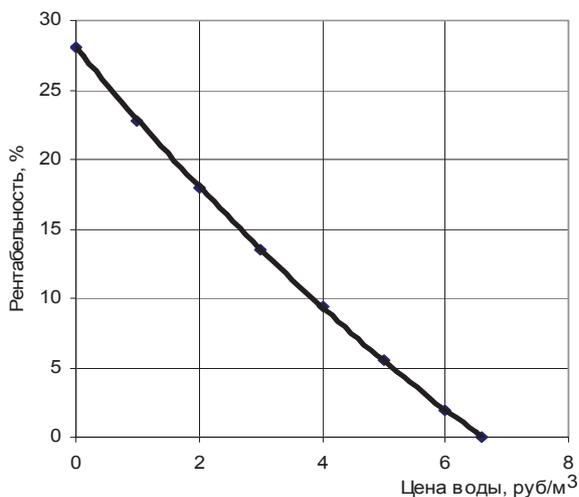
Результаты расчёта представлены в таблице 2 и на рисунках 2 и 3.

Анализ полученных результатов показывает, что применение капельного полива взамен дождевального орошения является достаточно выгодным с экономической точки зрения. Годовой экономический эффект на площади 30 га составляет 2134,4 тыс. руб.

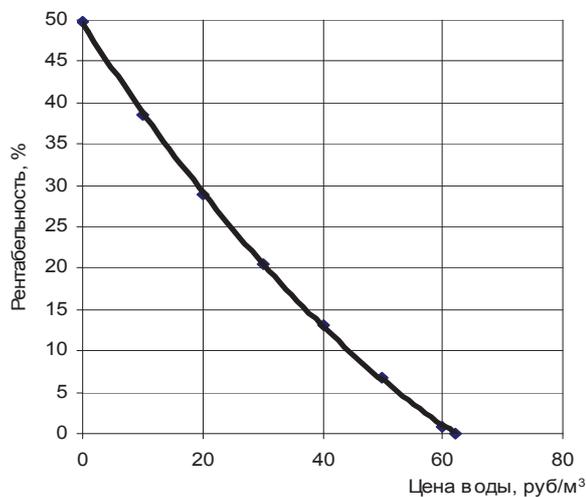
Экономический эффект обусловлен снижением затрат на поливную воду. В частности, снижение расхода воды на полив с 9000 м<sup>3</sup>/га

1. Исходные данные для экономико-математического моделирования технологических процессов возделывания картофеля в условиях ООО «Агрофирма «Краснохолмская» Оренбургской области

Показатель	Вариант расчёта	
	капельный полив	дождевальная установка «Фрегат»
Культура	картофель	картофель
Посевная площадь, га	30,0	30,0
Ширина междурядья, м	1,40	0,90–1,40
Потребление воды на полив, м <sup>3</sup> /га	1700	9000
Цена поливной воды, руб/м <sup>3</sup>	3,5	3,5
Планируемая урожайность картофеля, т/га	40,0	35,0
Выход товарной продукции, т/га	35,0	30,0
Цена реализации картофеля, руб/т	9000	9000



а) полив дождеванием



б) капельный полив

Рис. 2 – Расчёт «критической» цены на воду для дождевальной системы полива (при помощи установки «Фрегат»)

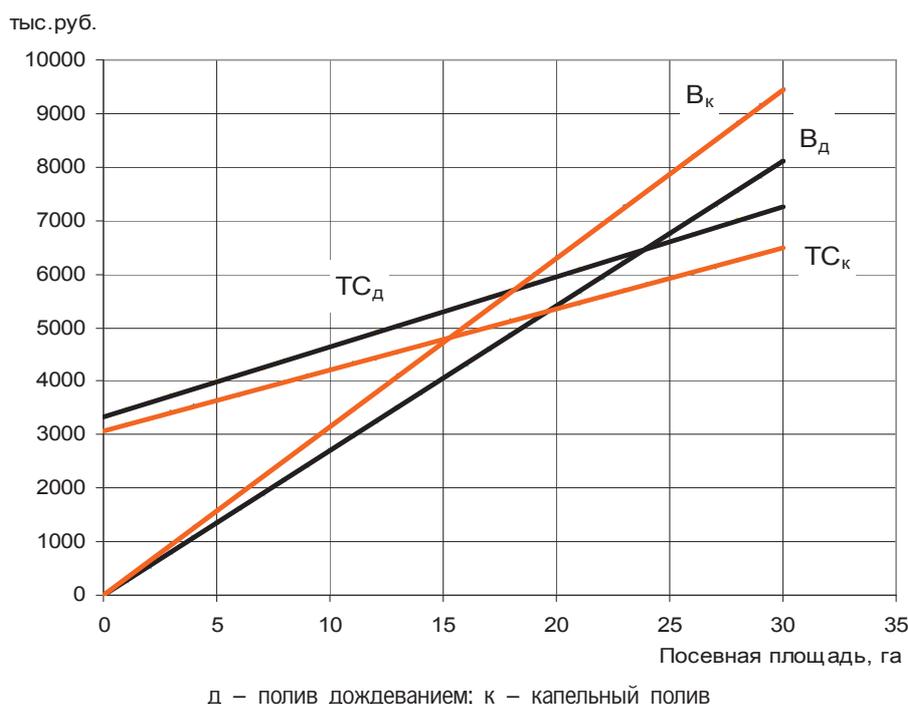


Рис. 3 – Результаты сравнения экономического эффекта от использования дождевальной и капельной систем полива в условиях ООО «Агрофирма «Краснохолмская»

2. Сравнительный анализ вариантов технологии возделывания картофеля в условиях ООО «Агрофирма «Краснохолмская» Оренбургской области на площади 30 га

Показатель	Результат расчёта		Отклонение (2) – (3)
	капельный полив	дождевальная установка «Фрегат»	
Постоянные затраты на полив, тыс. руб.	146,9	417,0	-270,1
Переменные затраты на полив, тыс. руб.	544,9	1059,2	-514,3
Постоянные затраты на возделывание, тыс. руб.	2925,6	2925,6	0
Переменные затраты на возделывание, тыс. руб.	2868,4	2868,4	0
Суммарные постоянные затраты, тыс. руб.	3072,5	3342,6	-270,1
Суммарные переменные затраты, тыс. руб.	3413,2	3927,5	-514,3
Общие затраты, тыс. руб.	6485,7	7270,1	-784,4
Выручка от реализации, тыс. руб.	9450,0	8100,0	1350,0
Валовая прибыль, тыс. руб.	2964,3	829,9	2134,4
Рентабельность, %	45,7	11,4	34,3
Критический размер посевной площади, га	15	24	-9

при поливе дождевальными установками типа «Фрегат» до 1700 м<sup>3</sup>/га при капельном поливе приводит к снижению затрат на 25,6 тыс. руб./га (766,5 тыс. руб. на площадь 30 га), при цене воды 3,5 руб/м<sup>3</sup> (цены 2011 г.), что перекрывает расходы на оросительную трубку. Суммарная экономия затрат на поливную воду в денежном выражении составляет 313,2 тыс. руб.

Кроме того, повышенные затраты на проведение полива с использованием дождевальной установки типа «Фрегат» объясняются большими амортизационными отчислениями и затратами на ГСМ.

Однако самая большая составляющая в формировании экономического эффекта приходится на повышение продуктивности.

Общая сумма валовой прибыли для площади 30 га составляет 2134,4 тыс. руб. В том числе за счёт экономии затрат на проведение работ по поливу – 784,4 тыс. руб., за счёт увеличения выручки от реализации – 1350,0 тыс. руб.

**Литература**

1. Рошина Ю.В. О методе расчёта цены воды, использованной для полива сельскохозяйственных культур // Доклад на конф. «Передовые научные разработки». [Электронный ресурс]. URL: [http://www.rusnauka.com/22\\_PNR\\_2011/Economics/12\\_91144.doc.htm](http://www.rusnauka.com/22_PNR_2011/Economics/12_91144.doc.htm)
2. Кулакова О. Метод на основе прямых издержек (Direct Costing) // Современные методы управления. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cis2000.ru/Budgeting/Mailing/DirectCosting.shtml>

# Анализ увеличения продажи сельскохозяйственной продукции и механизма ценообразования в реальном секторе экономики

Ю.Я. Рахматуллин, к.э.н., Башкирский ГАУ

Развитие сельскохозяйственного производства нельзя рассматривать как стихийный процесс, когда сбыт продукции товаропроизводителей ориентирован на случайных и временных потребителей. Устойчивый рост сельского хозяйства требует организации рыночных связей с постоянными и крупными потребителями, обеспечивающих гарантированный и бесперебойный сбыт всей массы произведённой продукции [1]. Для этого в условиях рынка, с учётом динамики соотношения спроса, предложения и цен, товаропроизводители перестраивают структуру произведённой продукции, ищут и находят такие рынки сбыта продукции, которые в большей мере соответствуют их интересам и обеспечивают более высокую прибыль и уровень рентабельности [2].

Как показывают динамические процессы, за истёкший период сельскохозяйственные предприятия республики, сокращая поставки сельхозпродукции заготовительным организациям, предпочитали её продажу по прочим рыночным каналам. Это находит отражение в структуре товарной сельскохозяйственной продукции по каналам продовольственного рынка в Республике Башкортостан. Если удельный вес продажи сельхозпродукции заготовителям в 1991 г. составил 83, а по прочим каналам 17%, в 2005–2007 гг. – 35 и 65% соответственно, то в 2009–2010 гг. – 22 и 78%, причём в настоящее время тенденция снижения объёмов продаж государству по сравнению с советским периодом сохраняется.

Структура продажи продукции сельскохозяйственными организациями заготовителям по отдельным каналам в общем объёме продаж отражена в таблице 1.

Анализ таблицы показал, что в 2009–2010 гг. по сравнению с 1991 г. в республике произошло снижение удельного веса продажи продукции животноводства с 76,5 до 55,1 и 70%, в т.ч. по молоку – с 30,6 до 18,9 и 27,7%, и увеличение доли товарной продукции растениеводства с 23,5 до 44,9 и 30%, в т.ч. зерна – с 14,2 до 18,2% в 2009 г. В 2010 г. была засуха, вследствие этого удельный вес растениеводческой продукции резко снизился, а животноводческой – повысился на 14,9% по сравнению с 2009 г. В настоящее время по сравнению с периодом СССР хозяйства Республики Башкортостан всё больше специализируются на продукции растениеводства, т.к. она более рентабельна.

Ухудшение финансового состояния предприятий республики во многом зависит от снижения объёма продажи сельскохозяйственной продукции. По результатам анализа таблицы 2 видно, что в 2010 г. по сравнению с 1991 г. продажа зерна уменьшилась с 1024 до 464 тыс. т, или в 2,2 раза; картофеля – с 104 до 15 тыс. т, или в 7 раз; овощей – с 52 до 26 тыс. т, или в 2 раза; скота и птицы – с 223 до 114 тыс. т, или в 2 раза; молока – с 1001 до 530 тыс. т, или в 1,9 раза [3, 4].

Это видно также из анализа выручки от продажи сельскохозяйственной продукции в ценах 1991 г. в среднем на одно хозяйство. В 2009–2010 гг. по сравнению с 1991 г. в РБ выручка уменьшилась с 2903 до 1967 (1578 тыс.

1. Удельный вес продажи продукции сельскохозяйственными организациями по отдельным каналам в общем объёме продаж в Республике Башкортостан, % [3, 4]

Продукция	Продано				В том числе							
					организациям, осуществляющим закупки для государственных нужд				по другим каналам (организациям промышленности, на рынке, через собственную торговую сеть и др.)			
	1991 г.	2000 г.	2009 г.	2010 г.	1991 г.	2000 г.	2009 г.	2010 г.	1991 г.	2000 г.	2009 г.	2010 г.
Зерно	100	100	100	100	66,0	63,9	13,1	6,9	34,0	36,1	86,9	93,1
Картофель	100	100	100	100	90,0	0	28,1	2,8	10	100	71,9	97,2
Овощи	100	100	100	100	80,1	0	3,5	0,6	19,9	100	96,5	99,4
Скот и птица (в живой массе)	100	100	100	100	93,2	27,7	9,1	9,9	6,8	72,3	90,9	90,1
Молоко	100	100	100	100	82,8	81,5	57,1	52,6	17,2	18,5	42,9	47,4
Яйцо	100	100	100	100	95,1	0,3	0	0	4,9	99,7	100	100

руб. – 2010 г.), или в 1,5–1,8 раза. Такая ситуация объясняется ухудшением состояния производства продукции животноводства из-за высокой себестоимости сельхозпродукции и низких закупочных цен, в результате чего в республике в 2010 г. по сравнению с 2001 г. наблюдалось уменьшение выручки от продажи продукции животноводства на одно хозяйство (в ценах 1991 г.) с 2221 до 1210 тыс. руб., или на 1011 тыс. руб., что в основном связано со снижением объёма продаж по молоку, скоту и птице.

Снижение объёмов продаж молока произошло вследствие того, что в среднем на одно хозяйство в республике резко уменьшился: валовой надой молока с 11206 до 6046 ц (на 5160 ц), так как сократилось среднегодовое поголовье с 463 до 161 гол.; снизился прирост крупного рогатого скота – с 1494 до 510, или на 984 ц, вследствие уменьшения поголовья с 1088 до 330 гол., несмотря на увеличение надоя с одной коровы и среднесуточного прироста животных.

Анализируя данные таблицы 3, можно отметить, что в 2010 г. по сравнению с 1991 г. существенно повысилась товарность производства по зерну – с 38,5 до 72,7% и овощам с 75 до 98,2%, но сильно снизилась по картофелю – с 58,3 до 42,5% и яйцу – с 96,5 до 87,6% [3, 4].

В 2010 г. по сравнению с 1991 г. резко повысились цены производителей вследствие инфляции на зерно – в 11,9 раза, картофель – 12,5 раза, овощи – 60,5 раза, скот и птицу – 11,8 раза, молоко – 13,2 раза, яйцо – 8,6 раза.

Реализацию сельскохозяйственной продукции помимо заготовительных организаций по прочим каналам многие предприниматели, а то и руководители более высокого уровня управления продовольственным комплексом считают более выгодной, отвечающей интересам товаропроизводителей. Углублённые исследования в этом направлении свидетельствуют о том, что действительно, для отдельных, весьма немногих, сельхозпредприятий со сложившейся в прошлом материально-технической базой индустриального типа и разветвлённой сетью рыночных структур реализация произведённой продукции помимо действующих заготовительно-перерабатывающих предприятий является высокоэффективной и отвечает современным требованиям реальной экономики.

Одной из больших проблем производства и продажи продукции является диспаритет цен, сложившийся в годы перестройки экономики. Следует отметить, что ежегодная индексация закупочных цен, как правило, проводится со значительным большим опозданием во времени, чем их изменение на материальные ресурсы и услуги, тогда как на предприятиях перерабатывающей промышленности отпускные цены на производимую ими сельскохозяйственную продукцию разрабатываются самостоятельно в течение всего года (цены растут на рынке материально-технических ресурсов и потребительских товаров вследствие сильных инфляционных процессов) с индексацией стоимости материальных

## 2. Продажа основных продуктов сельскохозяйственными организациями в Республике Башкортостан, тыс. т

Продукция	Продано				В том числе							
					организациям, осуществляющим закупки для государственных нужд				по другим каналам (организациям промышленности, на рынке, через собственную торговую сеть и др.)			
	1991 г.	2000 г.	2009 г.	2010 г.	1991 г.	2000 г.	2009 г.	2010 г.	1991 г.	2000 г.	2009 г.	2010 г.
Зерно	1024	1425	1087	464	676	910	143	32	348	515	944	432
Картофель	104	7,5	21	15	94	0	6	0,4	10	7,5	15	14,6
Овощи	52	27	28	26	42	0	1	0,2	10	27	27	25,8
Скот и птица (в живой массе)	223	117	112	114	208	33	10	11	15	84	102	103
Молоко	1001	508	548	530	829	414	313	279	172	94	235	251
Яйцо	703	702	719	739	668	2	0	0	35	700	719	739

## 3. Товарность производства в сельскохозяйственных организациях по Республике Башкортостан

Продукция	Продано в процентах от общего объёма производства						
	1991 г.	2001 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Зерно	38,5	52,7	29,8	31,3	26,5	45,4	72,7
Картофель	58,3	29,0	40,6	56,4	38,6	49,9	42,5
Овощи	75,0	80,6	79,1	83,6	86,5	89,2	98,2
Скот и птица (в живой массе)	107,1	103,2	104,2	104,1	105,0	105,3	104,8
Молоко	89,5	76,0	76,6	76,5	80,8	84,9	87,0
Яйцо	96,5	96,9	93,9	93,4	91,9	89,4	87,6

средств и изменением в уровне оплаты труда. Тем самым перерабатывающие предприятия промышленности по сравнению с сельхозпроизводителями оказываются в более выгодных условиях производства и продажи конечной продукции, занимая по отношению к сельхозпредприятиям монопольное положение в товарном обмене по закупке сырья, что ведёт к диспаритету цен и снижению доходности хозяйств.

Действующий в настоящее время механизм формирования и распределения финансовых средств (субсидий) по основным видам продукции сельского хозяйства и на важнейшие материально-технические ресурсы недостаточно обоснован с учётом возрастания диспаритета цен на продукцию сельского хозяйства и промышленности. В связи с этим общие объёмы субсидий, выделяемых на эти цели по годам, значительно отклоняются от величины издержек производства сельхозпредприятий. Из этого следует, что в условиях перехода к рыночной экономике произошло ослабление государственного управления и регулирования экономических отношений в агропромышленном комплексе, в результате чего снизился уровень поддержки сельских товаропроизводителей в формировании их ресурсного потенциала и в развитии рыночных структур. Это становится одним из главных факторов затянувшегося кризиса.

Важным рычагом стимулирования деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей в переходный период для преодоления диспаритета цен на материально-технические ресурсы выступает государственная поддержка программ и мероприятий по развитию сельского хозяйства. Сюда относятся субсидии на поддержание элитного семеноводства и племенного животноводства, на минеральные удобрения и средства химической защиты растений, на закупку комбикормов и другие.

Таким образом, с помощью субсидий государство должно поддерживать отдельные стратегически важные участки производства, в том числе обеспечивающие воспроизводственный потенциал отрасли, имеющие социальную и экономическую значимость. Субсидии на продукцию могут быть дифференцированы как с учётом их качества и трудоёмкости производства продукции в районах Республики Башкортостан, так и в виде надбавок к договорным ценам на продукцию, закупаемую сверх установленного количества.

По нашему мнению, можно предложить следующие рекомендации по улучшению механизма ценообразования. Во-первых, нужно установить закупочные цены, покрывающие затраты производства, особенно на продукцию животноводства. Во-вторых, цены дифференцировать в зависимости от трудоёмкости сель-

скохозяйственного производства в различных районах и зонах, там, где на единицу продукции приходится больше затрат вследствие неблагоприятных природно-климатических условий, цены должны быть выше. В-третьих, обеспечить ценовой паритет на сельскохозяйственную и промышленную продукцию, устанавливая высокие цены продаж, покрывающих себестоимость продукции [5].

В связи с этим правительствам, Минсельхозам РФ и РБ совместно с научно-исследовательскими институтами предстоит разработать научно обоснованную методику системы ценообразования, учитывающую интересы всех товаропроизводителей, обеспечивающую им устойчивое функционирование на принципах самоокупаемости и самофинансирования.

Большая масса товарной продукции сельхозпредприятий, несмотря на коренную перестройку системы заготовок, продаётся по заявкам государственных органов по закупочным ценам, регулируемым решениями правительства РБ. Уровень их по видам продукции с учётом развития инфляционных процессов разрабатывается централизованно, исходя из сложившихся среднеотраслевых материальных затрат и тарифных ставок оплаты труда. Уровень закупочных цен является единым для всей территории республики. Поэтому в них не учитываются различия в условиях производства по хозяйствам, находящимся в неравных природно-климатических зонах. Ввиду этих факторов в хозяйствах с худшими условиями производства затраты на единицу продукции оказываются значительно выше среднеотраслевых. В вопросах ценового регулирования отсутствует глубокий подход к динамике и структуре валовой и товарной продукции сельского хозяйства, к отклонениям в нормативах издержек производства и рентабельности по видам продукции в зональном разрезе с учётом различий природно-экономических условий хозяйствования. На наш взгляд, цены нужно дифференцировать в зависимости от трудоёмкости сельскохозяйственного производства в различных районах и зонах с учётом природно-климатических условий, причём при неблагоприятных условиях цены должны быть выше.

### Литература

1. Губайдуллин М.С. Формирование продовольственного рынка. Уфа: БГАУ, 2000. С. 68–92.
2. Гайсин Р.С. Механизм формирования и развития конъюнктуры рынка продовольствия: Вопросы теории и методологии. М.: АЛЬФА, 1998. С. 101–123.
3. Сельское хозяйство Республики Башкортостан: стат. сб. / Госкомстат Башкортостана. Уфа, 2011. С. 34–50.
4. Итоги финансово-хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий Республики Башкортостан за 1991, 1996–2010 гг.: стат. бюллетень / Госкомстат Башкортостана. Уфа. С. 2–74.
5. Рахматуллин Ю.Я. Экономико-статистический анализ финансовых результатов от продажи сельскохозяйственной продукции (на материалах сельскохозяйственных предприятий Республики Башкортостан): автореф. дисс. ... канд. эконом. наук. Оренбург: Издат. центр ОГАУ, 2003. 24 с.

# Экономико-математическая модель развития АПК региона в связи с освоением трудосберегающих технологий (на примере Челябинской области)

*В.А. Зальцман, к.э.н., Челябинская ГАА;  
О.Н. Ширнина, соискатель, ВНИИМС РАСХН*

В качестве цели экономико-математического моделирования нами избрана разработка вариантов размещения отраслей аграрного производства по агроклиматическим зонам области с учётом категорий сельскохозяйственных производителей и применяемых ими технологий, различающихся по затратам труда. В качестве способа воздействия на объёмы применения технологий принято изменение обеспеченности инвестициями для их освоения.

**Условия, материалы и методы исследования.** Оптимизационное экономико-математическое моделирование давно рассматривается как один из наиболее эффективных инструментов прогнозирования развития отраслей народного хозяйства. Поиск лучших вариантов размещения и специализации аграрного сектора в условиях плановой экономики был детально разработан ещё в 1950–1960-е гг. [1, 2].

Размещение АПК зависит от большого числа факторов. Поэтому релевантная по отношению к ним модель достаточно сложна. Разработка каких-либо эталонных, или типовых, моделей на наш взгляд, малополезна, т.к. в условиях рынка различия между административно-хозяйственными единицами сильно возросли и продолжают увеличиваться. Межхозяйственные и межотраслевые связи имеют существенное значение лишь на внутрорегиональном уровне. Крупные межрегиональные холдинги – пока ещё редкие исключения из правил, объединяемые в основном лишь фактом наличия общего владельца, но не производственной кооперацией. Поэтому мы ограничили модель только одной областью (Челябинской). Было бы предпочтительнее в переменных модели отобразить характеристики и сочетания отраслей и технологий всех хозяйствующих субъектов региона. Однако надёжной исходной информации для таких моделей нет. В особенности эта относится к К(Ф)Х и хозяйствам населения.

**Результаты и обсуждение.** В структуре модели АПК отдельные агроклиматические зоны представлены относительно независимыми блоками, для каждого из которых разработана индивидуальная система переменных, ограничений и технико-экономических коэффициентов. Связующий блок, включающий общие для региона ресурсы, гарантированные объёмы производства

и целевую функцию, объединяет зональные блоки в единую модель.

За переменные в модели приняты технологии возделывания культур и содержания скота, различающиеся по производительности труда и уровням продуктивности, в качестве функционала – прибыль.

Размещение отраслей и выбор технологий зависят от двух групп факторов – природных и экономических. В модели они отражены посредством технико-экономических коэффициентов и ограничений. Обеспеченность земельными ресурсами, особенности климата и некоторые другие факторы относительно устойчивы; напротив, оборотный капитал, инвестиции, рабочая сила изменчивы. Изменяя в вариантах модели значения коэффициентов и ограничений, мы оценили значение отражаемых в них изменяемых факторов.

При определении величины факторов принято исходить или из сложившихся на практике значений, или из нормативов. Во многих случаях эти подходы вполне оправданны. Так, нормативы производства продуктов увязаны с душевыми нормами их потребления. Затраты труда и материальных ресурсов в растениеводстве рассчитаны в технологических картах, а для животноводческих отраслей в основном использовалась справочная литература и статистические данные за последние годы. Однако зачастую оба эти подхода оказываются непригодными. Например, если в качестве параметров обеспеченности отраслей оборотными средствами принять значения, фактически сложившиеся в аграрном комплексе, то они окажутся значительно ниже уровня, необходимого для его нормального функционирования. Связано это с тем, что ввиду незавершённости формирования механизмов аграрного рынка (систем кредитования, страхования рисков, сбыта и т.д.) товаропроизводители испытывают острый дефицит оборотного капитала и поэтому вынуждены экономить буквально на всём, даже на самом необходимом. Это ведёт к недопустимым упрощениям технологии.

В современных условиях каналы инвестиций в аграрный сектор весьма разнообразны: это и собственные средства предприятий, полученные от реализации продукции, услуг и имущества, и различные кредиты (льготные целевые и коммерческие, долгосрочные и краткосрочные и т.д.), и лизинг, и дотации из бюджетов разных уровней, и средства, предоставляемые частными

инвесторами. Попытка самостоятельно разработать параметры расчётно-конструктивным методом на основе столь разнородных сведений едва ли может быть успешной. Невозможно применить и какие-либо нормативы потребности в инвестициях, т.к. для рыночной экономики (в отличие от советской плановой) их нет, а данные, приводимые в работах некоторых экспертов, разрозненны, противоречивы и в связи с инфляцией быстро устаревают.

В этой связи для выбора уровней изучаемого фактора нами использован подход, апробированный Н.А. Беловой [3], заключающийся в том, что за максимальные значения оборотных средств и инвестиций приняты такие, которые вызывают изменения производственной структуры или соотношения между технологиями, а рост их значений никак не отражается на производстве.

Величины инвестиционных ресурсов приняты общими для области, без дифференциации по зонам. Такой подход согласуется с поведением инвестора в условиях рынка – направлять потоки инвестиционного капитала туда, где гарантируется его быстрая окупаемость. С другой стороны, величина инвестиций дифференцируется ёмкостью зональных сегментов агропромышленного комплекса. Градация обеспеченности ресурсами (трудом, капиталом) в долях от максимальной позволяет оценить их роль.

Общая структура модели показана на рисунке.

Отметим, что не во всех отраслях и не во всех агроклиматических зонах представлен полный набор технологий.

Приведём математическую формализацию модели:

$i$  – индекс переменной (вида хозяйственной деятельности);

$k$  – индекс технологии;

$j$  – индекс ограничений (вида ресурсов);

$m$  – индекс вида продукции;

$n$  – индекс агроклиматической зоны;

$x_{ikn}$  – искомое количественное значение  $k$ -й технологии  $i$ -го вида хозяйственной деятельности в  $n$ -й агроклиматической зоне;

$a_{ikmn}$  – производство  $m$ -го вида продукции на единицу  $i$ -го вида хозяйственной деятельности при использовании  $k$ -й технологии в  $n$ -й агроклиматической зоне;

$A_{mn}$  – объём гарантированного производства  $m$ -го вида продукции в  $n$ -й агроклиматической зоне;

$A_m$  – объём гарантированного производства  $m$ -го вида продукции в регионе;

$b_{ikjn}$  – расход  $j$ -го ресурса на единицу  $i$ -го вида хозяйственной деятельности при использовании  $k$ -й технологии в  $n$ -й агроклиматической зоне;

$B_{jn}$  – предельное количество  $j$ -го ресурса в  $n$ -й агроклиматической зоне;

$l_{in}$  – коэффициент, характеризующий пропорции между культурами севооборота, половозрастными группами скота, нормативное использование кормов по половозрастной группе в  $n$ -й агроклиматической зоне;

$c_{ikn}$  – прибыль в расчёте на единицу  $i$ -го вида хозяйственной деятельности при использовании  $k$ -й технологии в  $n$ -й агроклиматической зоне.

Модель в виде системы линейных уравнений и неравенств имеет следующий вид:

целевая функция:

$$f(x) = \sum_{i=1}^I \sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^N c_{ikn} \cdot x_{ikn} \rightarrow \max; \quad (1)$$

ограничение по расходованию  $j$ -го вида производственных ресурсов в  $n$ -й агроклиматической зоне:

$$\sum_{i=1}^I \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^J \sum_{n=1}^N b_{ikjn} \cdot x_{ikjn} \leq B_{jn}; \quad (2)$$

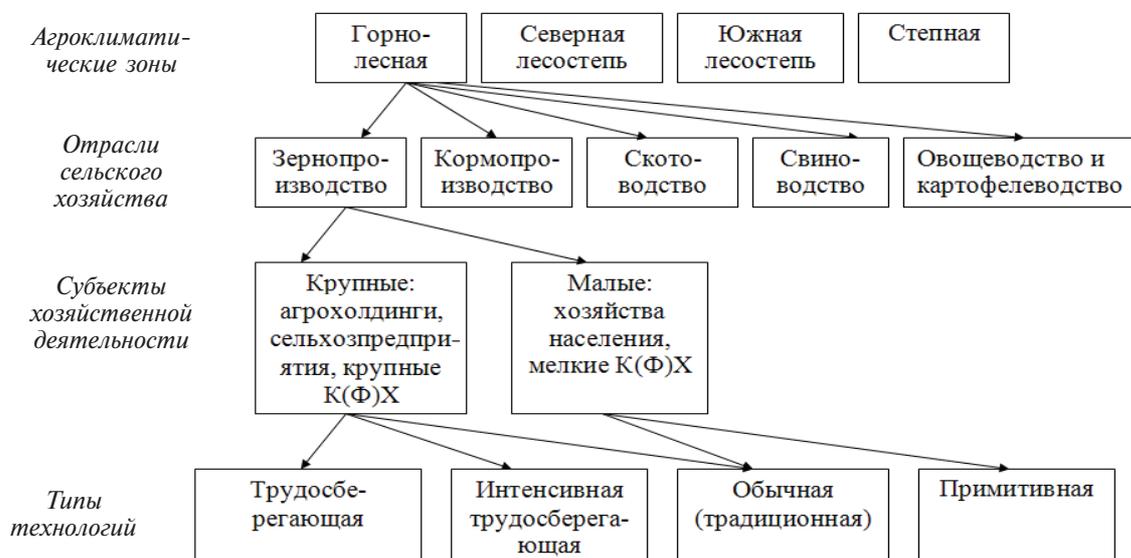


Рис. – Структура модели АПК трудodefицитного региона

ограничение по соблюдению пропорций между культурами в севооборотах, соотношению половозрастных групп животных:

$$\sum_{i=1}^I (x_i - l_{(i+1)} \cdot x_{(i+1)}) = 0; \quad (3)$$

ограничение по производству и использованию кормов в  $n$ -й агроклиматической зоне:

$$\sum_{i=1}^I \sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^N a_{ikn} \cdot x_{ikn} - \sum_{i=1}^I \sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^N b_{i'kn} \cdot x_{i'kn} = 0; \quad (4)$$

ограничение по гарантированному производству  $m$ -го вида продукции в  $n$ -й агроклиматической зоне:

$$\sum_{i=1}^I \sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^M a_{ikmn} \cdot x_{ikn} \geq A_{mn}, \quad (5)$$

описание экономико-математической модели представлено матрицей размером  $126 \times 149$ .

**Выводы.** Данная модель развития АПК Челябинской области может быть использована для прогноза развития сельского хозяйства региона.

Этот прогноз необходимо использовать при разработке основных направлений аграрной политики региональных органов власти, а также при обосновании конкретных мер в соответствии с целевыми программами развития агропромышленного комплекса и социального развития села.

#### Литература

1. Друкер П.Ф. Эффективное управление. Экономические задачи и оптимальные решения / пер. с англ. М.: Фаир-пресс, 1998. С. 288.
2. Глазьев С.Ю. Экономическая теория технического развития. М.: Наука, 1999. 232 с.
3. Белова Н.А. Организационно-экономические модели интегрированных формирований в молочном комплексе АПК Чувашской Республики // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2006. № 9. С. 53–56.

## Инновационное кормопроизводство – основа птицепродуктового подкомплекса

*А.А. Пахомова, к.э.н., А.П. Пахомов, д.с.-х.н., профессор, Г.А. Зеленкова, к.с.-х.н., Донской ГАУ*

Обеспеченность высококачественными комбикормами во многом определяет уровень развития животноводства, так как в структуре себестоимости животноводческой продукции стоимость кормов достигает 65–75%. Поэтому комбикормовая отрасль является важным звеном в развитии как животноводства в целом, так и птицепродуктового подкомплекса в частности.

Отрасль, которая в 1990-х гг. достигла пика своего развития (свыше 37,0 млн т комбикормов на предприятиях государственной комбикормовой промышленности и более 12,0 млн т в системе Минсельхоза России на межхозяйственных, колхозных и совхозных комбикормовых заводах и цехах), в последующий период потеряла свои приоритеты, резко снизились объёмы производства.

И только с 2001 г. объёмы выпускаемой продукции начинают медленно расти. В это же время началась массовая организация собственного производства комбикормов в животноводческих и птицеводческих хозяйствах.

Наиболее эффективно начали работать те предприятия, которые пошли по пути интеграции комбикормовых заводов, птицефабрик и свиноводческих комплексов путём создания кооперативов, финансово-промышленных групп, холдингов и т.д. Существенный экономический рост продукции комбикормовой отрасли наблюдается за последние три года и объясняется

в первую очередь успехами в реализации национального проекта по увеличению объёмов животноводческой продукции, особенно птицеводства, прирост продукции которого за последние три года составляет 16–19%.

По данным Росстата, объём производства комбикормов в 2010 г. составил 15,5 млн т комбикормов, что на 9,3% больше уровня 2009 г. Анализ объёмов производства комбикормов показывает, что их выработка происходит неравномерно по округам Российской Федерации и по регионам России: наиболее крупные предприятия из 8 регионов страны выпускают более 47% комбикормов (рис.).

В 2010 г. в России произведено 67,0 млн т зерна, на кормовые цели использовано около 32,7 млн т, из которых на производство комбикормов в сельскохозяйственных предприятиях – 20,0 млн т.

Таким образом, на производство животноводческой продукции в крестьянских фермерских хозяйствах и хозяйствах населения израсходовано около 12,7 млн т фуражного зерна, которое скормливается в основном в чистом виде [1].

В то же время необходимо отметить, что производство скота и птицы на убой в живом весе в этой категории хозяйств составляет: птицы – 12,4%, свиней – 55,1%, крупного рогатого скота – около 67%, валовой надой молока – 55,6%, яиц – 32,5%.

Основной причиной малого спроса на комбикорма личных подсобных хозяйств граждан и крестьянских (фермерских) хозяйств заключается

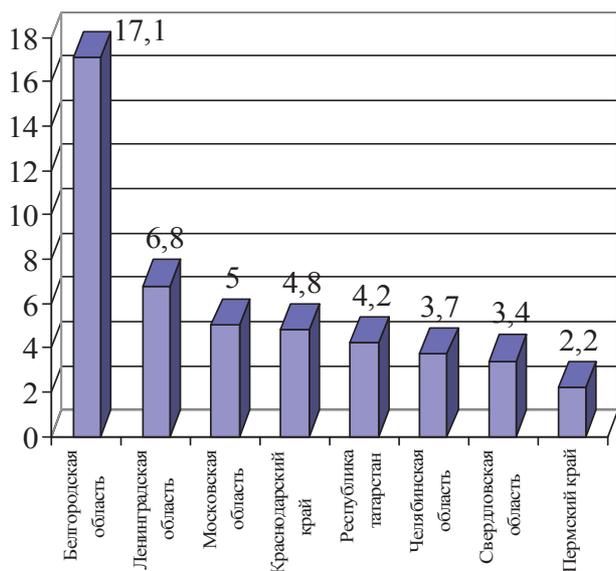


Рис. – Доли субъектов Российской Федерации в производстве комбикормов

в отсутствии доставки и оптовой торговли, а также льготной системы кредитования физических лиц при приобретении комбикормов.

Мировой опыт указывает на то, что наиболее эффективно развивается животноводство в тех странах, где опережающими темпами развивается производство кормов, в первую очередь зерна и белково-масличных культур. Общепринято, что потребность в кормовом зерне в три раза больше, чем в продовольственном. Именно в таком соотношении строится зерновой баланс во многих странах.

Разработка белкового баланса, как показывает опыт индустриально развитых стран, также стала обязательным условием организации достаточной кормовой базы. В США, где такой принцип реализован на практике, в структуре зерновых около 60 млн т занимает пшеница, 79 млн т – соя, 240 млн т – кукуруза. Именно увеличение производства соевых бобов, богатых белком (35–55%) и жирами (17–27%), стало основой интенсификации сельского хозяйства в большинстве стран мира на протяжении последних тридцати лет.

В России прослеживается другая тенденция. Поскольку зерновое производство оказалось более конкурентоспособным по сравнению с отраслями животноводства, то наша страна стала вывозить зерно и ввозить животноводческую продукцию.

Нерациональное соотношение экспорта сельскохозяйственного сырья и импорта производимой из него продукции наносит существенный ущерб национальным интересам страны. Особенно это касается дефицитных белковых кормов, необходимых для получения высокой продуктивности животных и птицы.

В России в результате несбалансированности кормов для сельскохозяйственных животных,

птицы и рыб, как по содержанию белка, так и по аминокислотному составу, на производство животноводческой продукции затрачивается в 2–3 раза больше кормов по сравнению с нормативами в развитых странах.

Расчёт потребности в сырье для производства комбикормов для сельскохозяйственных животных и птицы показывает состояние кормовой базы в России. Так, в 2010 г. валовой сбор кукурузы на зерно составил 5957,8 тыс. т. Потребность кукурузы для производства комбикормов в 2011 г. составила 6337,9 тыс. т. При этом необходимо учитывать, что кукуруза используется в значительных объёмах и на пищевые цели. Некоторое количество кукурузы поступает из-за рубежа, а дефицит покрывается другими видами сырья.

Произведено зернобобовых культур 2477 тыс. т при потребности 2557,2 тыс. т. Большой дефицит испытывают комбикормовые предприятия в поставках жмыхов и шротов. Так, потребность в соевом шроте в 2010 г. составила 3458 тыс. т при его производстве около 1200 тыс. т, при условии, что вся соя будет использована на кормовые цели. При этом необходимо учитывать, что значительное количество сои используется на пищевые цели.

Снизилась валовые сборы подсолнечника на зерно, его заготовлено 6425 тыс. т. При условии, что весь подсолнечник был переработан с целью получения подсолнечного масла, выход жмыха и шрота составил всего 3200 тыс. т при потребности – 3574 тыс. т, а в 2012 г. – 3700 тыс. т.

Анализируя стоимость белковых добавок, используемых на птицефабриках, следует отметить существенное влияние рыбной муки, соевых кормов, а также дрожжей и мясокостной муки на повышение стоимости комбикормов. Например, в комбикормах для кур-несушек и ремонтного молодняка на эти компоненты приходится 13,5–13,7% по массе, а их доля в себестоимости составляет 35,2–36,4%. Налицо острая необходимость в гораздо более дешёвых белковых растительных компонентах, чем соя и рыбная мука, но по качеству белка приближенных к «идеальному белку».

Для этого необходимо выращивать их на своих полях с применением адаптированных к биоклиматическим и почвенным условиям культур и сортов. Наиболее адаптированы к различающимся биоклиматическим условиям России высокобелковые культуры люпин и рапс. Правильно приготовленные из этих культур кормовые добавки полностью заменяют полножирную сою при снижении стоимости более чем в 2 раза.

В этой связи необходимо разработать комплекс мероприятий по выделению в число приоритетных культур кукурузы, сорго, рапса,

сои, гороха, люпина и других зернобобовых культур, стимулировать их производство с использованием различных мер поддержки.

Удельный вес зерновых компонентов в общем объёме выработанных комбикормов составляет свыше 70%. Производители кормов в странах с развитым животноводством постоянно стремятся снизить в них долю зерна (до 40–45%) путём ввода белковых компонентов, побочных продуктов пищевой и перерабатывающих отраслей, более дешёвых компонентов незернового происхождения (сухой жом, меласса и др.).

Научными исследованиями определена возможность использования в отечественном кормопроизводстве таких вторичных сырьевых ресурсов, как жом свекловичный; спиртовая барда при переработке зернового, картофельного сырья; пивная дробина, солодовые ростки, кормовые пивные дрожжи; продукты переработки семян подсолнечника, сои, рапса (рапсовый шрот, лузга, соевая оболочка, фосфатиды и сапостоки); каныга (белково-растительный концентрат), мука перьевая аммиачного гидролиза, кератиновая мука, мука кровяная, жир кормовой; мезга кукурузная и картофельная, глютен; сыворотка молочная; плодово-ягодные выжимки и другие. Важное место в выработке полнорационных комбикормов занимают премиксы, в состав которых входят витаминные препараты, соли микроэлементов, аминокислоты, ферменты, пробиотики и другие биологически активные вещества [2]. За последние годы все промышленные предприятия по производству витаминов и аминокислот, кроме завода по выпуску метионина, были закрыты и перепрофилированы.

Потребность отечественных предприятий по производству премиксов и комбикормов в вышеперечисленных видах сырья удовлетворяется за счёт импортных поставок, на эти цели потрачено около 250 млн долл. США. Кроме того, необходимо отметить, что цены на эти препараты ежегодно растут, как и цены на импортируемую продукцию. В связи с этим требуется рассмотрение вопросов по защите отечественных производителей кормовой продукции.

В Ростовской области успешно осуществляется реализация приоритетного национального проекта «Развитие АПК» и государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 гг.». Министерством сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области и Министерством сельского хозяйства Российской Федерации подписано соглашение по реализации данной госпрограммы, где определены более 40 целевых показателей развития сельского хозяйства. Основные из них – это увеличение производства продукции сельского хозяйства

в среднем на 4–6% в год. По животноводству планируется ежегодное увеличение производства скота и птицы (в живой массе) на 4–5%, производства молока на 2–3%, яиц на 3–5%. Важнейшая задача – внедрение инноваций, техническая и технологическая модернизация, способствующая ресурсосбережению и повышению производительности труда в сельском хозяйстве.

В аграрном секторе отмечен стабильный рост производства основных видов сельскохозяйственной продукции. Общий объём произведённой продукции в АПК увеличился с 43,3 млрд руб. до 145 млрд руб., а в сельском хозяйстве с 27,8 млрд руб. до 78,6 млрд руб. Доля крупнотоварного сектора составляет 46% областной продукции сельского хозяйства, индивидуального сектора – 40, мелкотоварного – 14%.

За последние годы развитие растениеводства характеризуется положительной динамикой. Посевная площадь увеличилась на 683,8 тыс. га. Расширились посевные площади зерновых культур – на 561,5 тыс. га, при этом значительно увеличились площади под посевы пшеницы озимой – на 820,7 тыс. га. Большое внимание уделяется возделыванию высокорентабельных культур. Увеличились посевы кукурузы на зерно – на 154,7 тыс. га, или в 2,4 раза, зернобобовых – на 14,8 тыс. га (в 1,7 раза), сахарной свёклы – на 17,3 тыс. га, или в 5,7 раза. На долю сельскохозяйственных организаций приходится 69% всех посевных площадей, посевы крестьянских (фермерских) хозяйств составляют 28%, хозяйств населения – 3%.

Таким образом, в стратегии развития инновационного кормопроизводства в птицепродуктовом подкомплексе обоснованы методологические подходы к определению стратегии развития кормопроизводства, разработаны методологические основы планирования и прогнозирования развития птицепродуктового подкомплекса, определены оптимальные параметры развития комбикормовой промышленности на среднесрочную перспективу. В современных условиях стратегия развития кормопроизводства основывается прежде всего на тенденциях общеэкономического развития страны и учтены такие факторы, как государственная экономическая политика и стратегия развития сельского хозяйства в целом и птицеводства в частности.

В отечественном птицеводстве используются следующие прогрессивные и инновационные технологии по совершенствованию кормопроизводства для производства птицеводческой продукции:

– селекционно-племенные технологии, направленные на совершенствование продуктивных качеств птицы, селекцию по улучшению конверсии корма;

– наращивание отечественного производства использования полнорационных кормов, дифференцированных по периодам выращивания молодняка и производственным циклам производства яиц, ферментам препаратов и премиксов, композиционным природным минеральным комплексам;

– технологии регулирования энергетического обмена в организме птицы и повышения её резистентности;

– ограниченное (лимитированное) кормление птицы;

– технология прерывистого освещения с целью снижения расхода корма на единицу продукции;

– безотходная технология переработки продукции и биоконверсия отходов производства.

К сдерживающим факторам инновационного развития кормопроизводства при производстве, переработке птицеводческой продукции следует отнести:

– недостаточные мощности комбикормовой промышленности для ускоренного развития мясного птицеводства в крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйствах;

– неполноценность выпускаемых промышленностью комбикормов и их недостаточная дифференцированность по возрастным группам птицы;

– дефицит отечественных белковых, витаминных и аминокислотных компонентов комбикормов;

– высокая стоимость комбикормов – концентратов, полнорационных комбикормов, БМВД и премиксов;

– слабое развитие мощности по производству отечественного оборудования для комплектации комбикормовой промышленности;

– диспаритет цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию, необоснованно низкие пошлины и завышенные квоты на импорт продукции птицеводства;

– отсутствие государственных субсидий на развитие кормопроизводства и производства мяса птицы и яиц;

– недостаточная протекционная политика государства по отношению к отечественному производителю продукции кормопроизводства и птицеводства.

Устранение сдерживающих факторов позволит интенсифицировать кормопроизводство и увеличить производство мяса птицы и яиц до прогнозируемого уровня.

#### Литература

1. Пояснительная записка к проекту программы «Развитие производства комбикормов в Российской Федерации на 2010–2012 гг.» // URL: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/12858.312.htm>
2. Гушин В.В. Развитие птицеводства – фактор продовольственной безопасности страны (электронный ресурс) // Мясные технологии // URL: [http://www.myaso-portal.ru/interview\\_records\\_view.php?id=167&f=1](http://www.myaso-portal.ru/interview_records_view.php?id=167&f=1)

## Государственная аграрная политика по развитию кооперативов новой генерации в агропродовольственных системах Северной Америки и России

*В.А. Балашенко, к.э.н., Самарская ГСХА*

Изменение государственной политики, направленной на снижение роли правительства в сельском хозяйстве и переход от поддержки отдельных культур к поддержке определённого уровня доходов хозяйствующих субъектов, в частности фермеров, привело к тому, что последние были вовлечены в создание кооперативов новой генерации. Низкие цены на зерно и маслосемена заставили участвовать фермеров в кооперативной деятельности. Это потребовало значительных средств и инвестиций в развитие собственной переработки, а также времени и экспертизы, чего нет у отдельного фермера.

Новая генерация кооперативов сформировалась в Северной Дакоте и Миннесоте на примере кооператива новой генерации – ValAdCo (в отрасли производства свинины), организованного

в 1991 г. Для кооперативов новой генерации характерно закрытое членство и множественная диверсификация.

Целью исследования является применение системного анализа функционирования кооперативов новой генерации, которые стремительно растут и структурно изменяются как в Северной Америке, так и в России.

Кооперативы новой генерации фокусируют свою деятельность на переработке сырья и маркетинге готовой сельскохозяйственной продукции. Их члены должны руководствоваться рыночными (маркетинговыми) контрактами. Количество таких членов и их обязательства строго регламентированы в соответствии с долями, уплаченными пайщиками [1].

Отдельные кооперативы новой волны образования занимаются производством говядины и выработкой конечной продукции путём пере-

работки. Одновременно они владеют заводами по производству и выработке пасты, органически чистой муки, по переработке овощей, по производству сахара, выращиванию свиней и производству конечных продуктов из свинины. Их значительные потребности в капитале оправдываются большей долей рынка. Большинство из этих кооперативов – это кооперативы новой генерации, которые представляют вертикально-интегрированные структуры, обеспечивающие производителей большей долей в конечной продукции за счёт участия в переработке и реализации продукции, больших объёмов дешёвых входящих ресурсов [2].

По мнению автора, вертикальный кооператив – межотраслевое объединение и взаимодействие рыночных операторов под единой собственностью с целью достижения эффекта масштаба и синергии в рамках продуктовой вертикали, а также в целях обеспечения высококачественными и конкурентоспособными товарами конечного потребителя.

На наш взгляд, кооператив новой генерации с инновационной точки зрения и с позиции синергетического подхода может рассматриваться как организационный и управленческий процесс или форма создания нового субъекта или объекта на качественно ином уровне, отличном от существующих аналогов (в первую очередь от традиционных кооперативов).

Одним из средств государственного регулирования и политики в России может стать развитие кооперативов новой генерации. Кооператив позволяет зарабатывать на маркетинговых транзакциях. Структурные изменения в производстве и маркетинге привели к тому, что снизили влияние индивидуальных производителей. Фермеры и ранчеры попытались увеличить и усилить рыночную силу, расширяясь горизонтально (контролируя большее число производств) и вертикально (участвуя в межотраслевом обмене и владея маркетинговыми каналами). В кооперативах новой генерации за счёт переработки производится большее количество продукции, то есть им характерна множественная диверсификация.

Исторически традиционные кооперативы концентрировали свою деятельность на производстве товаров для конечного потребителя. В целях создания эффективных вертикальных кооперативов им необходимо было интегрироваться с перерабатывающими предприятиями для расширения доли выращиваемых культур, животных и птицы в конечной продукции. Например, фермер продаёт зерно по рыночной цене, которая сложилась на рынке сельскохозяйственного сырья, однако он мог бы реализовывать переработанное зерно в муку или хлеб для конечного потребителя, имея наибольшие рыночные возможности, интегрируясь в верти-

кальные кооперативы новой генерации. Как и традиционные кооперативы, новая генерация кооперативов находится в совместном владении среди фермеров и ранчеров, которые вовлечены в агробизнес.

Кооперативы новой генерации, в отличие от традиционных имеют следующие особенности:

- 1) закрытое членство;
- 2) участие зависит от контрактного распределения прав;
- 3) владение транспарентно;
- 4) инвестиционные активы могут согласовываться или не согласовываться с добавочной стоимостью.

Кооперативы новой генерации фокусируют в своей деятельности добавочную стоимость переработки, позволяя фермеру иметь значительную и равноправную долю в потребительском долларе, обеспечивая конечного потребителя собственной продукцией. Кооперативный бизнес позволяет сельскохозяйственным производителям объединять ограниченные ресурсы и использовать их как единое целое.

Различия между традиционными кооперативами и кооперативами новой генерации показаны в таблице.

Контракты с кооперативами новой генерации централизованы по отношению к оптимальным мощностям переработки. Мы не случайно исследовали период с 1998 по 2002 г. Это время характеризуется драматичными изменениями в становлении кооперативного движения во многих странах. Так, в Канаде в 1999 г. Alberta Wheat Pool объединилось с Agricore Cooperative, а в 2001 г. Agricore Cooperative слилась с компанией United Grain Growers Limited (UGG) и стала крупнейшей частной компанией Agricore United [6].

Канадские экономисты отмечали, что в процессе реорганизации заметно уменьшились площади, обрабатываемые сельскохозяйственными кооперативами, прежде всего за счёт сокращения количества площадей, обрабатываемых фермерами-производителями. Для кооперативов агропродовольственной системы Канады характерен переход от традиционных кооперативов к кооперативам новой генерации, что позволяет повысить эффективность их функционирования путём модернизации производства, переработки и реализации, а также привлечения громадных инвестиций в сельское хозяйство и их перераспределения в пользу производства и выравнивания уровня доходности всех участников продуктовой цепочки. Этот процесс начался в агропродовольственной системе Канады на рубеже веков, но Россия пока отстаёт в развитии кооперации новой генерации.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что с учётом состояния агропродо-

Универсальные факторы различия между вертикальными традиционными кооперативами и вертикальными кооперативными структурами новой генерации [3–5]

Факторы различия	Традиционные кооперативы	Кооперативы новой генерации
Фокус	Выгоды от членства	Добавочная переработанная доля
Финансирование	Поддержка через фонды прибыли	Поддержка через распределение прав участия в выручке
Владение	Нетранспортабельные активы	Транспортабельная стоимость
Инвестиции	Продолжают использовать	Используются с опережением
Членство	Открытое	Закрытое
Выгоды	Участие в прибылях согласно членству	Участие в прибылях пропорционально инвестициям
Распределение фондов	Возвращаются аккумулированные финансовые ресурсы спустя определённое время	Распределяются в пределах производственно-операционного цикла

вольственной системы Российской Федерации и Самарской области в частности важнейшим элементом государственного регулирования становится создание крупных вертикально-интегрированных структур на основе углубления интеграции сфер производства, переработки и реализации конечной продукции с возможным участием финансовых структур. Кроме того, российская агропродовольственная система должна отойти от старых форм интеграции (традиционных кооперативов) и внедрять кооперативы новой генерации, которые более эффективны, как показывает мировой опыт, и способны привлекать инвестиционные ресурсы на модернизацию производства, переработку и в корне изменить систему реализации конечной продукции, поднять её на качественно новый уровень. Также необходимо более активно развивать и внедрять контрактное сельское хозяйство во всех сферах агробизнеса, что является гибкой формой вертикальной интеграции. Эффективные формы кооперации и интеграции позволят повысить конкурентоспособность агропродовольственной системы России на мировых рынках, что так необходимо для российского потребителя, бюджета, производителя, особенно с учётом возможных последствий вступления России в ВТО. Мы уверены, что всё это позволит решить проблему продовольственной безопасности России.

В инвестиционном проекте по аграрному сектору агробизнеса Самарской области спрогнозировано до 2017 г. (расчёты сделаны на 10 лет) 10-процентное ежегодное увеличение валовой продукции и снижение валовых издержек, размер инвестиций составляет 9,7 млрд руб. при периоде окупаемости три года. Валовые издержки снижаются вследствие создания кооперативов новой генерации. В результате за счёт эффекта масштаба, усреднения издержек и эффекта синергии происходит уменьшение средних валовых издержек на единицу продукции. В конечном итоге мы получаем экономию по валовым издержкам [6, 7]. Прогноз по увеличению валовой продукции умеренно оптими-

стичный, так как создание большого количества кооперативов новой генерации может привести к перепроизводству сельскохозяйственной продукции и продовольствия в стране, а учитывая, что Россия станет полноправным членом ВТО только в течение 7–10 лет, могут возникнуть громадные риски по реализации продукции и сырья на внешних рынках, которые будут обложены заградительными пошлинами. Поэтому согласно государственному планированию и размещению государственного заказа среди сельскохозяйственных товаропроизводителей на конкурентной основе в контексте развития агропродовольственной системы региона мы предлагаем создание кооперативов новой генерации.

Этот процесс очень актуален, так как позволит повысить конкурентоспособность российских предприятий агропродовольственной системы на мировых рынках за счёт притока инвестиций в новую технику и технологии, а также применения и использования дешёвых энергоносителей и труда, занять лидирующие позиции в мире, так как при вступлении в ВТО государственная поддержка будет лимитирована. Мы говорим о жёлтой корзине, так как зелёная корзина позволит значительно манипулировать в агропродовольственной системе России. В расчётах по оценке инвестиций применялся расчёт линейной амортизации новой техники и сооружений в растениеводстве и животноводстве. Данная инвестиционная программа была рассчитана главным образом на развитие вертикально-интегрированных структур. Считаем целесообразным формирование и развитие кооперативов новой генерации, которые представлены ООО и ЗАО на кооперативной основе функционирования, то есть с кооперативным прошлым в своих истоках существования. Кроме того, данные расчёты предполагали построение брендированной экономики в агропродовольственной системе Самарской области. При этом при поддержке государственных властей возможно применение ускоренной амортизации, что позволит достигнуть быстрого обновления

основных фондов, а следовательно, конкурентоспособности и продовольственной безопасности.

На наш взгляд, кооперативы новой генерации способствуют ликвидации и реорганизации неэффективных собственников, а также, нанимая ЛПХ и КФХ по производственным контрактам, инвестируют в финансовые ресурсы, гарантируют объёмы закупок и снабжение производственного процесса ветеринарными ресурсами, кормами, семенами и прочими оборотными и основными фондами. При этом ЛПХ и КФХ будут обеспечены трудом и землей. Это американская модель развития агробизнеса.

### Литература

1. Aho P.W. and M.B. Timmons. Disparate Grower and Integrator Optimum Growout Temperatures. Poultry Science, 2008.
2. Hummels David, Jun Ishii, and Key-Mu Yi. 2001. The nature and growth of vertical specialization in world trade. Journal of International Economics 54: 75–96.
3. Agricultural statistics. Washington DC: USDA, 2000–2011. 990 p.
4. Blois K.J. Vertical Quasi-Integration. Journal of Industrial Economics. 2008.
5. Krugman Paul R. 2009. Geography and Trade. Gaston Eyskens Lecture Series Cambridge, Mass. And London: MIT Press.
6. Балашенко В.А. Мировое кооперативное движение в агропродовольственной системе. ВНИИОПТУСХ. М: НИПКЦ–Восход, 2011. 124 с.
7. Adelman M. Concept and Measurement of Vertical Integration. Business Conception and Price Policy. Princeton University Press, 2011. P. 281–322.

## Периоды экономического роста в сельском хозяйстве Российской Федерации

*А.Г. Орлова, к.э.н., Махачкалинский филиал МАДИ (ГТУ)*

К числу основных категорий политической экономии, определяющих направления и целевые функции деятельности соответствующих хозяйствующих субъектов, относится понятие — экономический рост.

«Экономический рост непосредственно выражается в той или иной динамике — количественном увеличении продукции и качественном совершенствовании общественного продукта и факторов его производства» [1]. Содержанием данного определения экономического роста является расширенное воспроизводство общественного продукта и факторов производства как за счёт роста их количественных параметров, так и благодаря повышению качества продукции и факторов её производства. Из определения также следует, что в нём не находят отражения такие критерии и показатели, как затраты, себестоимость, доход, прибыль, рентабельность, конкурентоспособность, платёжеспособность, то есть показатели, широко применяемые в теории и используемые в практике хозяйственной деятельности. Естественно, возникает вопрос, как может осуществляться расширенное воспроизводство без учёта прибыли и других показателей, применяемых при определении эффективности функционирования коммерческих организаций.

Суть в том, что целевая установка экономического роста направлена на выполнение функции полезности производства, то есть на обеспечение потребностей населения страны в жизненно важных видах продукции и услуг при соответствующем их качестве. При этом другие, отмеченные выше критерии и показатели эффективности общественного производства, не отрицаются, они остаются на втором плане,

и вполне понятно, что количественный рост и качественное совершенствование факторов производства в абсолютном большинстве случаев сопровождается не только увеличением выпуска продукции, но и ростом доходов, прибыли и повышением уровня рентабельности. Поэтому экономический рост, отображая функцию полезности производства, одновременно тесно связан и взаимодействует со всеми другими категориями экономической теории.

Обеспечение стабильного экономического роста для сельского хозяйства в современных условиях его функционирования представляется первоочередной задачей в связи с необходимостью удовлетворения потребностей населения в продуктах питания по научно обоснованным нормам их потребления за счёт собственного производства и обеспечения продовольственной безопасности страны. Именно поэтому принята «Доктрина продовольственной безопасности России», утверждённая Указом Президента РФ от 1 февраля 2010 г. № 120.

Экономический рост в сельском хозяйстве означает систематическое наращивание объёмов производства конкретных видов продукции и повышение её качества, вовлечение в оборот дополнительных площадей сельхозугодий и повышение плодородия почвы, рост поголовья скота и улучшение его породного состава, увеличение и качественное совершенствование материально-технических средств производства, рост численности, упорядочение профессионального состава и повышение квалификационного мастерства работников отрасли. В этой связи несомненный интерес представляет ретроспективное рассмотрение содержательного процесса и результативных показателей экономического роста в сельском хозяйстве по основным пе-

риодам и этапам развития отрасли, так как исторический экскурс в определённой мере позволяет объяснить настоящее и обозначить контуры будущего.

Анализ и обобщение литературных источников, а также систематизация статистических и других материалов и данных по этой проблематике позволяют выделить следующие периоды и этапы экономического роста в сельском хозяйстве России.

I период – реформирование сельского хозяйства (после отмены крепостного права в 1861 г.). Этапы: наделения крестьян землей (1861–1905 гг.); проведения Столыпинской реформы (1906–1917 гг.).

II период – советский. Этапы: «военного коммунизма» (1918–1921 гг.); новой экономической политики (1922–1928 гг.); коллективизации и совхозного строительства (1929–1940 гг.); Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.); восстановления сельского хозяйства (1945–1950 гг.); укрепления материально-технической базы сельского хозяйства и совершенствования форм хозяйствования (1951–1990 гг.).

III период – постсоветский. Этапы: реорганизации колхозов и совхозов (1991–1999 гг.); современного развития сельского хозяйства (2000 – настоящее время).

В результате отмены крепостного права основная масса крестьян была наделена землей, им предоставлялось право самостоятельно вести хозяйство в рамках общинного самоуправления. Крестьянам было отведено 124 млн десятин земли.

Полученную в надел землю следовало выкупать. Выкупные ссуды выделяло правительство на срок погашения – 49 лет. Земельные площади передавались сельскому обществу в целом в общинное пользование. Разделить землю на подворные участки или выделить во владение общество могло с согласия 2/3 его членов. В общине сохранялись передел земли и круговая порука. До полного погашения выкупных платежей земля оставалась собственностью помещика. За более чем два десятка лет (1861–1882 гг.) крестьянами было выкуплено 20,4 млн десятин земли. По итогам реформы крестьяне получили меньше земли (на 20%), чем они обрабатывали при крепостном праве. В условиях малоземелья практиковалась покупка частновладельческих земель. За два десятилетия после начала реформы через рынок прошло более 50 млн десятин земли. Землю покупали зажиточные крестьяне, появились новые помещики и кулаки.

Сельскохозяйственный кризис 80–90 годов XIX столетия и революция 1905–1907 гг. сопровождалась сокращением помещичьего землевладения, самоликвидацией помещичьих имений. За период с 1887 г. по 1911 г. помещичьи земли сократились на 18 млн десятин.

Малоземельные крестьяне переселялись на новые земли. Переселенческое движение началось в 1885 г. и последовательно нарастало, достигнув апогея в годы проведения Столыпинской реформы. В 1905 г. малоземелье крестьян усиливалось, начались крестьянские волнения и бунты. Было разграблено и сожжено 16 тыс. помещичьих имений. Принимались меры по стабилизации сложившегося положения. В 1906 г. отменены выкупные платежи с помещичьих, удельных и государственных крестьян, первоначально наполовину, а затем полностью. В это время в России было около 12 млн крестьянских дворов, из них помещичьих – 5,4 млн, государственных – 5,1 млн, царской семьи – около 0,5 млн, других категорий – около одного миллиона. Средний размер крестьянского хозяйства составлял около 11 га. При этом у 4% крестьянских дворов было менее 2,2 га, от 2,2 до 5,8 га имело 19% крестьянских хозяйств. Для продажи крестьянам банку была передана часть государственных и удельных земель. За два года (1905–1907 гг.) банк скупил более 2,7 млн десятин земли. Однако за 1,5 года банк продал всего 170 тыс. десятин [2].

Высказывались различные мнения и много было споров о формах землевладения. Предлагались социализация, национализация, муниципализация земли, личная собственность на землю.

Начинался второй этап I периода – Столыпинская реформа.

П.А. Столыпин взял курс на создание крепких и сильных хозяйств, на разрушение общинного устройства жизни крестьян, переселение крестьян в Сибирь, начал реформу «сверху». При нём были распущены первая и вторая Государственные думы, изменён избирательный закон, введены полевые суды. К началу 1916 г. из общины вышло 2 млн домохозяйств с 14,1 млн десятин земли, около 470 тыс. крестьянских хозяйств из беспердельных общин оформили акты на 2,8 млн десятин, 1,3 млн домохозяйств перешли к хуторскому и отрубному владению землей (12,7 млн десятин). За весь период проведения реформы из общины вышло около 3 млн хозяйств, или несколько меньше третьей части их общей численности. Из общинного оборота было выведено 22% земельных площадей. Благодаря осуществлению мероприятий реформы и мирной жизни населения накануне Первой мировой войны в сельском хозяйстве были достигнуты самые высокие показатели за весь период после отмены крепостного права.

В 1913 г. произведено, млн т.: зерна – 50,5 при урожайности 8 ц/га, картофеля – 16,1 (70 ц/га), сахарной свёклы – 2 (171 ц/га), льноволокна – 0,314 (3,2 ц/га), подсолнечника – 0,7; мяса всех видов – 2,4 в убойном весе, молока – 19,3 млн т, яиц – 7,1 млрд штук, шерсти – 94 тыс. т. Отрасль располагала 15,5 млн л.с. энергетических

отраслей, из которых на долю рабочего скота приходилось 15,4 млн л.с. и лишь 0,1 млн л.с. — на мощности механических, электрических двигателей и электроустановок. В расчёте на 1 га посевной площади приходилось 1,6 л.с. общих энергетических мощностей. Под посевами различных видов сельскохозяйственных культур было занято 69,8 млн гектаров [2].

Коренные изменения во всех сферах жизни сельского населения произошли после Октябрьской революции 1917 г. Их начало было положено Декретом о земле, одним из первых государственных актов, в соответствии с которым было ликвидировано помещичье землевладение и отменена частная собственность на землю. Земля стала общенародным достоянием и была безвозмездно передана в пользование крестьянства.

В период Гражданской войны и иностранной военной интервенции в центре внимания находился продовольственный вопрос. Государственные заготовки продовольствия проводились на основе политики «военного коммунизма» путём продовольственной развёрстки, которая была временной вынужденной мерой внеэкономического принуждения по отношению к крестьянству.

С переходом к мирному строительству и новой экономической политике развёрстка была заменена продовольственным налогом, размер которого был почти вдвое меньше плана развёрсток. Излишки своей продукции крестьяне продавали на рынке, а на вырученные средства покупали необходимые товары промышленного производства. Уже первый год НЭП положительно сказывалась на подъёме сельского хозяйства. На этапе осуществления НЭП создавались новые и укреплялись ранее созданные совхозы, организовывались сельскохозяйственные коммуны, артели, товарищества по совместной обработке земли, начался быстрый рост потребительской и сельскохозяйственной производственно-сбытовой кооперации. К концу 1927 г. сельскохозяйственное производство в целом достигло дореволюционного уровня.

В 1928 г. в РФ насчитывалось 21,9 тыс. коллективных хозяйств. Массовая коллективизация в сельском хозяйстве началась во второй половине 1929 г. и характеризовалась высокими темпами проведения. К середине 1934 г. колхозами было охвачено 71,6% крестьянских семей. Большую помощь колхозам оказывали машинно-тракторные станции. В 1930 г. их было более 2500 [3].

В предвоенном 1940 г. производство зерна в РФ достигло 55,6 млн т, что на 5,1 млн т больше, чем в 1913 г., сахарной свёклы — 3,2 млн т (превышение 1,2 млн т), подсолнечника — 1,43 млн т и картофеля — 36,4 млн т — соответственно в 2 и 2,3 раза больше, чем в 1913 г. [2]

Огромные людские и материальные потери сельское хозяйство понесло в годы Великой Отечественной войны. Под оккупацию врага попали наиболее экономически развитые земельные районы, в которых проживало около 40% всего населения страны, производилось 38% довоенной продукции зерна, 84% производства сахара, находилось 38% всей численности крупного рогатого скота и 60% всего поголовья свиней. В период оккупации было разрушено и разграблено 1876 совхозов, 98 тыс. колхозов, 2890 машинно-тракторных станций. В сельской местности фашистами было уничтожено 3,5 млн жилых домов из 12 млн их общей численности.

Довоенный уровень производства основных видов продукции в республике к 1954 г. был не только восстановлен, но и превзойдён. Сбор зерна — на 0,7 млн т, картофеля — на 6 млн т, сахарной свёклы — на 0,8 млн т, мяса в убойном весе — на 0,8 млн т, молока — почти на 2,7 млн т, яиц — на 2,7 млрд штук, шерсти — на 23 тыс. т.

Изменение налоговой политики по отношению к личным подсобным хозяйствам колхозников и повышение закупочных цен на сельхозпродукцию (1953 г.), начавшееся в 1954 г. освоение целинных и залежных земель, рост численности совхозов и дальнейшее укрепление колхозов, улучшение материально-технического обеспечения сельхозпредприятий и укрепление кадрового состава — всё это обеспечило рост производства продуктов земледелия и животноводства. Общий объём производства продукции отрасли увеличился за 1950—1965 гг. в 1,73 раза, производительность труда повысилась в 3 раза.

Заключительный этап советского периода экономического роста в сельском хозяйстве характеризовался укреплением материально-технической базы сельского хозяйства, совершенствованием организационных форм производства и управления отраслью, нестабильностью темпов экономического роста. Так, за 1966—1985 гг. на развитие сельского хозяйства направлено 311,5 млрд руб. капитальных вложений, в результате чего основные сельскохозяйственные фонды возросли более чем в 4,5 раза. Обеспеченность тракторами в эталонном исчислении и грузовыми автомобилями возросла по сравнению с 1965 г. в 2,4 и 2,3 раза соответственно. Более чем на 11 млн т в пересчёте на 100% содержания питательных веществ увеличились поставки колхозам и совхозам минеральных удобрений. В 5,1 и 3,3 раза возросли объёмы по известкованию кислых и гипсованию солонцовых почв. Площадь мелиорированных земель доведена до 12,8 млн га. Активно осуществлялись процессы межхозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции. Объём валовой продукции отрасли в 1981—1985 гг. составил 144% по отношению к среднегодовому показателю за 1961—1965 гг. [4]

Динамика объёмов производства основных видов сельскохозяйственной продукции, млн т [5]

Продукция	1990 г.	1998 г.	2000 г.	2005 г.	2009 г.	2010 г.
Зерно в весе после доработки	104,3	47,9	65,5	78,2	97,1	61,0
Сахарная свёкла (фабричная)	33,2	10,8	14,1	21,4	24,9	22,3
Подсолнечник (семена)	3,1	3,0	3,9	6,4	6,5	5,3
Картофель	35,9	31,4	34,0	37,3	31,1	21,1
Овощи	11,2	10,5	12,5	15,2	13,4	12,1
Скот и птица на убой в убойной массе	9,4	4,7	4,4	4,9	6,7	7,2
Молоко	55,7	33,3	31,9	30,9	32,6	31,8
Яйца, млрд шт.	46,9	32,7	33,9	37,1	39,4	40,6
Шерсть, тыс. т	204	55,9	44,6	47,7	54,7	53,5

В целях надёжного обеспечения населения страны продовольствием в 1982 г. была принята продовольственная программа, предусматривающая к 1990 г. выход на нормативный уровень его потребления. К сожалению, выполнение программы в конечном счёте не состоялось.

В связи со сменой политического руководства страны в 1985 г. началась перестройка, которая в сельском хозяйстве привела к радикальному изменению организационной структуры отрасли и социально-экономического положения сельских жителей. С конца 1991 г. начался постсоветский период динамики экономического роста в сельском хозяйстве. Его отличительные признаки и характеристики: реорганизация колхозов и совхозов, распределение их земельных площадей на доли, а имущества на паи, приватизация предприятий и организаций других отраслей и сфер деятельности АПК, многообразие форм собственности и форм хозяйствования, значительное сокращение функций государственного регулирования развития сельского хозяйства.

Динамика показателей экономического роста (табл.) свидетельствует, что за 20 лет постсоветского периода в сельском хозяйстве по ряду основных позиций ещё не достигнут уровень 1990 г.

Это относится к среднегодовым показателям объёмов производства зерна в последние годы,

сахарной свёклы, картофеля и особенно продуктов животноводства — мяса, молока, яиц. Резко уменьшились поставки селу техники и оборудования, минеральных удобрений, других материально-технических ресурсов. Посевная площадь сократилась более чем на 40 млн га, или на 35%. поголовье крупного рогатого скота сократилось с 54,7 млн до 20 млн голов, в том числе коров с 20,5 млн до 8,8 млн голов, свиней — в 2,2 раза, овец и коз — в 2,6 раза. Валовая продукция отрасли в сопоставимых ценах в 2010 и 2011 гг. составляла соответственно 71,8 и 87,7% по отношению к 1990 г. Огромные денежные средства (более 40 млрд долларов) в последние годы расходуются на импорт продовольствия [5]. Критическим остаётся финансовое состояние большинства хозяйств различных категорий, что в условиях свободного доступа на рынок средств производства является основной причиной, сдерживающей темпы экономического роста в сельском хозяйстве.

#### Литература

1. Политическая экономия. М.: Политиздат, 1988. С. 73.
2. Милосердов В.В. Судьба российского крестьянства. Книга II. М.: Редакционно-издательский центр, 2011.
3. Старченко В.М. Коллективные формы хозяйствования в системе многоукладной экономики АПК (теория и практика организационно-экономических отношений). М.: ГУП «Агропрогресс», 2003.
4. Агропромышленный комплекс России (за ряд лет). ФГНУ «Росинформагротех».
5. Россия в цифрах. М.: Росстат, 2011.

## Критерии оценки потенциала продовольственного рынка

*Н.Ф. Колодина, к.э.н., Оренбургский ГАУ*

Уровень развития продовольственного рынка регионов Российской Федерации является одним из необходимых условий развития аграрного сектора экономики России в условиях ВТО.

Эффективный сбыт сельскохозяйственных товаропроизводителей возможен только при наличии гарантированных каналов реализации. Это позволяет своевременно реализовывать про-

изведённую продукцию, получать необходимые финансовые средства для обеспечения бесперебойного процесса производства продовольственной продукции, повышения её качества и конкурентоспособности. Данный вопрос приобретает особую актуальность в условиях ВТО, когда отечественные производители смогут выжить только при условии производства конкурентоспособной продукции на основе использования новейших эффективных технологий.

Несмотря на имеющиеся проблемы в аграрном секторе экономики, потенциал российского продовольственного рынка достаточно высок.

Потенциал развития агропродовольственного рынка определяется нами как совокупность имеющихся средств и возможностей увеличения объёмов качественной, конкурентоспособной продовольственной продукции преимущественно отечественных производителей и возможностей развития современных форм и методов организации торговли продовольственными товарами [1].

При оценке потенциала продовольственного рынка важно проанализировать факторы производства, их наличие, состояние. Наличие необходимого количества производственных факторов позволит осуществлять бесперебойный процесс производства продовольственной продукции.

Важно также учитывать возможность использования современных технологий производства высококачественной конкурентоспособной продовольственной продукции. Продовольственный рынок не может эффективно функционировать без наличия развитой инфраструктуры. Большое значение при определении потенциала продовольственного рынка Российской Федерации в целом и отдельных её регионов имеет уровень информационного обеспечения производителей продовольственной продукции о состоянии рынка факторов производства, ценовой ситуации на рынке, изменениях в законодательстве, наличии торговых структур для организации эффективного сбыта. Без создания соответствующих условий, влияющих на производство и сбыт продовольственной продукции, невозможно обеспечить эффективное развитие продовольственного рынка.

<b>КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА</b>	Критерии оценки объёмов производства продовольственной продукции	<ul style="list-style-type: none"> <li>– динамика объёмов реализации продукции растениеводства предприятиями (в натуральном и денежном выражении);</li> <li>– динамика объёмов реализации продукции животноводства предприятиями (в натуральном и денежном выражении);</li> <li>– динамика объёмов реализации продукции предприятий перерабатывающей промышленности (в натуральном и денежном выражении);</li> <li>– уровень государственной поддержки отечественных производителей продовольственной продукции</li> </ul>
	Критерии оценки объёмов реализации продовольственной продукции	<ul style="list-style-type: none"> <li>– количество торговых предприятий в рамках исследуемого территориального образования;</li> <li>– форматы предприятий торговли продовольственной продукцией;</li> <li>– наличие барьеров при установлении хозяйственных связей производителей продовольственной продукции с предприятиями торговли (плата за сотрудничество, плата за размещение товаров на полках магазинов, плата за утилизацию непроданных продовольственных товаров и т.п.);</li> <li>– динамика объёмов реализации продовольственной продукции региональными производителями;</li> <li>– динамика объёмов ввоза продовольственной продукции из других регионов Российской Федерации;</li> <li>– динамика объёмов ввоза продовольственной продукции из других стран;</li> <li>– доля импортной продукции в общем объёме реализации продовольственной продукции;</li> <li>– ассортимент продовольственной продукции отечественных и зарубежных товаропроизводителей;</li> <li>– диапазон цен на продовольственную продукцию отечественных и зарубежных товаропроизводителей;</li> <li>– уровень самообеспеченности региона продовольственной продукцией</li> </ul>

Рис. – Группы критериев оценки потенциала продовольственного рынка

В данном случае возникнет недопроизводство отечественной продовольственной продукции для удовлетворения потребностей населения, и недостаток будет возмещаться зарубежными аналогами. Это создаст серьёзную угрозу продовольственной безопасности страны. Поэтому на федеральном и региональном уровнях важно проводить регулярный мониторинг ситуации на продовольственном рынке и разрабатывать соответствующие меры для защиты отечественных производителей продовольственной продукции.

Для оценки уровня развития потенциала отечественного продовольственного рынка важно сгруппировать критерии. Нами предлагается следующая группировка критериев (рис.).

Согласно рисунку, нами выделены две группы критериев оценки потенциала продовольственного рынка: критерии оценки объёмов производства продовольственной продукции и критерии оценки объёмов реализации продовольственной продукции.

Объёмы производства продовольственной продукции оцениваются по показателям динамики (абсолютные приросты, темпы роста, темпы прироста). Показатели динамики объёмов производства продовольственной продукции отечественными производителями позволяют оценить ситуацию в аграрном секторе экономики, состояние отдельных отраслей, своевременно выявить спады производства отдельных видов продукции, определить причины данных явлений и разработать соответствующие направления увеличения объёмов продовольствия. Как показывает практика, отсутствие необходимой государственной поддержки предприятиям аграрного сектора экономики не позволяет организовать эффективный процесс производства продовольственной продукции. Поэтому результаты мониторинга ситуации в сельском хозяйстве определяют перечень необходимых мер поддержки аграрного сектора экономики для увеличения объёмов производства продовольственной продукции и повышения её конкурентоспособности.

Объёмы реализации продовольственной продукции оцениваются по ряду показателей, характеризующих уровень развития торговли, ассортимент продукции, ситуацию на рынке и уровень самообеспеченности населения продовольственной продукцией в рамках определённого региона.

Для развития отечественного аграрного сектора важно не только организовать эффективный процесс производства сельскохозяйственной продукции, но и эффективный сбыт. Очевидно, что отсутствие эффективного сбыта не позволяет производителям наладить эффективное производство продовольственных товаров. В настоящее время сложилась ситуация, ког-

да продукция отечественных производителей пользуется спросом у населения, однако доступ в торговые сети и на коммерческие рынки для сельскохозяйственных производителей сильно ограничен из-за различного рода барьеров (высокая стоимость торговых мест, жёсткие условия доступа в сетевые магазины). Однако в регионах России создаются альтернативные формы торговли – специализированные сельскохозяйственные рынки, предназначенные непосредственно для региональных производителей продовольственной продукции. Цены за торговые места на данных рынках низкие, доступные для сельскохозяйственных предприятий и предприятий перерабатывающей промышленности. Цены на продовольственную продукцию в среднем на 30% ниже, чем на коммерческих рынках и в сетевых магазинах. Продукция реализуется в сжатые сроки из-за высокого спроса на неё населения. Производители продовольственной продукции получают необходимые оборотные средства для развития сельскохозяйственного производства и наращивания объёмов продовольственной продукции. Широкое распространение в регионах Российской Федерации получают также ярмарки. Несмотря на то что ярмарки действуют не на постоянной основе, они позволяют реализовать значительные объёмы продовольственной продукции. Население активно использует данный вид торговли. Цены на ярмарках также на треть ниже, чем на коммерческих рынках и в сетевых магазинах. Поэтому расширение форматов торговли позволяет агропроизводителям своевременно и гарантированно реализовывать продовольственные товары и увеличивать объёмы производства продовольственной продукции.

Важным показателем оценки потенциала продовольственного рынка является доля импортной продовольственной продукции в общем объёме реализуемой продовольственной продукции. Увеличение доли импортной продовольственной продукции на отечественном продовольственном рынке свидетельствует о неудовлетворённом спросе населения, т.е. о низких объёмах производства продовольственных товаров отечественными производителями, а также предупреждает об угрозе продовольственной безопасности страны. Поэтому целесообразно рассчитывать показатель самообеспеченности региона продовольственной продукцией. Если зависимость региона от внешних источников продовольственной продукции высока, тогда необходимо разрабатывать меры по увеличению объёмов продовольственной продукции силами региональных производителей или (если, например, речь идёт о северном регионе, где нет условий для организации собственного производства продовольственной продукции) силами

производителей из других регионов Российской Федерации. Это будет способствовать развитию отечественного агропродовольственного рынка. Таким образом, своевременный анализ и оценка уровня развития отечественного продовольственного рынка позволят выработать необхо-

димый комплекс мер для развития российского аграрного сектора экономики и региональных продовольственных рынков.

#### Литература

1. Колодина Н.Ф. Потенциал развития агропродовольственного рынка Российской Федерации // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2011. № 4. С. 56–60.

## МСФО как инструмент реформирования бухгалтерского учёта и отчётности в России

*Г.А. Лиманова, соискатель, Оренбургский ГАУ*

В процессе перехода от централизованно планируемого хозяйства к рыночной экономике в начале 1990-х гг. в России произошли коренные преобразования в области учёта и отчётности, так как принципиально изменились функции учёта. Возникла проблема реформирования учёта в соответствии с общепринятой во всём мире практикой применения МСФО. Это необходимо для того, чтобы российские предприятия, выходящие на международные рынки, были их полноправными участниками, а стандарты бухгалтерского учёта объективно отражали деятельность и имущественное положение компаний. В России, в условиях повышенных рисков, признание международных стандартов финансовой отчётности является важным шагом для привлечения иностранных инвестиций и увеличения числа совместных проектов [1]. Иностранные инвесторы не готовы всерьёз прийти на российский рынок до тех пор, пока не произойдёт улучшение в области корпоративной прозрачности. Приведение системы учёта в соответствие с международными стандартами является не только российской проблемой, но и носит глобальный характер. В настоящее время, с учётом широкого внедрения современных коммуникационных технологий, требования к единообразному толкованию финансовой отчётности компаний возросли.

Международные стандарты финансовой отчётности признаны во всём мире эффективным инструментарием для представления прозрачной и понятной информации о деятельности компаний. Вместе с тем переход на МСФО не должен быть самоцелью, так как в действительности ни одна промышленно развитая страна в мире не использует международные стандарты полностью как национальные. Поэтому МСФО следует рассматривать как отправную точку формы и искать такие пути для адаптации международных стандартов к российской специфике, которые бы обеспечили общую сопоставимость финансовой отчётности российских и западных компаний [2].

Международные стандарты формировались под влиянием английской и американской школ учёта. Об их влиянии на российский учёт свидетельствуют следующие изменения:

1. Смена основных пользователей финансовой отчётности. МСФО главным образом обслуживают потребности инвесторов, как реальных, так и потенциальных, и, как следствие, эти стандарты базируются на экономическом подходе к отражению фактов хозяйственной жизни.

2. Концепция достоверного и добросовестного взгляда (*true and fair view*). Данная концепция является достижением британской школы бухгалтерского учёта, которое впоследствии было взято на вооружение разработчиками международных стандартов и включено в директивы ЕС. Однако основной её недостаток – крайний субъективизм, так как не все понимают, что означают такие положения концепции, как «профессиональное суждение», «разумное мнение», «достоверность», «добросовестность».

3. Приоритет содержания над формой. Данный принцип содержится в российских и международных регулятивах. Различие состоит в том, что в России он часто игнорируется не только бухгалтерами, но и в нормативных документах. Ярким примером последнего является учёт финансовой аренды. В отличие от международных стандартов по РСБУ (российские стандарты бухгалтерского учёта) порядок бухгалтерского учёта финансовой аренды определяется договором, т.е. юридической формой в соответствии с Законом № 164-ФЗ «О финансовой аренде (лизинге)» и приказом № 15 «Об отражении в бухгалтерском учёте операций по договору лизинга». Эти нормативные документы устанавливают, что объект аренды может учитываться на балансе либо арендатора, либо арендодателя, в зависимости от соглашения сторон. Ключевой проблемой реализации в России приоритета содержания над формой является невыполнение тех действий, выполнение которых предполагается: «Принцип приоритета содержания перед формой внёс существенную сумятицу в бухгалтерские умы.

Все признают его значение, но не все идут так далеко, как это следует из его логических построений» [3].

4. Профессиональное суждение. Профессиональное суждение заимствовано из англо-американской школы учёта международными, а впоследствии и российскими стандартами. Основными недостатками являются:

– профессиональное суждение субъективно по своей природе, а потому способно привести к ещё большей несопоставимости отчётности, чем до введения МСФО;

– создаёт почву для манипулирования финансовой отчётностью в условиях недобросовестности бухгалтера.

5. Справедливая стоимость. В МСФО требования об оценке по справедливой стоимости установлены для многих учётных объектов: инвестиционной недвижимости (IAS 40), биологических активов (IAS 41), финансовых инструментов (IAS 39), основных средств (IAS 16) и нематериальных активов (IAS 38) в случае применения модели учёта по переоценённой стоимости и пр. Постепенно аналогичные требования вводятся и в российские нормативные акты. Несмотря на явные преимущества оценки по справедливой стоимости, имеются и существенные недостатки её использования, связанные с надёжностью представляемой информации. Учёт по справедливой стоимости неизбежно приведёт к привлечению независимых оценщиков, которые при определении справедливой стоимости для целей МСФО должны руководствоваться международными стандартами оценки (IVS, International Valuation Standards). В настоящее время они активно пересматриваются, с тем чтобы они «удовлетворяли нуждам МСФО».

6. Разделение налогового и бухгалтерского (финансового) учёта. В теории учёта выделяют две концепции сосуществования бухгалтерского и налогового учёта:

– «балансовая (бухгалтерская) концепция», возникшая в континентальной Европе, гласит, что сумма балансовой (бухгалтерской) прибыли должна быть равна налогооблагаемой величине;

– «налоговая концепция», возникшая в Великобритании, звучит так: «...сумма балансовой прибыли принципиально отлична от налогооблагаемой величины». В России различий между налоговой и бухгалтерской прибылью практически не существовало, но с переходом к рыночным отношениям встал вопрос о том, как рассчитывать бухгалтерскую и налоговую прибыль. В первые годы постсоветского периода налогооблагаемая прибыль определялась путём корректировок бухгалтерской прибыли. Однако начиная с 2002 г. в связи с принятием главы 25 Налогового кодекса налоговый учёт выделился в самостоятельный вид учёта. Одним из негативных

последствий этого процесса является «потеря» бухгалтерского финансового учёта во многих средних и небольших компаниях. Такая ситуация вызвана тем, что выросла трудоёмкость бухгалтерского учёта. Бухгалтер делает выбор в пользу налогового учёта, поскольку его неведение чревато соответствующими налоговыми санкциями. При этом бухгалтер сознательно отказывается от выбора способов и методов финансового учёта (установление сроков полезного использования основных средств, выбор метода амортизации и оценки основных средств и нематериальных активов и пр.), максимально совмещая его с требованиями налогового законодательства. Как следствие, финансовый учёт, ориентированный на информационные потребности широкого круга пользователей и призванный обеспечивать их достоверной информацией, де-факто прекращает своё существование, поскольку подменяется учётом налоговым. В этой связи в экономической литературе имеются предложения бухгалтеров-практиков для предприятий, которые находятся вне действия зарубежных и отечественных фондовых рынков, узаконить новую модель финансового учёта, построенную на принципах налогового учёта. Причём выбор варианта учёта остаётся за организацией и закрепляется в её учётной политике. В результате будет снижена трудоёмкость учёта, так как вместо двух будет один финансовый учёт, который станет источником информации для налоговых расчётов. Реализация этого предложения будет соответствовать основному принципу рыночной экономики: доходы от намеченных преобразований должны быть больше затрат на их проведение.

7. Деление бухгалтерского учёта на финансовый и управленческий учёт. Идея такого разделения принадлежит американской школе учёта. В МСФО она также нашла широкое отражение. Так, сегментная отчётность должна строиться на управленческой информации (IFRS 8), положения по учёту затрат (IAS 2) и обесценению активов (IAS 36) также отсылают нас к управленческому учёту.

Основными направлениями, по которым будет развиваться учёт в России, в ближайшей перспективе являются:

1. Дальнейшая интеграция МСФО и идей англо-американской школы учёта в регулирование и практику российского учёта.

2. Распространение консолидированной финансовой отчётности.

3. Повышение престижа и изменение наполнения бухгалтерской профессии.

4. Развитие оценочной деятельности как необходимого инструмента учёта по справедливой стоимости.

5. Изменение системы образования в области учёта и аудита.

Любое положение МСФО может стать нормой российского законодательства о бухгалтерском учёте только в двух случаях.

1. Заимствование отдельных положений МСФО при разработке и принятии новых (совершенствовании действующих) нормативных актов бухгалтерского законодательства РФ. В этом случае отдельные положения МСФО, например определение допущения непрерывности деятельности организации, переведённые на русский язык, фактически в новой редакции включаются в текст российского нормативного акта, становясь таким образом его предписанием. В предписаниях отечественных нормативных документов отражаются методологические положения МСФО, но уже в адаптированной отечественной практикой интерпретации, изложенные на русском языке, становясь таким образом нормой отечественного законодательства о бухгалтерском учёте.

2. Текст российских нормативно-правовых актов может включать прямые отсылки к МСФО, делая таким образом их указания обязательными для применения соответствующей нормы отечественного законодательства о бухгалтерском учёте.

Российский нормативный акт может содержать предписание, согласно которому ведение бухгалтерского учёта в определённой части, допустим тестирование активов на обесценение, следует осуществлять согласно положениям МСФО. Соответствующих предписаний о таком тестировании отечественный нормативный акт в этом случае уже содержать не будет, следовательно, чтобы исполнить указания российского нормативного документа, бухгалтеру потребуется обратиться к тексту МСФО. Так, например, в п. 7 ПБУ 1/08 «Учётная политика организации» указано, что при разработке способа ведения бухгалтерского учёта той или иной хозяйственной операции можно пользоваться не только нормами действующего ПБУ, но и правилами МСФО.

Принятие в 2010 г. Закона «О консолидированной отчётности» позволило придать отчётности по МСФО правовой статус. Приказом Минфина России от 25 ноября 2011 г. № 160н были введены в действие на территории России 37 МСФО и 26 разъяснений международных стандартов. 25 февраля 2011 г. было принято постановление Правительства РФ № 107, которым утверждается порядок признания МСФО и разъяснений МСФО для применения на территории РФ, которые принимаются Фондом международных стандартов финансовой отчётности (Фонд МСФО).

Указанным порядком устанавливается, что решение о введении каждого документа, входящего в состав МСФО, для применения на территории РФ принимается в два этапа. На

первом этапе проводится детальная экспертиза документа с целью определения его применимости на территории РФ. Предусмотрено, что такая экспертиза проводится негосударственным экспертным органом, представляющим интересы широкого круга пользователей и составителей бухгалтерской (финансовой) отчётности. На втором этапе федеральные органы исполнительной власти, указанные в постановлении, и Банк России принимают согласованное решение на основе результатов экспертизы о введении документа, входящего в состав МСФО, для применения на территории РФ. Решение оформляется приказом Минфина России, который является нормативным правовым актом и подлежит государственной регистрации в Минюсте России. Порядок признания МСФО для применения на территории РФ не предполагает их автоматического введения в правовое поле РФ. Если какой-либо стандарт или его отдельные положения не будут соответствовать условию их применимости на территории РФ, то Минфин России должен принять решение о невозможности применения такого стандарта или его отдельных положений. Аналогичная практика, в том числе отказ от применения отдельных положений МСФО, предусмотрена при решении вопроса о признании МСФО для применения на территории Европейского союза.

Кроме того, порядок признания МСФО предусматривает механизм принятия дополнительных положений к документам МСФО в случаях, когда это обусловливается особенностями применения такого документа на территории Российской Федерации.

Положение допускает возможность поэтапного применения документов, входящих в состав МСФО, на территории Российской Федерации.

На первом этапе предусматривается добровольное применение МСФО, на втором этапе – обязательное.

В настоящее время продолжается работа по обобщению практики применения нормативно-правовых норм по вопросам применения МСФО, для этого приказом Минфина РФ от 30.03.2012 г. была создана Межведомственная рабочая группа по применению МСФО. Основной целью группы является обобщение и распределение опыта применения МСФО с целью последовательного и единообразного их применения. Таким образом, сделан ещё один шаг для реформирования бухгалтерского учёта в России.

### Литература

1. Минина Н.В. Внедрение МСФО в российскую систему бухгалтерского учёта // URL: <http://Audit-it.ru>
2. Модеров С.В., Генералова Н.В. МСФО в России: применение, влияние на национальный учёт // URL: <http://ifrs.su> – 2011/04/15.
3. Соколов Я.В., Бычкова С.М. О приоритете содержания перед формой: проблемы учёта // Бухгалтерский учёт. 2000. № 1.

## Состояние, тенденции и проблемы развития хлебопекарной промышленности в РФ

*Н.Д. Заводчиков, д.э.н, профессор,  
А.С. Землянкина, аспирантка, Оренбургский ГАУ*

Хлебопекарная промышленность России относится к ведущим пищевым отраслям АПК. Производственная база хлебопекарной промышленности Российской Федерации включает в себя около 1500 заводов по производству хлеба и более 5000 мини-пекарен, которые обеспечивают ежегодную выработку примерно 7 млн т хлебной продукции, в том числе около 5 млн т вырабатывается на крупных хлебозаводах.

Одной из особенностей хлебопекарной отрасли является концентрация производственных мощностей на крупных предприятиях и одновременно наличие большого количества малых предприятий различных форм собственности. Отрасль представлена как новичками – частными пекарнями, так и бывшими государственными хлебозаводами, которые в ходе приватизации были акционированы. В России основной объём производства хлеба сконцентрирован на крупных предприятиях. Здесь вырабатывается более 70% всех хлебобулочных изделий, на малых предприятиях – менее 20%.

Хлебопечение является социально значимой отраслью экономики России. Большинство хлебозаводов, выпускающих основные сорта хлеба, решают важную стратегическую задачу обеспечения дешёвым хлебом как можно большего количества человек. Важны и новые тенденции в технологии хлебопечения: заморозка, использование недовыпеченного хлеба с дальнейшим допеканием в пекарне-магазине, применение готовых смесей и новых видов обогатителей. Хлебопекарное производство, как всякий бизнес, имеет тенденцию к обновлению и развитию.

Несмотря на важное социальное значение, хлебопекарная отрасль остаётся разобщённой, и каждый хлебозавод или пекарня, акционерные общества или частные предприниматели работают по своим планам, не увязанным с общими задачами развития производства. Это в конечном итоге приводит к увеличению затрат и снижению эффективности хлебопекарного производства, к росту отпускных цен.

В последние годы, по данным Росстата, наблюдается чёткая тенденция снижения производства хлеба и хлебобулочных изделий в России. В целом объёмы производства хлебобулочных изделий в России на протяжении последних нескольких лет постоянно снижаются. Однако в 2011 г. рынок показал положительную динамику, вырос на 1% и составил немногим более 7,089

млн т. На рисунке 1 приведены данные объёмов производства хлебобулочных изделий в РФ в период с 2007 по 2011 г.

Согласно данным, представленным областным центром статистики, рынок хлеба и хлебобулочных изделий Оренбургской области вырос в 2011 г. на 10% по сравнению с предыдущим годом и составил примерно 1% от общероссийского рынка хлеба (табл. 1).

Специалисты называют ряд причин, обусловивших наблюдаемый рост объёмов производства хлеба и хлебобулочных изделий, главными из которых являются расширение номенклатуры выпускаемой хлебопекарной продукции, изменение структуры потребления продуктов питания под влиянием роста цен и постепенное приближение потребления хлеба к научно обоснованным нормам потребления [1].

Почти весь объём рынка в натуральном выражении представлен продукцией отечественных производителей. Доля зарубежных поставок хлебопродуктов составила в 2011 г. 0,15%. На протяжении 2009–2011 гг. доля импорта на российском рынке хлеба и хлебобулочных изделий колебалась от 0,11 до 0,15%. В текущем 2012 г. в связи с вступлением России в ВТО прогнозируется рост доли импорта на рынке до 0,18%.

Российский рынок хлеба и хлебобулочных изделий условно делится на две группы: первая – хлеб из пшеничной, ржаной муки и из смеси разных сортов, на которую приходится 70% объёма рынка, и вторая – хлебобулочные изделия.

Данные, представленные Росстатом, позволяют отметить, что в товарной структуре оборота розничной торговли доля хлебобулочных изделий постоянно снижалась с 2005 г. Доля расходов на хлебопродукты в общем объёме затрат на покупку продовольствия для домашнего питания домохозяйств снизилась с 2005 по 2011 г. с 2,6 до 2,4% (табл. 2).

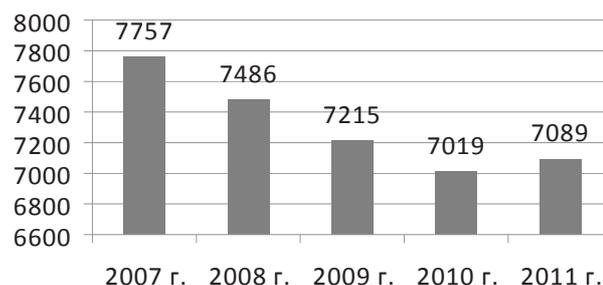


Рис. 1 – Динамика объёмов производства хлеба и хлебобулочных изделий в России за 2007–2011 гг., тыс. т

1. Динамика объёмов рынка хлеба и хлебобулочных изделий в Оренбургской области в 2007–2011 гг.

Показатель	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2011 г. в % к 2007 г.
Производство хлеба и хлебобулочных изделий, т	77124	75648	73714	71886	79025	102
Доля хлеба и хлебобулочных изделий в общем объёме производства по России, %	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	–

2. Оборот розничной торговли хлеба и хлебобулочных изделий в России за 2005–2011 гг.

Показатель	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Розничный товарооборот хлеба и хлебобулочных изделий, млрд руб.	180,3	207,1	249,9	314,8	349,2	379,0	436,1
Розничный товарооборот хлеба и хлебобулочных изделий в % к общему объёму затрат на продовольственные товары	2,6	2,4	2,3	2,3	2,4	2,3	2,4

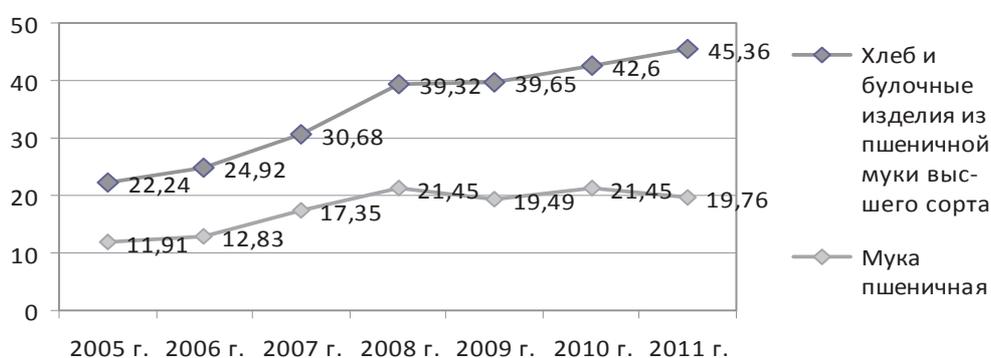


Рис. 2 – Средние потребительские цены по Российской Федерации за 2005–2011 гг., руб.

Объём розничного товарооборота по хлебу и хлебобулочным изделиям в России исчисляется в размере 436,1 млрд руб. (по данным 2011 г.). Значительную долю (не менее 70%) составляет выручка от реализации массовых сортов хлеба.

Согласно данным таблицы 2, розничный товарооборот хлеба и хлебобулочных изделий за шестилетний период увеличился в 2,4 раза, или на 255,8 млрд руб., что прежде всего связано с ростом цен на данную группу продуктов. Так, средние потребительские цены по России на хлеб и булочные изделия из пшеничной муки высшего сорта выросли за рассматриваемый период с 22,24 до 45,36 руб., т.е. в 2 раза (рис. 2).

Вместе с тем рост цен на хлеб и хлебобулочные изделия существенно опережает рост цен на муку пшеничную, за период с 2005 по 2011 г. рост цен на которую составил 66%. Следовательно, на сегодняшний день цены на зерно остаются низкими. Низкие цены на зерно ослабляют экономику сельскохозяйственных организаций и фермеров, сдерживают возможности модернизации аграрного производства и повышения качества сырья для переработки [2].

На протяжении ряда лет крупнейшими производителями хлеба и хлебобулочных изделий в России были и остаются ОАО «Каравай» и ОАО «Хлебный дом» (Санкт-Петербург), ЗАО «Хлебокомбинат «Пеко» (Москва), ОАО «Липецкхлеб-

макаронпром» (г. Липецк), ОАО «Ростовский хлебозавод №1» (г. Ростов-на-Дону) [1].

Рынок большинства сортов хлебобулочных изделий носит ярко выраженный региональный характер. Это отражается в колебаниях показателя производства на душу населения по федеральным округам России. Так, по хлебу из ржаной и ржано-пшеничной муки наибольшее значение этого показателя отмечается в Центральном и Северо-Западном округах (свыше 28 кг/год), наименьшее – в Южном, Дальневосточном и Сибирском федеральных округах (менее 10 кг/год). По хлебу и булочным изделиям из пшеничной муки лидирует Южный федеральный округ – свыше 42 кг/год, в том числе свыше 36 кг/год – хлеб массой 500 г и выше; наименьший показатель в Центральном федеральном округе – 24,2 кг/год [3].

Вступление России во ВТО, несомненно, повлияет на дальнейшее развитие российского рынка хлеба и хлебобулочных изделий. Прогнозируется разделение рынка хлебопродуктов на два сегмента: сегмент натурального хлеба и хлебобулочных изделий и сегмент хлебопродукта. Начало этому процессу положила отмена обязательной сертификации продукции, повлекшая за собой ожидания потребителей появления на рынке хлеба и хлебобулочных изделий низкокачественной продукции, и информация

в СМИ о случаях, подтверждающих такие ожидания. Производители значительно увеличили в процессе производства хлеба и хлебобулочных изделий долю использования ингредиентов-заменителей, комплексных пищевых добавок, эмульгаторов, пекарских порошков, продлителей свежести и срока годности, консервантов, усилителей вкуса, заквасок, улучшителей хлеба и т.п.

В результате возникла новая тенденция, охватившая определённый слой потребителей, ушедших с рынка хлеба и хлебобулочных изделий, которые, приобретая хлебопечки, сами на свою семью начали выпекать хлеб и хлебобулочные изделия исключительно из натуральных ингредиентов. Одновременно расширилась номенклатура хлебопечек на рынке бытовой техники. Их поставляют на российский рынок уже 26 известных зарубежных производителей бытовой техники. Данная тенденция постепенно расширяет свою географию [1].

Можно назвать много проблем, стоящих перед отечественными предприятиями хлебопекарной промышленности, но основными из них на сегодняшний день являются:

- устаревание оборудования, когда полностью изношенное составляет уже 20% производственного фонда;

- повышение конкурентоспособности перед западными компаниями в условиях вступления страны в ВТО. Например, для выработки одной тонны хлебобулочной продукции 7–10 наименований на зарубежном оборудовании требуется 3 человека, у нас чаще всего – от 6 до 8;

- хлебопекарная отрасль остаётся разобщённой, возрастает воздействие на рынок сетевых магазинов;

- острый дефицит инвестиционных ресурсов, что характеризует состояние хлебопекарной отрасли как критическое. Рентабельность отечественных предприятий составляет в среднем всего 2–3%.

Так, проведённый мониторинг хозяйственной деятельности пяти хлебопекарных предприятий

Оренбургской области позволил выявить вышеописанные проблемы в их деятельности и установить, что темпы инновационного обновления некоторых из них недостаточны для эффективного функционирования и устойчивого развития (табл. 3). Одним из важнейших факторов, влияющих на низкий уровень использования производственных мощностей (27,7–66,8%) по исследуемым предприятиям и, как следствие, на рост удельных издержек, является высокий уровень конкуренции на рынке хлеба и хлебобулочных изделий. Кроме того, высокая степень физического износа значительной части основных производственных фондов (на некоторых предприятиях до 75%) приводит к увеличению затрат на ремонтное обслуживание оборудования, перерасход энергоресурсов и соответственно к повышению себестоимости единицы продукции.

Мониторинг деятельности хлебопекарных предприятий показал устойчивую тенденцию роста доли производственных затрат в стоимости продукции. Высокая материалоёмкость производства, рост цен на рынках сырья указывают на необходимость повышения эффективности использования материальных ресурсов. Для этого требуется совершенствование технологических схем и режимов, обеспечивающих более качественную предварительную подготовку сырья, глубокую и комплексную его переработку, а также использование новых видов сырья и компонентов (муки из проросшего зерна, закваски с культивированными микроорганизмами и т.д.).

Современный рынок хлеба и хлебобулочных изделий диктует жёсткие требования к производителю. Сегодня недостаточно выпускать только массовые сорта хлеба и хлебобулочных изделий. Чтобы выжить и быть успешным, необходимо вырабатывать широкий ассортимент изделий. Представителям хлебопекарных отраслей следует обращать особое внимание на качество своей продукции, а также учитывать специфику и привычки потребителей. Улучшение качества

### 3. Сравнительная оценка деятельности предприятий – представителей хлебопекарной промышленности Оренбургской области за 2011 г.

Показатель	Предприятия				
	П1	П2	П3	П4	П5
Интегральный показатель использования производственной мощности, %	48,1	47,3	56,4	66,8	27,7
Затратоёмкость товарной продукции, руб/руб	0,89	0,79	0,92	0,81	0,97
Фондовооружённость труда, тыс.руб/чел	46,4	162,3	42,3	132,1	36,4
Фондоотдача, руб/руб	6,8	2,1	3,6	4,2	1,7
Производительность труда, тыс. руб/чел	303,5	498,2	346,7	698,0	297,2
Прибыль, млн руб.	5,3	58,7	6,0	62,8	4,4
Рентабельность продукции, %	6,2	18,3	8,7	32,5	4,6
Инновационная активность (–, + низкая, высокая)	–	+	–	+	–
Направления развития	*	**	*	**	*

Источник: собственные расчёты

\*\* Обновление техники, профильная диверсификация, сбытовые технологии, маркетинг

\* Ценовые методы (издержек, стоимости изготовителя, рентабельности инвестиций)

продукции зависит от мер, предпринимаемых для повышения сохранности, усиления контроля технологических процессов, внедрения новых и совершенствования традиционных технологий, обеспечения герметизации упаковки, использования современных экологически безопасных упаковочных материалов и т.д.

Всё же Правительство РФ планирует в период 2013–2020 гг. инвестировать на цели модернизации хлебобулочной промышленности более 100 млрд руб. Возможно, в дальнейшем сумму потребуется увеличить, но тем не менее совершён первый шаг в сторону интенсивной модернизации отечественного хлебопечения [4].

Наряду с открывающимися финансовыми возможностями есть в стране и комплексные системы автоматизации, и профессионалы, умеющие их внедрять на предприятиях хлебопромышленной отрасли. Остаётся только

соединить наконец эти слагаемые вместе, чтобы прийти к закономерному результату — подъёму отрасли, повышению её конкурентоспособности и рентабельности. Наличие достоверной, своевременной и надёжной информации о финансово-экономическом состоянии хлебопекарных предприятий — это дополнительный аргумент в отстаивании интересов отрасли, в частности при ценообразовании на продукцию.

#### **Литература**

1. Яшин Ю. Начнём с печки? Обзор рынка хлеба и хлебобулочных изделий // *Russian Food & Drinks Market Magazine*. 2012. № 2. С. 24.
2. Заводчиков Н.Д. Управление затратами и прибылью в организациях агропромышленного сектора экономики: теория, методология, практика. М.: Издательский дом «Финансы и Кредит», 2007. 264 с.
3. Лукомская Ю.И. Современное состояние и перспективы развития рынка хлебобулочных изделий // *Хлебопечение России*. 2010. № 5. С. 13.
4. Безделев С. В интересах выживания и развития хлебозаводов // *Электронный журнал: Управление предприятием*. 2012. № 4. С. 1.

# Эколого-геохимическая характеристика загрязнения городских почв тяжёлыми металлами и нефтепродуктами

*С.А. Дубровская, к.г.н., Институт степи УрО РАН*

**Цель и методика исследований.** Наиболее характерным и экологически значимым процессом антропогенного преобразования почв Орско-Новотроицкого промузла является их химическое загрязнение, прежде всего тяжёлыми металлами (ТМ) и нефтепродуктами, которое проявляется уже на стадии морфологического описания разрезов и охватывает в той или иной степени практически всю территорию в пределах городской черты. Городская почва – с экологической точки зрения депонирующая среда, аккумулирующая техногенные загрязнения за многолетний период. Загрязнение городских почв ТМ и органическими веществами влияет на весь комплекс морфологических, физико-химических и биологических свойств почвы, определяющих её плодородные и экологические функции. При разливе нефтепродуктов на почвы в значительной степени оказывает влияние большая группа органических соединений техногенного происхождения, среди которых выделяются по экологической опасности и масштабам распространения сложные углеводородные смеси (нефти, нефтепродукты, включая полициклические ароматические углеводороды) и их высокомолекулярные производные – смолисто-асфальтеновые вещества. Данные смеси способны достаточно длительное время накапливаться на барьерах и циркулировать в техногеосистемах, приводя к изменению агрофизических и агрохимических составляющих почв и других компонентов ландшафта.

Для детального изучения изменения вышеуказанных свойств почвенного покрова под воздействием углеводородов заложен почвенный разрез – интрузем среднemosный на скальпированном профиле чернозёма южного карбонатного, подстилаемого плиоценовыми глинами древних кор выветривания на участке, подвергающемся длительному непрерывному загрязнению (разрез № 9-03, бывший пос. Октябрьский, северная окраина г. Орска). Исследованиями, проводимыми на участке ОАО «Орскнефтеоргсинтез», установлено почти повсеместное превышение фонового содержания углеводородов ( $5 \text{ мг/м}^3$ ) в почвенном воздухе в 2–360 раз [1]. Вследствие низкой организации производства и оборудования, которое не удовлетворяет экологическим требованиям, в районе предприятия сформировалась техногенная искусственная область залежи нефтепродуктов, повысился уровень грунтовых

вод и произошёл выход нефти на поверхность, которая затопила погреба и подвалы жилых домов пос. Октябрьский. Здесь сложилась экстремальная экологическая обстановка с высоким уровнем загрязнения почв нефтепродуктами и тяжёлыми металлами. Эту территорию относят к зоне экологического бедствия.

Проведённые нами изыскания были направлены на получение сведений об экологическом состоянии городских почв Орско-Новотроицкого промузла. В качестве объектов изучения была выбрана группа ТМ – Cu, Zn, Co, Mn, Ni, Pb, Cd, Cr. В пробах почв подвижные формы определялись в вытяжке ацетатно-аммонийного буферного раствора (рН 4,8) атомно-абсорбционным методом на АА-спектрофотометре СС 115 М1. Содержание ТМ в подобных вытяжках складывается из водорастворимых, обменных и непрочно специфически сорбированных различными компонентами форм соединений ТМ [2]. Для сравнительной характеристики были привлечены материалы из «Красной книги почв Оренбургской области» [3] – фактические данные по эталонным разрезам и книги «Почвы степного Зауралья: ландшафтно-генетическая и экологическая оценка» [4] – разрезы с разным уровнем антропогенной нагрузки (целинные, пастбищные, пашни).

В настоящее время возможно использование двух вариантов оценки загрязнения городских почв ТМ – по отношению к существующим сегодня экологическим нормативам (ПДК) или по отношению к природной норме – региональному геохимическому фону. Методологической основой почвенно-геохимических исследований и формирования сети эколого-геохимического мониторинга является определение местного (регионального) геохимического фона по основным типам почв. Для определения фоновых показателей почв степной зоны Южного Урала используются величины минимального лимита среднеарифметического значения концентрации химических элементов. Исходными данными для вычисления фонов послужили результаты эколого-геохимических исследований почв-эталонов [3, 5].

**Результаты исследований.** В качестве исходного материала использованы аналитические данные по десяти почвенным разрезам и девяти прикопкам. Результаты определения математических показателей исследуемых выборок, подтверждающих особенности распре-

ления тяжёлых металлов, приведены в таблице. Для меди, марганца, никеля, цинка, свинца и кобальта характерно наибольшее увеличение средних значений (M), степени варьирования концентраций ( $X_{\max} - X_{\min}$ ) и, как следствие, увеличение среднего квадратного отклонения ( $\sigma$ ), коэффициента вариации (V) и ошибки среднего арифметического (m).

В меньшей степени антропогенное воздействие отразилось на статистических параметрах распределения хрома. Для хрома и кадмия статистические параметры в урбанозёмах оказались сопоставимыми по абсолютным величинам с фоновыми значениями, а в некоторых случаях они свидетельствуют об их рассеивании и уменьшении варьирования. Высокий уровень накопления ТМ наблюдается в верхних горизонтах городских почв. Так, встречаются разрезы, в которых концентрация того или иного металла значительно превосходит средние значения. Например, чернозём южный маломощный щебневатый тяжёлосуглинистый на элювии плотных пород – высокое содержание по цинку (40,0 мг/кг) и никелю (126,1 мг/кг), чернозём южный маломощный поверхностно-ометалливающийся – по свинцу (10,23 мг/кг), цинку (36,45 мг/кг) и кадмию (0,88 мг/кг). В урбанозёмах пространственная структура распределения ТМ характеризуется крайней неравномерностью. Максимальное накопление подвижных форм ТМ не всегда приурочено к верхним горизонтам почв. Из-за нарушения генетической связи между отдельными горизонтами и почвообразующими породами наблюдается разброс концентраций металлов по почвенному профилю, что является главным диагностическим признаком при техногенном загрязнении почвенного покрова. В антропогенно-глубокопреобразованных почвах

наблюдается картина радиального распределения ТМ. При этом накопление поллютантов в более глубоких горизонтах почвы не снижает экологического риска негативных последствий загрязнения. Металлы поступают в грунтовые воды, остаются доступными для растений и микроорганизмов.

Почвенный покров территорий характеризуют хроническим, старым возрастом загрязнения, при котором формирование нефтяного профиля и всей почвенной толщи происходило в условиях многократного поступления нефтезагрязнённых стоков и отходов не только с поверхности, но и сбоку с внутрисочвенным стоком, а также снизу от загрязнённых нефтью грунтовых вод. На территории, примыкающей к ОАО «Орскнефтеоргсинтез», за много лет его эксплуатации загрязнение почвы и всей зоны аэрации нефтью и нефтепродуктами достигло уровня, позволяющего говорить о формировании техногенного месторождения углеводородов.

Одним из наиболее характерных процессов преобразования почв в условиях нефтяного загрязнения является их засоление (техногенный галогенез), которое достаточно чётко проявляется даже на фоне широкого развития на исследованных территориях засоленных почв естественного генезиса. Во всех изученных разрезах, расположенных в разных ландшафтно-геохимических позициях, концентрация солей в нефтезагрязнённых горизонтах превышала 0,4%, достигая в отдельных случаях 1,1–1,5%, что даёт основание отнести все эти почвы к техногенным битуминозным солончаковатым почвам. Новообразованные солевые профили таких почв очень разнообразны как по составу и концентрации солей, так и по характеру их распределения (в составе солей доминируют

Вариационно-статистические показатели содержания подвижных форм ТМ (мг/кг) в почвах Орско-Новотроицкого промузла

Металл	Статистический показатель					Фоновый показатель
	M	$X_{\min} - X_{\max}$	$\sigma$	V	m	
Естественные (условно-ненарушенные) и природно-техногенные почвы (n = 49)						
Cu	0,88	0,08–10,88	1,98	4,04	3,81	0,53
Zn	6,22	0,36–40,0	10,02	20,45	9,78	1,58
Co	0,51	0,09–4,71	0,86	1,76	1,53	0,05
Mn	29,89	0,77–84,30	21,90	44,69	5,58	0,12
Ni	11,58	0,34–149,9	32,33	65,98	16,99	1,77
Pb	2,38	0,01–10,23	2,75	5,61	2,76	2,56
Cd	0,21	0,02–1,19	0,23	0,47	1,31	0,21
Cr	0,88	0,10–2,46	0,92	1,88	1,43	1,79
Антропогенно-глубокопреобразованные почвы (урбанозёмы, урботехнозёмы) (n = 17)						
Cu	9,43	0,12–84,0	5,49	58,22	1,33	0,53
Zn	8,95	0,36–50,02	3,20	35,76	0,78	1,58
Co	0,35	0,10–1,22	0,09	25,93	0,02	0,05
Mn	102,68	12,81–325,60	31,13	30,72	7,55	0,12
Ni	3,65	0,88–10,01	0,69	19,06	0,17	1,77
Pb	2,07	0,06–4,15	0,31	14,89	0,07	2,56
Cd	0,11	0,03–0,20	0,02	14,61	0,004	0,21
Cr	0,52	0,09–1,59	0,08	15,74	0,10	1,79

хлориды и сульфаты). Увеличение содержания водорастворимых солей в нефтезагрязнённых почвах сопровождается глубокой трансформацией всего комплекса биогеохимических процессов в почвах и по своим негативным экологическим последствиям зачастую превышает влияние собственно нефтяного загрязнения. В первую очередь резко нарушается динамическое равновесие в системе почвенный раствор – поглощающий комплекс – щелочно-кислотные условия, что приводит к существенному изменению физических, водно-физических, морфологических и других свойств.

При изучении содержания ТМ в городских почвах не выявлена ясно выраженная, статистически достоверная связь их техногенного накопления с нефтяным загрязнением. Видимо, в условиях урбопедогенеза эта тенденция в значительной степени перекрывается влиянием других более мощных источников загрязнения. Так, например, в разрезе 9-03 содержание Ni и Co в поверхностном горизонте U1pt1a1v↓↑ в 10 и 3 раза соответственно превышает фоновые значения, что прежде всего связано с выбросами комбината «Южуралникель», расположенного в 1 км восточнее разреза. Загрязнение почвенного покрова нефтью и нефтепродуктами является одним из ведущих типов деградации земель. В результате значительные площади городских территорий и районов нефтегазодобычи превратились в ландшафты нефтяных бедлендов.

**Выводы и рекомендации.** Спектр загрязнения почв Орско-Новотроицкого промузла продуктами техногенеза достаточно разнообразен, отражает разнопрофильный состав промышленного производства с преобладанием предприятий металлургического цикла. Отмечаются высокие концентрации меди, никеля, хрома, кобальта и цинка, который имеет высокую степень вариабельности абсолютных показателей. Для более объективной оценки экологических последствий загрязнения почвенного покрова ТМ необходимо:

– проанализировать в комплексе функциональное назначение почв, которое определяется характером землепользования;

– произвести нормирование загрязняющих веществ в городских почвах с учётом меры потенциальной опасности промышленных концентраций, оценку их риска для здоровья населения и окружающей среды;

– разработать специальные нормативы для городских почв, которые будут отличаться от установленных ПДК загрязняющих веществ для сельскохозяйственных угодий;

– разработать и ввести диапазоны приемлемых концентраций ТМ для городских почв; количественные показатели отдельных металлов увеличить при переходе от территорий повышенного экологического риска воздействия загрязнённой почвы на здоровье человека (детские дошкольные и школьные учреждения, индивидуальные садово-дачные массивы, санитарно-оздоровительные зоны и др.) к территориям промышленного производства с учётом времени (длительности) воздействия техногенных веществ.

Комплексное геоэкологическое изучение закономерностей трансформации почв в условиях нефтяного загрязнения должно стать научной основой разработки системы их экологического мониторинга и эффективных методов рекультивации и мелиорации.

#### Литература

1. Гопко В.Ф. Оценка экологической обстановки на территории г. Орска с целью классификации территории по степени экологического неблагополучия / Комитет архитектуры и градостроительства г. Орска. Екатеринбург, 1997. 128 с.
2. Плеханова И.О. Содержание тяжёлых металлов в почвах парков г. Москвы // Почвоведение. 2000. № 5. С. 754–759.
3. Красная книга почв Оренбургской области / А.И. Климентьев, А.А. Чибилев, Е.В. Блохин, И.В. Грошев. Екатеринбург: УрО РАН, 2001. 296 с.
4. Климентьев А.И. Почвы степного Зауралья: ландшафтно-генетическая и экологическая оценка. Екатеринбург: УрО РАН, 2000. 434 с.
5. Почвенный локальный мониторинг земель // Отчёт по разработке и обоснованию шкал, фонов, критериев, градаций, обобщающих коэффициентов для систематизации данных, подлежащих мониторингу почв на содержание ТМ по Оренбургской области. Ч. 2 и 3. Оренбург, 1996. 118 с.

## Рекультивация нефтезагрязнённых почв с помощью ассоциаций аборигенных микроорганизмов (на примере Атырауской обл. Республики Казахстан)

*А.К. Саданов, д.б.н., профессор, С.А. Айткельдиева, д.б.н., И.Э. Смирнова, д.б.н., Институт микробиологии и вирусологии КН МОН РК*

**Цель и методика исследований.** В настоящее время в Казахстане интенсивно эксплуатируются крупные месторождения нефти в Атырау-

ской, Мангыстауской, Актюбинской, Кызылординской и Чимкентской областях, в этой связи неизбежны разливы нефти и увеличение количества нефтезагрязнённых почв. В результате контаминации почв нефтью и нефтепродуктами происходит не только их загрязнение, но и утрата почвенного плодородия, что приво-

дит к выводу почв из практического использования.

Процесс самовосстановления загрязнённых почв Атырауского региона из-за их особенностей (сильное засоление, низкое содержание гуминовых веществ) является очень длительным и продолжается более 15–25 лет. Важное место при очистке почв занимает интенсификация микробной деструкции нефтезагрязнённых почв. При этом следует иметь в виду не только естественную активацию аборигенной микрофлоры загрязнённых почв, но и внесение биологических препаратов, содержащих штаммы микроорганизмов, являющихся активными нефтеструкторами. В последнее время интенсивно разрабатываются и успешно применяются биопрепараты на основе ассоциаций микроорганизмов, в состав которых входят разные группы микробов, но чаще всего бактерии и дрожжевые организмы [1–3]. Однако эффективность биопрепаратов, интродуцируемых в нефтезагрязнённые почвы, зависит от конкретного региона и бывает, что введение микроорганизмов-нефтеструкторов не даёт положительного эффекта вследствие антагонизма с аборигенной микрофлорой.

В настоящее время для биоремедиации почв в Казахстане используются в основном малоэффективные препараты импортного производства. Поэтому создание отечественных биопрепаратов на основе аборигенных микроорганизмов является насущной проблемой республики. Данная работа посвящена изучению возможности рекультивации нефтезагрязнённых почв Атырауской области с помощью ассоциаций дрожжей и бактерий, выделенных и соответственно приспособленных к местным почвенным и климатическим условиям, и созданию на их основе активных биопрепаратов для восстановления нефтезагрязнённых почв.

Выделение дрожжевых организмов из почвенных образцов проводили на агаре Ворта и среде Ридер, бактерий – на жидкой минеральной среде Ворошиловой – Диановой. Для культивирования, проведения отбора и оценки нефтеразлагающей активности микроорганизмов и их ассоциаций использовали среду Шкидченко – Аринбасарова, содержащую в качестве единственного источника углерода нефть. Культивирование проводили в колбах на 500 мл на качалке (180–200 об/мин) при температуре 28–30°C в течение 10–14 суток. Количественное определение утилизации нефти проводили гравиметрическим методом.

Активность микробных ферментов почвы (каталаза, дегидрогеназа, липаза), а также активность дыхания почв исследовали в динамике, проводя отбор проб почв через 7, 30 и 60 суток после внесения нефти и культур микроорганизмов. Каталазную активность определяли по

общепринятой методике [4] и выражали в мл  $O_2$ , выделившегося за одну минуту на грамм почвы, липазную активность почвы – по методу Козлова и выражали в мл 0,1 н КОН на 1 г почвы [5], дыхательную активность почвы – весовым методом Изермейера и выражали в г поглощённого  $CO_2$  [6]. Статистическую достоверность полученных результатов определяли с использованием коэффициента Стьюдента для доверительной вероятности  $p < 0,05$ .

**Результаты исследований.** В лабораторных условиях были поставлены модельные опыты по изучению влияния ассоциаций дрожжей и бактерий на биологическую активность нефтезагрязнённых почв. Длительность экспериментов составляла 60 дней. Для опытов использовали почву – солончак пустынный Атырауской области, количество вносимой нефти составляло 5%. В качестве нефтеутилизирующих микроорганизмов использовали бактериальную ассоциацию П1+К3 и ассоциацию бактерий и дрожжей П1+К3+ФС-4АТ, выделенных из нефтезагрязнённых почв Атырауской области и ранее показавших хорошие результаты.

В вариантах опыта, где в почву одновременно с нефтью были внесены микроорганизмы, отмечали значительную убыль нефти, которая составляла 34–42%, что значительно выше по сравнению с контролем, где убыль нефти в почве составляла только 9,0%. Максимальная утилизация нефти в почве установлена в вариантах опыта с ассоциациями бактерий и дрожжей П1+К3+ФС-4АТ, при этом убыль нефти в почве составляла 42%.

Одним из показателей, реально отражающих экологическое состояние почвы, является ферментативная активность почв, рассматриваемая как совокупность процессов, катализируемых ферментами почвенной биоты. С этой целью в модельных опытах изучали дыхательную активность почв и динамику изменения таких почвенных ферментов, как каталаза, дегидрогеназа, липаза. Активность микробных ферментов почвы, а также активность дыхания почв исследовали в динамике, проводя отбор проб почв через 7, 30 и 60 суток после внесения нефти и культур микроорганизмов. Полученные данные представлены в таблице 1.

Из данных таблицы 1 видно, что исходная почва – солончак пустынный Атырауской области – характеризуется крайне низкой активностью почвенных ферментов. Это объясняется высокой засоленностью данного типа почвы, которая отрицательно сказывается на её ферментативной активности. При внесении в почву нефти в количестве 5% активность дегидрогеназы через 30 суток увеличивается в 2,5 раза, через 60 суток – в 4,0 раза по сравнению с этими же показателями исходной почвы. Установлено,

1. Динамика изменения ферментативной активности почвы в процессе её рекультивации

Металл	Статистический показатель					Фоновый показатель
	M	$X_{\min} - X_{\max}$	$\sigma$	V	m	
Естественные (условно-ненарушенные) и природно-техногенные почвы (n = 49)						
Cu	0,88	0,08–10,88	1,98	4,04	3,81	0,53
Zn	6,22	0,36–40,0	10,02	20,45	9,78	1,58
Co	0,51	0,09–4,71	0,86	1,76	1,53	0,05
Mn	29,89	0,77–84,30	21,90	44,69	5,58	0,12
Ni	11,58	0,34–149,9	32,33	65,98	16,99	1,77
Pb	2,38	0,01–10,23	2,75	5,61	2,76	2,56
Cd	0,21	0,02–1,19	0,23	0,47	1,31	0,21
Cr	0,88	0,10–2,46	0,92	1,88	1,43	1,79
Антропогенно-глубокопреобразованные почвы (урбанозёмы, урботехнозёмы) (n = 17)						
Cu	9,43	0,12–84,0	5,49	58,22	1,33	0,53
Zn	8,95	0,36–50,02	3,20	35,76	0,78	1,58
Co	0,35	0,10–1,22	0,09	25,93	0,02	0,05
Mn	102,68	12,81–325,60	31,13	30,72	7,55	0,12
Ni	3,65	0,88–10,01	0,69	19,06	0,17	1,77
Pb	2,07	0,06–4,15	0,31	14,89	0,07	2,56
Cd	0,11	0,03–0,20	0,02	14,61	0,004	0,21
Cr	0,52	0,09–1,59	0,08	15,74	0,10	1,79

2. Динамика изменения активности дыхания нефтезагрязнённой почвы в процессе её рекультивации

Вариант опыта	Дыхательная активность почвы				
	дата отбора проб				
	28.06.10	12.07.10	26.07.10	12.08.10	26.08.10
Контроль (почва)	0,12	0,13	0,11	0,09	0,11
Контроль 1 (почва + нефть)	0,13±0,01	0,13±0,01	0,17±0,01	0,16±0,01	0,15±0,01
Ассоциация П1+К3	0,14±0,01	0,17±0,01	0,16±0,01	0,16±0,01	0,20±0,02
Ассоциация П1+К3+ФС-4АТ	0,13±0,01	0,18±0,02	0,17±0,01	0,17±0,01	0,18±0,02

что активность каталазы несколько повышается с течением времени, а активность липазы практически не меняется. Эти данные хорошо коррелируют с увеличением численности гетеротрофных и олиготрофных бактерий, которые являются одними из основных физиологических групп микроорганизмов, отвечающих за биологическую активность почв.

При проведении биоремедиации нефтезагрязнённых почв с использованием ассоциаций микроорганизмов установлено, что активность почвенных ферментов значительно возрастает по сравнению с их уровнем как в исходной, так и в нефтезагрязнённой почве. Однако отмечено некоторое снижение активности микробных ферментов почвы во всех вариантах опытов после 30 суток биоремедиации, что, видимо, связано с тем, что микроорганизмы к этому времени утилизируют лёгкие фракции нефти и их ферментная система перестраивается для усвоения трудноутилизуемых фракций. После 60 суток биоремедиации максимальное повышение активности микробных ферментов почвы отмечали в варианте с использованием ассоциации, состоящей из бактерий и дрожжей (П1+К3+ФС-4АТ), при этом активность дегидрогеназы превышала в 1,7 раза, каталазы в 1,2 раза, а липазы в 1,3 раза аналогичные показатели нефтезагрязнённой почвы.

Важным показателем жизнедеятельности микроорганизмов почвы является почвенное дыхание – показатель не только биохимических и биологических процессов, но и плодородия почвы в целом. В связи с этим изучали влияние ассоциаций микроорганизмов на активность дыхания в нефтезагрязнённых почвах в течение двух месяцев, отбор проб проводили еженедельно. Дыхательную активность почвы выражали в г поглощённого диоксида углерода. Полученные данные представлены в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, почва – солончак пустынный Атырауской области – характеризовалась низким уровнем активности дыхания, что указывает на нахождение микроорганизмов в физиологически неактивном состоянии. Внесение нефти в количестве 5% несколько активизировало её дыхательную активность. В то же время применение ассоциаций нефтеокисляющих микроорганизмов приводило к увеличению активности дыхания почвы в 1,6–1,8 раза по сравнению с исходной почвой и в 1,2–1,3 раза по сравнению с нефтезагрязнённой почвой.

**Выводы. Рекомендации.** Показано, что внесение в нефтезагрязнённую почву микроорганизмов приводит к снижению содержания нефти в почве на 34–42%. Максимальная утилизация нефти в почве (42%) установлена в вариантах

опыта с ассоциацией нефтеокисляющих бактерий и дрожжей П1+К3+ФС-4АТ.

Отмечено, что применение микроорганизмов для рекультивации почв существенно активизирует ферментативную активность нефтезагрязнённых почв, при этом значительно повышается её дегидрогеназная и каталазная активность.

Установлено, что почва — солончак пустынный Атырауской области — характеризуется низким уровнем активности дыхания. Внесение в почву ассоциаций нефтеокисляющих микроорганизмов приводит к интенсификации дыхания почвы в 1,6–1,8 раза по сравнению с исходной почвой и в 1,2–1,3 раза — по сравнению с нефтезагрязнённой почвой.

Таким образом, на основе ассоциаций дрожжей и бактерий, выделенных и приспособленных к местным почвенным и климатическим услови-

ям, возможно создание активных биопрепаратов для рекультивации нефтезагрязнённых почв Атырауской области, которые можно рекомендовать для практического применения.

### Литература

1. Патент РФ № 2384616. Консорциум штаммов микроорганизмов для очистки окружающей среды от углеводов. Оpubл. 23.03.2010, бюл. № 8.
2. Hung-Soo Joo et al. Bioremediation of oil-contaminated soil using *Candida catenulata* and food waste // *Environmental Pollution*. 2008. V. 156. Iss. 3. P. 891–896.
3. Патент РФ № 2272071. Штаммы микроорганизмов-деструкторов *Saccharomyces sp. Y-979* и *Pseudomonas sp. B-980*, используемые для биоремедиации нефтезагрязнённых объектов окружающей среды, и ассоциация на их основе. Оpubл. 20.03.2006, бюл. № 8.
4. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. М.: МГУ. 1991. 304 с.
5. Хазиев Ф.Х. Ферментативная активность почв. М.: Наука. 1976. 180 с.
6. Isermeyer H. Eine einfache methode fur Bestimmung fer Bodenatmung und der Carbonate im Boden // *Z. Pflanzenernahr. Bodenk.* 1952. Bd. 65. S. 26–38.

## Технологические основы проведения фиторекультивации участка, выбывшего из промышленной эксплуатации торфяного месторождения Беларуси

**А.П. Яковлев**, к.б.н., Центральный ботанический сад НАН Беларуси

**Цель и методика исследований.** В целях обеспечения энергетической безопасности Беларуси правительством республики обозначен и принят к исполнению комплекс первоочередных мер, направленных на повышение эффективности использования местных видов топлива, и в первую очередь залежей торфа. Одним из ключевых звеньев в решении данной проблемы является государственная программа «Торф», утверждённая постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23.01.2008 г. № 94, предусматривающая увеличение объёмов добычи торфа к 2020 г. до 7,5 млн т, реализация которой должна обеспечить существенное повышение результативности использования этого ценного природного ресурса в энергетике и сельском хозяйстве [1]. Неизбежным следствием выполнения намеченных работ явится значительное расширение площадей, выбывших из эксплуатации торфяных месторождений, подверженных разрушительному действию процесса минерализации органического вещества, усиленного дефляцией и рядом других негативных факторов.

Практический опыт показал, что на месте выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений остаются хорошо спланированные участки, вполне пригодные

для освоения, что делает весьма актуальным создание на их площадях новых продуктивных и устойчивых природных комплексов. Подобные территории, общая площадь которых, по оценкам специалистов, превышает 255 тыс. га [2], в настоящее время имеются во всех областях и в большинстве административных районов республики.

На наш взгляд, достаточно эффективным способом восстановления потенциала плодородия нарушенных в процессе добычи торфа земель в условиях Беларуси является их биологическая рекультивация на основе создания культурных фитоценозов болотных ягодных растений. Аналогичный подход к решению данной проблемы частично реализуется в странах Балтийского региона [3, 4]. В пользу его целесообразности свидетельствует ряд убедительных аргументов, важнейшими из которых являются предотвращение пересыхания поверхности залежи, ослабление ветровой эрозии в результате культивирования малотребовательных к почвенному плодородию болотных ягодных растений сем. вересковых (*Ericaceae*), обеспечивающих высокий уровень проективного покрытия почвы и способных к плодоношению уже через 2–3 года после закладки ягодников. При этом посадки таких растений не меняют направления естественного хода сукцессии, а за счёт получения высоковитаминной ягодной продукции затраты

на их создание достаточно быстро окупаются. Среди таксонов, используемых для культивирования, популярны как аборигенные, так и интродуцированные виды. Вместе с тем отсутствие прямого опыта в проведении подобного рода работ, как в Беларуси, так и за рубежом, ставит перед исследователями целый ряд задач по поиску оптимальных решений при осуществлении биологического этапа рекультивации выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений на основе возделывания ягодных растений данного семейства, что возможно только на основе предварительного всестороннего исследования разных сторон их жизнеобеспечения и жизнедеятельности с учётом влияния на них биотических и абиотических факторов. Важнейший аспект данной проблемы заключается в научном обосновании промышленного ассортимента дикорастущих и интродуцированных таксонов этого семейства, обладающих наиболее высокой биологической продуктивностью, а также питательной и витаминной ценностью плодов и представляющих в этом плане интерес для окультуривания земель, нарушенных в процессе добычи торфа.

При подборе участка для фиторекультивации учитывались способ добычи торфа, выровненность его поверхности, отсутствие на ней пней и растительного покрова, а также возможность доставки посадочного материала и минеральных удобрений транспортными средствами, что в совокупности сводило к минимуму затраты на обустройство и обслуживание участка.

Поскольку на момент проведения этих работ прошло 3 года со времени окончания торфоразработки, поля с помощью осушителей были уже разбиты на карты размером 35×200 м, причём мелиоративная сеть позволяла поддерживать уровень грунтовых вод на оптимальной для растений клюквы глубине 5–40 см, обеспечивавшей влажность торфяного субстрата на уровне 60–70% полной влагоёмкости.

**Результаты исследований.** В целях экспериментальной проверки эффективности результатов исследований и их дальнейшей практической реализации на территории выбывшего из промышленной эксплуатации торфяного месторождения «Журавлёвское» (Докшицкий р-н, Витебская обл.) впервые на площади 3 га был выполнен комплекс работ по их рекультивации на основе возделывания клюквы крупноплодной. Перед началом проведения комплекса запланированных работ необходимо освободиться от оставшихся пней и неразложившихся корней древесных растений.

Важнейшим условием при посадке клюквы крупноплодной является выровненность поверхности оставшейся толщи торфа, в связи с чем требуется её планировка с помощью

гусеничного трактора с реечным планировщиком. При её проведении следует учитывать микрорельеф территории. На участках впадин и понижений рекомендуется в осенний период создавать микроповышения, тогда как на средних и высоких полях лучшие результаты даёт дискование.

Общеизвестно, что клюква хорошо размножается зелёными черенками. Они отличаются хорошим окоренением и интенсивным развитием побегов, что способствует быстрому зарастанию поверхности участка и наступлению плодоношения уже на третий–четвёртый год. Это позволяет нам рекомендовать вегетативный способ размножения клюквы при создании её производственных плантаций.

Заготовку черенков длиной 7,5–10 см следует производить осенью или весной, имея в виду, что черенки весеннего отбора обычно приживаются лучше. Наиболее благоприятным временем для их заготовки является период вступления растений клюквы в фенологическую фазу распускания почек и начала роста побегов, приходящуюся на конец апреля – начало мая. Высадку черенков в грунт лучше всего осуществлять сразу после заготовки, предварительно выдержав их в воде в течение 24 час.

Для проведения работ по фиторекультивации участка, выбывшего из промышленной эксплуатации торфяного месторождения, нами в период с 25 апреля по 3 мая 2010 г. было заготовлено 1500 кг сырой вегетативной массы клюквы крупноплодной сорта *Ben Lear*. С целью более рационального использования посадочного материала заготовленную зелёную массу нарезали с помощью топора на черенки длиной 10–12 см, затем их равномерно распределяли по поверхности торфяной залежи.

При этом следует стремиться к созданию загущенных посадок клюквы, ускоряющих зарастание поверхности, что препятствует появлению и развитию сорняков и способствует более раннему получению урожая ягодной продукции. При недостаточном же количестве посадочного материала его разбрасывание по поверхности участка следует осуществлять более экономно.

Наиболее благоприятные условия для укоренения черенков клюквы обеспечивает средний уровень кислотности среды, соответствующий значениям  $pH_{КС1}$  в интервале 3,5–4,5. Для лучшего укоренения их следует заглублять так, чтобы над поверхностью субстрата оставалось не более 2–3 см их длины. В этом случае формирование стелющихся побегов будет происходить у самой поверхности субстрата, тогда как при большей длине выступающей части черенков может произойти их расшатывание при сильном ветре и даже засыхание. В нашем же случае для заделки черенков в торф использовали навесной

агрегат для окучивания посадок сельскохозяйственных культур.

Для усиления контакта посадочного материала с субстратом его поверхность прикатывали катками. После посадки черенков производили обильный полив и до их укоренения поддерживали субстрат в увлажнённом состоянии. Как правило, высаженные черенки укореняются через 2–3 недели, и в последующие 2–3 года происходит активное формирование подземных и надземных органов растений, причём уже к окончанию первого вегетационного сезона они характеризуются весьма значительными размерами прироста побегов (рис.).

Поскольку при заготовке посадочного материала клюквы крупноплодной часть черенков имела генеративные почки, то уже в конце сезона представилась возможность сбора плодов для исследования их биохимического состава.

Подбор ассортимента болотных ягодных растений для биологического этапа рекультивации выбывшего из эксплуатации торфяного месторождения мы проводили на основании следующих критериев: фенолитики сезонного развития; ростовой функции; вегетативного размножения; биологической продуктивности; биохимического состава плодов.

Для выявления наиболее перспективных для этих целей таксонов сем. *Ericaceae* мы суммировали для каждого из них все рассмотренные выше показатели и получили интегральную картину их интродукционной перспективности

(табл.). На основании данной информации был построен следующий ряд снижения интродукционной устойчивости ягодных растений в условиях опытной культуры на выбывшем из эксплуатации торфяном месторождении: голубика узколистная = клюква крупноплодная > голубика топяная, клюква болотная > голубика высокорослая = брусника обыкновенная.

Если исходить из посыла, что растения, охарактеризованные максимальным количеством баллов, являются наиболее перспективными для фиторекультивации таких земель, то на основании проведённых комплексных исследований можно заключить, что наиболее предпочтительными в этом плане являются голубика узколистная и сорта клюквы крупноплодной, наименее значимыми – голубика высокорослая и особенно брусника обыкновенная при промежуточном положении аборигенных видов – клюквы болотной и голубики топяной.

Экономическая эффективность данных работ на основе возделывания только клюквы крупноплодной может составить до 10 тыс. \$ в год/га с момента реализации растениями потенциальной плодоношения при окупаемости такой площади через 1,5 года.

**Выводы.** Проведённые исследования, хотя и носили весьма непродолжительный характер, не только подтвердили предположение о возможности использования болотных ягодных растений сем. *Ericaceae* для фиторекультивации выбывших из эксплуатации торфяных месторождений в



Рис. – Целинный и рекультивированный участки выработанного торфяного месторождения

Интродукционная устойчивость растений сем. *Ericaceae* в опытной культуре на выработанном торфяном месторождении

Оцениваемый параметр	<i>Oxycoccus macrocarpus</i>	<i>Oxycoccus palustris</i>	<i>Vaccinium angustifolium</i>	<i>Vaccinium corymbosum</i>	<i>Vaccinium uliginosum</i>	<i>Vaccinium vitisidaea</i>
Сезонное развитие	+++	++++	++++	++	++++	++
Ростовая функция	+++	++	++++	+++	+++	++
Вегетативное размножение	++++	+++	++++	++	+++	++
Биологическая продуктивность	++++	++	+++	++	+++	++
Биохимический состав плодов	+++	+++	+++	++	+++	++
Оценка микробиологической активности субстрата	+++	++	++++	++	+++	++
Сумма баллов	20	16	22	13	19	12

северной агроклиматической зоне Беларуси, но и позволили выявить среди них наиболее перспективные виды, обеспечивающие наибольшую результативность этих мероприятий. Вместе с тем остаётся ещё не изученным широкий круг вопросов, касающихся особенностей проведения последних на торфяных месторождениях разной трофности, определяющих специфику агротехники возделывания данных растений с применением минеральных удобрений, средств защиты растений от болезней и вредителей и учитывающих влияние на процесс рекультивации этих земель комплекса абиотических факторов. Дальнейшее проведение исследований в русле обозначенных задач позволит разработать комплексную технологию биологического этапа

рекультивации земель, нарушенных в процессе добычи торфа, на основе использования дикорастущих и интродуцированных ягодных растений сем. *Ericaceae* для разных агроклиматических зон Беларуси.

### Литература

1. Государственная программа «Торф» на 2008-2010 годы и на период до 2020 года. // URL: <http://www.levonevski.net/pravo/norm2009/num06/d06746/index.html> (дата обращения: 10.07.2009).
2. Тановицкая Н.И., Бамбалов Н.Н. Современное состояние и использование болот и торфяных месторождений Беларуси // Природопользование. 2009. Вып. 16. С. 82–88.
3. Noormets M., Karp K., Paal T. Recultivation of open-cast peat pits with *Vaccinium* culture in Estonia // Ecosystems and Sustainable Development IV. eds. E. Tiezzi. & C.A. Brebbia. Wessex Institute of Technology. UK and J-L. USO. Universitat Jaume I. Spain. 2, 2003. Pp. 584.
4. Abolins M., Sausserde R., Liepniece M., Sterne D. Cranberry and blueberry production in Latvia // Latvian Journal of Agronomy. 2009. N. 12. P. 7–13.

## Нефтезагрязнённые серо-бурые почвы Апшеронского полуострова и методы их биорекультивации

**А.Г. Ибрагимов**, н.с., *Институт почвоведения и агрохимии НАН Азербайджана*

Сырая нефть и её горючие производные в процессе разведки, добычи, эксплуатации, очистки, транспортировки и хранения являются главными источниками загрязнения окружающей среды углеводородами. Азербайджан считается одной из старейших нефтедобывающих стран мира, где добыча нефти и нефтеперерабатывающая индустрия имеют более чем 160-летнюю историю. Апшеронский полуостров Азербайджана является одной из проблемных в экологическом отношении территорий мира из-за критического загрязнения почвы и воды, исходящего от высокоразвитого производства и эксплуатации нефти и газа, их очистки и транспортировки [1].

Серо-бурые почвы Апшерона, занятые под нефтепроизводством и освободившиеся из-под эксплуатации, по гранулометрическому составу – супесчаные, суглинистые и глинистые [2].

Данные почвы слабо обеспечены гумусом и питательными элементами (N, P, K). Содержание гумуса не больше 1,5–2%. Тяжёлые фракции сырой нефти перекрывают аэрацию почвы, склеивают комочки почв, чем затрудняют процесс аэрации почв.

Основные диагностические показатели серо-бурых почв Апшеронского полуострова, на которых производились опыты (территория промыслов Сабунчи и Бинагади) представлены в таблице 1.

**Цель и методика исследований.** Цель исследований заключалась в изучении влияния био-

логической рекультивации на нефтезагрязнённых серо-бурых почвах Апшерона, влияние нефти на развитие растений, урожайность и накопление токсических веществ за период вегетации.

Хотя рекультивация нефтезагрязнённых почв с помощью растений является одним из распространённых и давно применяемых способов биоремедиации, она до сих пор недостаточно аргументирована и экспериментально обоснована. При этом не учитывается то, что растения тесно взаимосвязаны с микроорганизмами и за счёт изменения качественного и количественного состава микрофлоры в прикорневой зоне способны влиять на процессы, протекающие в почве. Однако основными деструкторами углеводородов выступают именно микроорганизмы, хотя до сих пор не исследована численность ризосферных микроорганизмов, способных к деструкции углеводородов нефти, их роль в очищении нефтезагрязнённых земель, а также

### 1. Некоторые диагностические показатели серо-бурых почв Апшеронского полуострова

Показатель	Почва	
	суглинистая	супесчаная
Гранулометрический состав, < 0,01 мм	9,06	0,06
СаСО <sub>3</sub> , %	4,75	4,75
Объёмный вес, г/см <sup>3</sup>	1,70	1,70
Гумус, %	1,74	1,03
pH, водн. сусп.	7,52	7,73
Азот, %	9,48	46,56
Фосфор, %	35,00	17,78
Калий, %	12,05	48,20

2. Урожайность люцерны, выращенной на суглинистой серо-бурой почве, загрязнённой сырой нефтью (2009–2011 гг.), г/сос

Вариант опытов (3-х кр. повт., объём сосудов – 10 кг)	2009 г.		2010 г.		2011 г.		Среднее за 3 года	
	свежее	сухое	свежее	сухое	свежее	сухое	свежее	сухое
Контроль – чист. почва (ч/п)	39,82	13,30	87,89	23,97	85,58	29,46	71,10	22,24
ч/п + 0,5% нефти	30,22	8,55	83,59	23,15	80,57	24,15	64,79	18,62
ч/п + 1,0% нефти	19,01	6,10	67,73	19,94	98,27	31,32	61,67	19,12
ч/п + 1,5% нефти	07,82	2,00	16,72	5,42	54,62	15,36	26,39	7,59
ч/п + 2,0% нефти	2,17	0,55	21,07	6,70	64,55	18,00	29,26	8,42
ч/п + 2,5% нефти	0,5	0,2	8,19	3,18	18,50	5,69	9,06	3,02
ч/п + 3,0% нефти			5,40	2,24	13,88	4,93	9,64	3,59
ч/п + 3,5% нефти			5,46	2,71	21,73	7,59	13,60	5,15
ч/п + 4,0% нефти			3,54	1,12	16,50	4,46	10,02	2,79
ч/п + 4,5% нефти			2,39	0,92	20,82	6,91	11,61	3,92
ч/п + 5,0% нефти					7,17	1,90	7,17	1,90
ч/п + 5,5% нефти					3,91	0,99	3,91	0,99
ч/п + 6,0% нефти					2,92	0,75	2,92	0,75
ч/п + 7,0% нефти					5,49	1,51	5,49	1,51
ч/п + 8,0% нефти					4,23	1,17	4,23	1,17

3. Урожайность люцерны в вегетационных сосудах серо-бурых супесчаных почв (2009–2011 гг.), г/сос

Вариант опыта (3-кр. повт., объём сосудов – 10 кг)	2009 г.		2010 г.		2011 г.		Среднее за 3 года	
	свежее	сухое	свежее	сухое	свежее	сухое	свежее	сухое
Контроль – чист. почва	48,45	17,43	131,32	30,84	24,84	9,76	68,20	19,34
ч/п + 0,5% нефти	17,68	4,95	73,18	19,75	36,41	14,73	42,42	13,14
ч/п + 1,0% нефти	0,33	0,02	18,03	7,04	35,11	15,52	17,82	7,53
ч/п + 1,5% нефти			15,75	4,59	29,59	12,47	22,67	8,53
ч/п + 2,0% нефти			3,25	1,023	7,63	1,8	5,44	1,41
ч/п + 2,5% нефти			1,27	0,56	1,54	0,42	1,41	0,49
ч/п + 3,0% нефти			3,15	1,10	14,02	4,42	8,59	2,76
ч/п + 3,5% нефти					17,63	4,33	17,63	4,33
ч/п + 4,0% нефти					8,70	2,47	8,70	2,47
ч/п + 4,5% нефти					2,83	1,10	2,83	1,10
ч/п + 5,0% нефти					7,08	2,15	7,08	2,15
ч/п + 5,5% нефти					2,05	0,57	2,05	0,57
ч/п + 6,0% нефти					0,82	0,16	0,82	0,16
ч/п + 7,0% нефти					0,88	0,24	0,88	0,24
ч/п + 8,0% нефти								

влияние нефтяного загрязнения почвы на ризосферную микрофлору [3].

В 2009, 2010, 2011 гг. была проведена биологическая рекультивация нефтезагрязнённых серо-бурых почв Апшерона на территориях НГДУ в зависимости от механического состава почв. В вегетационных опытах исследовано влияние сырой нефти на урожайность люцерны сорта Апшерон. Этими почвами заполняли вегетационные сосуды ёмкостью 10 кг, предварительно смешивая с сырой нефтью в соотношении 0,5%; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 7,0; 8,0%.

**Результаты исследований.** В 2009 г. на суглинистой почве, загрязнённой нефтью до 2,5%, наблюдалась вегетация люцерны. Урожай сена в контроле составил 39,82 г/сос, на загрязнении 0,5% урожайность сена люцерны составила 30,22 г/сос, а в варианте 2,5% – 0,5 г/сос (табл. 2).

В 2010 г. опыты были продолжены. В вариантах, где семена люцерны не проросли, они

засеивались заново, при этом в почву вносили минеральные удобрения и систематически её поливали. Если в 2009 г. вегетация люцерны отмечалась в вариантах загрязнения до 2,5%, то в 2010 г. стало возможным получить укос сена в вариантах с загрязнением до 4,5%. В контрольном варианте (суглинистая чистая почва) урожай сена составил 87,89 г/сос, в варианте с 0,5% загрязнения – 83,59 г/сос, а в варианте с загрязнением сырой нефтью до 4,5% – 2,39 г/сос.

В 2011 г. произвели посев люцерны в вариантах, где не было всходов. Только в третьем вегетационном сезоне всходы люцерны появились даже в вариантах с загрязнением сырой нефтью в 7 и 8%. В контрольном варианте (чистая почва) урожайность сена люцерны составила 85,58 г/сос, а в варианте с загрязнением в 7% – 5,49 г/сос, в 8% – 4,23 г/сос.

Параллельно с загрязнением серо-бурой суглинистой почвы проводились опыты и с супесчаной почвой. Процентное загрязнение сырой нефтью такое же, как и в предыдущей схеме (табл. 3).

В 2009 г. на супесчаных серо-бурых почвах, загрязнённых сырой нефтью, всходы люцерны наблюдались на участках до 1% загрязнения. В контрольном варианте урожайность люцерны составила 48,45 г/сос, в варианте с 0,5% загрязнения – 17,68 г/сос, 1,0% – 0,33 г/сос.

В 2010 г. после посева, удобрения и полива всходы люцерны отмечались на участках до 3% загрязнения. В контрольном варианте урожайность люцерны составила 131,32 г/сос, в варианте с 0,5% загрязнения – 73,18 г/сос, с 3,0% – 3,15 г/сос.

В 2011 г. отмечались ростки люцерны в вариантах с загрязнением до 6 и 7%. В контрольном варианте урожайность люцерны составила 24,84 г/сос, в варианте с 0,5% – 36,41 г/сос, в варианте с 5% – 7,08 г/сос, с 6% – 0,82 г/сос, с 7% – 0,88 г/сос.

**Выводы.** 1. Суглинистые и супесчаные серо-бурые почвы Апшеронского полуострова слабо карбонатны, мало гумусны и слабо обеспечены питательными элементами (N, P, K). В таблице 1 представлены данные по слою данных почв 0–25 см.

2. Суглинистые почвы смешивались с сырой нефтью от 0,5 до 8%, где проращивалась лю-

церна сорта Апшерон. В первый год освоения (2009 г.) ростки люцерны отмечались на почвах с загрязнением до 2,5%.

В контрольном варианте средний из трёх повторностей урожай люцерны составил 39,82 г/сос.

3. Во второй год освоения почв (2010 г.) проростки люцерны отмечались на участках с загрязнением до 4,5%. В третьем году (2011 г.) ростки люцерны наблюдались во всех вариантах почвы с загрязнением до 8%.

4. Повышение урожайности люцерны из года в год объясняется разложением углеводов под действием солнца и регулярных поливов.

5. На супесчаных почвах всходы люцерны отмечались на вариантах до 7% загрязнения, в третий год освоения из года в год урожайность люцерны так же возрастала, как и на суглинистых почвах.

### Литература

1. Морфогенетические профили почв Азербайджана / под ред. Ш.Г. Гасанова, А.П. Герайзаде. Баку: Элм, 2004. С. 185–187.
2. Али-заде В.М., Ширвани Т.С., Алирзаева Э.Г. Устойчивость растений к токсичности металлов и нефтяных углеводородов. Подходы к фиторемедиации. Баку: Элм, 2011. С. 52–53.
3. Ibrahimov A.H. Phytoremediation of the soils by oil in Absheron // Journal of Soil Science and Agrochemistry. 2011. V. 20. № 1. P. 383–384.

## Комплексный подход к оценке состояния фитоценозов, формирующихся на начальных этапах существования золоотвалов тепловых электростанций

*Е.А. Раков, соискатель, Уральский ФУ*

В Уральском регионе находится большое количество техногенных ландшафтов – это результат более чем 200-летнего периода работы территории как промышленного центра. В настоящее время из больших площадей промышленных отвалов только небольшая часть является рекультивированной, все же остальные территории подвержены самозаращению. Необходимо сказать, что процесс восстановления растительного покрова весьма замедлен из-за неблагоприятных свойств субстратов, слагающих отвалы. В связи с этим весьма актуальна проблема отслеживания, мониторинга состояния растительного покрова на промышленных отвалах.

**Цель и методика исследований.** Настоящая работа проводилась на территории разновозрастных золоотвалов Нижнетуриной ГРЭС (НТГРЭС) Свердловской обл. Золоотвалы имеют возраст 45, 35 и 15 лет; характеристика золоотвалов была дана в ранее опубликованных работах [1].

Электростанция расположена в таёжной зоне, подзоне южной тайги. Результаты комплексного исследования могут быть использованы в качестве данных мониторинга.

Цель работы – комплексно оценить характеристики формирующихся сообществ разновозрастных золоотвалов НТГРЭС.

Настоящее исследование выполнено с использованием общепринятых методик [2–4].

**Результаты исследований.** Проведённые исследования позволили выявить на территориях золоотвалов 101 вид сосудистых растений, принадлежащих 81 роду и 28 семействам.

На золоотвале № 1 десять ведущих семейств включают 49 видов высших растений – это составляет 83% видового состава флоры. На золоотвале № 2 десять ведущих семейств включают 65 видов, что составляет 80,2% видового состава флоры золоотвала. На золоотвале № 3 к десяти ведущим семействам относится 39 видов растений – это 87% видового состава. Ведущие семейства золоотвала № 1 представлены сле-

дующими: на первом месте — *Asteraceae Dumort.* (16 видов), второе место у семейства *Poaceae Barnhart.* (8 видов), на третьем месте — *Fabaceae Lindl.* (6 видов). Среди ведущих семейств золотоотвала № 2 первое место занимают *Asteraceae Dumort.* (17 видов), второе — *Salicaceae Mirb.* (10 видов), третье — *Poaceae Barnhart.* (9 видов). На золотоотвале № 3 первое место занимает семейство *Asteraceae Dumort.* (12 видов), второе — *Fabaceae Lindl.* (7 видов), а третье — *Poaceae Barnhart.* и *Salicaceae Mirb.* (по 6 видов).

Описывая биоэкологическую структуру золотоотвалов, необходимо описать распределение видов растений по таким характеристикам, как продолжительность жизни, биоморфа, экоморфа, жизненная форма (по Раункиеру), ценотическая принадлежность, широтная группа, долготная группа. Итак, по продолжительности жизни флоры трёх отвалов представлены в основном многолетними видами — 78–79%. На долю однолетников и двулетников приходится 21–22%. Анализ биоморф свидетельствует о том, что в структуре флоры золотоотвалов наиболее представлены травы со стержневой корневой системой. Однако на золотоотвале № 2 после стержнекорневых трав (*Artemisia absinthium L.*, *Trifolium pratense L.*, *Plantago media L.*) второе место занимают корневищные, корнеотпрысковые (*Lathyrus pratensis L.*, *Cirsium setosum (Willd) Bess.*), а на золотоотвале № 3 (более молодом и нерекультивированном) — короткокорневищные, ползучие травы (*Achillea millefolium L.*, *Leontodon autumnalis L.*). Это связано с тем, что на золотоотвале № 3 не наносилось почвогрунта, а на «чистой» золе более приспособлены к жизни короткокорневищные травы, хорошо закрепляющие зольный субстрат. Кроме того, необходимо заметить, что на золотоотвале № 1 доля стержнекорневых трав выше, чем на отвалах № 2 и № 3 (32%). На наш взгляд, это можно объяснить тем, что под воздействием рекультивационных мероприятий за 45 лет сформировался корнеобитаемый слой, пригодный для стержневой корневой системы. Анализ структуры флоры по экоморфам (по отношению к увлажнению субстрата) показал, что мезофитная растительность имеет преимущество — 68% на золотоотвале № 1, 58% — на отвале № 2, 53% — на отвале № 3. Однако на молодом золотоотвале (№ 3) более 10% гигромезофитов. Это связано с большой степенью увлажнённости субстрата золотоотвала, а применимо к золотоотвалу № 1 нужно заметить, что подавляющее большинство видов — мезофиты. За время существования отвала водный режим субстрата приблизился к таковому на зональных почвах.

Жизненная форма — группа организмов, морфофизиологический облик которых отражает приспособленность к конкретным условиям

окружающей среды. Анализ структуры флоры по жизненным формам Раункиера продемонстрировал, что лидирующее положение занимают гемикриптофиты на всех трёх отвалах. Однако на золотоотвале № 1 это лидерство выражено более отчётливо, чем на втором и третьем отвалах. Кроме того, золотоотвал № 1 богат геофитами. На молодом в эдафическом плане золотоотвале № 3 помимо гемикриптофитов много фанерофитов (древесные и кустарниковые виды). По ценотической принадлежности распределение следующее: луговая растительность занимает лидирующее положение на трёх золотоотвалах НТГРЭС, велико и количество сорно-рудеральных видов. Кроме того, площадно преобладают лесные фитоценозы — с лесными и лугово-лесными видами. Следует отметить, что на более старых золотоотвалах ярче выражено доминирование луговой растительности. Это может объясняться тем, что более сформированные фитоценозы золотоотвалов № 1 и № 2, а также проведённые там рекультивационные мероприятия имеют более чёткий вектор развития экосистем. Золотоотвал № 3, как самая молодая, имеет примерно равное количество луговых (18%), сорных (18%), а также лесных (16%) видов.

Анализ географической структуры парциальной флоры золотоотвалов НТГРЭС показал, что среди широтных групп преобладают бореальные виды растений (70% на золотоотвале № 1, 56% — на отвале № 2 и 60% — на отвале № 3). Значительная доля у полизональных видов. Среди долготных групп преобладает евразийская (золотоотвал № 1 — 58%, золотоотвал № 2 — 38% и золотоотвал № 3 — 44%). Затем следуют циркумполярные виды (25, 22 и 22% соответственно).

Для ценопопуляционных исследований были выбраны ценопопуляции представителей семейства злаковых: *Decshampsia cespitosa (L) Beauv.* — щучка дернистая, луговик; *Puccinellia hauptiana V.* — бескильница Гаупта; *Calamagrostis epigejos (L.) Roth.* — вейник наземный. Эти виды характеризуются тем, что играют определённую роль в формировании растительного покрова на ранних этапах существования фитоценозов промышленных отвалов. Щучку дернистую изучали на золотоотвале № 3 НТГРЭС и для сравнения на золотоотвале Верхнетагильской ГРЭС (ВТГРЭС). Бескильницу Гаупта как представителя самых ранних стадий зарастания золотоотвалов изучали на золотоотвале № 3 НТГРЭС; вейник наземный — на трёх золотоотвалах НТГРЭС (табл.).

Возрастные спектры щучки дернистой представляют собой одновершинные распределения с максимумом в области генеративных особей. Однако необходимо заметить, что максимум расположен в области молодых генеративных особей (G1) у популяции щучки с отвала НТГРЭС и в области старых генеративных особей (G3) у

Микотрофные характеристики выбранных ценопопуляций золоотвалов

		Частота встречаемости, %	Степень микоризной инфекции	Интенсивность микоризы, %
Щучка	ВТГРЭС	20,8±2,6	0,28±0,04	14,35±1,62
	НТГРЭС	35,9±2,6	0,48±0,04	35,1±1,6
Значение критерия Краскелла–Уолеса		H(2; N=20) = 10,31*	H(1; N=20) = 6,61*	H(1; N=20) = 14,33*
Вейник (золоотвалы НТГРЭС)	№ 1 (45 лет)	#20,2±0,9 19,6±1,2	#0,21±0,01 0,20±0,01	#12,8±0,97 12,4±0,75
	№ 2 (35 лет)	#23,6±0,93 22,6±0,68	#0,23±0,02 0,22±0,02	#15,8±0,73 14,6±1,17
	№ 3 (15 лет)	#31,8±0,97 29,8±1,5	#0,33±0,03 0,31±0,03	#30,4±0,75 28,6±1,33
Значение критерия Краскелла–Уолеса		#H(2; N=15) = 11,13* H(2; N=15) = 10,61*	#H(2; N=15) = 8,19* H(2; N=15) = 8,13*	#H(2; N=15) = 11,07* H(2; N=15) = 10,31*

Примечание: # – данные для генеративных особей вейника наземного;  
\* – достаточный уровень значимости критерия (p<0,05)

ценопопуляции щучки с золоотвала ВТГРЭС. Шламохранилище ВТГРЭС старше по возрасту, чем отвал НТГРЭС. Это отражается в возрастной структуре ценопопуляции щучки. Обе ценопопуляции характеризуются как нормальные, неполночленные.

Спектр возрастных состояний бескильницы Гаупта представляет собой одновершинное распределение с максимумом в области генеративных особей.

Вейник наземный характеризуется как вегетативно подвижный, длиннокорневищный злак. При учёте различных параметров его ценопопуляции на золоотвалах НТГРЭС в качестве учётной единицы брали парциальный побег. В данном случае анализировали генеративные и вегетативные ценобионты.

Среди параметров ценопопуляций особый интерес представляет изучение параметров микосимбиотрофизма. Изучение связей высших растений с грибами представляет большой интерес, так как применимо к нарушенным промышленностью землям степень развития микоризации может свидетельствовать о той или иной стадии развития фитоценоза. Замечено, что при несовершенстве физико-химических условий субстрата на первых стадиях развития экосистем уровни микотрофности выше, чем на более поздних стадиях, когда условия более сформированы. В таблице представлены резуль-

таты исследования микотрофных характеристик выбранных злаков на разновозрастных золоотвалах. Как видно, с увеличением возраста золоотвала характеристики микотрофности снижаются. Много случаев отмечено достаточным уровнем значимости критерия Краскелла–Уоллеса.

**Выводы. Рекомендации.** При комплексном исследовании формирующихся фитоценозов золоотвалов на ранних стадиях существования удаётся более полно отследить те или иные тенденции в развитии растительного покрова. Существенно повышается информированность исследователя относительно состояния экосистем зольных отвалов. При описании параметров, с разных сторон характеризующих отвалы как экосистемы, снижается трудоёмкость мониторинга в целом. При этом появляется более полное обоснование мероприятий по биологической рекультивации, если таковые необходимы для золоотвала.

**Литература**

1. Раков Е.А. Ценопопуляционный анализ вейника наземного на разновозрастных золоотвалах Нижнетуринской ГРЭС // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № 10. С. 328–330.
2. Корчагин А.А. Внутривидовой состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1964. Т. 3.
3. Понятовская В.М. Учёт облия и особенности размещения растений в сообществах // Полевая геоботаника. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1964. Т. 3.
4. Селиванов И.А. Микосимбиотрофизм как форма консортивных связей в растительном покрове Советского Союза: учеб. пособие для вузов. М., 1981. 230 с.

## Изменение основных физических параметров среды в условиях экотонов Южного Приуралья (температура и влажность воздуха)

*Е.В. Белянина, аспирантка, Оренбургский ГПУ*

Экотонный эффект оказывает огромное влияние на живые организмы, обитающие на границе двух экосистем [1]. Экотоны возникают между биогеоценозами разного типа – на берегах водоёмов, в горах, на опушке леса и т.д. Типичным примером экотона считается переходная зона между травянистой (степной, луговой) и древесной растительностью (лес). Температурный и водный режим в лесу и в степи значительно отличается. Средняя температура воздуха в лесу за все сезоны года ниже, чем в открытой местности, особенно летом, а относительная влажность воздуха, наоборот, выше [2, 3]. Несомненно, обширные леса должны оказывать известное действие на температуру и влажность окружающих пространств. Так, возникает вопрос о закономерностях колебаний вышеуказанных показателей в экотонной зоне (переход от леса к степи).

**Материалы и методы.** Исследования проводились в июне 2012 г. в Асекеевском, Бугурусланском, Бузулукском и Северном районах Оренбургской области (рис. 1). Было заложено пять трансект: I – на северо-восточной окраине Бузулукского бора, близ села Сидоркина; II – на западной опушке Карповского леса, в 7 км севернее г. Бугуруслана; III – на юго-западной окраине Лукинского леса (Бугурусланский рай-

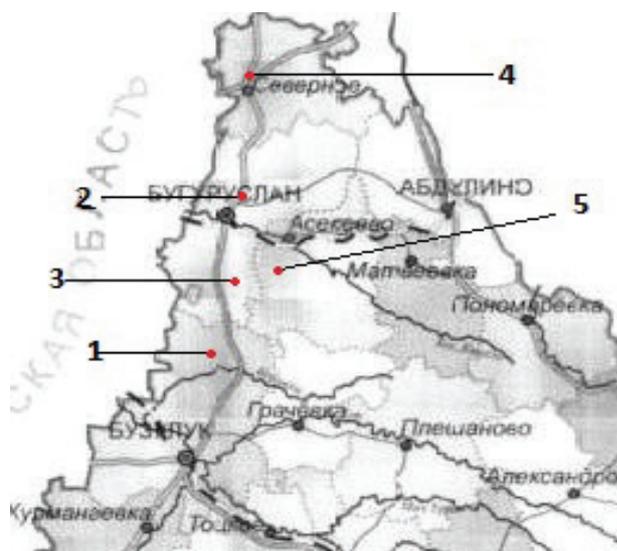


Рис. 1 – Расположение объектов исследования на карте северо-западной части Оренбургской области:  
1 – Бузулукский бор, 2 – Карповский лес, 3 – Лукинский лес, 4 – Сокская сыртовая степь, 5 – Обуховский лес

он); IV – на южной окраине берёзовых колок, на участке Сокской сыртовой степи, в 4 км южнее с. Наумовка (Северный район); V – на северо-восточной опушке Обуховского леса (Асекеевский район). Выбор района исследования определяется расположением его в пределах южной лесостепи, относительно высокой лесистостью изучаемой территории и сравнительно однотипными климатическими условиями этой части оренбургского Предуралья [4].

Трансекты начинались с глубины леса и закладывались перпендикулярно по отношению к границе изучаемых биогеоценозов, расстояние между пробными площадками на трансектах составляло 5 м. Каждая пробная площадка имела размер 1 м<sup>2</sup>. Проводились следующие измерения:

- температура воздуха на уровне травостоя и на высоте 1 м;
- влажность воздуха на высоте 1,5 м и 0,5 м.

В общей сложности на пяти трансектах было заложено 28 пробных площадок, проведено 112 измерений температуры и влажности.

**Результаты и обсуждение.** Анализ полученных данных позволил выявить некоторые общие тенденции изменения сравниваемых параметров в условиях экотонного эффекта в пределах всех изученных трансект. Вместе с тем наблюдается и ряд различий, обусловленных, вероятно, локальными условиями (рельефом, характеристикой древостоев, погодными условиями, антропогенной нагрузкой и т.п.).

На рисунках 2–4 изображено расположение пробных площадок на заложённых трансектах.

На рисунках 5–9 представлены графики температуры на пробных площадках (в скобках указано время проведения измерений).

Из графика (рис. 5) видно, что на площадке I (лес) температура на высоте травостоя и на высоте 1 м отличается незначительно и при приближении площадок к опушке практически сравнивается. При дальнейшем продвижении в сторону степи заметно повышение температуры на уровне травостоя, в то время как на высоте 1 м она практически остаётся постоянной. На трансекте II разница в показателях более заметна, а на трансекте III температура воздуха на площадках на исследуемых высотах различается незначительно, почти сравниваясь в экотонной зоне (площадка 3). Тем не менее если на высоте 1 м температура меняется лишь на 1-2 градуса, то данный показатель на высоте травостоя заметно

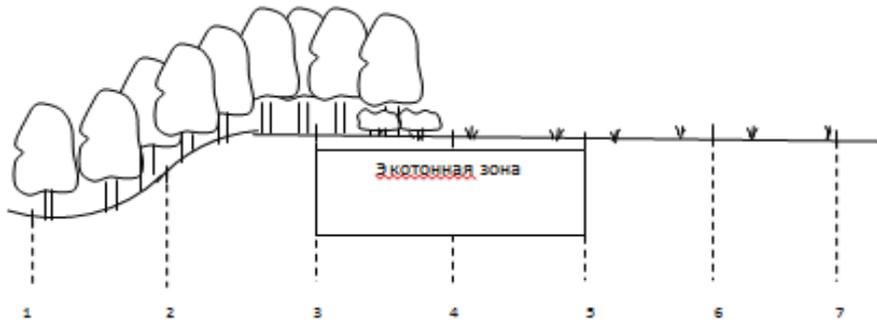


Рис. 2 – Расположение пробных площадок на трансекте I

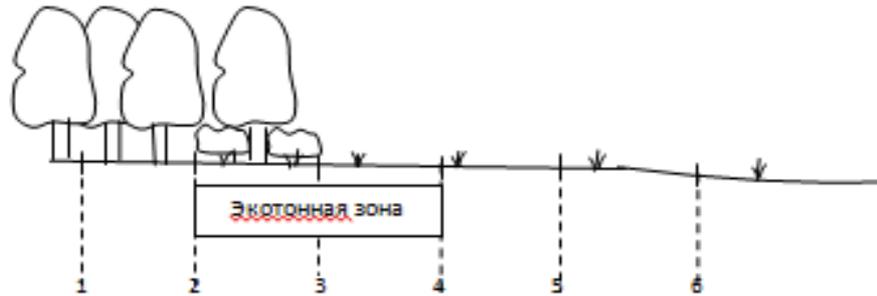


Рис. 3 – Расположение пробных площадок на трансекте II

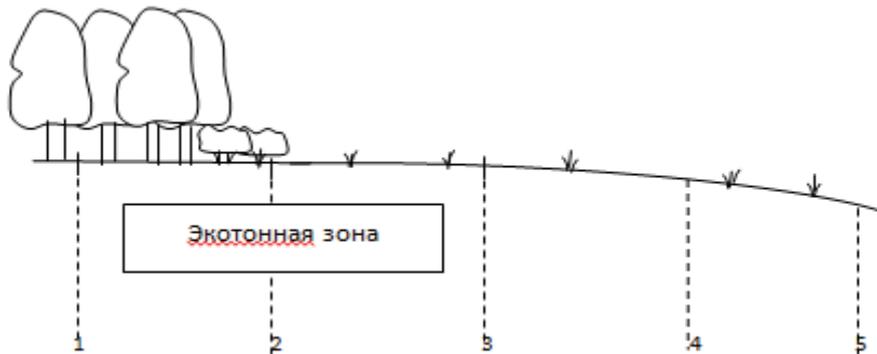


Рис. 4 – Расположение пробных площадок на трансектах III, IV, V

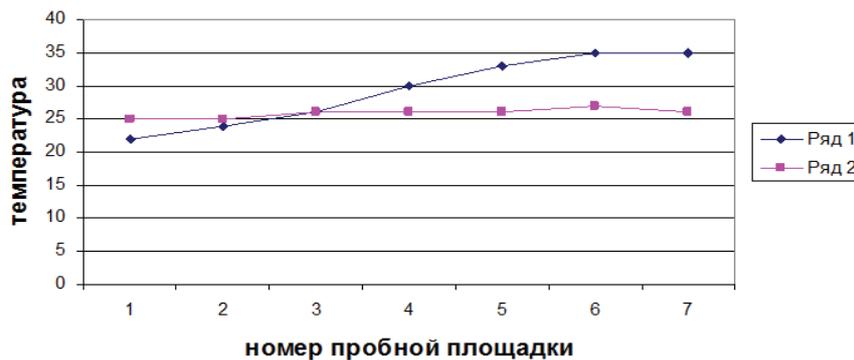


Рис. 5 – График температуры на пробных площадках на трансекте I (13:30)

растёт от 2-й к 5-й площадке (рис. 7). Анализируя температурные показатели V трансекты (рис. 9), следует учитывать аномально жаркую погоду на момент проведения измерений и отсутствие ветра.

Анализ изменения влажности по пробным площадкам (рис. 10–14), показывает, что на всех трансектах, за исключением одной (V), наблюдается увеличение влажности при движении площадок от леса к опушке и уменьшении их

при дальнейшем удалении от опушки в степь. На уровне травостоя влажность заметно выше, чем на высоте 1,5 м в степи и на опушке, но в лесу эти показатели различаются незначительно.

Для дальнейшего анализа полученных данных (рис. 5–9) показатели температуры в экотонной зоне были приняты за единицу, а показатели на остальных площадках сравнивались с ними. По данным таблицы 1 видно, что прослеживается увеличение средней температуры на трансек-

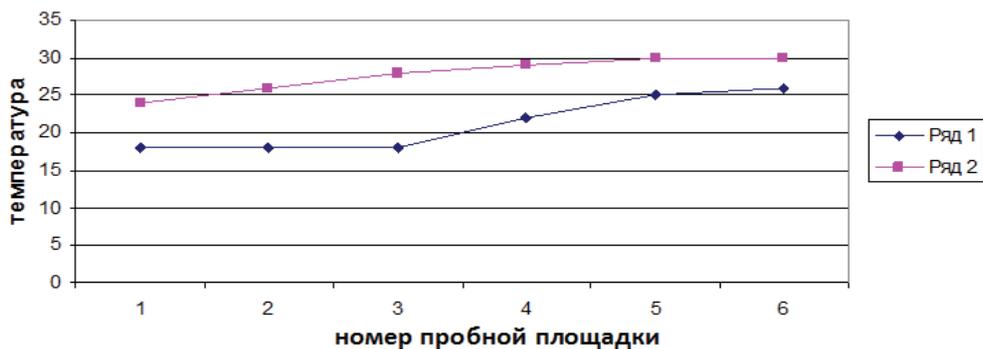


Рис. 6 – График температуры на пробных площадках на трансекте II (10:00)

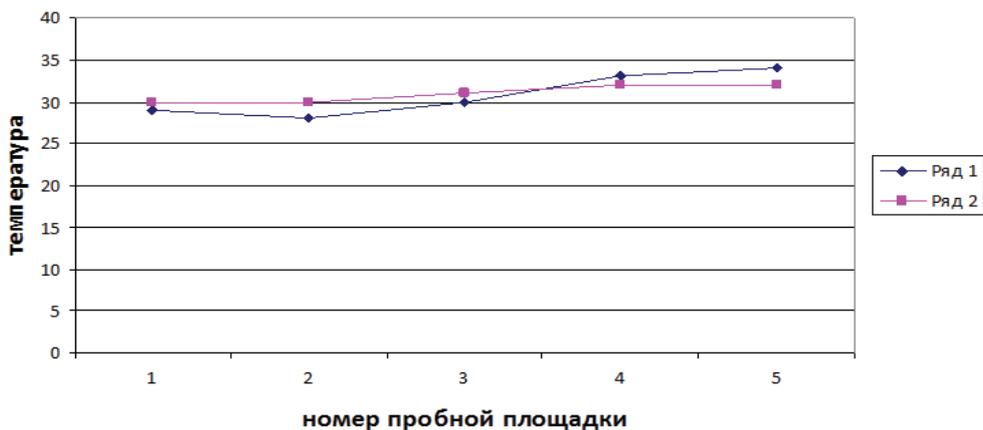


Рис. 7 – График температуры на пробных площадках на трансекте III (17:00)

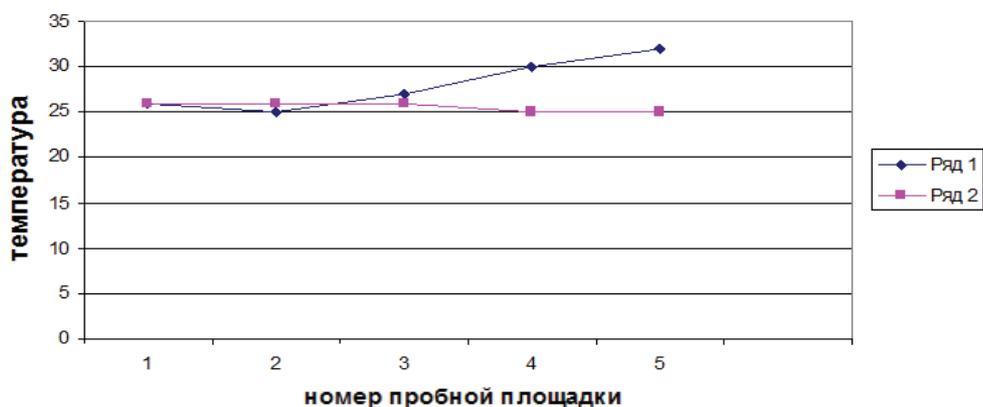


Рис. 8 – График температуры на пробных площадках на трансекте IV (13:00)

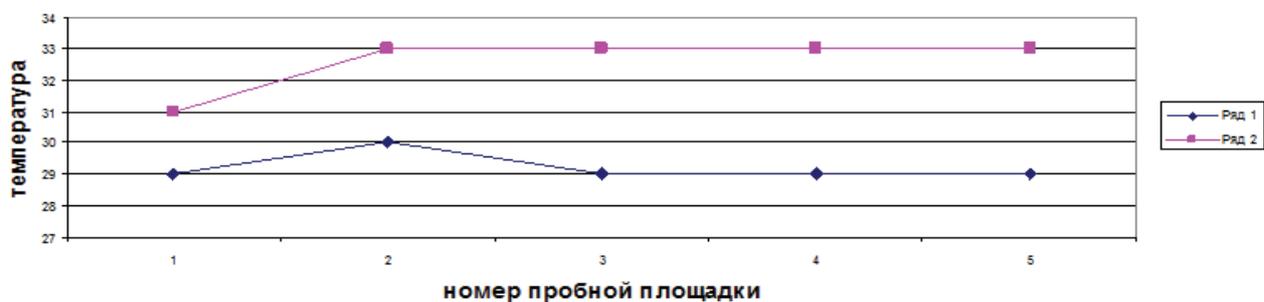


Рис. 9 – График температуры на пробных площадках на трансекте V (11:00)

тах, причём на уровне травостоя эта тенденция выражена более чётко, чем на высоте 1 м. Обобщённые данные по влажности воздуха (рис. 10–14) представлены в таблице 2. Здесь

прослеживается общая тенденция увеличения показателей влажности при движении от леса к зоне экотона и дальнейшее уменьшение их на последующих площадках.

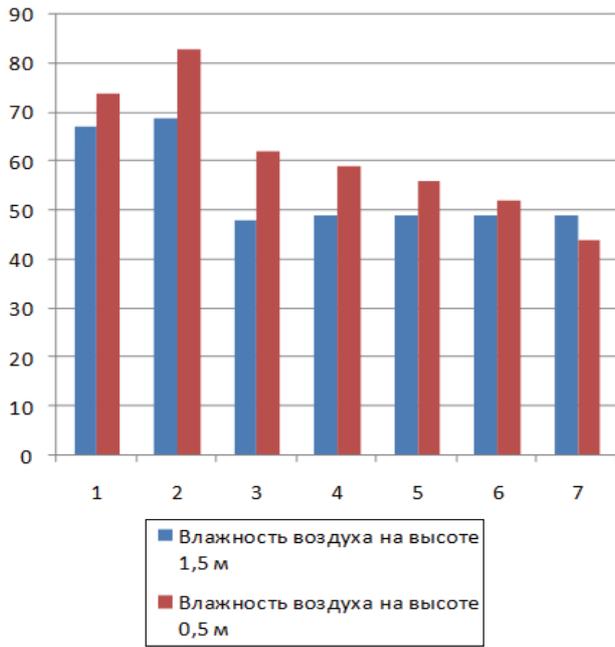


Рис. 10 – Влажности воздуха на пробных площадках (трансекта I)

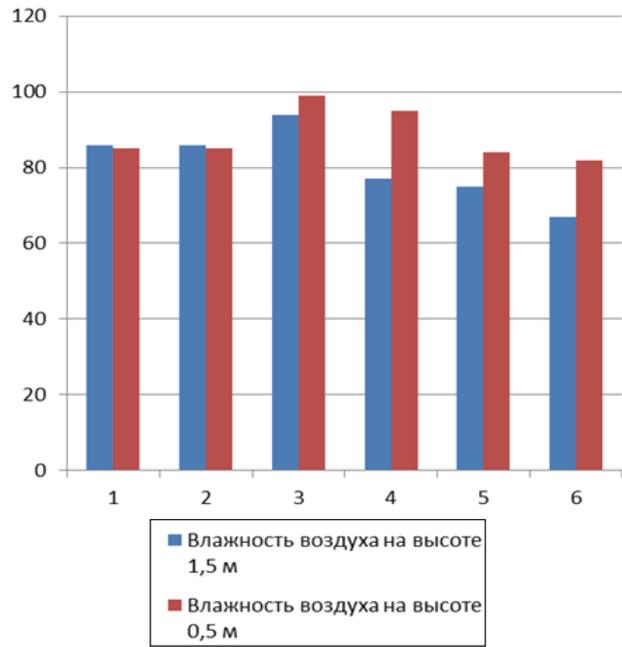


Рис. 11 – Влажность воздуха на пробных площадках (трансекта II)

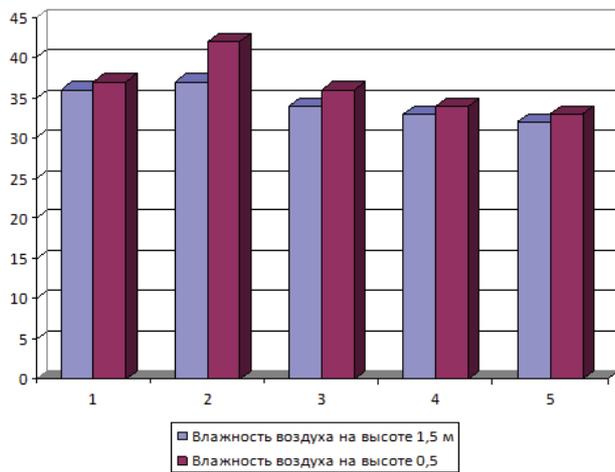


Рис. 12 – Влажность воздуха на пробных площадках (трансекта III)

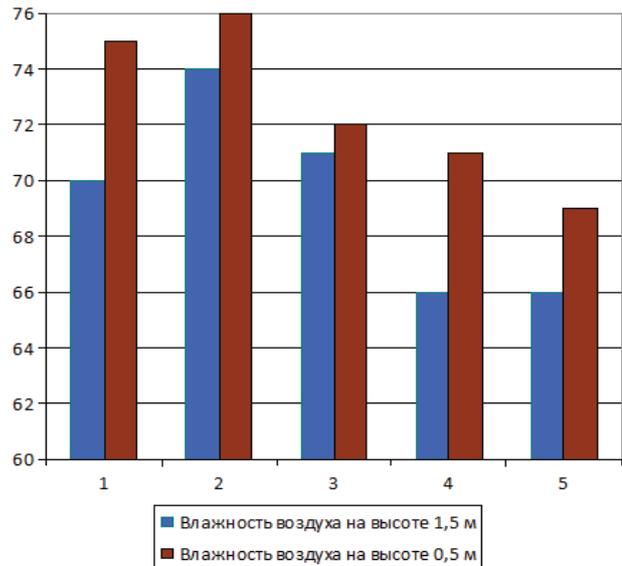


Рис. 13 – Влажность воздуха на пробных площадках (трансекта IV)

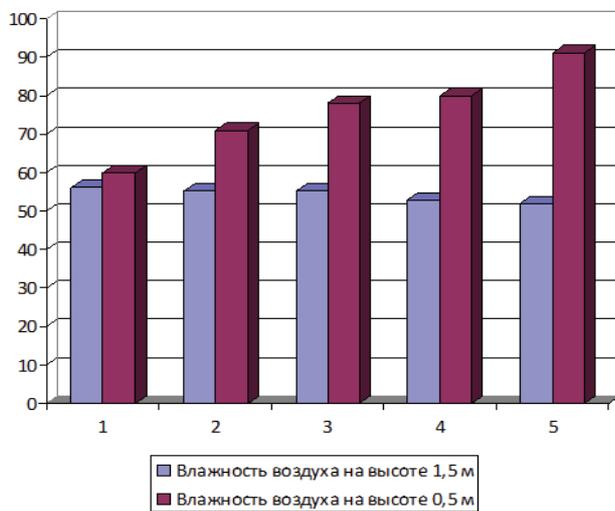


Рис. 14 – Влажность воздуха на пробных площадках (трансекта V)

**Выводы.** На основе анализа обобщённых данных по показателям и трансектам можно сделать следующие выводы. Контактирующие биогеоценозы существенно отличаются друг от друга по основным физическим параметрам среды, каковыми являются влажность и температура. В то же время показатели этих параметров в экотонной зоне существенно отличаются от них. Температура по мере удаления от леса возрастает, на уровне травостоя эта динамика прослеживается более явно, а на высоте 1 м рост температуры выражен в меньшей степени. Влажность воздуха в экотонной зоне заметно выше, чем в соседних биогеоценозах. В целом по трансектам эта тенденция остаётся сходной, а по

1. Относительная изменчивость температуры на трансектах\*

Трансекта		Лес	Экотон	5 м	10 м	15 м
Бузулукский бор	на уровне травостоя	0,87	1	1,1	1,17	1,17
	на высоте 1 м	1	1	1	1,04	1
Карповский лес	на уровне травостоя	1	1	1,22	1,39	1,44
	на высоте 1 м	0,93	1	1,04	1,07	1,07
Лукинский лес	на уровне травостоя	1,04	1	1,07	1,18	1,21
	на высоте 1 м	1	1	1,03	1,07	1,07
Сокская сыртовая степь	на уровне травостоя	1,04	1	1,08	1,2	1,28
	на высоте 1 м	1	1	1	0,96	0,96
Обуховский лес	на уровне травостоя	1,03	1	1	1	1
	на высоте 1 м	1	1	1	1	1
Средний показатель	на уровне травостоя	0,99±0,003	1	1,09±0,003	1,19±0,003	1,22±0,003
	на высоте 1 м	0,99±0,003	1	1,01±0,003	1,02±0,003	1,02±0,003

Примечание (здесь и далее): \* – за единицу приняты показатели в экотонной зоне

2. Относительная изменчивость влажности на трансектах\*

Трансекта		Лес	Экотон	5 м	10 м	15 м
Бузулукский бор	на уровне травостоя	1,05	1	0,95	0,88	0,75
	на высоте 1,5 м	0,98	1	1	1	1
Карповский лес	на уровне травостоя	0,86	1	0,96	0,85	0,83
	на высоте 1,5 м	0,91	1	0,82	0,8	0,71
Лукинский лес	на уровне травостоя	0,88	1	0,86	0,81	0,79
	на высоте 1,5 м	0,97	1	0,92	0,89	0,86
Сокская сыртовая степь	на уровне травостоя	0,99	1	0,95	0,93	0,91
	на высоте 1,5 м	0,95	1	0,96	0,89	0,89
Обуховский лес	на уровне травостоя	0,91	1	1,03	1,17	–
	на высоте 1,5 м	1	1	0,96	0,95	–
Средний показатель	на уровне травостоя	0,94±0,013	1	0,95±0,013	0,93±0,013	0,82±0,013
	на высоте 1,5 м	0,96±0,007	1	0,93±0,007	0,91±0,007	0,87±0,007

отдельным трансектам несколько отличается. В частности, на трансекте в Обуховском лесу значимые отличия в температурах на площадках в разных частях трансекты не выявлены, а влажность воздуха на уровне травостоя возрастает по мере удаления от леса. Вероятная причина отличий варьирования показателей от выявленной общей тенденции – конкретные условия биотопа в момент проведения наблю-

дений (высокие температуры, наличие осадков и т.д.).

**Литература**

1. Берг Л.С. Климат и жизнь. М.: Госиздат, 1922. 417 с.
2. Дмитриев П.П., Комлев Г.Г. Леса Оренбуржья / Федеральная служба лесного хозяйства России. Оренбургское управление лесами. Оренбург: Оренб. книжн. изд-во, 2000. 241 с.
3. Молчанов А.А. Лес и окружающая среда. М.: Наука, 1968. 247 с.
4. Неронов В.В. Развитие концепции экотонных и их роль в сохранении биологического разнообразия // Успехи современной биологии. 2001. Т. 121. № 4. С. 323–333.

## Особенности адвентивной древесной флоры Дагестана

*Б.М. Магомедова, м.н.с., М.Д. Залибеков, к.б.н.,  
Горный ботанический сад Дагестанского ИЦ РАН*

Изучение адвентивных растений является важной общебиологической проблемой, которая затрагивает разные аспекты научных исследований. Исследованию процесса адвентизации растительного покрова посвящено огромное количество работ, охватывающих широкий круг вопросов: классификацию [7], проблемы внедрения заносных растений, динамику и трансформацию флоры под воздействием антропогенных

факторов [1, 2] и пр. Тем не менее все авторы подчёркивают значимость региональных исследований по выявлению и регистрации заносных видов. Последствия адвентизации региональных флор стали настолько значительными, что стало необходимо учитывать процессы миграции и натурализации неаборигенов, особенно видов древесных растений, их влияние на растительный покров и взаимоотношения с местными видами. Это особенно важно в условиях сильного антропогенного пресса на экосистемы, т.к. именно эти растения являются самыми устойчивыми

и имеют ряд важных отличительных особенностей, которые делают изучение адвентивных видов актуальным.

Древесные растения отличаются долговечностью, эффективными способами распространения плодов, высокой ценотической активностью. Их натурализации способствует разнообразие специфических экотопов. Адвентивные виды зачастую находят в новых местообитаниях благоприятные условия для существования и распространения. Вопросы, связанные с натурализацией адвентивных видов, особенно инвазионных и потенциально инвазионных, в последнее время приобретают особую актуальность [3].

Ежегодно выполняются новые работы по адвентивной флоре отдельных регионов и крупных городов [4, 5]. Исследование адвентивного компонента древесной флоры Дагестана проводится впервые, данная работа важна с точки зрения прогноза динамики формирования адвентивного компонента, необходима для организации его мониторинга.

**Цель и методика исследований.** Целью нашей работы является исследование и анализ адвентивной древесной флоры всей территории Дагестана. В ходе выполнения данного этапа работы планировалось изучить адвентивные характеристики древесных видов в искусственных насаждениях вдоль автотрассы Махачкала – Маджалис.

Для понимания объёма «адвентивный вид», мы использовали определение, предложенное А.А. Гроссгеймом [6] и Н.А. Вьюнковой [4], которые считают адвентивными «растения, появление которых не связано с процессом естественного флорогенеза и является следствием антропогенного влияния на флору», под аборигенными – растения естественной флоры, возникшие в данной местности до появления человека и поныне обитающие здесь. Наиболее агрессивные чужеземные растения, которые образуют потомство в очень большом количестве и активно расселяются в новом регионе, называют инвазивными видами [5]. Классификация адвентивных видов была проведена по методике Ф.Г. Шредера [8] по трём критериям: 1) по способу заноса; 2) по времени заноса; 3) по степени акклиматизации и натурализации.

Для характеристики жизненного состояния изученных насаждений адвентивных видов применили 3-уровневую шкалу оценки по следующей комбинации признаков:

I уровень – высокий: деревья здоровые, сухих ветвей в кроне нет;

II уровень – средний: деревья ослабленные, высыхающих ветвей до 50%;

III уровень – низкий: деревья усыхающие, в кроне более 75% сухих ветвей.

Для определения возрастной структуры насаждений древесных растений определяли

абсолютный возраст, который не обязательно совпадает с возрастным состоянием особей, но на основе которого можно выделить основные этапы онтогенеза данного вида. Период от начала развития особи до вступления его в генеративную фазу принят нами за виргинильный без разделения на *j* и *im* состояния.

**Результаты исследований.** Из древесных растений интродуцентов, произрастающих на территории Дагестана, к адвентивным видам, которые имеют тенденцию к внедрению в естественные сообщества либо уже встречаются в природных сообществах, нами в настоящее отнесено 6 видов *Gleditsia triacanthos* L., *Ulmus pumila* L., *Ulmus minor* Mill, *Robinia pseudoacacia* L., *Acer negundo* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. Согласно классификации, предложенной Ф.Г. Шредером [8], описанные виды по времени заноса являются неофитами, по способу заноса – эргазиофитами, по степени натурализации – эпекофитами.

Общая протяжённость трассы составляет 110,4 км. Основные виды в посадках: *Gleditsia triacanthos*, занимающий 3,5 км (5%), *Ulmus pumila* и *Ulmus minor* – 20,3 км (31%), *Robinia pseudoacacia* – 15,9 км (25%), *Ailanthus altissima* – 16,7 км (26%). Общая протяжённость дороги, занятой древесной растительностью, составляет 64,2 км (58,1%), из которых на адвентивные виды приходится 56,4 км (87,9%), а 7,8 км (12,1%) – на виды местной флоры (*Salix alba* L., *Populus alba* L. и *Populus nigra* L., *Morus alba* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Juglans regia* L., *Cydonia oblonga* L.).

Оценка жизненного состояния изученных насаждений адвентивных видов показала следующую картину: высокие показатели имеют *Gleditsia triacanthos* и *Ailanthus altissima*, средние значения характерны для *Ulmus pumila*, *Ulmus minor* и *Robinia pseudoacacia*, что связано со спецификой реакций видов на комплекс данных условий и сроком давности посадок (табл.).

Анализ возрастной структуры позволил отнести насаждения *Gleditsia triacanthos*, *Ulmus pumila*, *Ulmus minor*, *Ailanthus altissima* к зрелым, поскольку абсолютный максимум возрастного распределения приходится на  $g_2$  возрастное состояние. Пребыванию особей в состоянии  $g_2$  соответствует наибольшая семенная продуктивность и наиболее мощная вегетативная масса, что является более выгодным для самоподдержания вида на данном экотопе.

Насаждения *Robinia pseudoacacia* мы отнесли к переходным, поскольку они представляют собой переход от зрелых к стареющим. Особи постгенеративного состояния обнаружены не у всех видов (отсутствуют у *Gleditsia triacanthos*).

**Выводы. Рекомендации.** Значительная роль адвентивного компонента в современных экосистемах определяет актуальность создания региональных баз данных по адвентивным флорам

Возрастное и виталитетное состояние видов адвентивной древесной флоры в насаждениях вдоль трассы Махачкала – Манас

Вид	Индекс возрастного состояния, %; виталитет, балл.					
	v	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	g <sub>3</sub>	ss	s
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	–	12 (1)	75 (1)	13 (1)	–	–
<i>Ulmus pumila</i> L.	6 (1)	–	45,5 (1)	31,5 (2)	9 (2)	8 (3)
<i>Ulmus minor</i> Mill	5 (1)	–	53,8 (1)	27,2 (2)	8 (2)	6 (3)
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	7 (1)	5 (1)	39 (1)	30 (2)	10 (2)	9 (3)
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	20 (1)	18 (1)	38 (1)	12 (1)	7 (2)	5 (3)

Примечание: v – виргинильное возрастное состояние; g<sub>1</sub> – молодое генеративное состояние; g<sub>2</sub> – зрелое генеративное состояние; g<sub>3</sub> – позднее генеративное состояние; ss – субсенильное состояние; s – сенильное состояние. В скобках приведены данные по виталитету

и общего информационного банка. Изучение динамики адвентивной флоры целесообразно проводить в рамках мониторинговых исследований биоразнообразия, которые предполагают многолетний анализ данных. Идея мониторинга адвентивной флоры высказана давно, однако её реализация начата значительно позднее. Высокая динамичность адвентивного компонента, не всегда чёткая обособленность от местной флоры, тесное взаимодействие с природной и культурной флорами региона требуют разработки специального подхода к мониторинговым исследованиям. Данная работа даёт основу для разработки программы по ведению мониторинга адвентивной древесной флоры Республики Дагестан.

**Литература**

1. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. Киев: Наукова думка, 1991. 168 с.
2. Нотов А.А., Хорун Л.В. О проблеме изучения генезиса адвентивного компонента флор // Адвентивная и синантропная флора России и стран ближнего зарубежья: состояние и перспективы: матер. III Междунар. науч. конф. (Ижевск, 19–22 сент. 2006 г.). Ижевск, 2006. С. 74–75.
3. Гельман Д.В. Понятие «инвазивный вид» и необходимость изучения этого явления // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: матер. науч. конф. / под ред. В.С. Новикова, А.В. Шербакова. М.: Тула, 2003. С. 35–36.
4. Вьюкова Н.А. Адвентивная флора Липецкой и сопредельных областей: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1985.
5. Чичёв А.В. Адвентивная флора железных дорог Московской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1985.
6. Гроссгейм А.А. Анализ флоры Кавказа // Труды ботанического института АН Азербайджанской ССР 1936. Ч. 1. С. 19–31.
7. Kornas J. Geograficzno-historyczna klasyfikacja roslin synantropijnych // Mater. Zaki. Fitosocjol. Stosowanej U. W. 1968. № 25. S. 33–41.
8. Schroeder F.G. Zur Klassifizierung der Anthrophoren // Vegetatio. B. 16. 1969. № 5–6. S. 225–238.

## Экологические факторы среды и семенная продуктивность кустарниковых пород

Г.А. Панина, к.б.н., В.Ф. Абимов, д.с.-х.н., профессор, Оренбургский ГАУ

Оценка семенной продуктивности древесно-кустарниковых пород является важнейшим элементом в характеристике аборигенных и интродуцированных древесных пород, поскольку через семенной материал происходит естественное и искусственное возобновление видов растений. В связи с этим изучение условий формирования семян является весьма актуальным. Работу проводили в 2006–2012 гг. в южных районах Оренбургской области, где имеются значительные площади, занятые кустарниковой растительностью.

**Цель работы** – оценка условий формирования и урожайности семян (плодов) кустарниковых пород.

В задачу исследований входило: изучение комплекса факторов природной среды и влияние их на формирование семенного материала, его величину с оценкой результатов регрессионным многофакторным анализом.

Известно, что у большинства видов древесных и кустарниковых пород генеративные почки

закладываются в год, предшествующий цветению [1, 2]. Кроме генетической периодичности на величину урожая плодов и семян оказывает влияние ещё и комплекс природных факторов, существующий на момент закладки цветочных почек и во время цветения растений [3].

**Объекты, методы и результаты исследований.** Наблюдения, проведённые в 2006–2012 гг., за интенсивностью образования цветочных почек, температурным и влажностным режимами в период цветения показали на определённую связь между обилием цветения, плодоношением и условиями в период формирования и функционирования генеративных органов. Благоприятная синоптическая ситуация, обеспечивающая приток ассимилянтов к местам формирования цветочных почек, приводит к возникновению их в большем количестве на побегах и наоборот.

Н.Д. Нестерович и Н.Е. Булыгин считают, что для нормального заложения цветочных почек наиболее подходит сухая, с повышенной температурной и низкой относительной влажностью воздуха погода, хорошая освещённость [2, 4].

1. Характеристика параметров формирования урожая

Год	Обилие цветения, балл	Среднесуточная t °C воздуха в период заложения почек	Влажность воздуха в период заложения почек, %	Среднесуточный дефицит влажности воздуха, мбр	Среднесуточная t °C в период цветения
Вишня степная (969 г/НСР <sub>0,5</sub> = 21,5 г)					
2006	–	18,5	62	2	15,4
2007	3	22,1	56	8	18,3
2008	5	20,0	62	8	15,9
2009	4	21,4	60	11	16,3
2010	4	23,7	52	17	16,5
2011	5	22,8	56	15	16,2
Барбарис обыкновенный (328 г/НСР <sub>0,5</sub> = 22,1 г)					
2006	–	19,3	58	4	14,7
2007	3	22,0	55	9	15,2
2008	5	21,0	61	11	17,8
2009	4	21,2	61	10	16,4
2010	5	23,5	54	14	18,1
2011	5	22,6	55	16	17,9
Калина красная (1672 г/НСР <sub>0,5</sub> = 114,0 г)					
2006	–	18,7	49	9	15,9
2007	4	21,9	57	13	18,3
2008	5	21,1	60	14	17,0
2009	4	22,4	62	12	16,8
2010	5	23,9	55	17	22,7
2011	5	22,8	52	18	21,5
Жимолость татарская (464 г/НСР <sub>0,5</sub> = 25,9 г)					
2006	–	19,1	54	10	14,9
2007	3	22,7	61	8	18,7
2008	4	22,3	59	10	16,3
2009	4	23,2	60	13	17,2
2010	5	23,6	57	15	16,2
2011	5	22,5	58	15	18,0

Такой же тип погодных условий наиболее благоприятен и на этапах опыления и оплодотворения.

В таблице 1 показана зависимость величины урожайности кустарников от погодных условий на момент формирования цветочных почек и на период цветения и семенная продуктивность.

Обильность цветения у видов кустарников, по Каперу [5], по годам укладывается в 3–5 баллов. Наименее благоприятным годом по этому показателю был 2007 г., что можно объяснить отрицательным сочетанием природных факторов предшествующего, 2006 г. (пониженные температуры на момент заложения цветочных почек, низкая относительная влажность воздуха) и относительно низкими температурами в период цветения.

Для выявления зависимостей урожайности от экологических факторов среды был проведён регрессионный многофакторный анализ с использованием программы Stat graphik. Были получены уравнения регрессии, показавшие чёткое влияние на урожайность трёх главных факторов среды – влажности воздуха на момент заложения почек, среднесуточной температуры в период заложения почек и среднесуточной температуры в период цветения при коэффици-

ентах детерминации у *Cerasus fruticosa* в 51,91 до 95,06 и 98,17 соответственно у *Lonicera tatarica* и *Berberis vulgaris*.

Зависимость урожайности от комплекса факторов среды:

вишня степная

$$U = -1617,02 + 274,718 \cdot \log(V_i) + 48661,3 \cdot 1T_s^2 + 420,294 \cdot \log(T_v), \\ R^2 = 51,9112;$$

барбарис обыкновенный

$$U = 4268,38 - 468,218 \cdot \log(V_i) - 147342 \cdot 1T_s^2 - 497,546 \cdot \log(T_v), \\ R^2 = 98,1701;$$

калина красная

$$U = 12406,2 - 1569 \cdot \log(V_i) - 52821 \cdot 1T_s^2 - 1364,03 \cdot \log(T_v), \\ R^2 = 76,712;$$

жимолость татарская

$$U = 22929,4 - 4574,73 \cdot \log(V_i) - 166478 \cdot 1T_s^2 - 1038,74 \cdot \log(T_v); \\ R^2 = 95,0631;$$

где  $U$  – урожайность, г/куст;

$V_i$  – влажность воздуха, % в период заложения цветочных почек;

$T_s$  – среднесуточная температура воздуха в период цветения;

$T_v$  – среднесуточная температура воздуха в период заложения почек.

2. Семенная продуктивность кустарниковых пород (г на 1 куст)

Вид кустарника	Год					Средний урожай НСР <sub>0,95</sub>
	2006	2007	2008	2009	2010	
*Барбарис обыкновенный	210	350	290	380	410	$\frac{328,0}{22,1}$
Спирея городчатая	20	29	35	34	37,5	$\frac{31,0}{2,10}$
Рябинник рябинолистный	60	62	60	73	77	$\frac{66,0}{3,74}$
Пузыреплодник калинолистный	56,0	61	57	69	73	$\frac{63,1}{1,90}$
Роза коричная	32	54	61	50	68	$\frac{53}{3,97}$
*Боярышник кр.-красный	1350	1480	1400	1520	1960	$\frac{1542}{75,90}$
*Кизильник блестящий	240	320	360	380	470	$\frac{354}{24,70}$
*Ирга круглолистная	290	368	335	394	460	$\frac{380}{13,20}$
*Вишня степная	940	975	951	964	1015	$\frac{969}{21,50}$
Слива колючая	250	425	335	490	520	$\frac{404}{17,56}$
*Калина красная	1590	1680	1540	1600	1870	$\frac{1672}{114,03}$
*Жимолость татарская	380	420	400	500	620	$\frac{464}{25,90}$

Примечание: \* – плоды; остальные виды – семена

3. Характеристика кустарников по урожайности, качеству плодов и семян

Вид кустарника	Возраст растения, лет	Урожай плодов с одного растения, г	Масса 1000 шт. плодов, г	Выход семян из плодов, %	Число семян в плоде, шт.	Масса 1000 шт., семян, г (большая – меньшая)	*Всхожесть, жизнеспособность, %
Барбарис обыкновенный	10	328,0	12	10	1–2	8,8–7,5	89
Спирея городчатая	12	31,0	0,4	6	1	0,1–0,05	77
Рябинник рябинолистный	12	66,0	0,6	12	1	0,11–0,07	78
Пузыреплодник калинолистный	10	63,4	1,3	15	1	0,9–0,6	75
Роза коричная	14	53,0	43,0	10	3–5	14–12	84
Боярышник кроваво-красный	18	1542,0	66,0	11,5	4–5	27–21	64
Кизильник блестящий	15	354,0	55,0	18,0	3	22–20	52
Ирга круглолистная	12	380,0	29,0	3,5	2	7,5–5,5	58
Вишня степная	12	596,0	102,0	14,5	1	125–96	85
Слива колючая	16	604	215,0	12,0	1	316–210	82
Калина красная	17	1672	47	9,0	1	29–23	86
Жимолость татарская	16	324	18	4,0	4-5	3,5–1,6	92

Примечание: \* – всхожесть, жизнеспособность определены по ГОСТ [6]

В таблице 2 приведены данные по урожайности кустарниковых пород по годам (2006–2010 гг.).

Высокорослые кустарники за счёт крупности плодов значительно, в 5–10 раз, превосходят по урожайности кустарники средне- и низкорослые, хотя по количеству цветочных почек, обильности цветения особых отличий установить не удалось.

Урожайность кустарников по годам варьирует в широких пределах. Это можно объяснить различием в сочетании экологических факторов, их напряжённости в ключевые моменты формирования генеративной сферы растений, условиями экотопа и генетикой видов. Из рассматриваемых

в работе видов кустарников наиболее стабильными по урожайности оказались *Viburnum opulus*, *Lonicera tatarica*, *Cerasus fruticosa* – аборигенные виды и *Amelanchier ovalis* – интродуценты. Наибольшая вариабельность урожая характерна для *Crataegus sanguinea*, *Prunus spinosa* и *Rosa majalis* (табл. 3).

Виды кустарников имеют различную характеристику плодов и семян, в том числе по массе 1000 шт., от 0,1–0,4 – у *Spireae crenata* L., *Sorbaria sorbifolia* до 215–316 г у *Prunus spinosa* L., выходу семян из плода – от 4% у *Lonicera tatarica* до 18% у *Cotoneaster lucidus*. Показатели всхожести,

жизнеспособности относительно стабильны и достаточно высокие — на уровне 75–92% у основной массы видов. Более низкие показатели характерны для интродуцентов *Cotoneaster lucidus* и *Amelanchier ovalis*, тем не менее они укладываются в требования ГОСТ для семян первого и второго классов качества [6].

### Литература

1. Мауринь А.М. Семеношение древесных экзотов в Латвийской ССР. Рига: «Звайгзне», 1967.
2. Нестерович Н.Д. Плодоношение интродуцированных древесных растений в БССР. Мисник: Изд-во АН БССР, 1955. 320 с.
3. Редько Г.И. Исследования по лесовосстановлению. СПб., 1997.
4. Булыгин Н.Е. Плодоношение деревьев и кустарников в районе Ленинграда // География плодоношения лесных древесных пород, кустарников и ягодников. М.: Изд. МОИП, 1964. С. 51–53.
5. Капер А.Г. Лесосеменное дело. Л.: Гослестехиздат, 1936. 250 с.
6. ГОСТ 13056.8-97. Семена деревьев и кустарников. Методы определения доброкачественности. Минск: Изд-во стандартов, 1997. 12 с.

## Морфологические различия климатипов сосны обыкновенной в географических культурах Самарской области

Г.Т. Бастаева, к.с.-х.н., А.Ю. Скрыльникова, аспирантка, Д.Ю. Мячина, аспирантка, Оренбургский ГАУ

Одним из важных показателей жизнеспособности и потенциальных возможностей лесных насаждений является развитие и функциональное состояние ассимиляционного аппарата деревьев. Известно, что с качеством и количеством хвои связаны фотосинтез, транспирация, продуцирование кислорода, биогенетические процессы древостоев, их продуктивность и производительность.

Л.Ф. Правдин и Н.А. Бабиц отмечали значительную изменчивость длины и ширины хвои сосны в пределах кроны одного дерева и установили, что средняя длина хвои является важным диагностическим признаком вида сосны, который передается по наследству и сохраняется при перенесении его в другой физико-географический район [1, 2].

Наши исследования изменчивости морфологических признаков сосны обыкновенной относятся к внутривидовому изучению морфологии хвои, так как это один из самых чувствительных органов, реагирующий на условия окружающей среды.

**Объекты и методы.** Объектами исследований явились пять климатипов сосны обыкновенной, произрастающих на территории Красноярского участкового лесничества Самарской области.

Для изучения морфологических признаков хвои на исследуемом блоке климатипов проводили сбор веток со средних модельных деревьев. У собранных образцов были измерены длина и ширина хвои и посчитаны основные статистические показатели (табл. 1, 2). Хвою собирали с середины осевого побега южной и северной экспозиции (климатипы Донецкой, Омской областей и Латвийской ССР), только с южной

экспозиции (климатип Удмуртской АССР) и только с северной (климатип Воронежской области). Время сбора хвои — 15 мая.

У 100 хвоинок из каждого образца измеряли длину с точностью до 1 мм. Длину хвои измеряли миллиметровой линейкой, ширину — с помощью микроскопа.

**Результаты исследований.** Анализируя данные таблицы 1, можно сделать вывод о том, что с южной стороны кроны хвоя длиннее и шире, чем с северной, так как теневая хвоя меньше световой [1].

По данным проведенных измерений, средняя длина хвои варьирует от 4,7 до 6,6 см, а ширина — от 1,02 до 1,39 мм (табл. 2).

Максимальная средняя длина и ширина хвои соответствует климатипу Славянского лесозаготовителя Донецкой области, наименьшая — Воронежскому лесхозу Воронежской области, т.е. длина хвои сосны уменьшается в широтном направлении с юга на север, что подтверждается многими научными исследованиями [3].

Коэффициент индивидуальной изменчивости длины хвои сосны обыкновенной у изученных климатипов варьирует от 10 до 16%, что по шкале С.А. Мамаева [4] соответствует низкому и среднему уровню. Коэффициент индивидуальной изменчивости ширины хвои сосны обыкновенной изменяется от 4 до 13% — это очень низкий и низкий уровень. Географическая изменчивость характеризуется низким уровнем.

Сравнительный анализ по длине хвои выявил существенные различия между большинством климатипов. И только между климатипом Донецкой области и климатипом Латвийской ССР различие не достоверно ( $t_{ф} = 1,27 < t_{ст} = 1,65$ , при  $P = 0,05$ ).

Сравнительный анализ по ширине хвои также выявил существенные различия между

1. Основные статистические показатели длины и ширины хвои сосны обыкновенной

Лесхоз (республика, край, область)	№ среднего модельного дерева	Длина хвои, см					Ширина хвои, мм				
		сред- няя	стан- дартная ошибка	стан- дартное откло- нение	мини- мум	макси- мум	сред- няя	стан- дартная ошибка	стан- дартное откло- нение	мини- мум	макси- мум
Славянский лесозаготовитель, Донецкая область	№ 13 юг	6,791	0,131	1,312	4,4	9,7	1,601	1,601	1,49	0,56	1,18
	№ 13 север	5,339	0,094	0,945	3,6	7,9	1,088	1,088	1,18	0,23	0,97
	№ 15 юг	7,746	0,093	0,932	4,3	9,6	1,470	1,470	1,49	0,17	1,37
	Среднее	6,625	0,106	1,063	4,1	9,1	1,386	1,386	1,39	0,32	1,173
Подгорный лесхоз, Омская область	№ 14 юг	5,448	0,070	0,702	3,2	6,7	1,402	1,402	1,42	0,25	1,26
	№ 16 север	6,641	0,061	0,609	4,8	7,9	1,164	1,164	1,26	0,22	1,06
	Среднее	6,045	0,066	0,656	4,0	7,3	1,283	1,283	1,34	0,24	1,16
Воткинский лесхоз, Удмуртская АССР	№ 17 юг	5,265	0,056	0,560	3,7	6,9	1,370	1,370	1,39	0,17	1,28
Воронежский лесхоз, Воронежская область	№ 19 север	4,688	0,065	0,649	3,1	6,0	1,018	1,018	0,91	0,28	0,89
Екабильский лесхоз, Латвийская ССР	№ 4 юг	7,670	0,079	0,790	5,2	9,7	1,640	1,640	1,85	0,45	1,42
	№ 4 север	7,131	0,083	0,832	4,8	9,1	1,299	1,299	1,48	0,39	1,11
	№ 5 юг	6,036	0,065	0,649	4,3	7,3	1,088	1,182	1,36	0,46	0,92
	№ 5 север	5,152	0,047	0,467	4,1	6,5	1,601	0,969	0,84	0,33	0,82
	Среднее	6,497	0,069	0,685	4,6	8,2	1,470	1,173	1,38	0,41	1,07

2. Средние статистические показатели длины и ширины двухлетней хвои климатипов сосны обыкновенной

Лесхоз (республика, край, область)	Длина хвои				Ширина хвои			
	$\bar{x}$ , см	$\sigma$	m	V, %	$\bar{x}$ , мм	$\sigma$	m	V, %
Славянский лесозаготовитель, Донецкая область	6,625	1,063	0,106	16	1,386	0,089	0,058	6
Подгорный лесхоз, Омская область	6,045	0,656	0,066	11	1,283	0,082	0,019	6
Воткинский лесхоз, Удмуртская АССР	5,265	0,560	0,056	11	1,370	0,055	0,012	4
Воронежский лесхоз, Воронежская область	4,688	0,649	0,065	14	1,018	0,098	0,022	10
Екабильский лесхоз, Латвийская ССР	6,497	0,685	0,069	10	1,173	0,155	0,035	13
Среднее	5,824	0,723	0,072	12	1,246	0,096	0,029	8

большинством климатипов. Достоверных различий выявлено не было между климатипами Славянского лесозаготовителя Донецкой области и Воткинского лесхоза Удмуртской АССР ( $t_{\phi} = 0,296 < t_{st} = 1,66$ , при  $P = 0,05$ ), климатипами Подгорного лесхоза Омской области и Екабильского лесхоза Латвийской ССР ( $t_{\phi} = 0,216 < t_{st} = 1,66$ , при  $P = 0,05$ ), а также климатипами Воткинского лесхоза Удмуртской АССР и Екабильского лесхоза Латвийской ССР ( $t_{\phi} = 1,502 < t_{st} = 1,66$ , при  $P = 0,05$ ).

Различие в морфологии хвои является устойчивым диагностическим признаком вида, который давно используется в систематике. При переносе семян с севера на юг коренным образом улучшаются экологические условия роста и развития древесных растений в новых

районах, и в первую очередь это улучшение среды сказывается на хвое.

Анализ полученного нами материала по изучению морфологии хвои свидетельствует о необходимости всестороннего учёта этого важного признака климатипа при его лесоводственной оценке.

**Литература**

1. Правдин Л.Ф. Сосна обыкновенная. Изменчивость, внутривидовая систематика и селекция. М.: Наука, 1964. 190 с.
2. Бабич Н.А., Клевцов Д.Н., Евдокимов И.В. Зональные закономерности изменения фитомассы культур сосны. Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет, 2010. 140 с.
3. Шульгин В.А. Географическая изменчивость некоторых признаков и свойств сосны обыкновенной в условиях Коми АССР: сб. науч. тр. Генетика, селекция, семеноводство и интродукция лесных пород. М., 1975. С. 163–176.
4. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М.: Наука, 1973. 284 с.

# Возможные способы лесоэкологической организации утилизации низкосортной древесины в Оренбургской области

*Д.Н. Сафонов, к.с.-х.н., Оренбургский ГАУ; А.А. Иванов, начальник отдела обеспечения противопожарной и санитарной безопасности в лесах Министерства лесного и охотничьего хозяйства Оренбургской области*

Природные ресурсы являются материальной основой существования человеческого общества. На современном уровне освоения и антропогенной трансформации биосферы актуальной стала проблема рационального использования природных ресурсов, особенно лесных [1].

Леса планеты Земля – важнейшая функциональная часть биосферы. Они занимают почти треть территории суши и дают половину биопродукции Земли. Наметившаяся тенденция истощения невозполнимых природных ресурсов в наступившем XXI в. приведёт к увеличению использования древесины в топливе, строительстве и сырье для получения разнообразных продуктов органического синтеза. Поэтому одной из важнейших проблем современного лесного хозяйства и лесной науки является использование низкосортной древесины в полном объёме или стремление к этому [1].

По обеспеченности лесами Россия занимает первое место в мире, располагая примерно 1/5 мировых лесонасаждений и запасов древесины, а в отношении листопадных и хвойных лесов является фактически монополистом, обладая 2/3 мировых запасов [2].

Из всего земельного фонда России 94% покрыто растительностью, 70% составляет площадь лесного фонда и 46% – площадь покрытых лесом земель. Иными словами, почти половину территории России занимают леса.

В целом суммарные запасы древесины в России оцениваются в 82 млрд м<sup>3</sup>, в том числе 44 млрд м<sup>3</sup> – спелой и перестойной древесины. При общей вырубке почти 100 млн м<sup>3</sup> в год ежегодный прирост составляет 830 млн м<sup>3</sup>.

При таких общих показателях кажется, что запасы лесных ресурсов в нашей стране не только безграничны, но и ежегодно увеличиваются. Формально это так. Однако более детальный анализ позволяет сделать вывод о том, что процесс истощения затронул и эти ресурсы, но носит он преимущественно структурный характер [3].

Сокращение запасов наиболее ценной древесины обусловлено тремя причинами: природными, антропогенными и хозяйственными.

Природный фактор гибели лесов проявляется в погодных аномалиях, оползнях, затоплениях

при наводнениях, засухе, лесных пожарах (около 10% лесных пожаров происходит независимо от человека), болезнях, повреждениях дикими животными и насекомыми [4].

Однако удельный вес природного фактора в гибели лесов не велик. В 2000 г., например, из 777,5 тыс. га погибшего леса по этой причине выбыло только 6,5 тыс. га. Более существенной причиной сокращения лесных запасов является действие антропогенного фактора. На его долю приходится более 90% площадей погибших лесов. И главное здесь – лесные пожары, 90% которых происходит по вине человека. За 2010 г. площадь погибших лесных насаждений по причине пожаров составила почти 2,1 млн га. Только в 2010 г. зарегистрировано 3357122 тыс. лесных пожаров (в т.ч. более 1 тыс. крупных), в которых сгорело 39 млн м<sup>3</sup> древесины, а ущерб составил примерно 3,4 млрд руб. [5].

Объектами исследования выступали перестойные и частично спелые насаждения пяти лесничеств: ГУ «Северное лесничество», ГУ «Ташлинское лесничество», ГУ «Краснохолмское лесничество», ГУ «Беляевское лесничество», ГУ «Адамовское лесничество». До сих пор не в полной мере решена проблема утилизации низкосортной древесины. На практике её запахивают или сжигают. А ведь удаляемая древесина – ценное природное сырьё, которое может компенсировать потребности ряда отраслей экономики. Поэтому необходимо разрабатывать новые и внедрять уже имеющиеся способы переработки низкокачественной древесины. К ним относятся: использование стволовой древесины в качестве поделочной (колья, жерди, подпорки); переработка в упаковочную стружку; изготовление штукатурной дранки, фашинника, мётел, плетневых щитов (для задерживания снега, устройства навесов, запруд и т.п.); прессование или пакетирование срезанного кустарника в блоки определённой геометрической формы с достаточно ровной поверхностью и плотностью до 600–650 кг/м (объёмная масса плотной древесины), однако это сопряжено с большими трудностями; получение из древесины лиственных пород гетероциклического альдегида-фурфурола; переработка в щепу – основное направление использования низкокачественной древесины.

Технологическая щепка достаточно широко используется в различных отраслях. При влажности не менее 40% она может служить сырьём в целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей

промышленности для производства тарного картона, технических сортов бумаги, ДВП и ДСП. Щепой можно засыпать дренажные траншеи, утеплять трассы каналов и траншей, укреплять откосы каналов, заделывать её в почву. Щепу можно применять в качестве фильтрующего материала при сооружении дренажных систем, обеспечивающих фильтрацию воды не менее 3–5 м/сутки, на слабопроницаемых грунтах тяжёлого механического состава. При переработке технологической щепы энергохимическим путём получают кислоты, спирты, альдегиды, эфиры, смолу, уголь, газ. Исследования показали, что щепа из древесины берёзы, а также измельчённая кустарниковая растительность ольхи и лещины может служить органическим наполнителем при производстве арболита для строящихся промышленных помещений. Технологическая щепа нашла применение в гидролизном производстве [2].

Тонкомерная (кормовая) щепа используется в качестве кормовой добавки, а также для подстилки животным и птице и приготовления компостов. Кусковая щепа (21–100 мм) предназначена для сжигания в котельных установках, квартирных печах и промышленных топках. В этих же целях применяют энергетическую щепу (длина волокна 3–6 мм) в брикетированном виде без добавления связующих веществ. По данным французских специалистов, с 1 га закустаренной площади в среднем можно получать до 10 т энергетической щепы, что при её сжигании эквивалентно 2700 л жидкого топлива [2].

Весьма эффективно производство топливного брикета из измельчённой древесины на мобильных установках. Такой брикет может стать экспортным товаром, альтернативой газу и углю и будет вполне конкурентоспособным в регионах, испытывающих постоянный дефицит в энергоносителях.

Однако в настоящее время объём работ, выполняемых по уходу за мелиоративными системами и их ремонту, составляет 25–40% от требуемого, что объясняется прежде всего отсутствием современной специализированной техники, поскольку имеющиеся машины морально устарели и сильно изношены. Поэтому многие операции выполняются с привлечением ручного труда на низком уровне. Чтобы коренным образом изменить сложившуюся ситуацию, необходимо в ближайшей перспективе разработать безотходные и экологически безопасные технологии по удалению кустарника и мелкокопья вдоль каналов и дорог с возможностью хозяйственного использования удаляемой древесины, а также создать специализированные технические средства – универсальные, мобильные, надёжные и доступные по цене.

Для расчёта затрат на заготовку древесины, куда будут включены затраты на её погрузку

на верхнем складе, первичная переработка неликвида на лесосеке, а также затраты на транспортировку ликвидной и переработанной неликвидной древесины на нижний склад, выбран 10-процентный объём изъятия древесины в течение определённого времени. В первую очередь определялись запасы ликвидной (83% от общего запаса) и неликвидной (17% от общего запаса) древесины в рамках кварталов. Среди ликвидного определяли запасы деловой (60% от ликвида) и дровяной (40% от ликвида) части древесины. Далее определяли общие затраты на заготовку ликвидной по каждой части и неликвидной древесины исходя из стоимости в 700 руб. за 1 м<sup>3</sup>. В эту стоимость включены все операционные и внеоперационные затраты на рубку, обрезку сучьев, раскряжёвку, подвоз к погрузочному пункту, штабелёвку, погрузку в лесовозный транспорт. К лесосечным мы также отнесли затраты, связанные с переработкой неликвидного запаса в технологическую щепу с помощью рубительных машин прямо на лесосеке, умножив общий неликвидный запас на стоимость дробления 1 м<sup>3</sup>, которая составляет в наших условиях 710 руб. Затем посчитали затраты на вывозку деловой и дровяной древесины, а также технологической щепы, полученной из неликвидной древесины. В расчёт брали стоимость вывозки 1 м<sup>3</sup> на расстояние в 1 км, равную 2,1 руб. Зная объём заготовленной древесины, расстояние вывозки и стоимость вывозки одного кубокилометра древесины, находили общую стоимость вывозки древесины. Сложив все затраты на лесосеке с затратами на вывозку, получили всего затрат на заготовку 10% древесины по кварталам.

Расчёт затрат на заготовку и вывозку 10% древесины в разрезе лесничеств и нижних складов приведён в таблице 1.

Общие затраты на заготовку 10% запаса по всем лесничествам составят около 300 млн руб. Более трети из этой суммы приходится на Северное лесничество, по четверти всех затрат – на Краснохолмское и Ташлинское лесничества, менее 10% – на Беляевское и 0,1% – на Адамовское. При этом затраты на вывозку древесины в среднем составляют около 3%, а 93% – затраты на её заготовку и погрузку на лесосеке.

В результате лесопиления объём отходов составит 25% от ликвидной, т.е. деловой части. Стоимость производства всего объёма готовой продукции. Так, для производства 1 м<sup>3</sup> пиловочника различного назначения требуется 1000 руб., среди которых большую часть составляют затраты на электроэнергию, фонд заработной платы, прочие расходы, в том числе внереализационные. Умножив данную цифру на объём производства готовой продукции, получаем стоимость её производства.

1. Расчёт затрат на заготовку и вывозку 10% древесины, выбранных в рубку ухода кварталов, по участковым лесничествам

Расстояние Вывозки, км	Запас ликвидной древесины, тыс. м <sup>3</sup>		Запас нелик- видной, тыс. м <sup>3</sup>	Затраты на заготовку ликвидн. древесины на лесосеке, руб.		Затраты на переработку неликвидной древесины на лесосеке, тыс. руб.	Затраты на загот. неликвидной древесины на лесосеке, тыс. руб.	Всего затрат на лесосеке, тыс. руб.	Затраты на вывозку ликвидной древесины на нижний склад, тыс. руб.		Затраты на вывозку неликвидной древ. на ниж- ний склад, тыс. руб.	Всего затрат на вывозку древесины, тыс. руб.	Всего затрат на заготовку древесины, тыс. руб.
	деловая, м <sup>3</sup>	дровяная, м <sup>3</sup>		деловая, тыс. руб.	дровяная, тыс. руб.				деловая	дровяная			
Северное лесничество – Верхне-Сококое участковое лесничество – нижний склад в посёлке Староборискино													
13	66,9	44,6	22,8	46835,7	31223,8	16216,5	15988,1	110264,0	1777,9	1185,3	606,9	3570,1	113834,1
Ташлинское лесничество – Ташлинское участковое лесничество – нижний склад в посёлке Благодарное													
10,87	46,0	30,7	15,7	32198,6	21465,8	11148,5	10991,5	75804,4	1170,5	780,4	399,6	2350,5	78154,9
Краснохолмское лесничество – Чесноковское участковое лесничество – нижний склад в посёлке Чесноковка													
8,12	46,9	31,3	16,0	32860,8	21907,2	11377,8	11217,5	77363,3	823,6	549,1	281,1	1653,8	79017,1
Беляевское лесничество – Гипсовское участковое лесничество – нижний склад в посёлке Островное													
10,92	15,1	10,1	5,2	10575,5	7050,3	3661,7	3610,1	24897,6	375,1	250,1	128,1	753,3	25650,9
Адамовское лесничество – Адамовское участковое лесничество – нижний склад в посёлке Адамовка													
14,15	0,18	0,12	0,06	128,46	85,64	44,48	43,85	302,43	5,45	3,64	1,86	10,95	313,38
В сред- нем – 10,8													
Итого	175,0	116,6	59,7	122470,6	81647,0	42404,5	41807,2	288329,3	4147,2	2764,8	1415,7	8327,6	296656,9

2. Расчёт затрат на производство готовой продукции и пеллетов из имеющегося сырья и прибыли от их реализации по выбранному в рубку ухода лесничествам в разрезе нижних складов

Продукция лесопиления, тыс. м <sup>3</sup>	Отходы лесопиления, тыс. м <sup>3</sup>	Стоимость произв. готовой продукции лесопиления, тыс. руб.	Стоимость переработки дров и отходов лесопиления на щепу, тыс. руб.	Себестоимость готовой продукции, тыс. руб.	Себестоимость производства пеллетов из щепы, тыс. руб.	Стоимость производства пеллетов из щепы, тыс. руб.	Прибыль от реализации готовой продукции, тыс. руб.	Прибыль от реализации пеллетов, тыс. руб.
Северное лесничество								
Верхне-Сококое участковое лесничество – нижний склад в посёлке Староборискино								
50,2	16,7	50181,1	43546,0	86641,3	108766,5	159927,8	109064,9	67995,8
Ташлинское лесничество								
Ташлинское участковое лесничество – нижний склад в посёлке Благодарное								
34,5	11,5	34498,5	29937,1	59525,4	74722,8	109947,3	75018,9	46798,0
Краснохолмское лесничество								
Чесноковское участковое лесничество – нижний склад в посёлке Чесноковка								
35,2	11,7	35208,0	30552,7	60471,2	75885,4	112208,3	76839,9	48134,3
Беляевское лесничество								
Гипсовское участковое лесничество – нижний склад в посёлке Островное								
13,2	4,4	13200,8	11455,4	22752,6	28559,3	42071,1	28730,5	17940,4
Адамовское лесничество								
Адамовское участковое лесничество – нижний склад в посёлке Адамовка								
0,14	0,05	137,63	119,44	238,07	298,90	438,64	298,71	185,91
133,1	44,4	133088,4	115491,1	229390,5	287934,0	424154,6	289654,2	180868,4

После того как рассчитали затраты на заготовку древесины на лесосеке и на её вывозку, а также стоимость производства готовой продукции и щепы на нижнем складе, рассчитаем себестоимость производства готовой продукции и щепы, сложив полученные значения. Стоимость производства пеллет из щепы будет складываться путём произведения сумм объёмов щепы, произведённой из неликвидной древесины, дров и отходов лесопиления, на стоимость производства 1 м<sup>3</sup> пеллет, которая в среднем равна 1700 руб.

После расчёта себестоимости готовой продукции и пеллет можно рассчитать прибыль от их реализации, учитывая, что отпускная стоимость готовой продукции низкого и среднего качества равна 3900 руб. за 1 м<sup>3</sup> пеллет, а

рыночная стоимость 1 м<sup>3</sup> пеллет составляет 4000 руб.

Из таблицы 2 видно, что наибольший доход будет приносить производство пиломатериалов — 62% от общих доходов и около 38% — это доходы от производства пеллет.

Анализ данных выявил возможные способы экологичной утилизации и переработки низкокачественного древесного сырья в Оренбургской области.

### Литература

1. Вернадский В.И. Дневники: 1926–1934. М.: Наука, 2001. 456 с.
2. Ветешева В.Ф., Малыгин Л.Н. Переработка дровяного сырья. М.: Лесная промышленность, 1981. С. 40–65.
3. Леса России. Министерство природных ресурсов РФ, Государственная лесная служба. М.: ВНИИЛМ, 2002. 48 с.
4. Никишов В.Д. Комплексное использование древесины». М.: Лесная промышленность, 1985. 86 с.
5. Экологический мониторинг и рациональное природопользование. МГУЛ. М., 1999. Вып. 3.02(П).

## Некоторые особенности сезонной и суточной динамики лесных пожаров на территории Оренбургской области

*Д.А. Танков, аспирант, Н.А. Жамурина, к.б.н., Оренбургский ГАУ, А.А. Танков, к.с.-х.н., управление Россельхознадзора по Оренбургской области*

Лесные пожары ежегодно причиняют значительный ущерб окружающей среде и народному хозяйству. Последствия лесных пожаров чрезвычайно разнообразны и масштабны не только по своей широте, но и по глубине воздействия на состояние и дальнейшее развитие лесов и на окружающую природную среду [1, 2].

Лесные и другие природные пожары весьма неравномерно распределяются в пространстве и во времени, поэтому важно знать особенности их динамики для правильной оценки и прогноза пожарной опасности в лесу, эффективного расходования средств на обнаружение и ликвидацию лесных пожаров [3, 4].

Данные о горимости лесов государственного лесного фонда Оренбургской области, представленные в Лесном плане Оренбургской области, дают только средние характеристики горимости лесов области и не отражают реальной оценки лесопожарной обстановки отдельных лесничеств, характера возникновения и распространения лесных пожаров, их пространственные и временные параметры.

Особую актуальность исследованию придают события 2010 г., когда, по официальным данным, в пределах Оренбургской области на землях лесного фонда было зафиксировано 754 возгорания, огнём пройдена площадь 5561 га,

в том числе лесная — 5419 га. В огне верховых пожаров погибло 715 га насаждений. Средняя площадь одного пожара составила 7,4 га, а ущерб от лесных пожаров достиг 26,9 млн руб. [5].

**Объекты и методы.** Данная работа посвящена изучению сезонных и суточных закономерностей возникновения и распространения лесных пожаров на территории Оренбургской области. Анализ проводили с помощью метода кластерного анализа [6]. Расчёты осуществляли по числу пожаров в разрезе лесничеств и Бузулукского бора, с использованием данных книг учёта лесных пожаров. По причине отсутствия подробной информации о лесных пожарах в исследовании не учитывалось Грачёвское лесничество.

**Результаты исследования.** В Оренбургской области пожароопасный сезон длится обычно с апреля по октябрь. В зависимости от распределения количества пожаров по месяцам пожароопасного периода выявили шесть кластеров.

Первый кластер, содержащий 7 лесничеств (Акбулакское, Кваркенское, Первомайское, Сакмарское, Ташлинское, Тюльганское, Шарлыкское), характеризуется весенним пожарным пиком (май) и летним пожарным максимумом (июль–август), когда количество пожаров в среднем составляло соответственно до 18,8 и 29,1–18,9% от их количества за сезон.

Характерной особенностью Абдулинского, Асекеевского, Бугурусланского и Северного лесничеств, вошедших во второй кластер, является то, что пожарный максимум приходится

на апрель-май (71,8% от количества пожаров) с пиком в мае (44%). Также в данном кластере пожары не зарегистрированы в июне.

Третий кластер включает в себя одно лесничество – Саракташское и характеризуется пожарным максимумом в мае-июне, когда возникает суммарно до 75% пожаров от их количества за сезон.

Четвёртый кластер, включающий в себя Бузулукское, Беляевское, Домбаровское, Кувандыкское, Краснохолмское, Илекское, Орское, Пономарёвское, Сорочинское и Соль-Илецкое лесничества, характеризуется плавным снижением количества пожаров с апреля (17,1%) по октябрь (11,1%).

Пятый кластер объединяет Оренбургское и Чернореченское лесничества и Бузулукский бор. Характеризуется весенне-летним пожарным максимумом – с апреля по июнь, когда суммарно возникает до 67,3% всех пожаров за сезон, при этом пожарный пик приходится на май (27,4%). С июля по октябрь наблюдается снижение количества пожаров.

Шестой кластер (Адамовское, Новосергиевское и Новотроицкое лесничества) отличается летне-осенним (август–октябрь) пожарным максимумом, когда количество пожаров суммарно достигает 64,1% от их количества за сезон. Пожарный пик – 24,5% – приходится на сентябрь.

Таким образом, в апреле максимальное количество пожаров возникает в лесничествах первого кластера, в мае – второго и пятого, июне – третьего, июле – четвертого и сентября – шестого. По большинству кластеров наибольшее количество пожаров возникает весной, в первой половине и середине лета. Исключение составляет кластер № 6, где наибольшее количество пожаров отмечено в период с середины лета до середины осени (рис. 1).

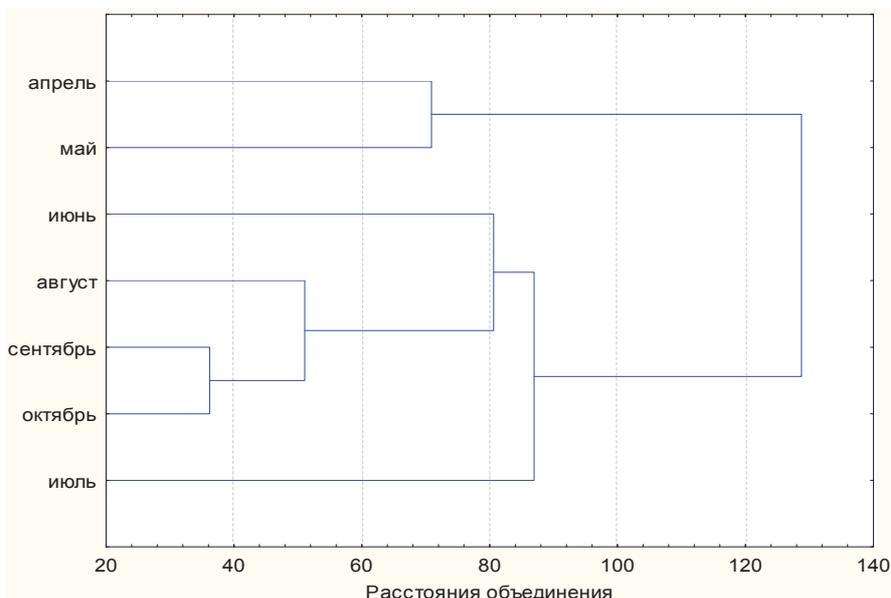


Рис. 2 – График объединения месяцев в кластеры

В дальнейшей работе были выделены четыре кластера, содержащие месяцы пожароопасного периода со сходным распределением количества пожаров (рис. 2).

В первый кластер вошли апрель и май. Характерная особенность данного кластера заключается в том, что количество пожаров в апреле и мае (соответственно 15,4 и 22,4%) выше среднего количества пожаров (14,3%).

Второй кластер состоит из одного месяца – июня и отличается тем, что лесные пожары возникают не во всех объектах исследования (зафиксированы в 22 из 28 учитываемых).

Также из одного месяца – июля – состоит и третий кластер. Для него характерно возникновение лесных пожаров практически во всех исследуемых объектах (за исключением Асекеевского лесничества). Количество пожаров в данном месяце (16,0%) выше среднего уровня (14,3%).

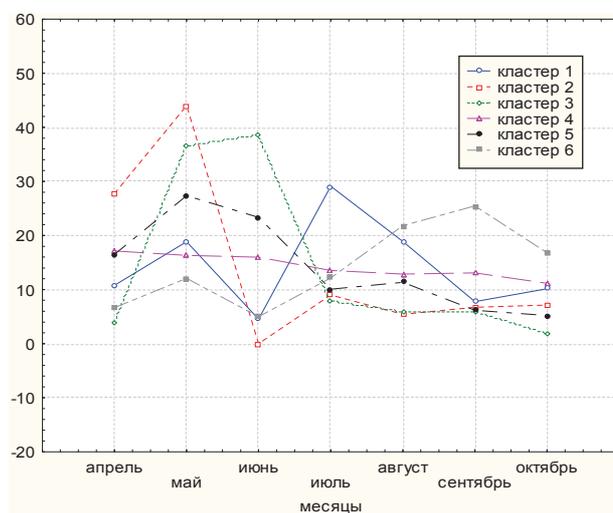


Рис. 1 – График распределения количества пожаров (%) по месяцам в пределах кластеров

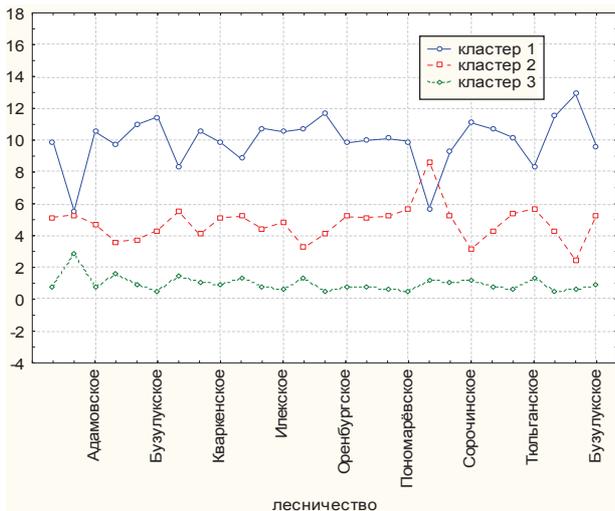


Рис. 3 – График распределения количества пожаров (%) по часам суток в пределах лесничеств

Период с августа по октябрь является четвёртым кластером и отличается тем, что количество пожаров снижается (с 13,8 до 10,0%) ниже среднего уровня (14,3%).

Таким образом, в лесничествах Оренбургской области и Бузулукском бору периодами с наибольшим количеством пожаров являются апрель-май и июль. Как правило, меньшее количество пожаров возникает в июне и августе–октябре.

Анализ суточного числа лесных пожаров показывает наличие явно выраженной закономерности, проявляющейся в значительном различии числа лесных пожаров, возникающих в разные интервалы суток. Итогом исследования стало формирование трёх кластеров, включающих часы суток, имеющие сходное распределение числа пожаров.

В первом кластере объединены шесть часов суток с наибольшим количеством пожаров — это время с 12 до 18 ч., когда за час возникает от 5,7 до 12,9% суточного числа пожаров. В данный период складываются наиболее благоприятные условия для возникновения пожаров — температура достигает своего максимума, уменьшается относительная влажность воздуха, а вследствие этого снижается и влажность горючих материалов. Также в дневные часы обычно наблюдается усиление ветра и увеличение потенциальных источников огня (например, костры), что также повышает вероятность возникновения пожара.

Второй кластер состоит из двух временных отрезков — это время с 9 до 12 ч., и с 18 до 21 ч.

В эти периоды в среднем возникает от 2,4 до 5,7% суточного числа пожаров.

Третий кластер включает в себя 12 ч. и длится с 21 ч. до 9 ч., в это время отмечается малое число возникающих пожаров — в среднем за час не более 2,9% суточного числа пожаров.

Таким образом, лесные пожары в лесничествах Оренбургской области чаще возникают и быстрее распространяются во второй половине дня. Ночью, утром и вечером, когда понижается температура и повышается влажность воздуха, вероятность возникновения лесных пожаров более низкая. Распределение количества пожаров по часам суток в пределах кластеров приведено на рисунке 3.

Полученные сведения вполне согласуются с данными Е.А. Щетинского [7], выделившего следующие суточные циклы развития лесных пожаров: 9–21 ч. — время максимальной интенсивности горения, тушение пожаров наиболее затруднено; 21–4 ч. — результативность тушения повышается, снижается интенсивность горения; 4–6 ч. — наиболее благоприятное время для тушения пожаров, слабая интенсивность горения; 6–9 ч. — хорошее время для тушения, увеличение интенсивности горения.

Таким образом, выявленное внутрисезонное и суточное распределение пожаров в лесах Оренбургской области указывает на наличие определённых их максимумов в различные временные периоды. Данные сведения позволяют оптимизировать работу организаций, осуществляющих противопожарный мониторинг и ликвидацию пожаров на исследуемой территории.

### Литература

1. Шешуков М.А., Громыко С.А. Об оценке эколого-экономического ущерба от лесных пожаров // Лесное хозяйство. 2008. № 3. С. 42–44.
2. Михалёв Ю.А., Груманс В.М., Ряполова Л.М. Эффективность профилактики лесных пожаров // Лесное хозяйство. 2008. № 2. С. 42–43.
3. Софронов М.А., Софронова Т.М., Волокитина А.В. Совершенствование ежедневной оценки пожарной опасности по местным шкалам // Лесное хозяйство. 2009. № 6. С. 44–45.
4. Шешуков М.А., Громыко С.А., Позднякова В.В. Необходимость совершенствования комплексного показателя пожарной опасности в лесу по условиям погоды // Лесное хозяйство. 2007. № 5. С. 42–43.
5. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2010 году. Оренбург, 2011. 241 с.
6. Сошникова Л.А., Тамашевич В.Н., Уебе Г. и др. Многомерный статистический анализ в экономике: учеб. пособие для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. 598 с.
7. Щетинский Е.А. Тушение лесных пожаров: пособие для лесных пожарных. М.: ВНИИЛМ, 2002. 104 с.

# Изменение активности антиоксидантных ферментов в онтогенезе бархатцев прямостоячих в условиях городской среды\*

О.А. Ягдарова, аспирантка, О.Л. Воскресенская, д.б.н., профессор, Марийский ГУ

В условиях урбанизированной среды зелёные насаждения выполняют огромную роль как средообразующий компонент, что выражается в поглощении и осаждении пыли, создании микроклимата, защите от шума, выделении кислорода. В настоящее время сильно возрос интерес к декоративным однолетникам, эта группа декоративных растений занимает одно из ведущих мест в озеленении города Йошкар-Олы. Тем не менее изучение однолетних декоративных растений в эколого-физиологическом аспекте остаётся малоизученным. В связи с этим особый интерес представляет физиологическая оценка отдельных этапов онтогенетических состояний, изучение которых даёт возможность в целом оценить полноту протекания процессов роста и развития растений. Использование физиологических подходов при изучении онтогенеза обусловлено тем, что именно эффективность энергетических и метаболических процессов определяет конкурентоспособность вида, интенсивность его развития. В задачу нашего исследования входил комплексный подход изучения активности некоторых ферментативных антиоксидантов в ассимилирующих органах у бархатцев прямостоячих в условиях антропогенной нагрузки.

**Объекты и методы.** Объектами исследования служили однолетние декоративные растения, наиболее часто используемые в озеленении города Йошкар-Олы, – бархатцы прямостоячие,

или африканские (*Tagetes erecta* L.), представитель семейства сложноцветных (*Compositae*). Нами было выделено три периода (латентный, прегенеративный и генеративный) и, как показано на рисунке 1, семь онтогенетических состояний (se, p, j, im, v, g<sub>1</sub>, g<sub>2</sub>) [1]. Для определения ферментов в работе использовались особи прегенеративного (ювенильные, имматурные и виргинильные растения) и генеративного (молодые генеративные, средневозрастные и старые генеративные растения) периодов.

На территории г. Йошкар-Олы были выбраны различные по степени антропогенной нагрузки районы: пригородная зона – п. Руэм (контрольный район исследования), селитебная зона – ул. Я. Эшпая, 155, промышленная зона – ОКТБ «Кристалл». Выбор районов основывался на данных химического анализа атмосферного воздуха и почвы, которые были проведены на базе маргеомониторинга и на основе данных «Ежегодного доклада о состоянии окружающей среды Республики Марий Эл за 2010 год» [2].

Определение активности фермента пероксидазы (КФ 1.11.1.7.) проводили колориметрическим методом с бензидином [3]; активность каталазы (КФ 1.11.1.6) определяли газометрическим методом с использованием каталазника [4]. Полученные данные подвергались стандартному статистическому анализу с использованием программы STATISTICA 6.0. Достоверность различий обсуждалась при 5-процентном уровне значимости.

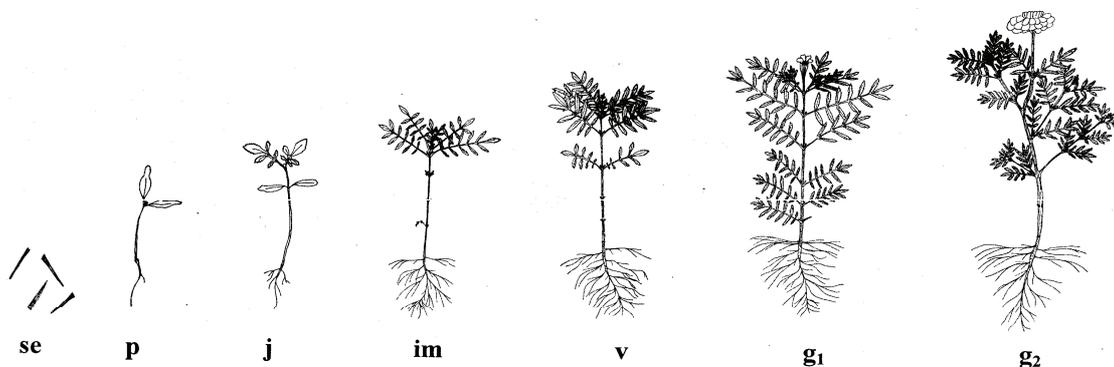


Рис. 1 – Онтогенез *Tagetes erecta* L.; Примечание: онтогенетические состояния: p – проросток; j – ювенильное растение; im – имматурное растение; v – виргинильное растение; g<sub>1</sub> – молодое генеративное растение; g<sub>2</sub> – средневозрастное генеративное растение

\* Работа поддержана федеральной целевой программой «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы. Номер соглашения: 14.В37.21.1111. по теме «Экологические аспекты функционального состояния растений в условиях городской среды».

**Результаты исследований.** Наиболее часто при изучении устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды учитывается активность антиоксидантных железосодержащих ферментов, которые принимают участие в регуляции метаболизма в ходе онтогенеза и играют особую роль для растений в обеспечении быстрой приспособляемости к постоянно меняющимся условиям окружающей среды. Среди ферментов антиоксидантной системы особая роль отводится пероксидазе: она довольно чувствительна к комплексу загрязняющих атмосферу веществ и возрастание её активности может свидетельствовать о проявлении защитных реакций растений к неблагоприятным условиям, поэтому изменение содержания железосодержащего фермента в тканях может служить в качестве биоиндикатора развития устойчивости вида.

В результате исследований активности пероксидазы в листьях бархатцев прямостоячих, произрастающих в различных по степени загрязнения атмосферного воздуха районах города, выявлены статистически значимые различия между особями разных онтогенетических состояний. Так, в ходе онтогенеза *T. erecta* наблюдалось увеличение активности пероксидазы при переходе от прегенеративного к генеративному периоду развития растений в селитебной и промышленной зонах (рис. 2). Действие антропогенных факторов (повышенное содержание пыли, оксидов азота и серы) привело к усилению активности фермента при переходе из одного онтогенетического состояния в другое.

В пригородной зоне активность данного железосодержащего фермента проявлялась несколько иначе: в прегенеративном периоде наблюдалось также некоторое увеличение данного показателя, однако при переходе особей в генеративный период ( $g_1$ ) происходило постепенное снижение активности пероксидазы.

Растения на разных этапах жизненного цикла обладают различной пластичностью. При этом наиболее велика морфологическая и физиологическая изменчивость признаков и процессов на самых ранних этапах индивидуального развития – слабее в зрелом возрасте и крайне незначительно в период старения организма или органов.

По данным В.С. Николаевского, одно из проявлений защитных реакций тканей в условиях промышленного загрязнения атмосферы – усиление анаэробного дыхания и возрастание активности терминальных оксидаз [5].

У особей в прегенеративном периоде максимальное значение активности пероксидазы приходилось на виргинильные особи, произрастающие в промышленной зоне ( $2,3 \text{ мкмоль/г} \cdot \text{мин}^{-1}$ ), что в 4,5 раза выше по сравнению с пригородной зоной ( $p < 0,05$ ). Для данного онтогенетического состояния наблюдалось довольно широкое варьирование значений активности пероксидазы. При переходе особей в генеративный период активность фермента снижалась, что было характерно для всех районов исследования. Пик активности приходился на средневозрастные генеративные особи ( $4,2 \text{ мкмоль/г} \cdot \text{мин}^{-1}$ ), что было в 2 раза выше по сравнению с растениями селитебной зоны и в 11 раз выше по сравнению с особями, произрастающими в пригородной зоне ( $p < 0,05$ ). По мере старения растений ( $g_3$ ) наблюдалось также дальнейшее снижение активности фермента.

Таким образом, наиболее высокий уровень активности пероксидазы, достоверно отличающийся от других онтогенетических состояний, был обнаружен в средневозрастном онтогенетическом состоянии у растений, произрастающих в районе с антропогенным загрязнением. Наши результаты согласуются с данными других авторов [6], которые отмечают, что максимальная

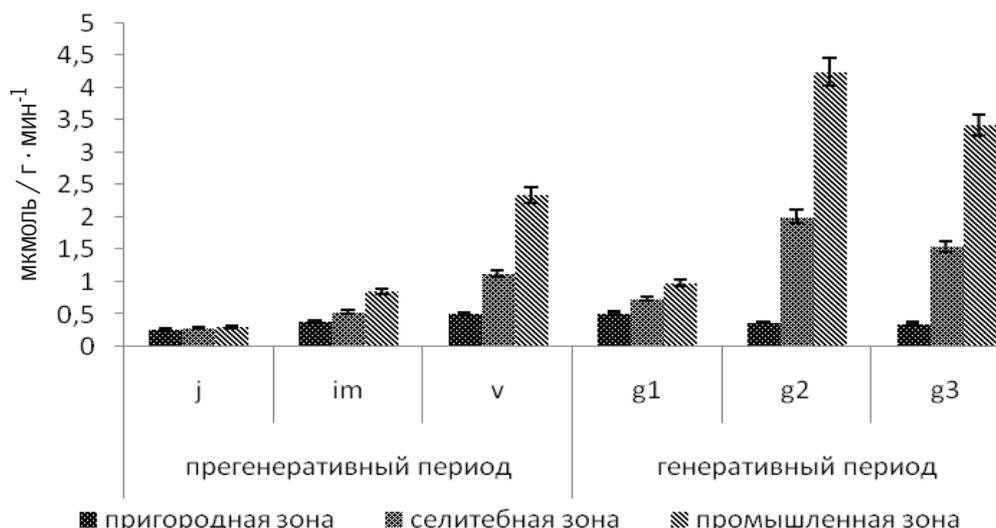


Рис. 2 – Активность пероксидазы в онтогенезе бархатцев прямостоячих в условиях городской среды

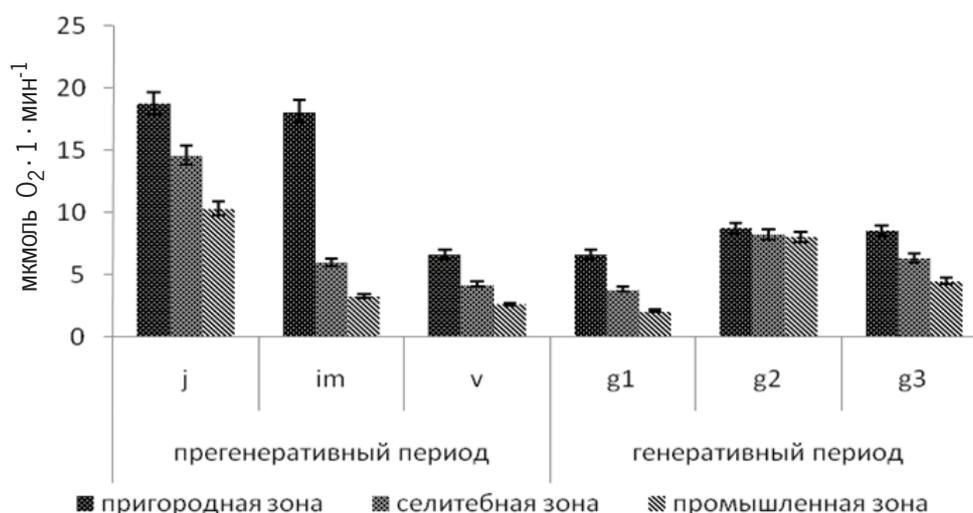


Рис. 3 – Активность каталазы в онтогенезе у видов в условиях городской среды

активность фермента совпадает с периодом наиболее интенсивных метаболических процессов, происходящих во время цветения и плодоношения. Подобная картина изменений активности данного фермента говорит о сложных процессах адаптации, протекающих в растениях, поэтому она имеет свою специфику в каждую фазу развития и для каждого вида.

Важная роль в обмене веществ отводится и каталазе, которая является одним из самых активных ферментов в природе, обладающих рекордными скоростями работы; она также участвует в процессах адаптации организма к стресс-факторам. При изучении каталазы нами было выявлено, что данный фермент проявлял неодинаковую активность как в процессе онтогенетического развития, так и в зависимости от районов исследования. Статистически достоверное уменьшение активности обнаружено только у особей в прегенеративном периоде ( $p < 0,05$ ). Анализ онтогенеза *T. erecta* показал, что особи в ювенильном (18,7 мкмоль O<sub>2</sub>/г · мин.) и иматурном (18,1 мкмоль O<sub>2</sub>/г · мин) состояниях обладали наиболее высокой активностью каталазы, а по мере старения растений активность фермента ослабевала (рис. 3).

У бархатцев прямостоячих, выращенных в селитебной и промышленной зонах, происходило снижение данного показателя по мере прохождения онтогенеза. Для иматурного онтогенетического состояния растений наблюдалось довольно широкое варьирование значений активности каталазы: в селитебной зоне показатель снижался в 2 раза, а в промышленной – в 5,5 раза ( $p < 0,05$ ). Таким образом, с повышением уровня загрязнения городской среды наблюдалось снижение активности каталазы.

В.С. Николаевский также указывает, что в результате загрязнения окружающей среды данный антиоксидантный фермент в значительной мере снижает свою активность. Возможно,

такое изменение активности каталазы говорит о сложных процессах адаптации [5].

Изменение активности каталазы во многом связано с биологическими особенностями вида и в некотором роде является показателем реакции растительного организма на комплекс экологических воздействий [7]. Большинство растений обладают пониженной активностью фермента на неблагоприятных участках произрастания, и, чем выше устойчивость вида к загрязняющим веществам, тем более высока стабильность действия этого фермента [8].

Таким образом, одним из механизмов адаптации растений к антропогенным факторам городской среды является изменение активности ряда ферментативных компонентов антиоксидантной защиты на протяжении всего онтогенеза. У бархатцев прямостоячих в прегенеративном периоде максимальное значение активности пероксидазы приходилось на виргинильные особи, а в генеративном периоде – на средневозрастные генеративные растения, произрастающие в промышленной зоне. Для каталазы была характерна иная тенденция – наибольшая активность её была у особей ювенильного и иматурного онтогенетических состояний в пригородной зоне.

Итак, при увеличении антропогенного загрязнения происходило усиление активности пероксидазы и снижение активности каталазы. Возможно, что повышение активности одного железосодержащего фермента – пероксидазы сопровождается ингибированием активности другого железосодержащего фермента – каталазы. Это рассматривается как естественный механизм защиты от неблагоприятных условий, направленный на сохранение чувствительных к отрицательным воздействиям внутриклеточных компонентов.

Характер изменения активности ферментативных компонентов антиоксидантных систем при воздействии антропогенных загрязнителей

может определять степень адаптационных способностей растений, что вносит определённый вклад в изучение механизмов экологической устойчивости растений в урбофитоценозах и даёт более общую картину в изучении взаимодействия различных факторов среды на разных этапах онтогенеза и в различных условиях произрастания.

### Литература

1. Ягдарова О.А. Онтогенез бархатцев прямостоячих, или африканских (*Tagetes erecta* L.) // Онтогенетический атлас: научное издание. Йошкар-Ола: МарГУ, 2011. Т. 6. С. 38–43.
2. Ежегодный доклад о состоянии окружающей среды Республики Марий Эл за 2010 год. Йошкар-Ола: Департамент экологической безопасности, природопользования и защиты населения Республики Марий Эл, 2011. 190 с.
3. Бояркин А.Н. Быстрый метод определения активности пероксидазы // Биохимия. 1951. Т. 16. Вып. 4. С. 352–355.
4. Prasad K.V.S.K., Saradhi P.P., Sharmila P. Concerted Action of Antioxidant Enzymes and Curtailed Growth under Zinc Toxicity in *Brassica juncea* // Environ. Exp. Bot. 1999. Vol. 42. P. 1–10.
5. Николаевский В.С. Экологическая оценка загрязнения среды и состояния наземных экосистем методами фитоиндикации. М.: Изд-во МГУЛ, 1998. 193 с.
6. Жукова Л.А., Воскресенская О.Л., Грошева Н.П. Морфологические и физиолого-биохимические особенности онтогенеза календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.) в посевах разной плотности // Экология. 1996. № 2. С. 104–110.
7. Тарчевский И.А. Сигнальные системы клеток растений. М.: Наука, 2002. 294 с.
8. Чиркова Т.В. Физиологические основы устойчивости растений. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2002. 244 с.

## Компоненты антиоксидантной защиты газонных растений г. Калининграда

**Е.Ю. Головина, к.б.н., Калининградский институт экологии – филиал СПбАУиЭ**

Загрязнение окружающей среды является острой проблемой во всём мире. Автомобильный транспорт — это основной источник загрязнения окружающей среды городов. Экологический ущерб от эксплуатации автотранспортных средств обусловлен токсичными выбросами. Ежегодно автотранспортными средствами выбрасывается более 12 млн т различных загрязняющих веществ: окиси углерода, окислов азота и серы, углеводородов, сажи, тяжёлых металлов и др. Одним из опасных последствий влияния на растения этих веществ является усиленное образование активных форм кислорода (АФК), которые повреждают клетки, в том числе на уровне мембран, нуклеиновых кислот и пигментов хлоропластов [1].

Процесс адаптации растений к неблагоприятным условиям внешней среды происходит при активном участии антиоксидантной системы, контролирующей в клетках уровень АФК. К числу антиоксидантов относят аскорбиновую кислоту (АК), глутатион, токоферол, каротиноиды, антоцианы и флавоноиды. Особый интерес вызывают аскорбиновая кислота, флавоноиды и каротиноиды. АК принимает участие в детоксикации  $H_2O_2$  в аскорбат-глутатионовом цикле. Каротиноиды наряду с токоферолом препятствуют фотодеструкции хлорофилла и подавляют в клетках свободнорадикальные реакции. Флавоноиды, являясь эффективными светофильтрами, защищают хлоропласты от прямой солнечной радиации и фотодинамического повреждения. Реакция антиоксидантов на стресс зависит от конкретного вида растений. Целью данной работы явилось исследование содержания компонентов антиоксидантной защиты

(аскорбиновой кислоты, рутина, каротиноидов, антоцианов, суммарного содержания водорастворимых антиоксидантов) у некоторых газонных растений семейства бобовых, произрастающих в разных районах г. Калининграда.

**Объекты и методика исследований.** Объектами исследования служили газонные растения семейства бобовых (*Fabaceae*): клевер гибридный (*Trifolium hybridus* L.), клевер ползучий (*Trifolium repens* L.), люцерна хмелевидная (*Medicago lupulina* L.). Эти виды отличаются чувствительностью к газообразным веществам, загрязняющим атмосферный воздух. По классификации Николаевского [2], клевер гибридный, клевер ползучий и люцерна хмелевидная относятся к неустойчивым видам.

Исследования проводили на территории г. Калининграда в трёх районах: Ленинградском, Центральном и Московском. В качестве контроля пробы отбирались в условно чистой зоне — окрестности п. Победино Краснознаменского района. Содержание АК и рутина определяли количественно методом титра, каротиноидов — спектрофотометрически [3], антоциановых пигментов — по Муравьевой [4]. Суммарную антиоксидантную активность определяли на анализаторе «ЦветЯуза-01-АА» по ТУ МЕКВ. 414538.001 в диапазоне 0,2–4,0 мг кверцетина (стандарта)/дм<sup>3</sup> [5].

**Результаты и обсуждение.** В ходе исследования содержания аскорбиновой кислоты в листьях растений семейства бобовых (*Fabacea*) разных районов г. Калининграда было показано, что пул кислот зависел от их места произрастания. В Ленинградском районе максимум накопления АК (рис. 1) отмечен в листьях клевера гибридного на площади Василевского (73,19 мкг/г); клевера ползучего и люцерны хмелевидной — на Ленинском проспекте (68,99 и 65,96 мкг/г

соответственно), минимум – на ул. Большой Окружной 3-й (25,87 и 15,56 мкг/г соответственно). В Центральном районе максимальное накопление АК (рис. 2) отмечено в листьях клевера гибридного и клевера ползучего, произрастающих на ул. Чернышевского (58,96 и 53,89 мкг/г соответственно), а минимальное – на ул. К. Маркса (36,79 мкг/г) и пр. Победы (31,98 мкг/г). В листьях люцерны хмелевидной самый высокий уровень АК наблюдался на ул. Менделеева (46,96 мкг/г), самый низкий – на пр. Победы (23,067 мкг/г).

В Московском районе максимальный уровень АК установлен (рис. 3) в листьях клевера

гибридного, клевера ползучего и люцерны хмелевидной, произрастающих на ул. Дзержинского (59,14, 69,81 и 46,18 мкг/г соответственно), а минимум – на ул. Калинина (39,76, 24,09 и 21,86 мкг/г соответственно).

Высокий пул АК в листьях исследуемых растений на вышеперечисленных улицах мог быть связан с сильной транспортной нагрузкой, вследствие чего увеличивался объём транспортных выбросов (пыли, сернистого ангидрида, сероводорода, окиси углерода, окислов азота, аммиака, формальдегида, хлористого водорода, углеводов, сажи, тяжёлых металлов), что повлекло за собой поглощение и накопление

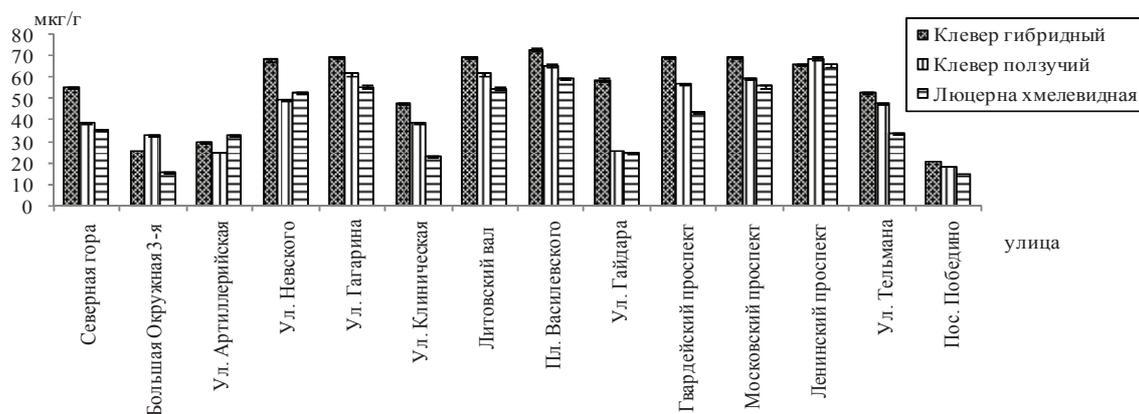


Рис. 1 – Содержание АК в листьях некоторых растений семейства бобовых, произрастающих в Ленинградском районе г. Калининграда, мкг/г сырого веса

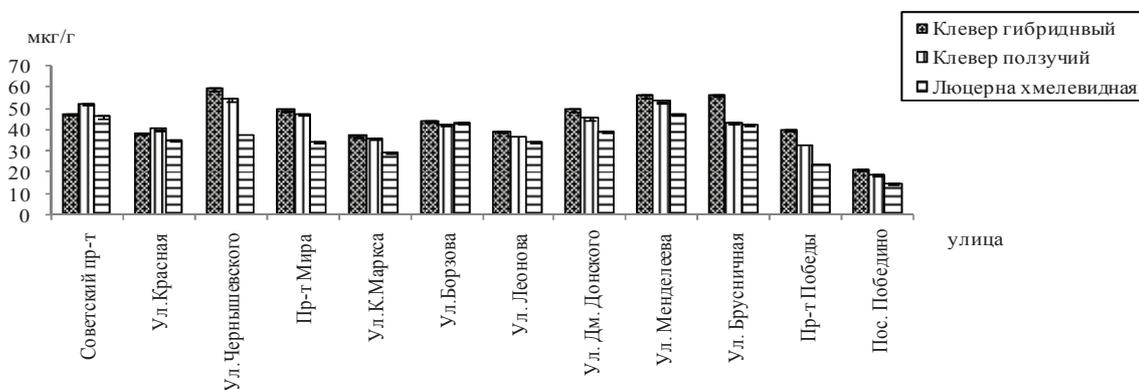


Рис. 2 – Содержание АК в листьях некоторых растений семейства *Fabaceae*, произрастающих в Центральном районе г. Калининграда, мкг/г сырого веса

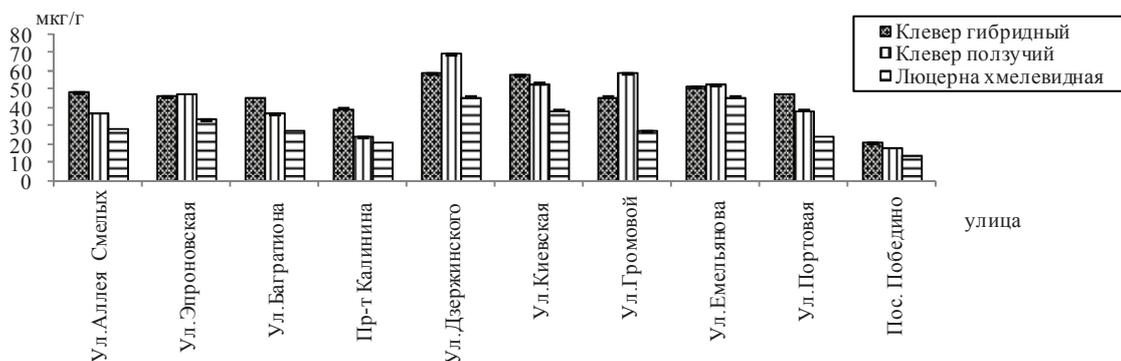


Рис. 3 – Содержание АК в листьях некоторых растений семейства *Fabaceae*, произрастающих в Московском районе г. Калининграда, мкг/г сырого веса

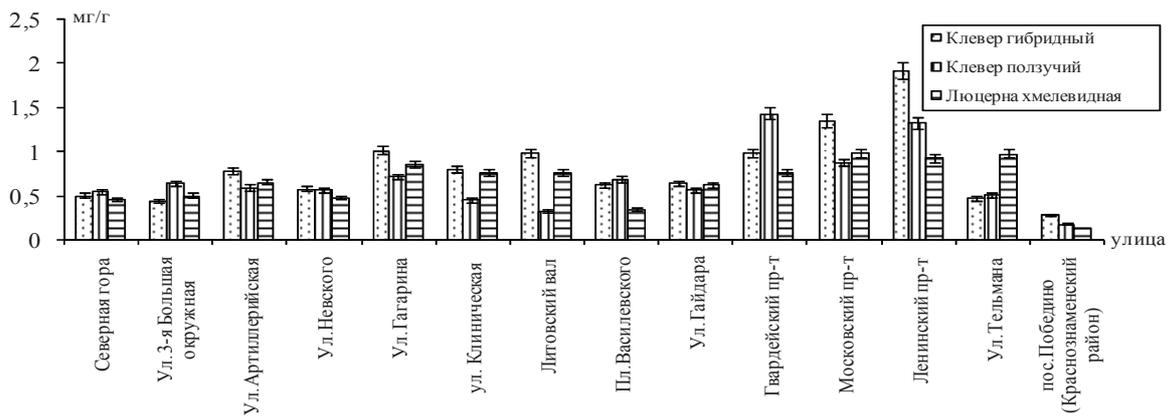


Рис. 4 – Содержание каротиноидов в листьях некоторых растений семейства *Fabaceae*, произрастающих в Ленинградском районе г. Калининграда, мг/г сырого веса

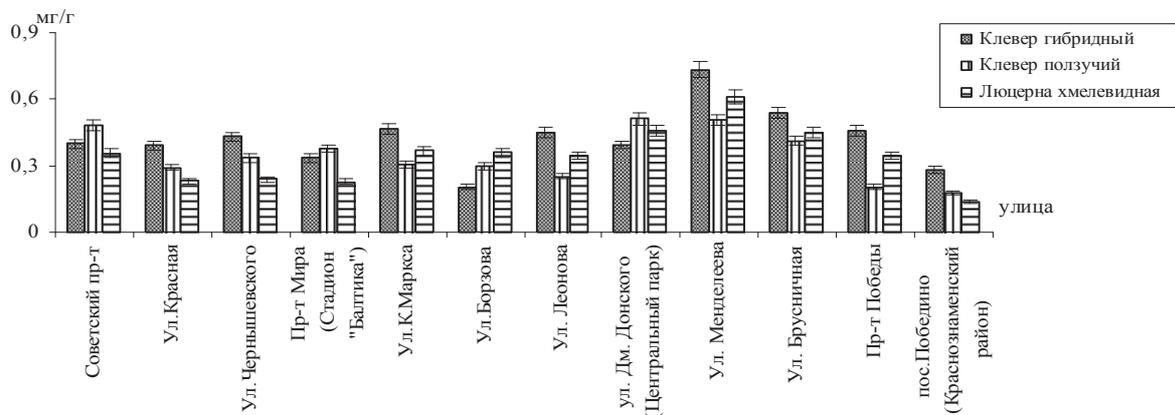


Рис. 5 – Содержание каротиноидов в листьях некоторых растений семейства *Fabaceae*, произрастающих в Центральном районе г. Калининграда, мг/г сырого веса

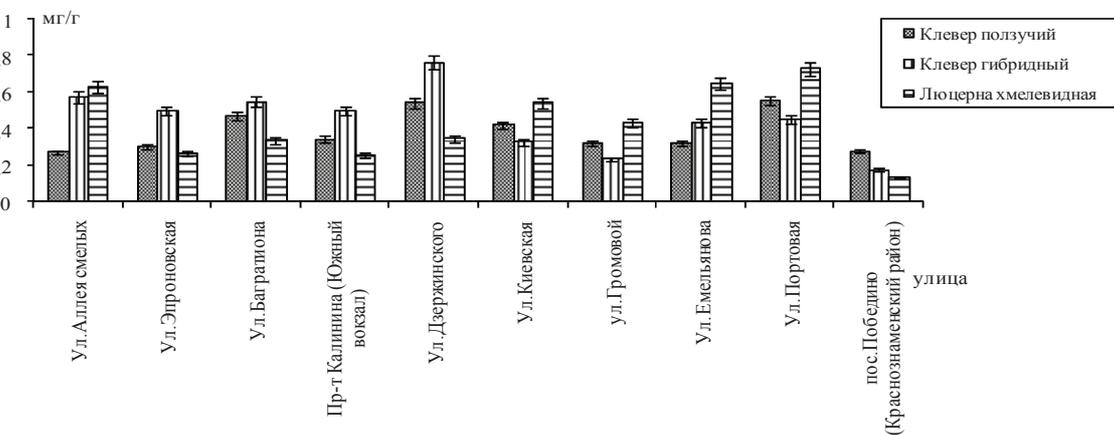


Рис. 6 – Содержание каротиноидов в листьях некоторых растений семейства *Fabaceae*, произрастающих в Московском районе г. Калининграда, мг/г сырого веса

растениями различных поллютантов, вызывая окислительный стресс [6, 7]. У растений, растущих вблизи крупных транспортных артерий города, отмечено повышенное содержание тяжёлых металлов, таких, как никель, кадмий, цинк, свинец. Имеются данные о том, что цинк значительно изменяет содержание антиоксидантов в растениях, повышая их концентрацию [8].

Есть данные, что действие рутина и АК связано, они участвуют в окислительно-восстановительных процессах [2], поэтому пики

накопления рутина были соответственны пикам накопления АК. Аналогичная закономерность наблюдалась в накоплении антоцианов и суммарного содержания водорастворимых антиоксидантов в листьях всех исследуемых растений.

В ходе исследования содержания каротиноидов в листьях некоторых газонных растений семейства бобовых, произрастающих в Ленинградском районе г. Калининграда, было показано (рис. 4), что максимум накопления каротиноидов

в листьях клевера гибридного установлен на Ленинском проспекте (1,93 мг/г), клевера ползучего – на Гвардейском проспекте (1,44 мг/г), люцерны хмелевидной – на Московском проспекте (0,99 мг/г). В Центральном районе высокий уровень каротиноидов (рис. 5) отмечен в листьях клевера гибридного, произрастающего на ул. Менделеева (0,73 мг/г), клевера ползучего – на ул. Д. Донского (0,51 мг/г), люцерны хмелевидной – на ул. Менделеева (0,61 мг/г). При исследовании содержания каротиноидов у газонных растений, произрастающих в Московском районе г. Калининграда, было показано (рис. 6), что максимальный уровень пигментов отмечен в листьях клевера гибридного и клевера ползучего на ул. Дзержинского (0,65 и 0,77 мг/г соответственно), люцерны хмелевидной – на ул. Емельянова (0,65 мг/г).

Высокий уровень каротиноидов в листьях исследуемых растений, произрастающих вблизи основных транспортных артерий города, является естественным механизмом защиты от антропогенного загрязнения, направленным на сохранение внутриклеточных компонентов, которые чувствительны к отрицательным воздействиям. Минимум накопления пигментов выявлен у растений, взятых в качестве контроля и произрастающих в п. Победино Краснознаменского района. Повышенное содержание каротиноидов может определять степень адаптационных способностей растений и позволяет выделить зоны с разным уровнем загрязнения.

Содержание всех исследуемых веществ (аскорбиновой кислоты, рутина, каротиноидов, антоцианов, суммарного содержания водорастворимых антиоксидантов) в листьях растений было видоспецифично и уменьшалось в ряду: клевер гибридный (*Trifolium hybridus* L.) – клевер

ползучий (*Trifolium repens* L.) – люцерна хмелевидная (*Medicago lupulina* L.).

Таким образом, максимумы накопления исследуемых веществ наблюдались в листьях газонных растений, произрастающих на улицах, являющихся основными транспортными артериями г. Калининграда (Московский проспект, Ленинский проспект, Гвардейский проспект, площадь Василевского, ул. Дзержинского и т.д.). Возможно, это связано с тем, что по мере усиления антропогенного загрязнения окружающей среды происходит увеличение содержания антиоксидантов, что может являться одним из физиологических механизмов адаптации к неблагоприятным условиям, в которых они вынуждены существовать. Высокий уровень компонентов антиоксидантной защиты можно использовать как тест-индикатор на загрязнение окружающей среды.

### Литература

1. Мерзляк М.Н. Активированный кислород и окислительные процессы в мембранах растительных клеток // Итоги науки и техники. Сер. Физиология растений. М.: ВИНТИ, 1989. Т. 6. С. 1–168.
2. Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений. Новосибирск: Наука, 1979. 278 с.
3. Чупахина Г.Н., Масленников П. В. Методы анализа витаминов: практикум. Изд-во КГУ, 2004. С. 15.
4. Муравьева Д.А., Бубенчикова В.Н., Великов В.В. Спектрофотометрическое определение суммы антоцианов в цветках василька синего // Фармакология. 1987. Т. 36. С. 28–29.
5. Методика выполнения измерений содержания антиоксидантов в БАДах, напитках, экстрактах растений / ОАО НПО «Химвавтоматика», НТЦ «Хроматография». М., 2004. 12 с.
6. Кудашова Ф.И. Особенности азотного обмена пихты сибирской при адаптации к воздушному загрязнению // Флора, растительные ресурсы Забайкалья: матер. междунар. конф. Чита, 1997. С. 138–140.
7. Половникова М.Г., Воскресенская О. Л. Активность компонентов антиоксидантной защиты и полифенолоксидазы у газонных растений в онтогенезе в условиях городской среды // Физиология растений. 2008. Т. 55. № 5. С. 777–785.
8. Юан К.Х., Ши Ж.К., Жао Ж., Жань Х., Ху К.С. Физиологический анализ *Alternanthera philoxeroides* в условиях цинкового стресса // Физиология растений. 2009. Т. 56. № 4. С. 546–554.

## Комплексная оценка состояния урбоэкосистем (на примере промышленных городов Байкальского региона)

*О.В. Шергина, к.б.н., Т.А. Михайлова, д.б.н., Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН*

Состояние окружающей среды на урбанизированных территориях определяется действием целого ряда негативных антропогенных факторов, среди которых доминирующие позиции занимает техногенное загрязнение. По данным Минприроды России [1], такие города Байкальского региона, как Иркутск, Шелехов, Ангарск, Усолье-Сибирское, занимают прочную позицию

в списке самых загрязнённых населённых пунктов РФ. В последние годы выраженное ухудшение экологической ситуации в городах происходит также вследствие несанкционированных вырубок зелёных массивов под застройку и резкого увеличения количества автотранспорта на улицах. Подобная ситуация на урбанизированных территориях региона инициировала проведение научных исследований, связанных с оценкой состояния окружающей среды и разработкой мероприятий, направленных на улучшение и

восстановление природных компонентов городской экосистемы. К числу таких компонентов, выполняющих ключевые средообразующие и средозащитные функции, относятся в первую очередь растительность и почвенный покров. На основе научных результатов исследований растений и почв представляется возможным с высокой степенью информативности выявить механизмы устойчивости урбоэкосистемы, а также определить основной вектор её трансформации под воздействием техногенных факторов различного масштаба и интенсивности.

**Цель и методика исследований.** В рамках указанной проблемы целью работы было исследовать характеристики почвенного покрова и параметры древесных растений в городах Байкальского региона (гг. Иркутск, Шелехов, Ангарск, Усолье-Сибирское) и выявить основные факторы, вызывающие их нарушение. В основу исследований положен разработанный нами методологический подход к оценке экологического состояния городов [2]. Подход базируется на выявлении и исследовании комплекса взаимосвязанных параметров растений и почв на профилно-генетическом уровне и учитывает взаимообусловленное изменение этих компонентов при антропогенном воздействии.

Натурные исследования проводили в 2007–2011 гг. на территориях городских парков и лесопарков. Объектами исследований служили древесные породы: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) и берёза повислая (*Betula pendula* Roth.), произрастающие на серых лесных почвах. Всего в городах было обследовано 32 ключевых участка. Фоновые участки выбирали в естественных лесах с идентичным типом почв на удалении 50–120 км от городских территорий. На ключевых участках проводили геоботаническое описание, оценивали повреждение деревьев насекомыми-вредителями и болезнями, измеряли морфоструктурные параметры побегов деревьев, отбирали образцы хвои (листьев) на содержание химических элементов. Изучение почв проводили методом почвенных разрезов и посредством отбора усреднённых проб органической подстилки квадратно-конвертным способом. В лабораторных условиях произво-

дили определение содержания элементов в растительных пробах после озоления материала с соляной кислотой. В почвенных пробах изучали концентрацию подвижных форм элементов в вытяжке 1 М HCl. Определение содержания калия, натрия выполняли методом эмиссионной пламенной фотометрии; кальция, магния, марганца и тяжёлых металлов – методом атомной абсорбционной спектроскопии; азота, фосфора, хлора – фотоколориметрическим методом; серы – турбидиметрическим методом.

**Результаты исследований.** Результаты исследований показали, что согласно региональному систематическому списку почв [3], критерии выделения серых лесных почв на городских территориях традиционны и строение почвенного профиля представлено последовательностью генетических горизонтов: O–A–AB–(AE)–Bt(B1–B2)–BC–C. Обследованные городские почвы относятся к естественным с разной степенью нарушенности верхних горизонтов. Изменения морфологических и физико-механических свойств почв заключаются в уменьшении массы органической подстилки, сильном уплотнении верхних горизонтов, снижении содержания доступной влаги, пористости и аэрации. Так, при увеличении плотности сложения верхних горизонтов городских почв в 1,5–2 раза обнаруживается снижение её пористости на 35%, аэрации – на 75%, общей влажности – в 2,5 раза.

Изучение кислотности почв (рН<sub>KCl</sub>) показало, что на большей части городских территорий в гумусово-аккумулятивных горизонтах обнаруживается увеличение щелочности до значений 7,1–7,5 в сравнении с нижними органоминеральными горизонтами. Смещение реакции среды обусловлено воздействием на почвенный покров техногенных выбросов, содержащих в своём составе большое количество щелочных компонентов.

Изучение геохимических особенностей поведения элементов-загрязнителей в почвенном профиле показало активное перемещение и накопление подвижных форм тяжёлых металлов во всех горизонтах городских почв, вплоть до почвообразующего. При этом уровень свинца в горизонтах почв может превышать фоновые зна-

Изменение соотношений\* концентраций элементов в хвое и листьях деревьев на городских и фоновых территориях

Соотношение элементов	Сосна			Берёза		
	центр города	городские окраины	фон	центр города	городские окраины	фон
P : Pb	69:31	82:18	96:4	74:26	89:11	92:8
Mg : Pb	64:36	80:20	91:9	78:22	85:15	96:4
K : Pb	52:48	79:21	93:7	69:31	84:16	92:8
Mn : Pb	55:45	70:30	94:6	71:29	82:18	97:3

Примечание: \* – соотношения вычислялись как процентная доля каждого элемента от суммы концентраций двух элементов в сухом веществе хвои

чения до 25 раз, кадмия, меди – до 15 раз. При исследовании механизмов перераспределения сульфат-иона в почвенном профиле выявлено, что высокое содержание этого элемента, превышающее фоновый уровень до 8 раз, обнаруживается в органической подстилке и верхних гумусовых горизонтах. В органоминеральных горизонтах АВ и АЕ отмечается снижение уровня серы, что обусловлено промывным типом режима почв. В горизонтах Вt(B1–B2) концентрация серы снова возрастает (до 9 раз в сравнении с фоновыми значениями) за счёт прочной фиксации ионов серы иллювиальными коллоидами. В почвообразующих горизонтах обнаруживается значительное увеличение содержания серы, фоновый уровень превышен в 24 раза, что указывает на активную миграцию сульфат-иона из верхней части почвенного профиля в нижележащие горизонты.

Ухудшение почвенных условий и высокий уровень техногенного загрязнения атмосферного воздуха оказывают сильное негативное воздействие на питательный статус деревьев. Так, на территории г. Иркутска концентрация свинца в хвое и листьях деревьев, произрастающих в центре города, превышает фоновые значения до 15 раз, кадмия – до 8 раз, меди и серы – до 5 раз. На участках городской территории, прилегающих к ТЭЦ и промышленным предприятиям, превышение фоновых концентраций свинца в хвое и листьях достигает 25 раз, тогда как на городских окраинах выявлено небольшое (до 3 раз) превышение уровня элементов-загрязнителей в ассимиляционных органах.

Показано также, что при увеличении долей элементов-загрязнителей (серы, хлора, свинца, кадмия, меди) в хвое и листьях деревьев параллельно происходит снижение долей фосфора, магния, калия и марганца. Например, в центральной, наиболее загрязнённой, части г. Иркутска в ассимиляционных органах деревьев обнаруживается самое сильное снижение уровня биогенных элементов на фоне увеличения концентраций свинца (табл.). На городских окраинах дисбаланс элементов в хвое и листьях деревьев меньший, но тем не менее он явно выражен по сравнению с фоновыми территориями.

Результаты исследований свидетельствуют, что поступающие с техногенными выбросами элементы-поллютанты в первую очередь взаимодействуют с почвенным поглощающим комплексом. При этом подвижные формы тяжёлых металлов и серы изменяют миграционную способность и доступность обменных катионов ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ) для корневых систем растений, что приводит к нарушению трендов основных биогенных элементов и их дисбалансу в ассимилирующей фитомассе деревьев. Так, в

хвое сосны соотношение N : P : K изменяется за счёт повышения доли азота и снижения долей калия и фосфора. Если на фоновых территориях соотношение N : P : K составляет 69 : 10 : 21, то на территории г. Иркутска – 77 : 8 : 15, г. Шелехова – 82 : 5 : 13, г. Ангарска – 76 : 8 : 16, г. Усолья-Сибирского – 74 : 8 : 18.

Установлено, что активное накопление элементов-загрязнителей в горизонтах городских почв приводит к их аккумуляции в ассимиляционных органах растений. Нами выявлена прямая корреляция ( $r = 0,52–0,75$ ,  $P = 0,05$ ,  $n = 32$ ) между содержанием свинца, кадмия, меди в горизонтах всего почвенного профиля с концентрацией этих элементов в хвое и листьях древесных растений. На основе этих данных можно говорить о наличии процесса высвобождения тяжёлых металлов в почвенный раствор и об их активном поступлении в корневую систему и далее в ассимиляционные органы деревьев из всей глубины городских почв.

Элементы-загрязнители, поступившие в ассимиляционные органы через почву или аэральным путём, оказывают выраженное негативное воздействие на ростовые процессы древесных растений. Об этом свидетельствуют выявленные обратные корреляции ( $r = -0,51–0,83$ ,  $P = 0,05$ ,  $n = 32$ ) между морфоструктурными характеристиками деревьев сосны (длина побегов второго года жизни; масса, длина и количество хвоинок на побеге) и содержанием в хвое серы, хлора, свинца, кадмия, меди.

Исследования показали, что ухудшение жизненного состояния растений в городах обусловлено помимо загрязнения высокой рекреационной нагрузкой, изменяющей морфологические и физико-механические свойства почв. Так, при повышении плотности сложения почв в 1,5–2 раза для травянистых растений обнаруживается снижение до 50% проективного покрытия, уменьшение на 30–40% общего количества видов и увеличение до 3 раз подземной биомассы за счёт роста в составе травостоя доли рудеральных видов с мочковатой корневой системой. Также исследования показали, что нарушение структуры почв, снижение влажности, пористости и аэрации приводит к значительному увеличению дефолиации крон хвойных и лиственных деревьев; снижению массы и количества хвоинок на побеге, уменьшению длины побегов и продолжительности жизни хвои. Полученные зависимости характерны для всех обследованных городов региона. На фоновых территориях подобных связей не обнаружено.

К числу сопутствующих негативных факторов, влияющих на жизненное состояние деревьев на урбанизированных территориях, следует отнести поражение их грибными болезнями и энтомофитовредителями [4]. Как правило, этот

фактор в меньшей степени влияет на состояние растений, но в сочетании с ключевыми выше-названными воздействиями фитопатогенный эффект может значимо усилиться. Поражение деревьев энтомовредителями и грибными болезнями может существенно нарушать баланс элементов питания в хвое и листьях. При этом обнаружено, что в ассимилирующей фитомассе особенно сильно снижается содержание таких биогенных элементов, как азот, калий, магний, кальций, фосфор, марганец.

**Выводы.** В целом полученные результаты свидетельствуют о том, что в результате воздействия техногенного загрязнения и высокой рекреационной нагрузки в почвах промышленных городов Байкальского региона наблюдаются значительное нарушение морфологических и физико-механических свойств и изменение геохимических процессов. Об этом свидетельствует трансформация водно-воздушного режима почв, изменение кислотно-основных свойств, нарушение ионообменных процессов, активное накопление и интенсивная миграция

элементов-загрязнителей по всей глубине почвенного профиля.

Показано, что подвижные формы тяжёлых металлов и серы изменяют доступность питательных веществ для корневых систем растений, это приводит к дисбалансу основных биогенных элементов в ассимилирующей фитомассе деревьев. Наличие достоверных корреляционных связей между показателями почв и древесных растений подтверждает высокую экологическую значимость этих компонентов при комплексной оценке состояния окружающей среды урбэко-системы.

### Литература

1. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2008 году. М.: МПР и экологии РФ, 2009. 182 с.
2. Шергина О.В., Михайлова Т.А. Состояние древесных растений и почвенного покрова парковых и лесопарковых зон г. Иркутска. Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2007. 200 с.
3. Воробьёва Г.А. Классификация и систематика почв южной (освоенной) части Иркутской области: методич. указания. Иркутск: Облмашинформ, 1999. Ч. 1. 47 с.
4. Михайлова Т.А., Шергина О.В., Морозова Т.И. Основные принципы стратегии озеленения урбанизированных территорий // Проблемы озеленения городов Сибири и сопредельных территорий: матер. междунар. науч.-практич. конф. Чита, 2009. С. 72–75.

## Экологические факторы, влияющие на безопасность распространения тяжёлых металлов у придорожных территорий Оренбургской области

*Ю.В. Абузярова, соискатель, Оренбургский ГПУ*

Современный транспортный поток характеризуется многообразием марок и моделей автотранспортных средств, которые различаются по скоростным, динамическим, экономическим и токсическим характеристикам. Чем больше в транспортном потоке автомобилей с большим расходом топлива и значительными объёмами выбросов вредных веществ, тем более неблагоприятно воздействие транспортного потока на окружающую среду, а значит, и на здоровье человека.

На рассеивание вредных компонентов от выбросов автотранспорта влияют атмосферное давление, направление и скорость ветра, температура и влажность воздуха, время суток, особенности ландшафта, расположение и характеристики подстилающих поверхностей и др. [1].

**Объекты и методы.** Объектами исследования были выбраны дороги в разных географических направлениях: Оренбург — Самара (западная часть Оренбуржья), Оренбург — Казань (северная часть), Оренбург — Орск (восточная часть), Оренбург — Соль-Илецк (южная часть), т.к. они соединяют г. Оренбург с экономически важными

для нашей области соседними регионами (рис. 1). Выбранные дороги имеют довольно высокую интенсивность транспортного потока.

Дороги имеют две полосы движения, по одной в каждом направлении; дорожное покрытие — асфальт; в хорошем состоянии.

По количеству выбросов среди подвижных источников загрязнения атмосферы автомобильный транспорт занимает первое место.

Наиболее токсичными для живых организмов, человека и в целом для биогеоценозов среди тяжёлых металлов, выбрасываемых транспортным потоком, являются свинец, цинк и медь [2, 3].

Нами были рассмотрены особенности накопления и динамики свинца (Pb) на каждом исследуемом участке. Следует отметить, что влияние всех ТМ в комплексе усугубляет ситуацию по загрязнению ими придорожных ландшафтов.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) ТМ для растений в Оренбургской области установлены А.В. Ряховским [4], в частности ПДК Pb — 5,0 мг/кг.

Результаты исследования содержания свинца в растениях на Сыртинском участке показаны в таблице 1.

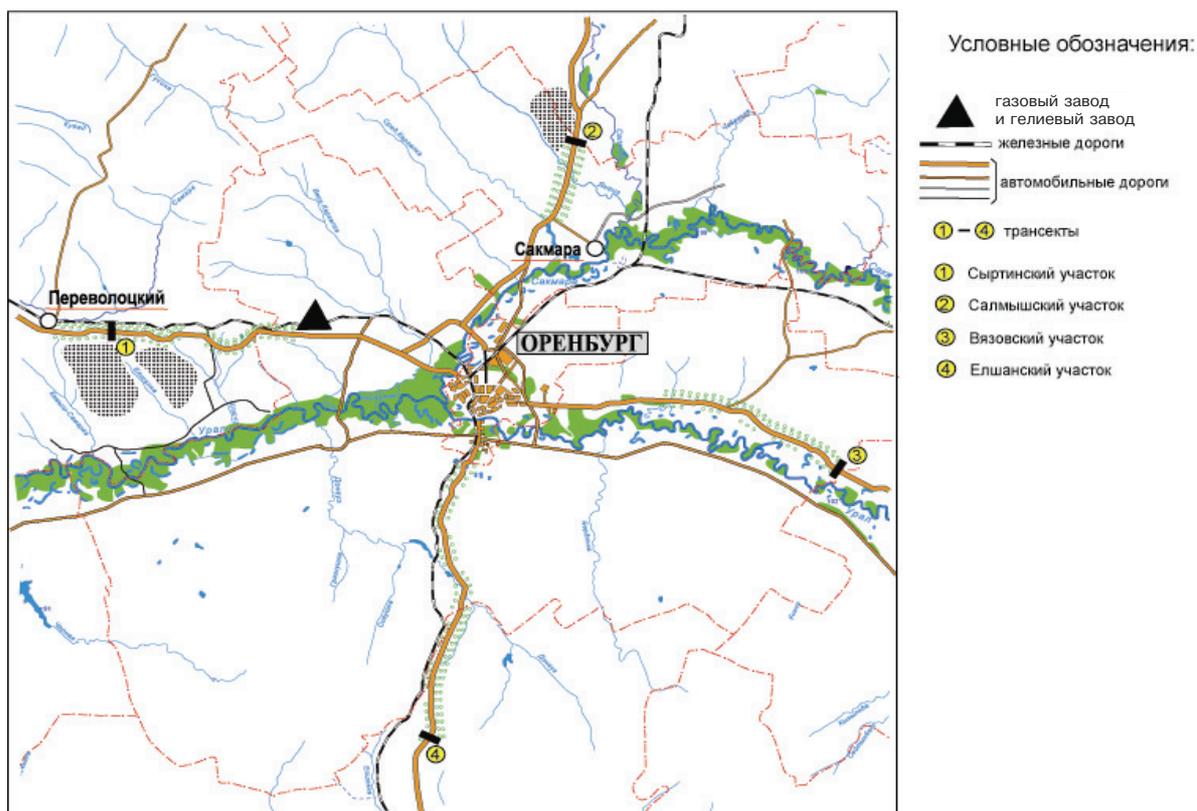


Рис. 1 – Карта-схема района исследования, где: 1 – Сыртинский участок (трасса Оренбург – Самара); 2 – Салмышский участок (трасса Оренбург – Казань); 3 – Вязовский участок (трасса Оренбург – Орск); 4 – Елшанский участок (трасса Оренбург – Соль-Илецк)

1. Содержание Pb в растительной массе на Сыртинском участке в зависимости от времени вегетации и расположения относительно дорожного полотна, мг/кг

Участок дороги		Время отбора растений, мес.				
		май	июнь	июль	август	сентябрь
Левая	резерв	0,8	2,9	0,4	1,5	0,8
	обрез лесополосы	21,6	2,6	0,3	3,0	2,3
	обрез сельхозугодий	0,9	1,0	4,6	1,8	1,4
Правая	резерв	1,0	2,5	2,2	2,0	0,7
	обрез лесополосы	1,3	0,1	2,1	2,0	1,0
	обрез залежи	0,8	0,2	2,3	0,9	0,5

2. Содержание Pb в растительной массе на Салмышском участке в зависимости от времени вегетации и расположения относительно дорожного полотна, мг/кг

Участок дороги		Время отбора растений, мес.				
		май	июнь	июль	август	сентябрь
Левая	резерв	2,5	0,7	2,1	0,9	1,7
	обрез лесополосы	4,2	1,9	2,0	0,7	0,8
	обрез сельхозугодий	4,7	1,9	1,2	2,6	0,5
Правая	резерв	6,5	2,1	2,7	0,7	0,6
	обрез лесополосы	1,8	1,2	2,2	0,1	1,0
	обрез сельхозугодий	6,6	1,8	1,8	1,0	6,2

В июне содержание Pb было наибольшим в левой стороне от дороги, причём количество металла по сравнению с маем увеличилось более чем в 3 раза. В лесополосе левого обреза, напротив, отмечено уменьшение содержания Pb по сравнению с предыдущим месяцем в 8 раз.

С правой стороны количество накопления Pb в растениях увеличивается в резерве в 2,5

раза, хотя в лесополосе и залежи отмечено уменьшение содержания металла (в 13 и в 4 раза соответственно).

В июле содержание Pb в растениях левого обреза в сельхозугодьях увеличилось в 46 раз, но снизилось в резерве больше чем в 7 раз, а в лесополосе – в 8 раз. С правой стороны накопление по содержанию металла в растениях

выросло в лесополосе и залежи (в 21 раз и более чем в 11 раз соответственно).

В августе в левой стороне произошло увеличение накоплений Pb в растениях, что особенно заметно в резерве (больше чем в 3 раза) и лесополосе (в 10 раз). На правой стороне в то же время отмечено незначительное снижение содержания металла на всех исследуемых площадках по сравнению с предыдущим месяцем. Наибольшее уменьшение отмечено в 2,5 раза.

В сентябре содержание накопления Pb в растениях снизилось по всем площадкам с обеих сторон от дороги. С левой стороны уменьшение составляет от 1,8 до 1,2; с правой стороны значительное снижение отмечено в резерве (в 2,8 раза) и лесополосе (в 2 раза).

Результаты исследования содержания свинца на Салмышском участке показаны в таблице 2.

На основе полученных данных следует отметить, что в мае на Салмышском участке Pb накапливается больше с правой стороны от дороги, в резерве и сельхозугодьях, превышая значение по ПДК в 1,3 раза.

В июне ситуация по содержанию Pb в растительных образцах приняла наибольшее значение в правой стороне, хотя по накоплению металла зафиксировано уменьшение: в резерве в 3 раза, в лесополосе в 1,5 раза, в сельскохозяйственных угодьях более чем в 3 раза. С правой стороны также отмечено значительное уменьшение в лесополосе и сельхозугодьях – больше чем в 2 раза.

Наибольшее содержание Pb с правой стороны отмечено в июле. Накопление металла с обеих сторон незначительно увеличилось по сравнению с предыдущим месяцем, когда наибольшее увеличение отмечено с левой стороны в резерве

(в 3 раза). Превышение по показателю ПДК в данном месяце не установлено.

В августе зафиксировано некоторое снижение содержания металла, что особенно заметно с правой стороны от дороги. С левой стороны от дороги отмечено увеличение накопления Pb в с/х угодьях (в 2 раза).

Значение Pb выросло в сентябре с правой стороны, особенно в лесополосе (в 10 раз) и сельскохозяйственных угодьях (более чем в 6 раз, со значительным отклонением от ПДК – в 1,2 раза). На левой стороне отмечено снижение содержания накопления Pb в сельхозугодьях более чем в 5 раз.

Результаты исследования содержания свинца на Вязовском участке показаны в таблице 3.

На Вязовском участке в мае существенных различий в накоплении Pb зафиксировано не было. По сравнению с другими площадками наибольшее накопление произошло в резерве с обеих сторон.

В июне ситуация по содержанию Pb в растительных образцах приняла наибольшее значение с правой стороны от дороги. Значительное отклонение от ПДК отмечено в резерве и лесополосе – превышение составило 1,3 и 1,9 раза соответственно.

В июле содержание металла с правой стороны от дороги сильно снизилось в резерве и лесополосе (в 6 и 2,6 раза соответственно). Напротив, с левой стороны отмечено значительное увеличение содержания Pb в лесополосе (в 3 раза). Вместе с тем в резерве практически в 3 раза уменьшилось накопление Pb по сравнению с предыдущим месяцем.

В августе активного накопления металла зафиксировано не было. В то же время с левой

### 3. Содержание Pb в растительной массе на Вязовском участке в зависимости от времени вегетации и расположения относительно дорожного полотна, мг/кг

Участок дороги		Время отбора растений, мес.				
		май	июнь	июль	август	сентябрь
Левая	резерв	0,3	4,3	1,5	0,3	0,3
	обрез лесополосы	2,2	0,4	1,2	0,2	0,7
	обрез залежи	2,5	0,7	0,8	2,1	2,4
Правая	резерв	1,7	6,7	1,1	2,3	0,5
	обрез лесополосы	0,8	9,5	3,6	0,3	0,8
	обрез залежи	2,3	1,7	2,4	2,0	0,5

### 4. Содержание Pb в растительной массе на Елшанском участке в зависимости от времени вегетации и расположения относительно дорожного полотна, мг/кг

Участок дороги		Время отбора растений, мес.				
		май	июнь	июль	август	сентябрь
Левая	резерв	2,1	4,2	0,2	0,2	0,2
	обрез лесополосы	0,3	0,2	1,4	1,3	1,0
	обрез залежи	1,6	4,0	0,3	0,1	2,0
Правая	резерв	6,6	1,6	0,2	0,2	1,7
	обрез лесополосы	0,5	4,6	2,3	0,4	0,8
	обрез залежи	0,7	0,1	0,7	1,1	2,0

стороны от дороги в залежи и с правой стороны в резерве наблюдалось некоторое повышение в содержании Pb (более чем в 2 раза). На остальных площадках установлено снижение накопления этого металла в растениях.

Значение Pb увеличивается в сентябре с левой стороны в 1,3 раза, а с правой стороны — в 2,5 раза. В этот период содержание металла с обеих сторон было практически одинаково, за исключением левого резерва, который превысил правый практически в 5 раз.

Результаты исследования содержания свинца на Елшанском участке показаны в таблице 4.

В мае с правой стороны от дороги накопление Pb было больше, чем в резерве. Показатель превышал ПДК в 1,3 раза.

В июне мы отмечали следующую ситуацию. С левой стороны накопление Pb в резерве и залежи заметно увеличилось (более чем в 2 раза), а с правой стороны в резерве и залежи снизилось в 4 и 7 раз соответственно. Одновременно в лесополосе произошло увеличение накопления металла более чем в 9 раз.

Содержание свинца в растениях повысилось в июле только в левой лесополосе и правой залежи (в 7 раз), тогда как на всех остальных площадках, напротив, было отмечено понижение накопления этого металла.

Незначительно значение Pb уменьшается с левой стороны дороги в августе, а с правой — в 1,8

раза, где преобладает незначительное увеличение этого металла в залежи (более чем в 1,5 раза).

В сентябре с левой стороны было отмечено повышение свинца в залежи в 2 раза, не снизилось его содержание ни в резерве, ни в лесополосе. С правой стороны произошло некоторое увеличение в накоплении Pb в лесополосе и резерве — в 2 и 1,8 раза соответственно.

При миграции ТМ в растительных покровах поперечного профиля дорожного ландшафта лесополосы не выполняют буферной функции, поэтому свинец легко распространяется на большие расстояния и осаждается на сельскохозяйственных угодьях. В процессе исследований мы установили, что значительное накопление металлов характерно для обреза лесополос и сельхозугодий. Наиболее схожа динамика накопления ТМ в растительном покрове Сыртинского и Вязовского участков.

### Литература

1. Шабуров С.С. Методы повышения экологической безопасности автомобильных дорог общего пользования (на примере выбросов вредных веществ с отработавшими газами автомобилей): дисс. ... канд. техн. наук. Иркутск, 1999.
2. Гармаш Т.А. Закономерности накопления и распределения тяжёлых металлов в почвах, находящихся в зоне воздействия металлургических предприятий // Почвоведение. 1985. № 3.
3. Алексеев Ю.М. Тяжёлые металлы в почвах и растениях. Л.: Агропроиздат, 1987.
4. Ряховский А.В., Батуринов И.А. и др. Плодородие почв Оренбургской области, использование и эффективность удобрений при возделывании полевых культур. Оренбург: Южный Урал, 2004.

## Экологические аспекты в модели организации городских пассажирских перевозок

*А.А. Шайхутдинова, к.т.н., Оренбургский ГАУ;  
А.С. Мурзабулатов, аспирант, Оренбургский ГИИМ*

Очевидно, что на сегодняшний день России нужна не только новая модель взаимоотношений государства и бизнеса, отвечающая потребностям роста экономики и благосостояния страны, но и новая модель взаимодействия субъектов автотранспортного комплекса. А именно — новая модель организации городских пассажирских перевозок. Но без тесного сотрудничества государства с бизнес-сообществом осуществление многих проектов невозможно. Перед бизнесом открываются большие перспективы, но предприниматели самостоятельно, без помощи государства развернуть необходимый фронт работ и обойтись без поддержки властей всех уровней не смогут. Единственный выход — партнёрство [1].

Партнёрскую модель зачастую называют моделью управляемого рынка. Она является наиболее подходящей при организации городских

пассажирских перевозок, поскольку при ней возможно соблюдение баланса государственного и рыночного регулирования: соблюдение автотранспортными предприятиями требований к безопасной эксплуатации подвижного состава и экологических норм, вхождение на рынок транспортных услуг квалифицированных, надёжных и финансово устойчивых перевозчиков, а также чёткое и прозрачное регулирование самого рынка городских пассажирских перевозок.

Городской пассажирский транспорт, как один из основных элементов техносферы, наравне с положительными потребительскими качествами в социально-экономической среде одновременно является источником антропогенных загрязняющих выбросов в атмосферу, повышенного звукового давления, электромагнитного излучения, вибраций, изъятия земельных ресурсов для автотранспортных предприятий [2].

В связи с этим важное значение приобретает соблюдение требований экологической безопас-

ности при организации городских пассажирских перевозок как одно из условий устойчивого развития общества.

Актуальность данной проблемы подтверждается выводами и предложениями Международной организации ЮНЕП (программа ООН по окружающей среде). Так, в ежегодном докладе «Воспользоваться «зелёной» возможностью» (2009 г.) отмечается, что более экономичный и экологически чистый транспорт является ключевым элементом низкоуглеродной экономики. В рамках своей транспортной программы ЮНЕП пропагандирует смену парадигмы в пользу меньшего использования автомобильного транспорта без ущерба для мобильности [3]. Это возможно лишь при грамотно построенной модели организации городских пассажирских перевозок, сочетающей в себе элементы государственного и частного секторов. При этом неоспоримым является тот факт, что в условиях финансовых ограничений государственно-частное партнёрство является одним из наиболее эффективных механизмов решения разнообразных и сложных проблем (в том числе экологических), поскольку эта работа требует, как правило, политической воли и последовательности со стороны государства и значительных капиталовложений на длительный срок со стороны частного бизнеса [4].

ЮНЕП также уделяет особое внимание повышению чистоты транспортных средств и топлива, особенно в развивающихся странах и странах с переходной экономикой, которые пытаются бороться с загрязнением воздуха и связанными с ним проблемами здравоохранения [3].

Стратегия ЮНЕП в области транспорта как сектора, на который приходится приблизительно 25% всех выбросов парниковых газов, связанных с выработкой энергии, включает три направления:

1. Предотвращение – снижение спроса на частные транспортные средства без ущерба для общей мобильности за счёт более рационального планирования городов.

2. Переход – отказ от частных автомобилей в пользу общественного транспорта, позволяющий сократить выбросы углерода и уменьшить заторы на дорогах за счёт развития системы общественного транспорта.

3. Обеспечение экологической чистоты – повышение экологической эффективности мирового автопарка за счёт установления экологических требований к топливу и переход к «зелёному» частному и общественному транспорту [3].

Таким образом, каждое направление транспортной стратегии ЮНЕП так или иначе касается развития общественного транспорта и создания «зелёной» модели городских пассажирских перевозок, что ещё раз подчёркивает значимость данного вопроса в современном мире.

Для характеристики взаимодействия транспортно-экологического комплекса и окружающей среды впервые в мировых транспортно-экологических исследованиях А.А. Чеботаевым было введено научное понятие «безвредность». Под «безвредностью» (или «зелённостью») он понимает различную степень воздействия транспорта на воздушную, водную среду, флору, фауну, почву и на человека с минимальным ущербом для них. Масштабы такого влияния транспорта на окружающую среду носят местный, региональный, национальный и глобальный характер. То есть понятие «безвредность» включает, по мнению А.А. Чеботаева, экологичность транспорта и безопасность движения [2].

В настоящее время автомобильные дороги являются одним из источников образования пыли в городе. При движении автомобилей происходит истирание дорожных покрытий и автомобильных шин, продукты износа которых смешиваются с твёрдыми частицами отработавших газов. К этому добавляется почва, занесённая на проезжую часть с прилегающей территории. В результате образуется пыль, в сухую погоду поднимающаяся над дорогой в атмосферный воздух. Она может переноситься ветром на расстояние от нескольких метров до сотен километров [5].

Количественный и качественный состав пыли зависят от материалов дорожного полотна. Наибольшее количество пыли создаётся на грунтовых и гравийных дорогах. На гравийных дорогах образуется пыль, состоящая в основном из диоксида кремния, а на грунтовых дорогах пыль состоит на 90% из кварцевых частиц, остальную долю составляют оксиды алюминия, железа, кальция [6].

Валовой выброс пыли на автомобильных дорогах без капитального покрытия (грунтовые общего пользования, гравийные, щебёночные) составляет свыше 56 тыс. т в год. На дорогах с асфальтобетонным покрытием в состав пыли дополнительно входят продукты износа вяжущих битумсодержащих материалов, частицы краски или пластмассы от линий разметки дороги на полосы. Пыль создаёт предпосылки возникновения дорожно-транспортных происшествий в момент начала дождя [7].

Мелкие сухие частицы пыли насыщены воздухом и не сразу пропитываются влагой. Поэтому первые капли дождя не смачивают частицы пыли, и, пока дождь не усилится, они не смываются с дороги, в результате образуется грязь и коэффициент сцепления шин с дорогой резко снижается. Торможение в таких условиях может привести к блокировке колес, заносу и вызвать ДТП [8].

Экологические последствия запылённости отражаются на людях, находящихся вблизи от

дороги, водителях и пассажирах транспортных средств, которые вместе с воздухом вдыхают огромное количество пылевидных частиц, нанося вред здоровью [6]. Пыль оседает также на растительности и обитателях придорожной полосы. Сельскохозяйственные культуры, посаженные вблизи дорог, накапливают вредные вещества, содержащиеся в пылевых выбросах и отработавших газах, в том числе полициклические ароматические углеводороды и ионы тяжёлых металлов [7].

Эти загрязнения попадают и в прилегающие водоёмы, действуя отрицательно на растительность, рыб и других гидробионтов, а также накапливаются в донных отложениях, влияя на бентосные сообщества. Туда же попадает поверхностный сток с автодорог, содержащий хлориды и другие противогололёдные реагенты [7].

Категория опасности дороги зависит от процессов взаимодействия в системе «автомобиль – дорога», а следовательно, от качества дорожного полотна, скорости и интенсивности движения автомобилей, т.е. в конечном итоге от массы образовавшейся пыли и её концентрации в воздухе. Поэтому нами были проведены экспериментальные исследования по изучению влияния различных факторов на процессы пылеобразования и распространения пыли на улице Просторной г. Оренбурга. Для этого были взяты пробы смёта с проезжей части.

Смёт представляет собой неоднородную тонкодисперсную массу серого или тёмно-серого

цвета и является твёрдым нерастворимым веществом.

Нами проводились исследования по изучению дисперсного состава смёта. Исследования проводились ситовым и микроскопическим методами. Ситовой анализ основан на механическом разделении частиц по крупности путём просева через набор сит моделей 21 (ГОСТ 214-83) с размерами ячеек 1000 – 2000 – 3750 – 4500 мкм. Результаты исследования представлены на рисунке 1.

Из диаграммы видно, что на фракцию с размером частиц 0–60 мкм приходится 25,6% частиц, 60–200 мкм – 16,5%, 200–300 мкм – 10,2%, 300–400 мкм – 9,5%, свыше 400 мкм – 38,2%. Следовательно, смёт является полидисперсным материалом, в котором достаточно выражено по массе представлены тонкодисперсные фракции. Т.е. можно предположить, что смёт обладает высокой способностью к взмётыванию. Значение 38,2% для фракции от 400 мкм и выше во многом объясняется наличием в смёте крупных частиц и кусочков асфальта.

Далее исследовали смёт микроскопическим методом для фракции от 0 до 60 мкм, выделенной ситовым методом. Метод основан на визуальном изучении отдельных частиц. Размеры просматриваемых под микроскопом частиц определяют путём сравнения их со шкалой окуляр-микрометра. Результаты исследования представлены на рисунке 2.

Результаты микроскопического анализа свидетельствуют о том, что на фракцию 0–2 мкм

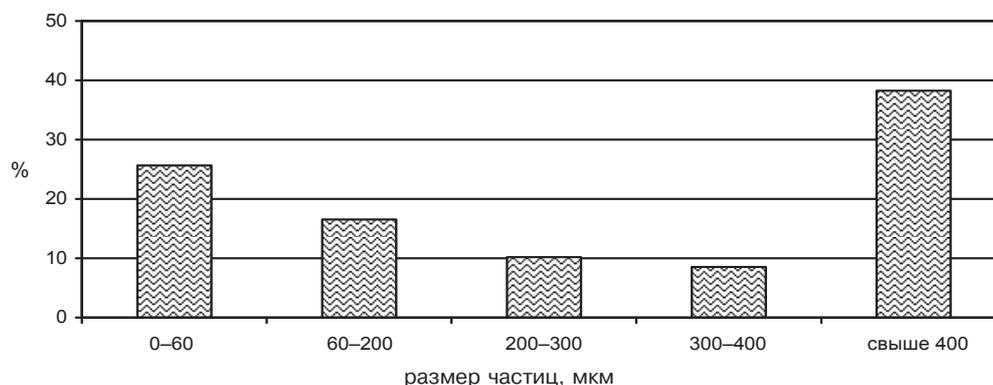


Рис. 1 – Дисперсный состав смёта, определённый ситовым методом

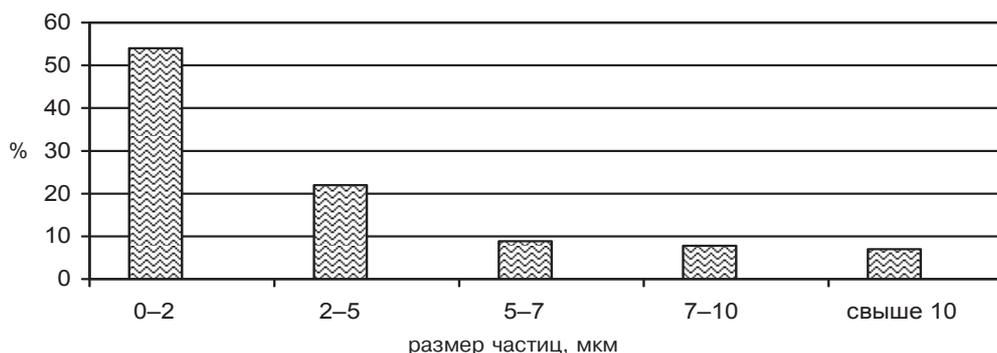


Рис. 2 – Дисперсный состав смёта, определённый микроскопическим методом

приходится 54% частиц; 2–5 мкм – 22%; 5–7 мкм – 8,9%; 7–10 мкм – 7,5%, свыше 10 мкм – 7%. Следовательно, опасность перехода мелкой части смёта в аэрозоль под действием движущегося автомобиля остаётся высокой. Аэрозоль долго не оседает на почву и может разноситься на значительные расстояния от полотна дороги.

Учитывая, что вредность пыли наряду с дисперсным составом определяется массовой концентрацией в воздухе, нами были проведены исследования количества пыли, витающей в воздушном пространстве придорожной зоны.

Количество «сухих» выпадений на территории, прилегающей к улице Просторной, г. Оренбург

Место отбора проб пыли	Концентрация «сухих» выпадений	
	г/час. м <sup>2</sup>	г/сут. м <sup>2</sup>
У проезжей части	23,326	560,792
У пешеходной дорожки	4,359	104,917

Количество «сухих» выпадений оценивали следующим образом: на сутки устанавливали стеклянную тару с водой объёмом 3 л с известной рабочей поверхностью. Собранные пробы пропускали через фильтр – белая лента. По разности масс фильтров до и после фильтрования определяли массу осевшей пыли. Результаты исследований представлены в таблице.

Результаты исследований показали, что у проезжей части оседает в 5,4 раза больше пыли, чем у пешеходной дорожки. Это связано с тем, что более крупные фракции оседают непосредственно у края дорожного полотна, а более мелкие – разносятся на значительные расстояния от проезжей части.

Таким образом, с учётом отечественного и зарубежного опыта можно утверждать, что главными направлениями деятельности по обеспечению экологической безопасности городских пассажирских перевозок являются:

- очистка дороги техникой с помощью орошающих средств (очистка дорожных покрытий осуществляется с помощью поливомоечных машин, как правило, только при усовершенствованных покрытиях, а также брусчатых или мозаиковых мостовых при неразрываемых швах; сбор и удаление смёта осуществляется смывом его в лотки улиц и дождеприёмные колодцы водосточной сети; несмытая часть смёта удаляется подметально-уборочными машинами);
- совершенствование дорожного полотна (обработка грунтовых дорог битумом, укладка нового слоя асфальтобетона, повышение ровности дорожного покрытия, повышение сцепных качеств дорожного покрытия);
- создание систем стратегической оценки воздействия транспорта на окружающую среду и анализа её состояния в масштабах города;
- создание комплексного транспортно-экологического мониторинга в проблемных городских зонах;
- создание региональных систем предъявления экологических требований к транспортным средствам;
- применение налоговых механизмов для стимулирования использования в городах экологически чистого частного и общественного транспорта.

### Литература

1. Левитин И. Е. Развитие государственно-частного партнёрства на транспорте. М.: ВИНТИ РАН, 2010. 444 с.
2. Чеботаев А.А. Геотранспортные ресурсы России: учеб. пособие. М.: Экономика, 2007. 454 с.
3. Воспользоваться «зелёной» возможностью. ЮНЕП 2009. Ежегодный доклад. [Электронный ресурс] // URL: United Nations Environment Programme < http : // www.unep.org/pdf/Annual\_Report\_2009\_Russian\_Final.pdf > (10.10.2012).
4. Мартусевич Р.А., Сиваев С.Б., Хомченко Д.Ю. Государственно-частное партнёрство в коммунальном хозяйстве. М.: Фонд «Институт экономики города», 2006. 244 с.
5. Цыпура А.А., Куксанов В.Ф., Бондаренко Е.В. Транспортно-дорожный комплекс и его влияние на экологическую обстановку города Оренбурга. Оренбург: ИПК ОГУ, 2002. 163 с.
6. Луканин В.Н. Промышленно-транспортная экология: учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2003. 273 с.
7. Лозановская И.Н., Орлов Д.С., Садонникова Л.В. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. М.: Высш. шк., 1998. 187 с.
8. Ливчак И.Ф. Инженерная защита и управление развитием окружающей среды. М.: Колос, 2001. 159 с.

## Особенности динамики очагов массового размножения хвоегрызущих вредителей в лесах южного Предуралья

**В.А. Симоненкова**, к.с.-х.н., Оренбургский ГАУ;  
**Е.В. Колтунов**, д.б.н., профессор,  
Ботанический сад УрО РАН

На территории Оренбургской области периодически возникают вспышки массового размножения сосновых пилильщиков. Из ви-

дов, встречаемых в сосняках Оренбуржья, к наиболее опасным относятся: рыжий сосновый пилильщик (*Neodiprion sertifer* Geoff.) и звёздчатый пилильщик-ткач (*Acantholyda posticalis* Mats). Как известно [1–8], в других регионах экология этих видов пилильщиков изучалась достаточно широко, но в условиях Оренбургской

области особенности популяционной динамики этих видов насекомых остаются недостаточно изученными. Это и обусловило необходимость проведения исследований. Для исследований использовались как результаты собственных полевых обследований, так и данные филиала ФГУ «Рослесозащита» Центр защиты леса Оренбургской области.

Звёздчатый пилильщик-ткач является одним из широко распространённых вредителей сосновых древостоев в России. В ряде регионов европейской части страны (Волгоградская, Ростовская, Тверская, Владимирская и др. области), Зауралья (Челябинская и Курганская области), Западной и Восточной Сибири (Омская и Читинская области, Алтайский край) и Казахстана у этого фитофага отмечали крупные вспышки массового размножения, которые приводили зачастую к формированию хронических очагов.

На распространение, вредоносность и экологическую плотность популяции сосновых пилильщиков, по мнению Т.А. Макаровой (2004), оказывают влияние многие экологические факторы. Их воздействие носит комплексный характер. Степень дефолиации крон личинками пилильщика в очагах массового размножения зависит от бонитета и полноты сосновых насаждений. Способность впадать в длительную диапаузу, продолжающуюся иногда 7 лет, способствует формированию хронических очагов, в которых высокая численность особей звёздчатого пилильщика-ткача обеспечивает сильную дефолиацию крон в течение нескольких лет подряд. Всё это ослабляет древостой, в которых сформировались и действуют очаги массового размножения звёздчатого пилильщика-ткача, приводя их к последующему усыханию.

Как показали результаты исследований, звёздчатый пилильщик-ткач встречается в 10 районах Оренбургской области. Анализ динамики площади очагов звёздчатого пилильщика-ткача за 22-летний период показал, что периодически возникали вспышки массового размножения звёздчатого пилильщика-ткача. Так, с 1990 по 2004 г. на территории Кваркенского района пилильщик образовывал устойчивые очаги массового размножения в 1999 и 2000 г. соответственно 1700 и 1200 га. Значительно меньше по площади очаги массового размножения звёздчатого пилильщика-ткача наблюдались в западной части области, где произрастают сосняки искусственного происхождения. Так, в период с 1996 по 2009 г. на территории Адамовского района действовал очаг с максимальной площадью 380 га (2001), в период с 2000 по 2007 г. на территории Первомайского района — 803 га (2005), в период с 1999 по 2010 г. на территории Сорочинского района — 150 га (2003, 2004, 2005).

Вспышка массового размножения звёздчатого пилильщика-ткача на территории Оренбургской области возникала в 1993–1996 гг., 1998–2004 гг. и с 2010 г. по настоящее время (рис.).

Рыжий сосновый пилильщик широко распространён в северной части Палеарктики, а после интродукции в Северную Америку его ареал стал практически циркумполярным. Вспышки его массового размножения известны во многих странах Европы. Он повсеместно повреждает сосновые древостои как естественного, так и искусственного происхождения.

Как показали результаты исследования, за последние 22 года рыжий сосновый пилильщик встречается в 13 районах области. В этот период повсеместно наблюдались две–три вспышки массового размножения. Так, очаги с наибольшей площадью были выявлены в сосняках Первомайского района (848 га в 1998 г.). На следующий год после проведения истребительных мероприятий площадь очагов массового размножения снизилась до 218 га, но очаг продолжал действовать до 2003 г. В 2004 г. рыжий сосновый пилильщик появился на площади 345 га, но его численность была снижена в дальнейшем проведением химической борьбы. Вторая вспышка отмечена в 2006–2007 гг. на площади соответственно 429 и 536 га.

На территории Соль-Илецкого района рыжий сосновый пилильщик встречается постоянно. Увеличение площади очагов массового размножения наблюдалось в 1992–1993 гг. соответственно 250 и 310 га, в 1998–1999 гг. — 147 и 407 га, в 2005–2007 гг. — 309, 309 и 184 га.

В Адамовском районе вспышка массового размножения рыжего соснового пилильщика была в период с 1998 по 2002 г., наибольшая площадь очагов данного вредителя отмечена в 2000–2001 гг. — 288 га.

В Новосергиевском районе вспышка массового размножения возникла в 1993 г. на площади 150 га, в 2000 г. — на площади 270 га, в 2006 г. — на площади 168 га.

Сравнительный анализ средней ежегодной площади очагов массового размножения рыжего соснового пилильщика и звёздчатого пилильщика-ткача показал, что из двух видов хвоегрызущих пилильщиков наибольшее значение в лесах Оренбургской области имеет звёздчатый пилильщик-ткач (табл. 1). Имея различные биологические особенности, рыжий сосновый пилильщик и звёздчатый пилильщик-ткач не конкурируют за территорию и пищевые ресурсы, поэтому могут, занимая различные экологические ниши, приводить к дефолиации сосны обыкновенной практически повсеместно и одновременно.

Сравнительный анализ динамики очагов массового размножения рыжего соснового

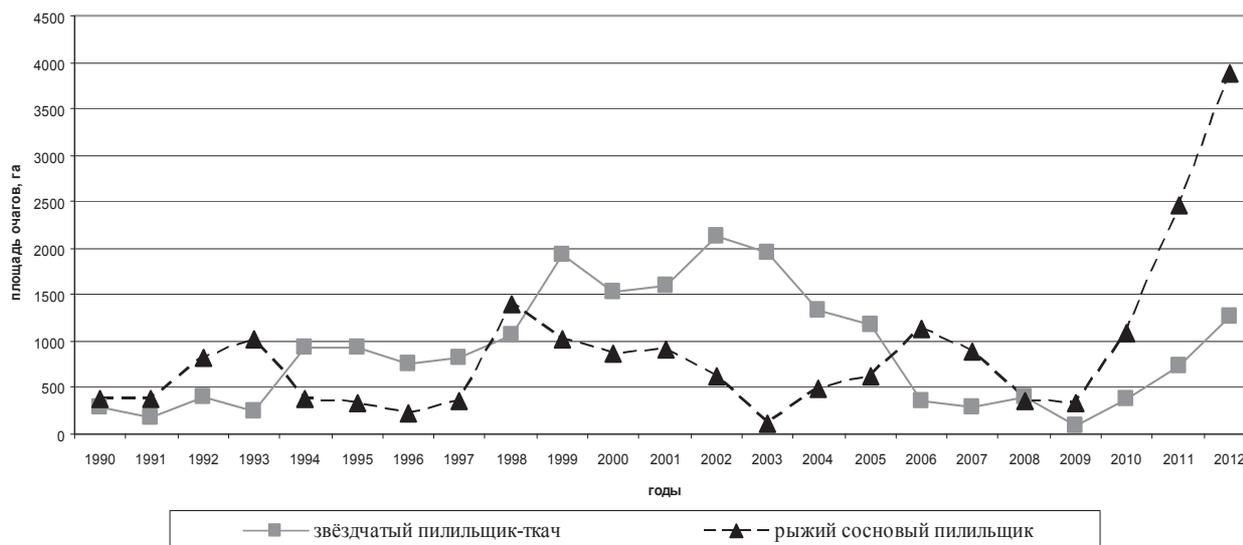


Рис. – Динамика площади очагов звёздчатого пилильщика-ткача и рыжего соснового пилильщика в насаждениях Оренбургской области

1. Очаги массового размножения рыжего соснового пилильщика и звёздчатого пилильщика-ткача в Оренбургской области (га)

Период наблюдений, годы	Площадь очагов массового размножения	Рыжий сосновый пилильщик	Звёздчатый пилильщик-ткач
1990–1995	сред.	550	498,2
	мин.	333	184
	макс.	1026	931
1996–2000	сред.	768,2	1220
	мин.	230	750
	макс.	1387	1930
2001–2005	сред.	552,8	1636,6
	мин.	105	1172
	макс.	912	2139
2006–2010	сред.	759	301,4
	мин.	343	82
	макс.	1121	398
Средняя площадь очагов за весь период		657,5	914,1

пилильщика и звёздчатого пилильщика-ткача в условиях Оренбургской области показал, что очаги массового размножения рыжего соснового пилильщика по годам несколько опережают очаги звёздчатого пилильщика-ткача (рис.). Вспышки массового размножения рыжего пилильщика происходят раньше всплеск звёздчатого пилильщика-ткача.

С целью изучения взаимосвязи климатических факторов с площадью очагов рыжего соснового пилильщика и звёздчатого пилильщика-ткача проведён регрессионный анализ (табл. 2).

Как показали результаты, регрессионное уравнение логарифмической кривой наиболее полно описывает влияние климатических факторов на численность насекомых-вредителей.

Расчёты парных связей проводились с учётом отклонений от нормы климатических факторов (среднегодовой температуры воздуха, суммы положительных температур воздуха, средней температуры января и июля, нормы ГТК и высоты снежного покрова). В связи с тем, что

отклонение от нормы может быть как с положительным, так и с отрицательным значением, включение этого показателя в регрессию парных связей не обеспечивает корректного результата, так как учитываются только положительные отклонения. Именно по такому принципу построен дальнейший анализ полученных статистических показателей. Условно разделим его на вертикальный и горизонтальный анализ. Первый вид анализа – группировка данных построена в зависимости от типа уравнения регрессии для двух насекомых-вредителей. В горизонтальном анализе данные сгруппированы в зависимости от вида насекомого-вредителя для каждого из четырёх уравнений.

У рыжего соснового пилильщика наблюдаются самые низкие статистические показатели всех изучаемых факторов по всем уравнениям регрессии. Исходя из этого, можно заключить, что зависимость между климатическими факторами и площадью очагов у рыжего соснового пилильщика незначительная. При этом у фак-

2. Распределение частот встречаемости коэффициента корреляции в зависимости от типа уравнения регрессии

Тип уравнения регрессии	1-е деление*	2-е деление**
$Y = a + bX$	относительно сильное – 7 относительно среднее – 19 относительно слабое – 28 <b>Σ – 54</b>	сильное – 0 среднее – 15 слабое – 39 <b>Σ – 54</b>
$\ln Y = a - bX$	относительно сильное – 11 относительно среднее – 15 относительно слабое – 27 <b>Σ – 53</b>	сильное – 0 среднее – 18 слабое – 35 <b>Σ – 53</b>
$Y = a + b \ln X$	относительно сильное – 6 относительно среднее – 21 относительно слабое – 22 <b>Σ – 49</b>	сильное – 2 среднее – 21 слабое – 26 <b>Σ – 49</b>
$Y^2 = a + b2X$	относительно сильное – 8 относительно среднее – 17 относительно слабое – 34 <b>Σ – 59</b>	сильное – 0 среднее – 15 слабое – 44 <b>Σ – 59</b>

Примечание: \* – деление, предложенное авторами;

\*\* – деление, предложенное А.К. Митропольским (1971) и Б.А. Доспеховым (1973)

тора «средняя температура января» наблюдается положительная зависимость. Таким образом, можно отметить, что чем больше отклонение от нормы в сторону потепления, тем больше численность данного насекомого будет в текущем году. Показатель влажности воздуха за вегетационный период оказывает значительно меньшее влияние на численность пилильщика, чем температура января и её отклонение, но данная связь устойчива во всех четырёх уравнениях. Эта взаимосвязь имеет отрицательный характер. Следовательно, повышение влажности воздуха сопровождается снижением площади очагов рыжего соснового пилильщика. Солнечная активность оказывает слабое влияние.

В отличие от рыжего соснового пилильщика, численность звёздчатого пилильщика-ткача более тесно коррелирует с климатическими факторами. Наиболее тесная положительная корреляционная зависимость наблюдается между площадью очагов массового размножения звёздчатого пилильщика-ткача и высотой снежного покрова и его отклонением от нормы в сторону увеличения высоты снежного покрова. Во всех случаях корреляционная зависимость средняя. Довольно тесная корреляционная взаимосвязь наблюдается между площадью очагов массового размножения звёздчатого пилильщика-ткача и солнечной активностью. Прямая корреляционная зависимость наблюдается между площадью очагов массового размножения звёздчатого пилильщика-ткача и влажностью воздуха за вегетационный период. Ещё одним существенным фактором, влияющим на численность звёздчатого пилильщика-ткача, является средняя температура января, особенно её отклонение от нормы.

Таким образом, на территории Оренбургской области рыжий сосновый пилильщик и звёзд-

чатый пилильщик-ткач формируют вспышки массового размножения преимущественно в сосняках искусственного происхождения, произрастающих на слабых песчаных и супесчаных почвах. В результате массового размножения этих видов пилильщиков с 2010 г. сосновые древостои являются сильно ослабленными. Так, в очагах звёздчатого пилильщика-ткача в 2011 г., по усреднённым данным ВПП, все сосновые древостои по категории состояния относятся к сильно ослабленным, а в очагах рыжего соснового пилильщика – 46% относятся к категории без признаков ослабления, 33% – к ослабленным, 17% – к сильно ослабленным, 3% – к усыхающим, 1% – к свежему сухостою.

**Литература**

1. Гниненко Ю.И., Серый Г.А. Массовые размножения хвоегрызущих и иных вредителей сосны в лесах Волгоградской области во второй половине XX века // Защита леса от вредителей и болезней. МПР РФ – ВНИИЛМИ, 2003. С. 21–32.
2. Гниненко Ю.И., Маслов А.Д., Федотов М.А. и др. Звёздчатый пилильщик-ткач и меры борьбы с ним в Тверской области // Лесное хозяйство. 2003. № 3. С. 43–44.
3. Гниненко Ю.И., Серый Г.А. Комплексы хвоегрызущих пилильщиков в сосняках Нижнего Поволжья // Лесоводство и агролесомелиорация: сб. статей. Харьков, 2009. Вып. 116. С. 49–55.
4. Гниненко Ю.И., Серый Г.А., Телегина О.С. Методическое руководство по проведению лесопатологических обследований в очагах массового размножения звёздчатого пилильщика-ткача *Acantholyda posticalis* Mats. Шучинск: КазНИИЛХ, 2011. 36 с.
5. Коломиец Н.Г. Звёздчатый пилильщик-ткач. Новосибирск: Наука, 1967. 135 с.
6. Федоряк В.Е. Звёздчатый ткач в Казахстане // Защита растений от вредителей и болезней. 1963. № 10. С. 20–21.
7. Макарова Т.А. Биоэкологические особенности и причины вспышек массового размножения обыкновенного соснового пилильщика (*Diprion pini* L.) в условиях Севера Западной Сибири: дисс. ... канд. биол. Наук. Тюмень, 2004. 131 с.
8. Ильинский А.И., Тропин И.В. Надзор, учёт и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР. М.: Лесн. пром-сть, 1965. 525 с.
9. Вержуцкий Б.Н. Растительноядные насекомые в экосистемах Восточной Сибири (пилильщики и рогохвосты). Новосибирск: Наука, 1981. 302 с.

# Исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы в условиях Центрально-Чернозёмной зоны России

*Е.В. Зуев, к.с.-х.н., А.Н. Брыкова, с.н.с., ВИР РАСХН;  
М.Н. Никифоров, к.с.-х.н., Екатеринбургская ОС ВИР*

Выделение нового исходного материала для селекции сортов яровой мягкой пшеницы, обеспечивающих устойчивые урожаи при высоком качестве продукции на фоне широкого варьирования погодных условий, является актуальной задачей для многих регионов России.

В отделе ГР пшеницы ВИР Россельхозакадемии (ВИР) продолжена работа по систематизации и обобщению данных полевого изучения коллекции яровой мягкой пшеницы в различных географических точках страны на основе создания баз оценочных данных (БОД), что сделает их доступными для заинтересованных селекционных учреждений России и для всего мирового сообщества.

В 2008–2011 гг. создана БОД «Результаты полевого изучения образцов яровой мягкой пшеницы в условиях Тамбовской области». База данных содержит информацию о хозяйственно ценных признаках яровой мягкой пшеницы, полученную в результате полевого изучения в условиях Екатеринбургской опытной станции ВИР (ЕОС ВИР) за период с 1988 по 2009 г.

В данной работе представлен анализ вышеописанной БОД с целью выделения источников селекционно-ценных признаков для селекции яровой мягкой пшеницы в Центрально-Чернозёмной зоне РФ.

**Материал, методы и погодные условия в период полевых исследований.** С 1988 по 2009 г. на ЕОС ВИР было изучено 933 образца яровой мягкой пшеницы из коллекции ВИР из 34 стран мира. В большей степени были представлены сорта из России, Австралии, Китая, Канады, Мексики, США, Украины, Финляндии и Чехословакии.

В полевых опытах использована общепринятая агротехника возделывания яровой мягкой пшеницы. Посев образцов проводили в оптимальные сроки на делянках 1 м<sup>2</sup>. Стандартом служил сорт Кутулукская (Самарская обл.). Стандарты размещали через каждые 20 номеров коллекции. Все полевые и лабораторные оценки проведены согласно методическим указаниям ВИР [1, 2].

ЕОС ВИР находится в пос. Екатеринино Никифоровского района Тамбовской области. Климат умеренно континентальный, с холодной и продолжительной зимой и тёплым, умеренно засушливым летом. Продолжительность периода

с температурой выше 10 °С составляет 145 дней, а сумма температур за этот период достигает 2500 °С. Средняя температура воздуха составляет 4,3 °С. Среднегодовая сумма осадков 480–500 мм. Сумма осадков за период со среднесуточной температурой воздуха выше 10 °С составляет 230–265 мм.

В 1991, 1992, 1999 и 2002 гг. на ЕОС ВИР наблюдалась засуха. Оптимальными для выращивания пшеницы были 1988, 2001, 2003, 2004 и 2005 гг.

**Результаты изучения коллекции яровой мягкой пшеницы по основным селекционно-ценным признакам. Продолжительность вегетационного периода.** Вегетационный период образцов яровой мягкой пшеницы варьировал от 80 до 101 дня. В наших опытах по скороспелости выделены следующие сорта и линии: Двина (к-40790, Россия, Архангельская обл.), Восток (к-44283, Московская обл.), Линия 666 (к-64438, Саратовская обл.), Таёжная (к-50777) и Красноярская (к-50775) из Красноярского края, Скороспелая 2 (к-55150) и Тюменская ранняя (к-56664) из Тюменской области, Комета (к-44594, Свердловская обл.), Омская 12 (к-54650, Омская обл.), Lade (к-45137) и Rollo (к-46567) из Норвегии, Ulla (к-54216) и Pika II (к-33259) из Финляндии, U-130 (к-41080, Венгрия), Скороспілка 99 (к-64474, Украина), Nepal 87 (к-61199, Непал), S 844-I (к-46342, Зимбабве), Tanogi F 71 (к-48316) и Africa Maya (к-44454) из Мексики, Bahiense F.C.S. (к-51161, Аргентина), PS 90 (к-64891, происхождение неизвестно). Вышеперечисленные образцы созревали за 80–82 дня. Стандартный сорт Кутулукская входил в группу среднеспелых сортов с продолжительностью периода всходы – созревание в среднем 90 дней.

Среди скороспелых образцов в меньшей степени продолжительность вегетационного периода варьировала по годам у образцов PS 90 (к-64891) и Линия 666 (к-64438). Наибольшее количество скороспелых образцов выделено в 1989–1991 гг., когда на станции изучали набор скороспелых образцов для составления каталога по скороспелости [3].

**Устойчивость к бурой ржавчине.** Годы исследования различались по степени проявления болезни. Наиболее эпифитотийными были 1989, 1990, 1991, 1993, 2003 и 2008 гг. Только восемь образцов стабильно показали очень высокую полевую устойчивость к бурой ржавчине (балл устойчивости – 9): Тулайковская 5 (к-62927,

Самарская обл.); Кардинал (к-64122) и Легенда (к-64123) из Украины; AC Domain (к-62919, Канада); Norm (к-62875, США); Tasman (к-63180); Goroke (к-63185) и Swift (к-63194) из Австралии. Однако в годы изучения этих образцов наблюдалось среднее развитие бурой ржавчины.

Устойчивыми к бурой ржавчине (балл устойчивости – 7) в условиях сильной эпифитотии оказались сорта и линии: Л-500 (к-62903, Московская обл.); Тулайковская Золотистая (к-63715), Лютесценс 30 (к-64647), Лютесценс 13 (к-64649), Эстивум С-14 (к-64654) из Самарской области; Дуэт (к-63500), Корнеевка (к-64105) и Челябинка Юбилейная (к-64694) из Челябинской области; Ария (к-64545, Курганская обл.); АН-34 (к-63720, Кемеровская обл.); Алтайская 65 (к-64455, Алтайский край); Mira (к-62895, Португалия); Tybalt (к-64897, Нидерланды); Ранняя 93 (к-62893, Украина); Long 82-2124-1 (к-63215, Китай); Laura (к-62853), Pasqua (к-63179), CDC Teal (к-62898), McKenzie (к-64892) из Канады; Sharp (к-62859), Nordic (к-62874), Fjeld (к-63058) SD 3219 (к-64894) из США; SAWYT 25 (к-64271) и Тероса (к-64443) из Мексики; Buck Palenque (к-64261, Аргентина), Lillimur (к-64210, Австралия), PS 131 (к-64597) и PS 90 (к-64891). Происхождение последних образцов неизвестно, получены из Института генетических ресурсов сельскохозяйственных растений (Пекин). Стандартный сорт сильно поражен бурой ржавчиной (балл устойчивости – 3).

**Высота растения и устойчивость к полеганию.**

Высота растения изменялась от 33 см у образца Line P.35-90 (к-63095, Мексика) до 115 см у сорта Туринская (к-64367, Тюменская обл.). Стабильно короткостебельными за три года изучения были сорта: Biggar (к-64561, Канада), Yesoga Rojo (к-64235, США), Vasanora 88 (к-64402) и Tanori F 71 (к-48316) из Мексики, Swift (к-63194) и Rowan (к-63193) из Австралии. Высота этих образцов варьировала от 39 до 55 см.

В группу среднерослых образцов с высотой от 60 до 80 см входили следующие образцы: Эстивум С-14 (к-64654, Самарская обл.), SW

Vals (к-64433) и SW Milljet (к-64434) из Швеции, Koxsa (к-64469, Польша), Кардинал (к-64122, Украина), Long 94-4083 (к-64396, Китай), RL 6019 (к-64572), RL 6049 (к-64593), McKenzie (к-64892) из Канады, Sharp (к-62859, США), Hybrid (к-63096, Мексика), Prointa Calidad (к-64403, Аргентина).

Более высокорослыми (105–107 см) были российские сорта: Юлия (к-63717, Пензенская обл.), Ирменка 4 (к-63725, Новосибирская обл.), Алтайская 325 (к-64373, Алтайский край).

В наименьшей степени признак высота растения варьировал по годам у образцов: Ирменка (к-63725, Новосибирская обл.), Biggar (к-64561, Канада), Sharp (к-62859, США), Hybrid (к-63096) и Vasanora 88 (к-64402) из Мексики, Prointa Calidad (к-64403, Аргентина). Стандарт входил в группу высокорослых сортов (93,1 см).

Большинство изученных образцов были устойчивыми к полеганию. Для условий Тамбовской области наибольшее значение имеют среднерослые сорта, они наиболее продуктивные. Низкорослые образцы дают низкий урожай, высокорослые – склонны к полеганию.

**Засухоустойчивость.** Засухоустойчивость определяли по степени снижения урожайности в засушливый год по сравнению с благоприятным. В наших опытах высокую устойчивость к засухе в условиях Тамбовской области проявили: Тулайковская 10 (к-63716, Самарская обл.), Ершовская 32 (к-57079) и Л-542 (к-62902) из Саратовской области, Башкирская 22 (к-59034, Башкортостан), Диас 2 (к-59025, Омская обл.), Харьковская 18 (к-62894) и Легенда (к-64123) из Украины, Kundan (к-62548, Индия), Akbar (к-60967, Бангладеш).

**Масса 1000 зёрен.** Крупность зерна изменялась от 18,3 г у образца Pika II (к-33259, Финляндия) и Двина (к-40790, Архангельская обл.) до 44,0 г у образца PS 96 (к-64600).

Высокую массу 1000 зёрен – от 36 до 44 г имели следующие сорта и линии: Воронежская 12 (к-64102, Воронежская обл.), Л-542 (к-62902) и Саратовская 64 (к-62646) из Саратовской об-

**Высокоурожайные образцы яровой мягкой пшеницы в условиях Тамбовской области**

Номер по каталогу ВИР, название образца, происхождение	Год изучения	Урожайность, г/м <sup>2</sup>		
		$\bar{x}_{cp} \pm S_x$	максимум	минимум
64372, Удача, Новосибирская обл.	2004, 2005, 2006	508,3±63,71	550	435
63720, АН-34, Кемеровская обл.	2002, 2003, 2004	481,7±97,77	575	380
63172, Харьковская 16, Украина	1998, 1999, 2000, 2001	474,0±201,82	730	230
64252, Добрыня, Саратовская обл.	2004, 2005, 2006	470,0±164,62	570	280
64884, Актюбе 3, Казахстан	2006, 2007, 2008	463,3±35,12	500	430
63500, Дуэт, Челябинская обл.	2002, 2003, 2004	460,0±91,65	540	360
64393, Степная 1, Казахстан	2005, 2006, 2007	456,7±45,09	500	410
64460, Светланка, Омская обл.	2005, 2006, 2007	438,3±101,04	530	330
64883, Актюбе 19, Казахстан	2006, 2007, 2008	430,0±26,46	460	410
64257, Новосибирская 15, Новосибирская обл.	2003, 2004, 2005	415,0±85,29	510	345
64445, Алтайская 60, Алтайский край	2005, 2006, 2007	405,0±35,0	440	370
к-54213, Кутулукская, Самарская обл. (st)	1989–2009	356,1±115,49	597	110

ласти, Пирамида (к-63716) и Юлия (к-63717) из Пензенской области, X-135 (к-62934, Красноярский край), Кардинал (к-64122) и Харьковская 18 (к-62894) из Украины, Тероса (к-64443, Мексика), Klein Orion (к-64450, Аргентина), PS 96 (к-64600).

Стандартный сорт Кутулукская имел среднюю крупность зерна. Среди крупнозёрных образцов в наименьшей степени признак варьировал по годам у сортов: Воронежская 12 (к-64102, Воронежская обл.), Л-542 (к-62902, Саратовская обл.), Харьковская 18 (к-62894, Украина).

**Масса зерна с 1 м<sup>2</sup>.** Урожайность образцов пшеницы значительно варьировала: от 60 г/м<sup>2</sup> у линии Токай 63 (к-64442, Япония) до 508 г/м<sup>2</sup> у сорта Удача (к-64372, Новосибирская обл.). Лучшие образцы по урожайности представлены в таблице. Выделяются по продуктивности сорта из России, Казахстана и Украины.

Урожайность слабо изменялась по годам у сортов: Альбидум 188 (к-62634), Омская 24 (к-64118), Алтайская 60 (к-64445), Степная 1 (к-64393), Актюбе 3 (к-64884) и Актюбе 19 (к-64883), что говорит о высокой адаптивности указанных сортов к погодным условиям. Очень сильно показатель варьировал у образцов Харьковская 16 (к-63172), Добрыня (к-64252), Светланка (к-64460) и у среднеурожайного стандартного сорта Кутулукская.

Высокоурожайные сорта относились в большей степени к среднеспелой и позднеспелой группам. Исключение составляли скороспелые сорта: Удача (к-64372), Новосибирская 15 (к-64257), АН-34 (к-63720), Тулунская 12 (к-64361), Черемшанка (к-64117). Большинство сортов были среднеустойчивы к мучнистой росе и неустойчивы к бурой ржавчине. Полевой устойчивостью к бурой ржавчине характеризовалась линия АН-34 (к-63720). Озерность колоса продуктивных образцов была от низкой до средней. Урожайные сорта были относительно высокорослыми и имели крупное зерно.

Выделенные в результате нашей работы источники селекционно-ценных признаков рекомендуем использовать в первую очередь в селекционных программах по яровой мягкой пшенице в Воронежском НИИСХ им. В.В. Докучаева, Тамбовском НИИСХ, а также других селекцентрах России.

#### Литература

1. Градчанинова О.Д., Филатенко А.А. и др. Изучение коллекции пшеницы. Методические указания. Л.: ВИР, 1985. 26 с.
2. Мережко А.Ф., Удачин Р.А., Зуев Е.В. и др. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале. Методические указания. СПб.: ВИР, 1999. 81 с.
3. Зуев Е.В., Ляпунова О.А. и др. Эколого-географическое изучение скороспелых образцов яровой мягкой пшеницы. Каталог ВИР, Вып. 708, СПб.: ВИР, 1999. 67 с.

## Антагонистическая активность бактерий-деструкторов хлорфеноксикислот рода *Bacillus*\*

**Н.В. Жарикова**, к.б.н., **Т.Р. Ясаков**, к.б.н.,  
**Е.Ю. Журенко**, к.б.н., *Институт биологии УНЦ РАН*

Явление антагонизма широко распространено в природных сообществах. Среди бактерий антагонистические свойства наблюдались у грамположительных бацилл *Bacillus mesentericus* и *Bacillus subtilis*, а у грамотрицательных бактерий они обнаружены у *Pseudomonas fluorescens* и *Pseudomonas aeruginosa*. Псевдомонады – один из немногочисленных родов бактерий, у которых к настоящему времени обнаружены антибиотики – β-лактоны, в частности обафлюорин, синтезируемый штаммом *P. fluorescens* Sc 12936 [1].

Понимание антагонистических взаимоотношений микроорганизмов является важным усло-

вием создания эффективных микробных консорциумов для практического применения, например в целях утилизации гербицидов в местах их ненормативного накопления в окружающей среде.

Цель настоящей работы – выявить характер взаимодействий природных штаммов-деструкторов хлорфеноксикислот рода *Bacillus*, выделенных из смешанных популяций почвенных микроорганизмов.

**Объекты и методы.** Объектами исследования являлись оригинальные штаммы природных бактерий-деструкторов ароматических галогенидов, выделенные из образцов почвенных сообществ микроорганизмов, подвергавшихся воздействию факторов нефтехимического производства на территории Уфимского промузла.

\* Работа выполнена при поддержке гранта программы фундаментальных исследований президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития», программы АН РБ проекта «Биотехнологические способы воспроизводства и рационального использования биологических ресурсов» и гранта Республики Башкортостан молодым учёным и молодёжным научным коллективам

Чистые культуры были получены методом Коха с небольшими модификациями. Штаммы были идентифицированы согласно принципам культурально-морфологической и физиолого-биохимической дифференциации, а также типирования по последовательности гена 16S рРНК как представители нескольких таксонов бактерий, а именно родов *Achromobacter*, *Bacillus*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Pseudomonas*, *Raoultella* и *Stenotrophomonas* [2].

Антагонистические взаимоотношения культур изучали с применением методов перпендикулярных штрихов и агаровых блоков. Все эксперименты проводили в 3-кратной повторности. При использовании метода перпендикулярных штрихов на питательный агар в чашке Петри штрихом высевали клетки исследуемого штамма, обозначаемого как продуцент. Затем, после часовой инкубации в термостате при оптимальной для роста культуры температуре, перпендикулярно к штриху продуцента подсевали штрихи тест-культур, начиная от краёв чашки Петри. Антагонистическую активность оценивали по характеру развития колоний после 48-часовой инкубации в термостате. Если рост тест-культур происходил на расстоянии от роста продуцента, то эта культура считалась чувствительной к продуценту. В качестве контроля применяли оценку развития тест-культуры на богатой питательной среде (МПА) [3]. При применении метода агаровых блоков изучаемую культуру – продуцент высевали на поверхность агаровой пластинки в чашке Петри. После формирования газона из среды вырезали агаровые блоки диаметром 9 мм, которые переносили на предварительно засеянную тест-культурой поверхность МПА в другой чашке Петри. Чашки инкубировали 48 ч. в термостате. После этого проводили оценку зон отсутствия роста тест-культур вокруг агаровых блоков [2].

**Результаты.** Известно, что микроорганизмы способны вступать между собой в сложные

взаимодействия, которые в значительной степени определяются их физиолого-биохимическими особенностями. В основном эти взаимоотношения условно подразделяют на две большие группы: благоприятные – синергизм и неблагоприятные – антагонизм. Антагонистические взаимоотношения можно охарактеризовать путём оценки подавления развития клеток микроорганизма (тест-культура) другой культурой, используемой в качестве продуцента антагонистических веществ в условиях роста на агаризированных средах.

В ходе изучения антагонистических взаимодействий штаммов-деструкторов хлорфеноксикислот рода *Bacillus* было обнаружено, что рост большей части тест-культур происходил в непосредственной близости от продуцентов, что указывало на отсутствие антагонизма (табл. 1). Так, между тремя штаммами рода *Bacillus* и тремя культурами рода *Raoultella*, а также штаммами родов *Achromobacter*, *Enterobacter* и *Stenotrophomonas* не наблюдалось антагонистических взаимоотношений.

Не обнаружено зон подавления роста тест-культур *Bacillus subtilis* 16S и *Bacillus subtilis* 21SW продуцентом *Bacillus polifermenticus*. *Bacillus subtilis* 16S не влиял на рост всех испытанных тест-культур. Штамм-продуцент *Bacillus subtilis* 21SW не подавлял рост тест-культур *Bacillus polifermenticus*, *Citrobacter* sp. 36-4 Ch, *Pseudomonas fluorescens* 34 DCP и *Pseudomonas kilonensis* 34 T.

Вместе с тем в отдельных случаях рост тест-культур происходил на некотором расстоянии от продуцентов (табл. 1). Полученные данные свидетельствовали в пользу того, что у части испытанных культур существуют антагонистические взаимодействия. Из таблицы 1 видно, что в ходе исследования были выявлены два штамма рода *Bacillus*, подавлявших рост тест-организмов. Штамм *B. polifermenticus* подавлял рост трёх тест-культур, а именно *Citrobacter* sp.

### 1. Оценка антагонистической активности культур бактерий

Тест-организм	Продуцент		
	<i>Bacillus polifermenticus</i>	<i>Bacillus subtilis</i> 16S	<i>Bacillus subtilis</i> 21SW
<i>Achromobacter xylosoxidans</i> 33 P	+	+	+
<i>Bacillus polifermenticus</i>		+	+
<i>Bacillus subtilis</i> 16S	+		-
<i>Bacillus subtilis</i> 21SW	+	+	
<i>Citrobacter</i> sp. 36-4 Ch	-	+	+
<i>Enterobacter cloacea</i> 34-4 Ch	+	+	+
<i>Raoultella planticola</i> 33-4 Ch	+	+	+
<i>Raoultella planticola</i> 36 D	+	+	+
<i>Raoultella planticola</i> 36 T	+	+	+
<i>Pseudomonas fluorescens</i> 34 DCP	-	+	+
<i>Pseudomonas kilonensis</i> 34 T	-	+	+
<i>Stenotrophomonas</i> sp. 33 T	+	+	+

Примечание: «+» – рост тест-культуры вблизи штамма-продуцента, «-» – отсутствие роста тест-культуры вблизи штамма-продуцента

36-4 Ch, *P. fluorescens* 34 DCP и *P. kilonensis* 34 T. Культура *B. subtilis* 21SW проявляла антагонистические свойства в отношении штамма *B. subtilis* 16 S.

Принимая во внимание то, что при использовании метода перпендикулярных штрихов продуцент и тест-культуры инкубируются одновременно на одной среде, в то время как условия роста не всегда могут быть благоприятными как для развития продуцента и образования им антибиотических веществ(а), так и для роста тест-культур в работе дополнительно был применен метод агаровых блоков. Штаммы-антагонисты, выявленные методом перпендикулярных штрихов *B. subtilis* 21SW и *B. polifermenticus*, а также соответствующие им тест-культуры *B. subtilis* 16S, *Citrobacter* sp. 36-4 Ch, *P. fluorescens* 34 DCP, *P. kilonensis* 34 T и *B. subtilis* 21SW высевали на разные чашки Петри. После образования газона агаровые блоки с культурой антагониста переносили на чашку тест-культуры. В случае чувствительности тест-культуры к продуценту вокруг агаровых блоков после инкубации при оптимальной температуре наблюдались зоны отсутствия роста, которые подвергали оценке (табл. 2).

2. Оценка антагонистической активности методом агаровых блочков

Продуцент	Тест-культура	Диаметр зоны подавления роста, мм
<i>B. subtilis</i> 21SW	<i>B. subtilis</i> 16S	14,67±1,4
<i>B. polifermenticus</i>	<i>Citrobacter</i> sp. 36-4 Ch	0
	<i>P. fluorescens</i> 34 DCP	12,33±1,4
	<i>P. kilonensis</i> 34 T	11±0,1

Из данных таблицы видно, что при тестировании методом агаровых блоков выбранных штаммов было выявлено 4 случая угнетения роста тест-культур с образованием зоны подавления роста в диапазоне от 9 до 14,67 мм, а именно *B. subtilis* 21SW подавлял рост *B. subtilis*

16S, а культура *B. polifermenticus* – *P. fluorescens* 34 DCP и *P. kilonensis* 34 T.

Приведённые данные свидетельствуют о том, что два штамма *B. subtilis* 21SW и *B. polifermenticus* способны к подавлению роста других бактерий, вследствие образования диффундирующего в среду вещества антимикробной природы.

В случае пары *B. polifermenticus* и *Citrobacter* sp. 36-4 Ch подавления роста не наблюдалось, что указывает на то, что антагонистические взаимоотношения между *B. polifermenticus* и тест-культурой *Citrobacter* sp. 36-4 Ch методом агаровых блоков не подтвердились. Можно полагать, что задержка роста тест-культуры *Citrobacter* sp. 36-4 Ch при применении метода перпендикулярных штрихов могла быть вызвана неравномерным развитием культур.

Таким образом, в результате проделанной работы установлено, что штаммы-деструкторы бациллярной линии грамположительных бактерий не проявляют антагонистической активности в отношении культур родов *Raoultella*, *Achromobacter*, *Enterobacter* и *Stenotrophomonas*. Вместе с тем штаммы рода *Bacillus* проявляют антагонистическую активность в отношении культур гамма-подкласса протеобактерий рода *Pseudomonas*. Кроме того, обнаружено наличие антагонизма между штаммами одного таксона *B. subtilis* 21SW и *B. subtilis* 16S.

Для создания эффективного консорциума с целью конверсии хлорфеноксикислот следует избегать совместного применения штаммов *B. subtilis* 21SW и *B. subtilis* 16S, *B. polifermenticus* и *P. fluorescens* 34 DCP, *P. kilonensis* 34 T из-за наличия у них антагонистических взаимодействий.

**Литература**

1. Павлюшин В.А. Научные основы использования энтомопатогенов и микробов-антагонистов в фитосанитарной оптимизации тепличных агробиоценозов: дисс. в виде науч. докл. докт. биол. наук. ВИЗР. СПб., 1998. 66 с.
2. Маркушева Т.В, Журенко Е.Ю., Кусова И.В. Бактерии-деструкторы фенола и его хлорированных производных. Уфа: Гилем, 2002. 108 с.
3. Практикум по микробиологии / под ред. А.И. Нетрусова. М.: Академия, 2005. 608 с.

## Содержание холина в растениях земляники зелёной Южного Предуралья

**Н.Ф. Гусев, д.б.н., Г.В. Петрова, д.с.-х.н., профессор, Ю.А. Докучаева, аспирантка, Оренбургский ГАУ; О.Н. Немерешина, к.б.н., Оренбургская ГМА**

Поиски перспективных лекарственных растений, содержащих комплекс биологически активных веществ (БАВ), обладающих фармакологическими свойствами и используемых в современной фитотерапии, являются задачей

сегодняшнего дня. Решение указанной задачи возможно путём изучения распространения перспективных видов, исследования химического состава растительного сырья, фармакологических свойств препаратов и внедрения в практику растений народной медицины.

Широкое распространение многих лекарственных растений, значительная дешевизна полученных из них препаратов и высокая физио-

логическая активность комплекса биологически активных (действующих) веществ – всё это привлекает внимание исследователей. Лекарственные растения продуцируют и накапливают биологически активные соединения (флавоноиды, алкалоиды, витамины, дубильные вещества, гликозиды, эфирные масла, иридоиды и др.), обладающие фармакологической активностью и терапевтическим действием [1, 2].

Флора Южного Предуралья и Поволжья обладает достаточным ресурсным потенциалом, позволяющим местному населению проводить заготовку лекарственного растительного сырья с целью использования его для приготовления препаратов. Согласно данным литературных источников [3, 4] и материалам, собранным нами в период ботанических экспедиций (1990–2004 гг.) в регионе, выявлено значительное число растений, входящих в Государственный реестр как лекарственные, и около 100 видов, применяемых в народной медицине и ветеринарии [3, 5].

Одним из перспективных источников биологически активных веществ в регионе является земляника зелёная (клубника) – *Fragaria viridis* (Duch.) Weston. семейства *Rosaceae* Adans. – розоцветные.

Земляника зелёная – многолетнее травянистое растение, относящееся к группе мезоксерофитов и представленное как евроазиатский бореальный лесостепной вид. Растение встречается по всем районам региона, а массово – в северных районах области [6]. Произрастает земляника зелёная на лугово-степных территориях в злаково-разнотравных ассоциациях, на лесных полянах, опушках, остепнённых лугах, по логам и склонам.

В современной фитотерапии плоды и листья клубники применяются наравне с земляникой лесной [7]. Земляника зелёная относится к группе витаминных, пищевых и лекарственных растений. Плоды клубники способствуют улучшению пищеварения, применяются как потогонное, витаминное, мочегонное, желчегонное и послабляющее средство, при заболеваниях печени и гипертонии. Препараты из листьев рекомендованы при малокровии, болезнях почек, печени и как кровоостанавливающее средство.

Листья клубники используют как суррогат чая и в различных сборах из лекарственного растительного сырья.

Химический состав листьев *F. viridis* (Duch.) Weston. в настоящее время изучен не полностью. Ранее нами [5] в листьях клубники, произрастающей на остепнённых лугах Оренбургской области, обнаружены фенолкарбоновые кислоты, дубильные вещества, микроэлементы и определено их содержание в сырье в зависимости от местообитания. Таксономически близкий вид рода *Fragaria* L. – земляника лесная (*F. vesca* L.) в химическом отношении изучен довольно глубоко. В листьях *F. vesca* L. обнаружены флавоноиды, аскорбиновая кислота, окисляемые вещества, органические кислоты [8] и алкалоиды [7], а в плодах – дубильные вещества, витамины группы В и аскорбиновая кислота [9].

**Объекты, методы и результаты исследований.** Целью нашей работы явилось исследование растительного сырья *F. viridis* (Duch.) Weston. (листья) на содержание азотсодержащих веществ основного характера и определение их количества в зависимости от условий произрастания.

Растительное сырье для исследования было собрано нами в период цветения растений в различных местообитаниях оренбургского Предуралья (табл. 1). При изучении азотистых веществ в листьях растения нами были использованы общепринятые методы исследования алкалоидов: реакции осаждения, хроматография и фотоэлектроколориметрия [10–12].

Экстракцию азотистых веществ из растительного сырья проводили этанолом различной концентрации, элюат упаривали и с остатком проводили реакции осаждения (табл. 1). Азотистые соединения осаждаются реагентами в различной степени, что потребовало проведения исследований одновременно с несколькими реактивами [2, 12]. Проведённые реакции доказывают присутствие в экстрактах веществ, дающих характерные реакции на алкалоиды. Наиболее характерные реакции на наличие алкалоидов и азотсодержащих веществ основного характера показали реактивы Бертрана и Шейблера, что указывает на приоритет данных реактивов при исследовании сырья *F. viridis* (Duch.) Weston.

1. Результаты исследования сырья *Fragaria viridis* (Duch.) Weston. на содержание азотистых соединений основного характера

Местообитание растений	Реактив				
	Вагнера	Драгендорфа	р-р танина	Бертрана	Шейблера
Лесные поляны в берёзовом лесу. Лесостепь (окр. с. Тюльган Оренбургской обл.)	сл	+	сл	++	+
Остепнённые луга в пойме р. Урала (окр. с. Каменно-озёрного Оренбургского района Оренб. обл.)	+	+	сл	+	+
Южные склоны – (подножье). Степь. (окр. г. Кувандыка Оренб. обл.)	+	+	+	++	++

\* Обозначения: сл – следы (опалесценция); + – небольшой осадок; ++ – обильный осадок

Для изучения качественного состава азотсодержащих соединений в листьях *F. viridis* (Duch.) Weston. мы использовали метод хроматографии на бумаге [12, 13]. Экстракцию азотсодержащих веществ проводили этанолом различной концентрации с последующей очисткой на колонке с нейтральной окисью алюминия. Полученный элюат сгущали и исследовали методом восходящей хроматографии на бумаге марки FN-1 Filtrak в трёх системах растворителей:

I – н-бутанол – уксусная кислота – вода (4 : 1 : 5);

II – н-бутанол – соляная кислота – вода (100 : 4 : вода до насыщения);

III – уксусная кислота – вода (15 : 85).

Хроматограммы после высушивания просматривали в УФ-свете и проявляли реактивом Драгендорфа.

На хроматограммах, полученных во всех системах растворителей, проявлялось по одному фиолетовому пятну, значение Rf которого соответствовало холину, взятому в качестве свидетеля (табл. 2).

### 2. Хроматографическая характеристика азотистых веществ из листьев *Fragaria viridis* (Duch.) Weston.

Наименование веществ	Значение Rf в системах		
	I	II	III
Холин-основание (свидетель)	0,31	0,16	0,81
Вещество, извлечённое из сырья растения	0,31	0,16	0,81

Для идентификации холина в сырье растения нами был использован общепринятый метод обнаружения вещества по реакции с рейнекатом аммония (соль Рейнеке) [14]. Температура плавления полученного рейнеката равна 244–257 °C (с разложением), что соответствует рейнекату холина [10, 12–14].

Подтверждение подлинности рейнеката холина было проведено методом спектрофотометрии на спектрофотометре СФ-4А. Как показывает адсорбционный спектр (рис.), максимум поглощения рейнеката холина находится в областях 400–410 и 525 нм, а минимум – 365–370 и 450 нм, что соответствует параметрам поглощения рейнеката холина, полученного из чистого холина-хлорида.

### 3. Содержание холина в листьях *Fragaria viridis* (Duch.) Weston., % на абс. сух. массу (X ± Sx)

Местообитание	Год сбора сырья и содержание веществ	
	2008	2011
Лесные поляны в берёзовом лесу. Лесостепь (окр. с. Тюльган Оренбургской обл.)	0,26±0,02	0,32±0,02
Остепнённые луга в пойме р. Урала (окр. с. Каменноозёрного Оренбургского района Оренб. обл.)	0,30±0,02	0,38±0,01
Южные склоны – подножье. Степь (окр. г. Кувандыка Оренб. обл.)	0,41±0,02	0,49±0,04

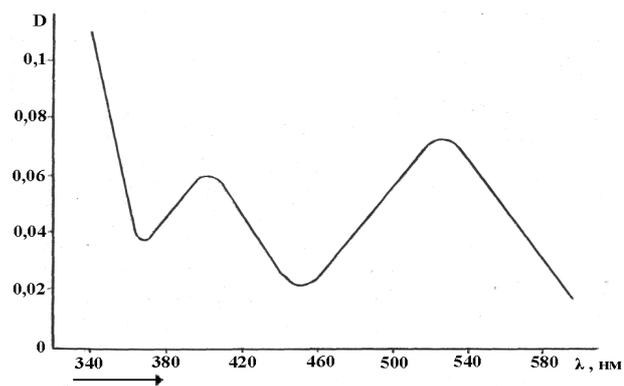
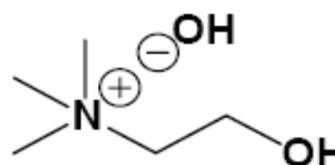


Рис. – УФ-спектр рейнеката холина, выделенного из травы *Fragaria viridis* (Duch.) Weston

Исследование показало, что в листьях *F. viridis* (Duch.) Weston. содержится холин, являющийся биологически активным соединением и играющий важную роль в метаболизме растений и человека. Холин входит в группу витаминов В и его препараты назначают при заболеваниях печени, гипотиреозе, цистинурии, атеросклерозе и хроническом алкоголизме [1, 3]. Холин в организме человека необходим для синтеза важнейшего нейромедиатора ацетилхолина, основного фосфолипида биомембран лецитина, сфингомиелинов, синтеза условно заменимой аминокислоты метионина [1].



Холин  
(2-оксиэтил-риметилааммоний)

Учитывая важную роль холина в обмене веществ, мы провели определение его содержания в листьях *F. viridis* (Duch.) Weston., собранных в различных местообитаниях растений. Для количественного определения холина был использован фотоэлектроколориметрический метод определения холина, основанный на образовании окрашенного комплекса исследуемого вещества с рейнекатом аммония [14]. Содержание холина в экстракте рассчитывали по калибровочной кривой, полученной для чистого холина-хлорида [12].

В результате исследований установлено, что алкалоидоносность *F. viridis* (Duch.) Weston. обусловлена присутствием холина, содержание которого колеблется в значительных пределах в зависимости от места произрастания растений (табл. 3).

#### Выводы.

1. Алкалоидоносность *Fragaria viridis* (Duch.) Weston. обусловлена наличием азотсодержащего вещества основного характера – холина (2-оксиэтил-триметиламмония).

2. Содержание холина в листьях *Fragaria viridis* (Duch.) Weston. в значительной степени зависит от места произрастания объекта.

3. Наибольшее содержание холина в сырье растения было обнаружено в растениях *Fragaria viridis* (Duch.) Weston. в степной зоне. Несколько меньшее количество холина вырабатывают и накапливают растения *Fragaria viridis* (Duch.) Weston., собранные под пологом леса, что свидетельствует о влиянии интенсивности солнечного излучения на продуцирование и накопление холина в ассимилирующих органах исследуемого вида.

#### Литература

1. Машковский М.Д. Лекарственные средства. В 2 т. Т. 1 и 2. 14-е изд., перераб., испр. и доп. М.: ООО «Изд-во Новая Волна», 2002. С. 540, 608.
2. Немерешина О.Н., Гусев Н.Ф., Зайцева В.Н. О некоторых аспектах рационального использования лекарственных растений Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2009. № 2 (22). С. 308–312.
3. Гусев Н.Ф., Петрова Г.В., Немерешина О.Н. Лекарственные растения Оренбуржья (ресурсы, выращивание и использование). Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2007. 332 с.
4. Тлехас Г.И. Лекарственные растения Оренбургской области. Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1974. 335 с.
5. Гусев Н.Ф., Петрова Г.В., Немерешина О.Н. и др. Влияние гипоксии на синтез низкомолекулярных антиоксидантов *Fragaria viridis* Duch. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 2 (34). С. 210–213.
6. Рябинина З.Н., Князев М.С. Определитель сосудистых растений Оренбургской области. М.: Товарищество научн. изд. КМК, 2009. 758 с.
7. Махлаюк В.П. Лекарственные растения в народной медицине. М.: «Нива России», 1992. 478 с.
8. Немерешина О.Н., Петрова Г.В., Гусев Н.Ф. и др. Индукция синтеза антиоксидантов *Achillea nobilis* L. в зоне влияния выбросов предприятий Газпрома // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (35). С. 224–229.
9. Курочкин Е.И. Лекарственные растения Среднего Поволжья. Куйбышев: Куйбышев. кн. изд-во, 1984. 240 с.
10. Георгиевский В.П., Комисаренко Н.Ф., Дмитрук С.Е. Биологически активные вещества лекарственных растений. Новосибирск: Наука, 1990. 333 с.
11. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И. и др. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. 2-е изд. Л.: Колос, 1972. 456 с.
12. Решетникова М.Д., Левинова В.Ф., Хлебников А.В. и др. Химический анализ биологически активных веществ лекарственного растительного сырья и продуктов животного происхождения: учебное пособие / под ред. проф. Г.И. Олешко. Пермь, 2004. 335 с.
13. Хайс И., Мацек К. Хроматография на бумаге. М.: Ил.: 1962. 851 с.
14. Ладыгина Е.Я., Сафронич Л.Н., Отряшенкова В.Э. и др. Химический анализ лекарственных растений: учебное пособие для фармацевтических вузов / под ред. Н.И. Гринкевич, Л.Н. Сафронич. М.: Высш. шк., 1983. 176 с.

## Эритроцит периферической крови как тест-объект при изучении влияния экзогенных факторов на организм

*Н.К. Комарова, д.с.-х.н., профессор, Т.Г. Свиридова, к.б.н., Л.В. Степовик, к.б.н., А.Б. Хайруллина, к.б.н., Оренбургский ГАУ*

**Объекты и методы исследования.** Имеющиеся в литературе отдельные работы [1, 2] содержат указания на способность эритроцитов периферической крови биологических объектов реагировать изменением своих свойств на действие различных экзогенных факторов. Вместе с тем изучение возникающих изменений проводилось либо с использованием различных методов, либо предметом исследования становились лишь отдельные параметры физико-химических свойств эритроцитов, тогда как сведений о наиболее информативных показателях при действии физических и химических факторов практически нет.

Из огромного числа разнообразных экзогенных факторов, оказывающих воздействие на организм в норме и патологии, нами были использованы часто применяемые в лечебных и

профилактических целях – электростимуляция и введение сульфамонетоксина.

Электростимуляцию осуществляли П-образным импульсным током от аппарата ГИ-1, с частотой 100 Гц, в режиме 10-минутной электроаналгезии. Электроды накладывали биаурикулярно, под них помещали прокладки, смоченные 1-процентным раствором хлористого натрия. Ток, превышающий рабочие параметры по мощности в 1,5–2 раза, подавался на животное толчком до остановки дыхания, а через 10–15 с. сила тока уменьшалась до рабочих параметров. Рабочую силу тока подбирали индивидуально, она варьировала в пределах от 21 мА до 42 мА. Сульфамонетоксин вводили перорально: животным первой группы в дозе 0,05 г/кг, животным второй группы – в дозе 0,5 г/кг.

С использованием метода спектра мутности изучали следующие параметры эритроцитов: относительный показатель преломления  $m$ , средние диаметр  $d$  и объем  $V$ , концентрацию

сухих веществ  $C\%$  и воды  $Cв$ , плотность  $\rho$ , содержание гемоглобина в одном эритроците  $C$ , концентрацию эритроцитов  $N$  и гемоглобина  $Hb$  в крови.

**Результаты исследований.** Как показали проведённые исследования, реакция эритроцитов периферической крови на воздействие физического фактора электростимуляции имеет двухфазный

характер. Первоначальная кратковременная стресс-реакция выражается в увеличении концентрации гемоглобина и эритроцитов в крови без существенной модификации их морфофункциональных свойств (рис. 1).

В отличие от этого, следовая реакция, проявляющаяся на четвёртые сутки после воздействия, характеризуется приростом популяции эритроци-

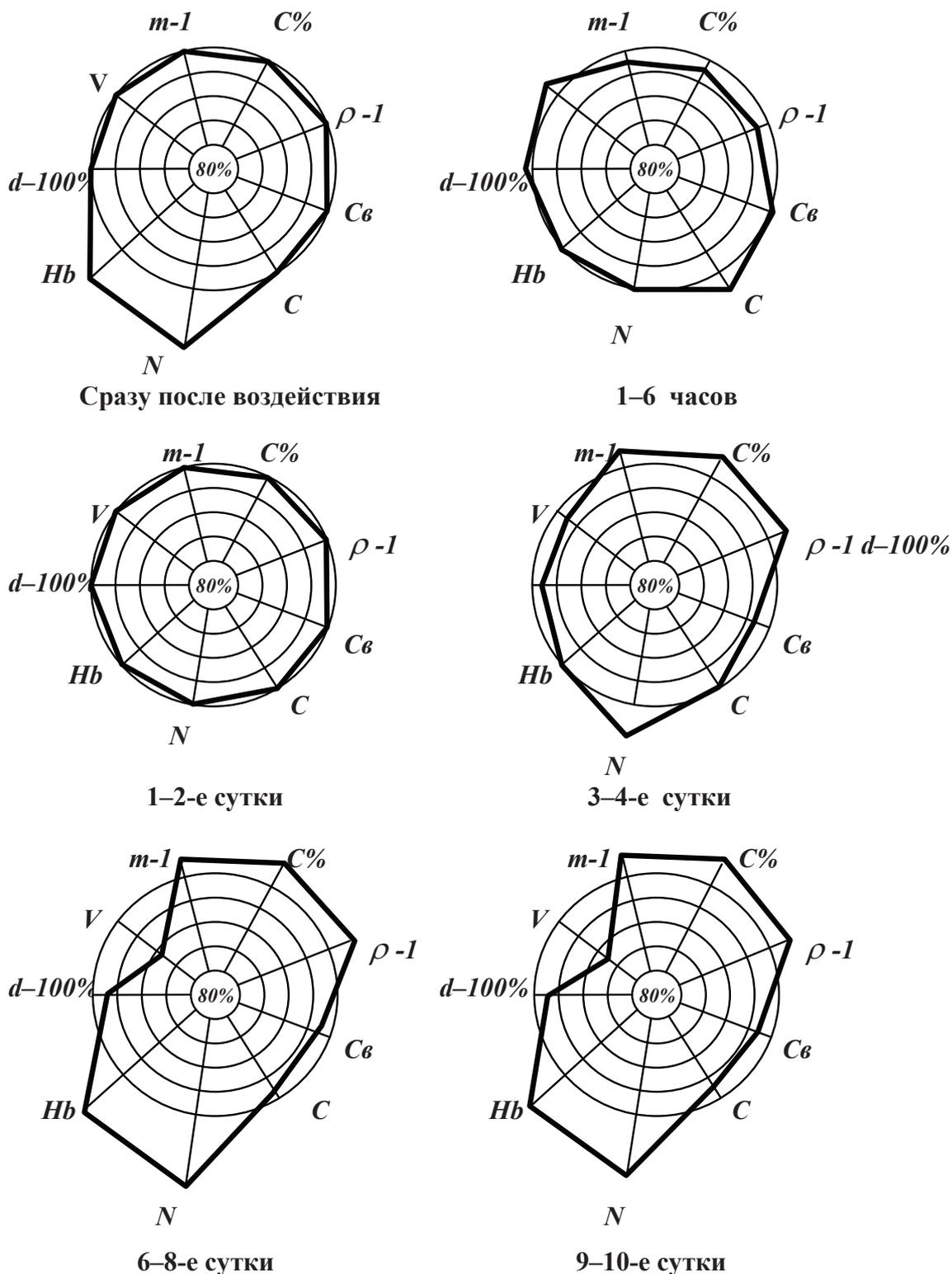


Рис. 1 – Физико-химические свойства эритроцитов после электростимуляции

тов, обладающих определёнными качественными особенностями. Так, начиная с четвёртых суток отмечается достоверное увеличение показателя преломления и плотности эритроцитов, уменьшение концентрации воды, средних диаметра и объёма, а на восьмые – девятые сутки эксперимента регистрируется также уменьшение количества гемоглобина в одном эритроците.

Анализ полученных данных, таким образом, свидетельствует о неодинаковой информативности изучаемых показателей в различные сроки после воздействия. Так, сразу после электростимуляции индикатором реакции эритрона могут служить только количественные сдвиги в популяции эритроцитов – увеличение концентрации эритроцитов и гемоглобина в крови. В более поздние сроки (четыре – семь суток), когда отмечаются чёткие признаки стимуляции эритрона, характерным является сочетание сдвигов физико-химических свойств эритроцитов с возрастанием их числа в единице объёма крови.

Динамика сдвигов в популяции эритроцитов периферической крови после воздействия химического фактора (сульфамонотоксина) характеризуется существенными первоначальными изменениями физико-химических свойств эритроцитов с последующей постепенной нормализацией. Выраженность и характер развивающихся изменений зависит от интенсивности воздействия (дозы препарата).

Так, через 24 часа после введения препарата в дозе 0,05 г/кг отмечалось уменьшение размеров эритроцитов. Одновременно регистрировалось снижение содержания гемоглобина в одном эритроците, обусловленное, по-видимому, микроцитозом, так как концентрация сухих веществ в эритроците в это время не только уменьшена, но, напротив, проявляет тенденцию к увеличению, приобретающую достоверный характер ко вторым суткам (рис. 2).

Характерный для вторых суток сдвиг морфофункциональных свойств эритроцитов оказывается устойчивым и сохраняется до конца срока

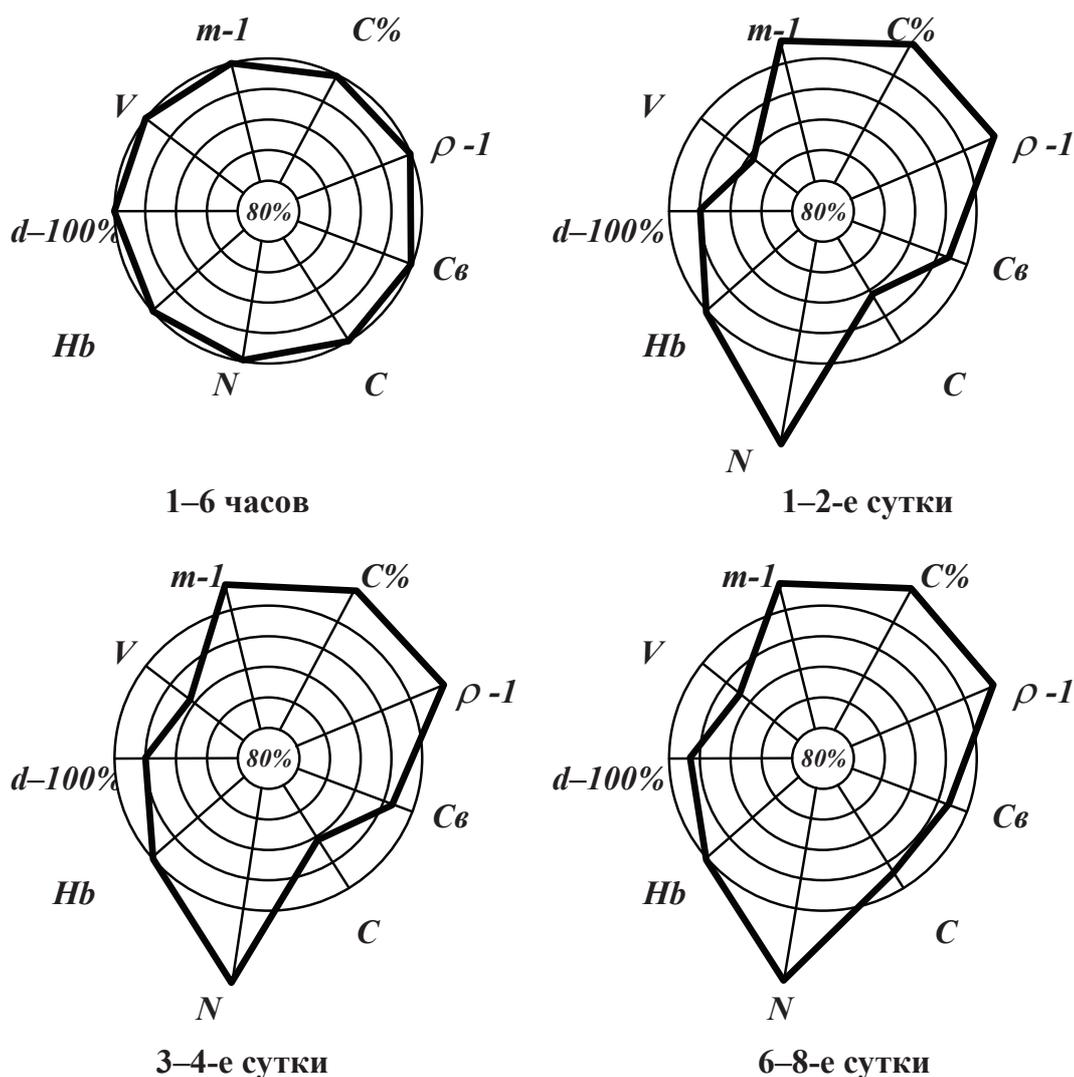


Рис. 2 – Физико-химические свойства эритроцитов после однократного введения сульфамонотоксина в дозе 0,05 г/кг

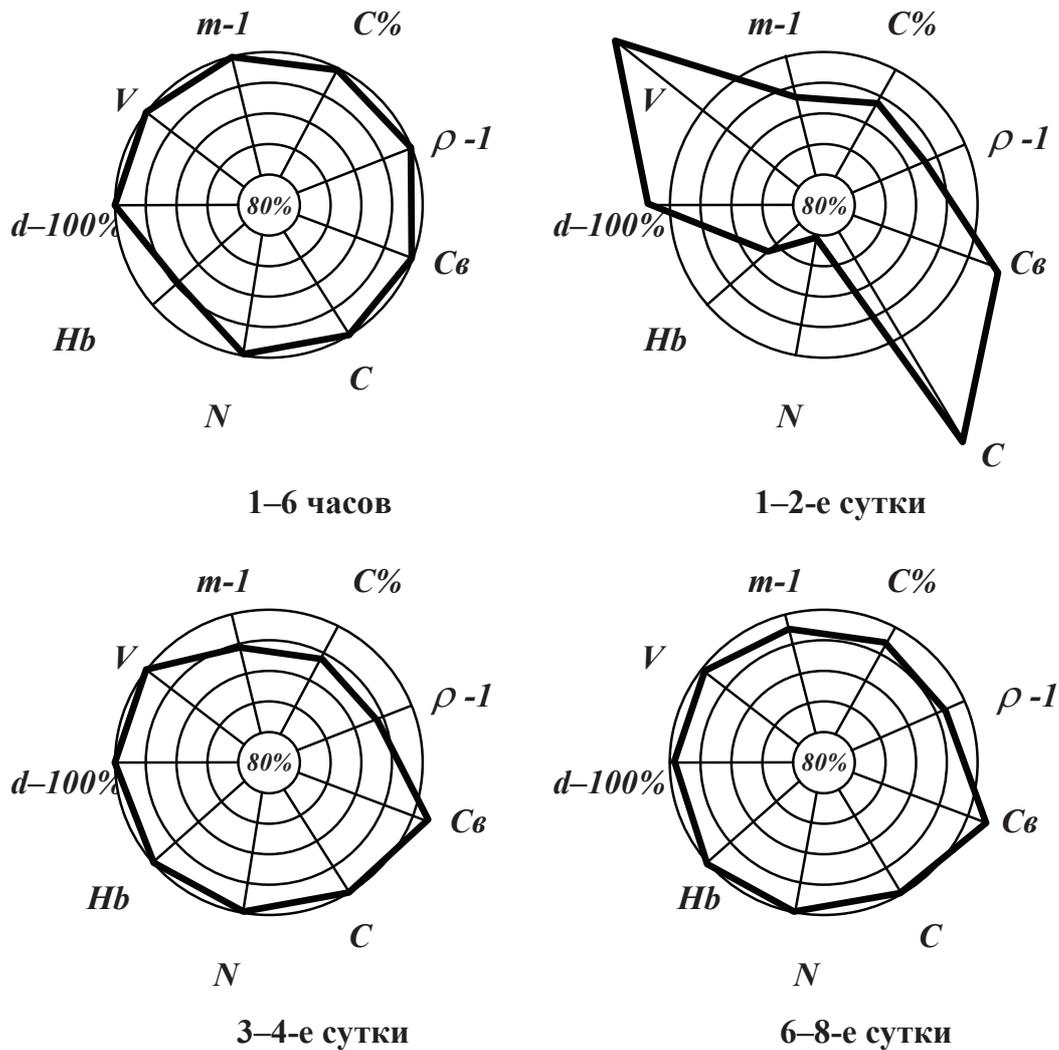


Рис. 3 – Физико-химические свойства эритроцитов после однократного введения сульфаномотоксина в дозе 0,5 г/кг

наблюдения. Напротив, повышение концентрации эритроцитов в крови не является столь стабильным феноменом и в отдельные сроки (третьи, четвёртые, пятые сутки) не регистрируется. Ещё менее информативным показателем оказалась концентрация гемоглобина в крови, так как её значение на всём протяжении эксперимента не отличается от уровня фона.

Введение сульфаномотоксина в дозе 0,5 г/кг вызывает иные и в известном отношении противоположные сдвиги физико-химических свойств эритроцитов (рис. 3). Однако, как и при введении сульфаномотоксина в дозе 0,05 г/кг, в данном случае наиболее характерными и устойчивыми являются сдвиги в соотношении жидкой и плотной фаз в эритроцитах.

Следует отметить, что такие наиболее часто используемые в клиниках и лабораториях показатели, как концентрация эритроцитов и ге-

моглобина в крови, и здесь оказались наименее информативными.

Таким образом, изменения физико-химических свойств эритроцитов периферической крови могут служить чувствительным тестом влияния экзогенных факторов различной природы, действующих на целостный организм.

Все проведённые исследования наглядно демонстрируют перспективность использования метода исследования эритроцитов по светорассеянию для комплексной оценки состояния эритрона в норме и при патологии.

### Литература

1. Верещак Е.В. Влияние неблагоприятных химических факторов внешней среды на морфофункциональное состояние эритроцитов // *Фундаментальные исследования в биологии и медицине: сб. науч. трудов. Вып. 4.* Ставрополь: Изд-во СевКав ГТУ, 2008. С. 68–74.
2. Вохминцев А.П., Сайфиев Р.Р., Фролова О.В. Экзогенная регуляция деформальности эритроцитов // *Успехи современного естествознания.* 2004. № 2. С. 46–47.

# Применение пептидных микрочипов для эпитопного картирования и иммунодиагностики инфекционных заболеваний\*

*М.А. Хижнякова, аспирантка, В.А. Фёдорова, д.м.н., профессор, С.С. Зайцев, соискатель, Саратовский НИВИ РАСХН; В.Л. Мотин, к.б.н., профессор, Университет Техаса, г. Галвестон, США*

Инфекционные заболевания — это группа болезней, возбудителями которых являются патогенные микроорганизмы, такие, как бактерии, вирусы, паразиты и грибы. Быстрое распространение возбудителей инфекций, способных стать причиной эпидемий, ставит инфекционные болезни на одно из первых мест в структуре заболеваемости и смертности человека и животных.

Своевременная, чувствительная, мультиплексная и высокоточная диагностика инфекций является одной из важнейших стратегий в предотвращении распространения возбудителей и поддержании постоянного контроля над инфекционными заболеваниями.

Одним из новейших методов диагностики инфекционных заболеваний — метод пептидного микрочипа. В его основе лежит принцип специфического взаимодействия антигена и антитела. Этот подход применяется в иммунодиагностике, становление которой формировалось от реакции агглютинации на стекле, в которой определяемым объектом первоначально служили цельные клетки бактерий, а потом отдельные антигены, до более чувствительного твёрдофазного иммуноферментного анализа — ТИФА (ELISA — от англ. Enzyme-Linked Immunosorbent Assay).

Схема постановки ELISA предполагает несколько стадий. Сначала проводят иммобилизацию антигенов на твёрдой фазе (подложке или сенситине). После этого инкубируют сенсibilизированные антигены с тестируемой сывороткой. Если в исследуемом образце присутствуют антитела, комплементарные сорбированным на подложке антигенам, то между ними будет образовываться специфическое связывание. Сформировавшийся комплекс антиген — антитело выявляется антивидовыми антителами, ковалентно сшитыми с ферментом. Конъюгированный фермент вступает с хромогенным субстратом в цветную реакцию, интенсивность которой учитывается визуально при сравнении со стандартами или по оптической плотности на ридере.

Принцип постановки ELISA положен в основу метода пептидного микрочипа, являющегося одним из важнейших инструментов геномики и протеомики. Наиболее значимое преимущество метода заключается в использовании отдельных пептидов антигенов в реакции специфического взаимодействия антигенов и антител. Таким образом, метод пептидного микрочипа позволяет на молекулярном уровне выявить специфическое связывание антител с индивидуальными эпитопами гомологичных антигенов (рис.). Немаловажным достоинством пептидного микрочипа выступает способность тестировать клинические образцы на множество мишеней (от нескольких десятков до сотен тысяч и более) в одном анализе, что является весьма перспективным для иммунодиагностики.

В 1984 г. Н.М. Geysen с соавторами [1] для картирования эпитопов иммунологически важного белка VP1 вируса ящура создали первый прототип микрочипа с рекомбинантными пептидами, иммобилизованными на полиэтиленовых пластинах, положив, таким образом, начало развитию нового направления иммунодиагностики. Совершенствование технологии позволило увеличить количество наносимых пептидов, благодаря чему в 1992 г. R. Frank [1] разработал методику SPOT, использующую поэтапный твердофазный пептидный синтез (SPPS) и позволяющую синтезировать до 20 отдельных пептидов на 1 см<sup>2</sup> поверхности мембраны. В то же время S.P. Fodor с соавторами [1] применил фотолитографический подход, что позволило нанести 1024 пептида на 1,6 см<sup>2</sup>, используя стеклянную платформу в качестве иммобилизующей подложки. В 2002 г. X.L. Gao [1] удалось усовершенствовать технологию пептидных микрочипов без использования литографии. Современные пептидные микрочипы позволяют проводить мультиплексные анализы с тысячами образцов и предполагают роботизировать проведение анализа с использованием двух основных методов: синтеза на 2D поверхностях аминокислотных мембран или аминированном полипропилене и на специальных стеклянных слайдах. Первый метод наиболее востребован в поэтапной SPOT-технологии, так как длина пептида ограничена числом аминокислот (примерно 40). Второй метод предполагает ко-

\* Работа выполнена при частичной поддержке проектов HDTRA 1-11-1-0032, Subaward No. 12-096, ФЦП (соглашение № 12.740.11.0871), ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы (соглашение № 14.В37.21.0563)

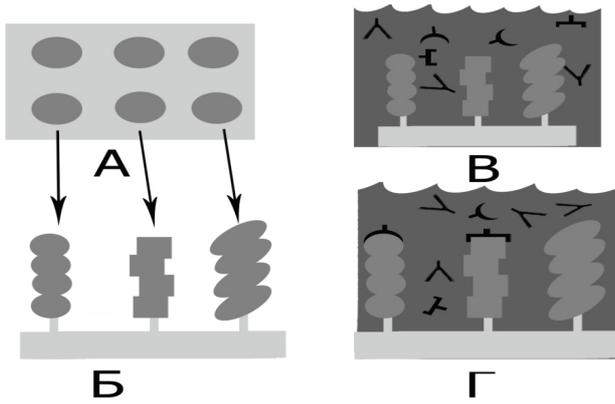


Рис. – А. Слайд с иммобилизованными пептидами; Б. Последовательности различных пептидов, иммобилизованных на слайде; В. Инкубация пептидов с анализируемой сывороткой, содержащей палитру антител; Г. Специфическое взаимодействие антител с эпитопами гомологичных пептидов

валентную иммобилизацию на подготовленных стеклянных слайдах, включающую в себя три типа иммобилизации: регион-специфический, сайт-специфический и неориентированный. Наиболее точным из перечисленных типов является сайт-специфическая иммобилизация, в которой чётко определено место связывания пептида с подложкой [1].

Наиболее востребованной областью применения пептидных микрочипов в современной медицине, ветеринарии и научной деятельности является эпитопное картирование антигенов. Этот процесс позволяет не только определять специфичность отдельных пептидов антигенов, но и выявлять функцию каждого пептида в белковой структуре возбудителей инфекций, являясь, таким образом, эффективным инструментом протеомного анализа.

Так, применение пептидных микрочипов позволило определить пептид, содержащий иммунодоминантный CD8 T-клеточный эпитоп белка YopE *Yersinia pestis*, обеспечивающий защиту мышинных биомоделей от заражения лёгочной чумой [2]. Методом пептидного микрочипа были обнаружены 36 пептидов иммуногенных белков MOMP и HSP60 *Chlamydia trachomatis*, образующих комплекс с антителами мышинных биомоделей трёх линий, иммунизированных элементарными тельцами хламидий. Таким образом, были определены иммунодоминантные хламидийные пептиды, являющиеся перспективными в создании вакцин нового поколения [3]. Также удалось выявить пептид *C. trachomatis*, rMOMP-187, вызывающий высокий уровень Th1 ответа у биомоделей. Данный пептид был предложен в качестве кандидата для создания эффективной вакцины против хламидийной инфекции [4].

Эпитопное картирование антигенов возбудителей других инфекционных заболеваний

позволило обнаружить В-клеточные эпитопы к вирусу иммунодефицита человекоподобных обезьян, который является моделью ВИЧ [5]. С помощью пептидного микрочипа были определены Т-клеточные эпитопы, иммунодоминантные к *Mycobacterium tuberculosis* [6]. Данная технология позволила выявить доминантные в иммунном ответе эпитопы белков, консервативных для многих субтипов вируса гриппа. Так был синтезирован комплекс из шести пептидных эпитопов для последующего тестирования в качестве вакцины, которая защищала рекомбинантных мышей даже от субтипа H5N1. Ожидается, что данный вакцинный препарат окажется эффективным против будущих поколений вируса и не потребует ежегодной ревакцинации [7].

Технология пептидного микрочипа может быть адаптирована для использования в ТИФА с применением микропланшетов в качестве твёрдой фазы. Данная модификация успешно применена для выявления протективных Т- и В-клеточных эпитопов вируса ящура [8].

Благодаря возможности одновременной идентификации возбудителей различных заболеваний технология пептидного микрочипа является одной из самых перспективных и востребованных для совершенствования иммунодиагностики. Так, микрочип с использованием рекомбинантных пептидов, представляющих основные антигены вирусов гепатита В, С, иммунодефицита человека, Эпштейна–Барра, а также возбудителя сифилиса, был сконструирован на стеклянном слайде, на котором одновременно обнаруживали антитела к этим инфекциям [9]. Данный вариант анализа показал высокую чувствительность и специфичность. Только с помощью технологии микрочипов удалось одновременно детектировать *Toxoplasma gondii*, вирусы краснухи, герпеса 1- и 2-го типа и цитомегаловирус [10]. Пептидные микрочипы были использованы для выявления диагностически значимых пептидов *Echinococcus granulosa* [10]. Технология пептидного микрочипа также предложена для иммунодиагностики вируса ящура. Применение пептида, образующего комплекс со специфическими антителами, гомологичными к антигенам возбудителя, позволило обнаруживать вирус в 80% сывороток коров, больных ящуром [11]. Необходимо отметить, что полную пептидную последовательность белков вируса ящура и многих других инфекций сейчас предлагают синтезировать коммерческие фирмы, например Peppermint.

Вследствие вышеизложенного следует заключить, что на сегодняшний день технология пептидных микрочипов внедряется в современную лабораторную практику и имеет несравнимый потенциал в клинических исследованиях и иммунодиагностике, становясь незаменимым инструментом геномного и протеомного анализа.

## Литература

1. Uttamchandani M., Yao S. Peptide microarrays: Next generation biochips for detection, diagnostics and high-throughput screening // *Current Pharmaceutical Design*. 2008. Vol. 14. P. 1–11.
2. Lin J.S., Szaba F.M., Kummer L.W., Chromy B.A., Smiley S.T. *Yersinia pestis* YopE contains a dominant CD8 T cell epitope that confers protection in a mouse model of pneumonic plague // *The Journal of Immunology*. 2011. Vol. 187. P. 897–904.
3. Teng A., Cruz-Fisher M.I., Cheng C., Pal S., Sun G., Ralli-Jain P., Molina D.M., Felgner P.L., Liang X., de la Maza L.M. Proteomic identification of immunodominant chlamydial antigens in a mouse model // *Journal of Proteomics*. 2012.
4. Taha M.A., Singh S.R., Dennis V.A. Biodegradable PLGA85/15 nanoparticles as a delivery vehicle for *Chlamydia trachomatis* recombinant MOMP-187 peptide // *Nanotechnology*. 2012. Vol. 23 (32). P. 325–101.
5. Neuman de Vegvar H.E., Amara R.R., Steinman L., Utz P.J., Robinson H.L., Robinson W.H. Microarray profiling of antibody responses against simian-human immunodeficiency virus: postchallenge convergence of reactivities independent of host histocompatibility type and vaccine regimen // *J. Virol*. 2003. Vol. 77 (20). P. 11125–11138.
6. Gaseitsiwe S., Valentini D., Mahdaviifar S., Reilly M., Ehrnst A., Maeurer M. Peptide microarray-based identification of *Mycobacterium tuberculosis* epitope binding to HLA-DRB1\*0101, DRB1\*1501, and DRB1\*0401 // *Clinical and vaccine immunology*. 2010. Vol. 17 (1). P. 168–175.
7. Adar Y., Singer Y., Levi R., Tzehoval E., Perk S., Banet-Noach C., Nagar S., Arnon R., Ben-Yedidia T. A universal epitope-based influenza vaccine and its efficacy against H5N1 // *Vaccine*. 2009. Vol. 27 (15). P. 2099–2107.
8. Ma L.N., Zhang J., Chen H.T., Zhou J.H., Ding Y.Z., Liu Y.S. An overview on ELISA techniques for FMD // *Virology Journal*. 2011. Vol. 4 (8). P. 419.
9. Duburcq X., Olivier C., Malingue F., Desmet R., Bouzidi A., Zhou F., Auriault C., Gras-Masse H., Melnyk O. Peptide-protein microarrays for the simultaneous detection of pathogen infections // *Bioconjug*. 2004. Vol. 15. P. 307–316.
10. Natesan M., Ulrich R.G. Protein microarrays and biomarkers of infectious disease // *International journal of molecular sciences*. 2010. Vol. 11 (12). P. 5165–5183.
11. Yang M., Clavijo A., Li M., Hole K., Holland H., Wang H., Deng M.Y. Identification of a major antibody binding epitope in the non-structural protein 3D of foot-and-mouth disease virus in cattle and the development of a monoclonal antibody with diagnostic applications // *J. Immunol. Methods*. 2007. Vol. 321 (1–2). P. 174–181.

## Качество мяса на фоне использования в рационе бычков при стрессовых нагрузках дифференцированных доз антиоксидантов

**В.О. Ляпина**, к.с.-х.н., **О.А. Ляпин**, д.с.-х.н., профессор, **И.Н. Меренкова**, аспирантка, Оренбургский ГАУ

Одним из резервов увеличения производства мяса, и прежде всего говядины, является выращивание, доразведение и откорм крупного рогатого скота в условиях интенсивной технологии, которая позволяет в значительной мере повысить не только его мясную продуктивность, но и улучшить качественные показатели мяса.

По данным ряда исследователей [1–6], качество мяса зависит от многих воздействующих факторов внешней среды – интенсивности и типа кормления, содержания, генотипа, возраста, пола, упитанности, живой массы животных, сезона года и т.д. Однако, по мнению других учёных [7–11], одним из существенных факторов, обуславливающих качество мяса, следует считать различные технологические стрессовые нагрузки, имеющие место при выращивании, откорме и реализации животных. Они вызывают нарушения в обменных и регуляторных процессах всех систем и функций организма, что приводит к снижению мясной продуктивности и ухудшению качества мяса.

В связи с этим разработка приёмов снижения стрессовых воздействий на животных, сокращения потерь мясной продукции и получения высококачественного мяса является актуальной задачей.

Цель данной работы – изучение в сравнительном аспекте влияния скармливания бычкам

дифференцированных доз антистрессовых добавок (дилудина и ионола) в период различных стрессовых нагрузок на качественные показатели мяса.

Условия проведения опыта и результаты роста и продуктивности бычков показаны авторами в предыдущих работах [12].

При изучении качественных показателей мяса руководствовались методиками ВИЖ, ВНИИМП (1977, 1984), ВАСХНИЛ (1983, 1990).

**Результаты исследований.** Одним из основных методов оценки, дающих наиболее полную характеристику качества мяса, является анализ его химического состава.

Полученные нами данные свидетельствуют о различном химическом составе как длиннейшего мускула спины, так и мякоти туш изучаемых групп животных (табл. 1).

При убое в 14,5 мес. содержание протеина в длиннейшем мускуле спины животных изучаемых групп было на уровне 20,76–20,94%, при этом несколько большим его количеством характеризовались бычки контрольной группы (20,94%), а наименьшим – опытных (20,76–20,82%). Однако достоверной разницы между группами по содержанию протеина не установлено.

Из компонентов химического состава длиннейшего мускула спины наибольшему изменению подвергалась концентрация жира. Максимальным его накоплением в мышечной ткани отличались бычки опытных групп, осо-

1. Химический состав мяса, % (X±Sx)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Длиннейший мускул спины			
Влага	77,03±0,651	76,78±0,443	76,70±0,400
Сухое вещество	22,97±0,173	23,22±0,220	23,30±0,172
Протеин	20,94±0,190	20,82±0,277	20,76±0,252
Жир	1,04±0,029	1,42±0,068	1,56±0,043
Энергетическая ценность 1 кг мускула, МДж	4,0	4,12	4,17
Мякоть туши			
Влага	70,06±0,406	68,89±0,379	68,62±0,403
Сухое вещество	29,94±0,072	31,11±0,104	31,38±0,039
Протеин	19,08±0,168	18,52±0,283	18,64±0,274
Жир	9,98±0,173	11,72±0,288	11,88±0,280
Протеин / жир	1:0,52	1:0,63	1:0,64
Зрелость (спелость)	14,24	17,01	17,31
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	7,16	7,74	7,83
Энергетическая ценность всей мякоти, МДж	1198,58	1554,19	1603,58

бенно II. По данному показателю последние превосходили сверстников из контрольной и I опытной групп соответственно на 0,52 (P<0,001) и 0,14% (P>0,05). Энергетическая ценность 1 кг длиннейшего мускула спины контрольной гр. равнялась 4,00 МДж, что меньше, чем у бычков из опытных групп, соответственно на 3,00 и 4,25%.

Данные химического состава мякоти туш свидетельствуют о благоприятном соотношении влаги и сухих веществ в мясе бычков всех групп (2,34–2,19). Однако следует отметить, что наиболее благоприятным оно было в мякоти туш животных I (в среднем 2,20) и II опытных групп (2,19). Что касается содержания влаги и протеина, то меньше их было в мясе молодняка опытных гр. и больше – у животных контрольной гр. (P<0,05). Несколько большим содержанием жира характеризовалось мясо бычков II опытной группы, которые превосходили своих сверстников из I опытной группы на 0,16% (P>0,05).

Животные опытных групп имели превосходство над бычками из контрольной группы и по соотношению в мясе белка и жира (1:0,63 – 1:0,64).

Бычки контрольной группы уступали животным опытных групп и по показателю спелости (зрелости) мяса – 19,45 и 21,56%. При этом даже опытные бычки по данному показателю не достигали умеренно мраморного мяса (20–25).

Неодинаковое содержание в мякоти туш бычков жира и протеина оказало влияние и на её энергетическую ценность. Так, если энергетическая ценность 1 кг мякоти у бычков контрольной группы составляла 7,16 МДж, то сверстники из I и II опытных групп превосходили их по данному показателю на 0,58 (8,10) и 0,67 МДж (9,36%).

Наряду с химическим составом мяса важно знать величину выхода основных питательных веществ, а также интенсивность трансформации протеина и энергии корма (табл. 2).

В возрасте 14,5 мес. бычки контрольной группы синтезировали в съедобных частях тела 36,56 кг протеина, а их аналоги из I опытной группы – на 5,59 (15,29) и II – на 6,90 кг (18,87%) больше. Превосходство опытных животных над контрольными имело место и по синтезу жира – на 6,90 (39,34) и 7,76 кг (44,24%) соответственно.

Оценка изучаемых групп бычков в возрасте 14,5 мес. по эффективности конверсии корма в основные питательные вещества мяса и субпродуктов показала, что животные, получавшие дилудин и ионол, характеризовались большей способностью к синтезу питательных веществ в мясе.

По конверсии протеина животные контрольной гр. уступали сверстникам I и II опытных групп 0,89 и 1,01%.

Несколько более интенсивное жиरोотложение у бычков опытных групп обусловило и более высокие коэффициенты конверсии энергии кормов в энергию съедобных частей их тела. Так, если у бычков контрольной группы коэффициент конверсии энергии корма составлял 5,72%, то у аналогов I и II опытных групп этот показатель был выше соответственно на 1,20 и 1,28%. При этом следует отметить, что максимальной величиной коэффициентов конверсии протеина и энергии корма отличались бычки II опытной группы, получавшие в период воздействия стресс-факторов дифференцированные дозы ионола.

О биологической (питательной) ценности мышечной ткани и мякоти судили по белковому качественному показателю (БКП), рассчитанному на основе содержания аминокислот триптофана и оксипролина.

Сравнивая количество триптофана и оксипролина в длиннейшем мускуле спины молодняка изучаемых групп, следует отметить, что концентрация триптофана была на уровне 366,76–381,48 мг%, а оксипролина – 48,58–55,88 мг% (табл. 3).

2. Биоконверсия протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию съедобных частей тела бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Потребление протеина на 1 кг прироста живой массы, г	1282,98	1219,40	1226,27
Потребление обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	63,48	60,41	60,63
Синтезировано в съедобных частях тела, кг:			
протеина	36,56	42,15	43,46
жира	17,54	24,44	25,30
Выход на 1 кг живой массы, г:			
пищевого белка	85,26	89,83	91,53
жира	40,90	52,09	53,28
энергии, МДж	3,63	4,18	4,26
Коэффициент биоконверсии протеина корма, %	9,07	9,96	10,08
Коэффициент биоконверсии энергии корма, %	5,72	6,92	7,00

Максимальным содержанием триптофана в мышечной ткани отличались бычки опытных групп, а оксипролина – сверстники контрольной группы. Последние уступали по концентрации триптофана бычкам I и II опытных групп 14,72 (P<0,01) и 12,10 мг% (P<0,01), а по оксипролину, напротив, превосходили опытный молодняк на 5,64 (P<0,02) и 7,30 мг% (P<0,01).

Различное содержание в мускульной ткани триптофана и оксипролина предопределило и неодинаковые показатели биологической ценности. Судя по величине БКП, биологическая ценность длиннейшего мускула молодняка опытных групп была несколько выше, чем у сверстников из контрольной гр. Так, последние по БКП уступали бычкам I и II опытных групп 15,70 (P<0,01) и 18,90% (P<0,01).

По величине показателя мраморности, являющегося одним из параметров биологической ценности, бычки опытных гр. опережали животных контрольной гр. на 37,42 (P<0,02) и 51,62% (P<0,01).

В содержании аминокислот триптофана и оксипролина в мякоти туш имели место аналогичные различия, установленные нами для длиннейшего мускула спины. Мякоть туш опытных животных имела белковый качественный показатель на уровне 2,12–2,19, что больше, чем у бычков из контрольной гр., на 10,99 (P<0,001) и 14,66% (P<0,001).

Кроме оценки биологической ценности мяса в последнее время определяют также показатель его пищевой ценности (ППЦ), характеризующий биологическую ценность белков и соотношение ценных и малоценных частей туши (индекс съедобной части), а также коэффициент качества говядины, учитывающий массу туши, её биологическую ценность и возраст животного.

В связи с тем, что у бычков, получавших дифференцированные дозы дилудина и ионола, туши имели более высокие показатели как индекса съедобной части, так и биологической ценности по сравнению с тушами сверстников контрольной гр., то они характеризовались и

более высокими значениями пищевой ценности. Превосходство бычков опытных групп над животными из контрольной группы по показателю пищевой ценности составляло 21,48 (P<0,001) и 26,17% (P<0,001).

Существенные различия между группами животных установлены и по коэффициенту качества говядины (ККГ). Последний наименьшим был у контрольной гр. бычков – 0,92, в то время как сверстники опытных гр. опережали их по другому параметру на 32,61 (P<0,001) и 35,87% (P<0,001). При этом максимальные значения ККГ были присущи бычкам, получавшим ионол.

Скармливание животным в период до и после воздействия технологических стрессов дифференцированных доз дилудина и ионола оказало существенное влияние на влагоудерживающую способность, увариваемость и их отношение. Максимальной влагоудерживающей способностью и меньшей увариваемостью характеризовался длиннейший мускул спины бычков опытных групп, особенно II гр. Так, влагоудержание длиннейшего мускула последних было на уровне 67,36%, а увариваемость – 25,60%, что больше по сравнению с особями из контрольной гр. и сверстниками по влагоудержанию на 4,46% (P<0,01) и меньше по увариваемости на 4,98% (P<0,01). Животные контрольной группы уступали и бычкам I опытной гр. по влагоудержанию 3,86% (P<0,01) и увариваемости – 3,76% (P<0,01).

Аналогичная закономерность установлена и для технологических свойств мякоти туш животных. Бычки контрольной гр. уступали животным опытных групп по влагоудержанию мякоти туш 5,20 (P<0,01) и 5,82% (P<0,001), а по увариваемости – 3,04 (P<0,05) и 3,56% (P<0,05). Особенно наглядно технологические свойства мяса характеризуются величиной соотношения влагоудержания и увариваемости (кулинарно-технологического показателя). Максимальные значения данного показателя имел длиннейший мускул спины (2,06–2,63) и меньшие – мякоть туш (1,64–2,00). Высшие значения КТП были

3. Биологическая, пищевая ценность и технологические свойства мяса

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Длиннейший мускул спины			
Триптофан, мг %	366,76±2,015	381,48±2,133	378,86±1,960
Оксипролин, мг %	55,88±1,263	50,24±1,029	48,58±1,022
БКП	6,56±0,114	7,59±0,117	7,80±0,125
Мраморность мяса	3,10±0,18	4,26±0,23	4,70±0,21
pH	5,74±0,017	5,82±0,020	5,86±0,019
Влагоудержание, % к мясу	62,90±0,630	66,76±0,693	67,36±0,470
Увариваемость, %	30,58±0,406	26,82±0,429	25,60±0,436
КТП	2,06±0,023	2,49±0,044	2,63±0,073
Мякоть туш			
Триптофан, мг %	345,84±1,353	353,46±1,952	350,78±2,179
Оксипролин, мг %	180,92±2,389	166,74±2,513	160,16±2,033
БКП	1,91±0,018	2,12±0,021	2,19±0,014
ППЦ туш	6,61±0,066	8,03±0,081	8,34±0,084
ККГ (коэффициент качества говядины)	0,92±0,013	1,22±0,036	1,25±0,035
pH	5,60±0,016	5,76±0,023	5,80±0,017
Влагоудержание, % к мясу	58,48±0,679	63,68±0,803	64,30±0,403
Увариваемость, %	35,72±0,690	32,68±0,600	32,16±0,827
КТП	1,64±0,038	1,95±0,051	2,00±0,077

характерны для длиннейшего мускула спины и мякоти туш молодняка опытных групп. Они превосходили молодняк контрольной группы по КТП длиннейшего мускула спины на 20,87 (P<0,001) и 27,67% (P<0,001), а мякоти туш – на 18,90 (P<0,01) и 21,95% (P<0,01).

Что касается показателя концентрации водородных ионов (pH), то в мускульной ткани изучаемых групп молодняка он был на уровне 5,74–5,86, а в мякоти туш – 5,60–5,80, что свидетельствует о том, что процесс созревания мяса протекал несколько интенсивнее у бычков опытных групп, а следовательно, в их мясе лучше формировались такие показатели, как вкус, аромат, нежность и сочность.

Качество мяса характеризуется и такими показателями, как хранимоспособность и бактериальная обсеменённость.

В целях изучения влияния дилудина и ионола на хранимоспособность туш бычков было проведено исследование свежести мяса. На протяжении всего периода исследования (10 суток) образцы мяса из туш бычков подвергали органолептическому (цвет, запах, консистенция) и бактериоскопическому анализу. Определяли pH, проводили реакцию с 5-процентным раствором сернистой меди в бульоне и бензидиновую пробу.

Образцы исследовали через 1 час после убоя бычков, затем через 24, 48, 72, 96, 120, 144, 168, 192, 216 и 240 часов.

Результаты оценки свежести мяса при хранении показали, что охлаждённые туши животных опытных групп при одинаковой температуре хранения (0–2 °C) были более стойки, чем туши сверстников из контрольной группы.

По органолептическим показателям мясо бычков опытных групп, получавших перед пере-

возкой дилудин и ионол, за 10 суток хранения не изменило своих качеств. Туши животных этих групп имели на поверхности тонкую корочку подсыхания бледно-розового цвета. При разрезе мышечной ткани отмечали хорошо сохранившиеся плотность, эластичность, влажность, приятный, свойственный мясу, запах. При надавливании ямка быстро выравнивалась.

На тушах молодняка из контрольной гр. после 168 ч. (7 суток) хранения на большей её части отмечали слизь, а при разрезе мышечной ткани – мутность вытекающего мясного сока, рыхлость и появление несвойственного запаха, ямка при надавливании пальцами выравнивалась медленно.

К 194 ч. интенсивность обсеменения туш микрофлорой в контрольной группе усилилась. При бактериоскопии мазков – отпечатков из глубоких слоёв мяса туш контрольных бычков обнаружено до 35 микроорганизмов, а у опытных – до 18–14 соответственно.

В мясоперерабатывающей промышленности определённое значение имеет сохранность туш во время охлаждения (усадка туш). По нашим данным, высшими значениями сохранности туш – меньшей усадкой характеризовались бычки опытных групп. Так, если усадка туш молодняка контрольной группы составляла 3,0 кг, то у бычков, получавших дилудин, она была меньше на 20%, а получавших ионол – на 26,7%.

Таким образом, включение в рацион бычков в период до и после воздействия на них технологических стрессоров дифференцированных для каждого из них доз антиоксидантов позволило получить мясо более высокого качества. Оно превосходило мясо сверстников контрольной гр. по содержанию питательных веществ, конвер-

сии кормов – на 0,89 и 1,01%, биологической ценности – 10,99 и 14,66, пищевой – 24,48 и 26,17, коэффициенту качества – на 32,61 и 35,87%, а также характеризовалось меньшей бактериальной обсеменённостью, более высокой хранимоспособностью и лучшими кулинарно-технологическими свойствами. Наиболее высокие показатели качества мяса установлены при дифференцированном использовании антиоксиданта ионола.

### Литература

1. Ажмулдинов Е.А., Титов М.Г., Ибраев А.С. Качественные показатели продуктов убоя и выход основных питательных веществ у бычков различных генотипов при промышленной технологии выращивания // Вестник мясного скотоводства РАСХН. Оренбург, 2010. № 63 (1).
2. Бельков Г.И., Куранов Ю.Ф., Ляпин О.А. и др. Оценка продуктивности молодняка крупного рогатого скота // Уральские нивы. 1984. № 4. С. 38–40.
3. Гайко А.А. Мясная продуктивность крупного рогатого скота и качество говядины. Минск: Урожай, 1971. 208 с.
4. Косилов В.И., Мироненко С.И. Повышение мясных качеств красного степного скота путём двух-трёхпородного скрещивания. М.: Дружба народов, 2004. 200 с.
5. Сиразетдинов Ф.Х., Гуткин С.С., Мазуровский Л.З. Повышение продуктивности скота и современная оценка качества говядины. Уфа, 1997. 260 с.
6. Фомичёв Ю.П. Биотехнология производства говядины. М.: Россельхозиздат, 1984. 239 с.
7. Киселёв М.В. Влияние антистрессовых препаратов и стимуляторов роста на мясную продуктивность бычков герефордской породы // Зоотехния. 2008. № 2. С. 21–22.
8. Левахин В.И., Сизов Ф.М., Ляпин О.А. Стрессы и их предупреждение при выращивании и реализации молодняка крупного рогатого скота. Оренбург: Печатный дом «Димур», 1997. 352 с.
9. Пронин В.С. Влияние синдрома стресса на качество мяса // Практик. 2002. № 2. С. 67.
10. Сизов Ф.М., Левахин В.И. Коррекция стрессов у молодняка крупного рогатого скота. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 1999. 244 с.
11. Эзергайль К.В., Горлов И.Ф., Левахин В.И. Биотехнологические приёмы производства говядины и улучшения её качества за счёт коррекции стрессов у молодняка крупного рогатого скота. Волгоград, 2002. 275 с.
12. Ляпина В.О., Ляпин О.А. Рост и мясная продуктивность бычков при скармливании им в период воздействия различных технологических стрессов дифференцированных доз антистрессовых добавок // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 2 (34). С. 243–246.

## Эколого-фаунистическая характеристика гельминтозов яков в условиях Кабардино-Балкарской Республики

**А.К. Ошхунов**, к.б.н., **А.Б. Фиापшева**, к.б.н.,  
**А.А. Диданова**, к.б.н., Кабардино-Балкарская ГСХА

Яководство является одной из перспективных отраслей животноводства Кабардино-Балкарии. Практика показывает, что себестоимость мяса яков в 3–5 раз ниже себестоимости говядины. Для высокогорного отгонного животноводства, используемого в республике, як представляет большую ценность в силу своих эволюционно сложившихся биологических особенностей противостоять суровым климатическим условиям и переносить неблагоприятные условия окружающей среды.

По зоологической системе классификации животных як относится к отряду парнокопытных *Artiodactyla*, подотряду жвачных *Ruminantia*, семейству полорогих *Bovidae*, подсемейству быковых *Bovinae*, к роду собственно быков *Bos* и является единственным представителем подрода *Poephagus*. По данной классификации различают два вида яков: як домашний (*Bos Poephagus grunneus Linnei*) и як дикий (*Bos Poephagus mutuas Prz*).

В Кабардино-Балкарию яки были завезены в начале 70-х гг. XX в. с целью акклиматизации их в высокогорных районах республики, что обеспечило бы более рациональное использование пастбищных угодий, прилегающих к зоне вечных

снегов и, следовательно, недоступных традиционным видам домашних животных. К концу 80-х гг. якопоголовье составляло около 6 тыс. животных, однако в 1990-е г. произошло резкое его снижение в силу определённых экономических причин. В настоящее время в хозяйствах республики насчитывается около 2,5 тыс. голов яков. Вместе с тем, не являясь эндемичным видом животных, яки в результате акклиматизации в данном регионе заняли определённую экологическую нишу, пополнив таким образом популяцию возможных источников инвазии по различным гельминтозам животных. С учётом этого нами была поставлена задача изучить гельминтофауну данного вида животных.

Исследования проводили с 1993 по 2012 г. в яководческих хозяйствах КБР в соответствии с общепринятыми методиками. Идентификацию гельминтов и их яиц проводили с использованием атласа гельминтов сельскохозяйственных животных [1] и определителя гельминтов крупного рогатого скота [2].

В результате проведённых исследований у яков, обитающих в высокогорных районах Кабардино-Балкарской Республики, было выявлено 14 видов гельминтов, из которых 2 вида трематод, 2 – цестод и 10 видов нематод.

Трематоды были представлены видами *Dicrocoelium lanceatum* и *Fasciola hepatica*. Экс-

тенсивность инвазии при дикроцелиозе и фасциолёзе в обследованных нами популяциях составляла 65,6 и 62,5% соответственно.

Цестоды, обнаруженные у яков, были идентифицированы как *Echinococcus granulosus larvae* (ЭИ – 36,7%) и *Moniezia expansa* (ЭИ – 22,3%).

При эхинококкозе наивысшая интенсивность инвазии (до 52 экз.) отмечалась у животных в возрасте от 6 до 13 лет. Исследованием ларвоцист установлено отсутствие в них протосколексов (ацефалоцисты).

Из 10 видов нематод, обнаруженных у яков, 7 были представлены стронгилятами: *Dictyocaulus viviparus*, *Chabertia ovina*, *Oesophagostomum radiatum*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Hemonhus contortus*, *Ostertagia ostertagi* и *Nematodirus spathiger*. Экстенсивность инвазии при стронгилятозах составляла 44,2%. Остальные нематоды относились к видам *Trichocephalus ovis* (ЭИ – 7,3%), *Setaria labiato-papillosa* (ЭИ-1.35) и *Thelazia gulosa* (ЭИ – 2,7%) [3, 4].

Анализ видового состава гельминтов яков показывает идентичность таковым, паразитирующим у домашних и диких животных, обитающих в изучаемых районах Кабардино-Балкарии. Следовательно, мероприятия по борьбе с данными гельминтозами у сельскохозяйственных животных должны разрабатываться с учётом паразитохозяйственных отношений популяции яков с перечисленными видами гельминтов и этологическими особенностями данного вида животных.

Для более полного понимания причин, определяющих большую или меньшую степень инвазии яков тем или иным гельминтом, мы предлагаем разделить гельминтов яков на экологические группы. За основу такого подразделения мы принимаем те биотопы, в которых инвазионное начало может служить источником заражения яков. В первую группу вошли те гельминты, у которых яйца или личинки инвазионной стадии попадают в организм хозяина с поверхности почвы. Таковыми являются нематоды-геогельминты, у которых инвазионная личинка не выходит из яйца, в данном случае мы ссылаемся на возбудителя трихоцефалёза яков – *Trichocephalus ovis*, а также цестоды, паразитирующие у яков как в половозрелой (*Moniezia expansa*), так и в личиночной стадии (*E. Granulosus larvae*). Заражение гельминтами, отнесёнными нами к данной экологической группе, возможно лишь тогда, когда яки берут корм непосредственно с поверхности почвы, захватывая растение под корень. Это случается преимущественно во второй половине осени и ранней весной. Иногда инвазионное начало может попадать в организм яков при поедании ими земли в случае минерального голодания. Эти периоды по своей продолжительности незначительны, что, вероятно, и объясняет относительно

невысокую ЭИ при данных гельминтозах (ЭИ при трихоцефалёзе – 7,3%, мониезиозе – 22,3% и эхинококкозе – 35,8%). Ко второй группе нами отнесены те гельминты, у которых имеет место феномен вертикальной миграции, т.е. инвазионная личинка способна активно подниматься на верхние части растений либо заносится туда промежуточными (дополнительными) хозяевами. При сопоставлении процесса вертикальной миграции с манерой яков брать корм с определённой высоты 15–30 см становится ясно, что шансы на инвазию в данном случае значительно выше. К этой группе относятся главным образом представители подотряда *Storngylata*, а также дикроцелии, в биологии развития которых принимают участие дополнительные хозяева – муравьи. ЭИ яков при данных гельминтозах довольно высокая (ЭИ при дикроцелиозе – 65,6%, стронгилятозах – 42,4%), поскольку возможность инвазии имеется весь тёплый период года (с конца мая до октября). К третьей экологической группе мы отнесли виды, у которых личинка в инвазионной стадии связана с водной средой. В нашем случае это фасциолы [4]. Возможность инвазии яков этим видом гельминта существует в местах водопоя животных и во время пастбы на низинных пастбищах, заселённых промежуточными хозяевами фасциол – моллюсками *L. truncatula* и *G. oblonga*, хотя их роль незначительна. Довольно высокую ЭИ яков при фасциолёзе (62,5%) можно объяснить значительной частотой контактов яков с инвазионным началом. Это предопределяется совпадением обычных стадий промежуточных хозяев фасциол с местами водопоя яков. В четвёртую группу мы объединили виды, проникающие в организм хозяина через кожу и видимые слизистые оболочки (в частности, через конъюнктиву) при нападении на яков насекомых (комаров, мух), являющихся промежуточными хозяевами гельминтов *T. Gulosa* и *S. labiatopapillosa*. В основном эти гельминтозы носят сезонный характер, т.е. заражение яков данными видами может происходить только в тёплое время года (летние месяцы). В силу ряда факторов, связанных с экологическими особенностями промежуточных и дефинитивных хозяев, возможность инвазии яков этими гельминтами ограничена. В первую очередь это объясняется разницей высотных интервалов распространения биотопов промежуточных хозяев и ареала обитания яков в тёплый период времени года, что и предопределяет незначительную степень интенсивности и экстенсивности инвазии. Так, ЭИ при ситарииозе яков составляла 2,4% (ИИ от 1 до 5 экз.), а при телязиозе – 2,7% (ИИ от 1 до 3 экз.). Для всех групп характерно, что в зимний период, т.е. когда земля покрыта снегом, а водные источники льдом, заражение яков гельминтами практически исключено. В процессе изучения

гельминтофауны яков было установлено, что на её формирование оказывают непосредственное влияние экологические особенности как гельминтов, так и их промежуточных (дополнительных) и дефинитивных хозяев. Изучение вопросов взаимообмена гельминтов между яками и другими животными, обитающими на той же территории, показало, что основным источником и распространителем гельминтов в высокогорной зоне КБР выступает крупный и мелкий рогатый скот. Облигатных гельминтов у яков в изучаемой зоне немного, но они хорошо адаптированы к его экологии. Обмен гельминтов между домашними животными и яками играет доминирующую роль в формировании фауны гельминтов последних, и во всех случаях такого обмена яки являются страдающей стороной.

**Заключение.** В процессе изучения гельминтофауны яков установлено, что на её формирование

оказывают непосредственное влияние экологические особенности как гельминтов, так и их промежуточных (дополнительных) и дефинитивных хозяев. Обмен гельминтов между домашними животными и яками играет доминирующую роль в формировании фауны гельминтов последних, и во всех случаях такого обмена яки являются страдающей стороной.

### Литература

1. Ивашкин В.М., Мухамадиев С.А. Определитель гельминтов крупного рогатого скота. М.: Изд-во «Наука», 1981. 259 с.
2. Капустин В.Ф. Атлас гельминтов сельскохозяйственных животных. М., 1953. 275 с.
3. Ошхунов А.К., Мешев Э.М. Изучение родовой принадлежности стронгилят изолированных от яков в Кабардино-Балкарской Республике // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: матер. науч. конф. ВИГИС. М., 2007. Вып. 8. С. 263–265.
4. Ошхунов А.К. Сезонная и возрастная динамика дикроцелиоза и фасциолезы яков в Кабардино-Балкарской Республике // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: матер. науч. конф. ВИГИС. М., 2010. Вып. 10. С. 256–258.

## Оценка кормовой базы заказника «Алтын Солок» как основа для сохранения и размножения башкирской бортовой пчелы

**А.М. Ишемгулов**, д.б.н., профессор, **Р.Г. Фархутдинов**, д.б.н., профессор, **Р.Р. Хисамов**, д.б.н., профессор, **Ф.Г. Юмагузин**, к.б.н., **Р.К. Ташбулатов**, соискатель, **Ф.Р. Хасанов**, соискатель, Башкирский ГАУ

Заказник «Алтын Солок» был создан в 1997 г. для оптимизации численности, расширения ареала и поддержания генетической чистоты популяции аборигенной бурзянской бортовой пчелы (*Apis mellifera mellifera* L.), обитающей в естественных и искусственных дуплах, сохранения традиционного народного промысла – бортничества. Из результатов научных исследований последних двух десятилетий следует, что для сохранения генетической чистоты охраняемой популяции бурзянской бортовой пчелы в заповеднике «Шульган-Таш» крайне необходимо обеспечение чистопородности пчёл, разводимых на пасеках, размещающихся на территориях заповедника, а также непосредственно прилегающих к границам заповедника [1, 2]. Заказник «Алтын Солок» был создан в том числе как охранная (буферная) зона вокруг заповедника «Шульган-Таш».

Уникальность башкирской популяции пчёл заключается в исключительной зимостойкости, устойчивости к европейскому гнильцу, нозематозу и падевому токсикозу, а также высокой медопродуктивности в условиях бурного медосбора с липы. У башкирских пчёл сухая печатка мёда,

что особенно ценно при зимовке в суровых условиях и при производстве высококачественного сотового мёда. Пчёлы башкирской популяции отличаются тёмно-серой окраской тела, отсутствием желтизны на брюшных кольцах – тергитах, имеют самые крупные размеры по сравнению с особями любых других пород пчёл России. В разгар пчеловодного сезона, перед главным медосбором, в отдельные дни матки-рекордистки откладывают в течение суток 2000 яиц и более. Эволюция пчёл башкирской породы проходила в суровых природно-климатических условиях, в результате чего они приобрели свойства, обеспечивающие их преимущество перед другими подвидами пчёл в Северной Европе. Однако в последнее время отмечаются признаки критического состояния генофонда башкирской пчелы, связанного со сплошной гибридизацией под влиянием завезённых в Башкирию других рас, и, как следствие, снижается продуктивность и зимостойкость пчелиных семей. Известно, что относительно немногочисленная популяция бортовых пчёл не может существовать абсолютно изолированно от пасечных популяций и нуждается в постоянном обновлении генофонда. Между бортовыми пчёлами и пасечными идёт постоянный обмен, и эти процессы помогают сохранить популяцию. Для развития в первую очередь пасечного пчеловодства необходимо знание о медоносной базе территории, на которой

планируется проведение работ по размножению бурзянской бортовой пчелы. Однако данных по изучению кормовых запасов заказника «Алтын Солок» нам не удалось обнаружить. Наиболее изученной является территория соседнего заповедника «Шульган-Таш» [3, 4].

Цель данной работы – изучение кормовых запасов заказника «Алтын Солок» как основы для работ по сохранению генофонда и расширению ареала распространения башкирской популяции медоносных пчёл.

#### **Место и методы оценки кормовых запасов.**

Всего в границах заказника 90273 га земель, в т.ч.: земель лесного фонда – 87776 га и земель сельскохозяйственного назначения и др. категорий – 2497 га. Заказник расположен на 74 кварталах Нугушского участкового лесничества Бурзянского лесничества, на 54 кварталах Гадельгареевского участкового лесничества Бурзянского лесничества и 4 кварталах Бельского участкового лесничества Бурзянского лесничества.

Количество медоносов и занимаемую ими площадь леса и луга определяли путём специального обследования [5]. Перед началом работы составляли маршруты обследования по кварталам, а затем приступали к обследованию угодий. Маршрут движения экспедиции был проложен исходя из лесохозяйственного регламента ГУ «Бурзянское лесничество», наличия дорог передвижения (исходя из будущей возможности организации пасек на пути следования), на основе консультаций с работниками заповедника «Шульган-Таш» (для выборки типичных лесных и травянистых сообществ). Выбор места описания осуществляли методом типичного отбора. Площадки закладывали на однородных на глаз участках. В составе каждой пробной площадки (ПП) было 10 геоботанических описаний. Наиболее сложные для определения были гербаризованы и определялись при камеральной обработке материала.

Полученные результаты экспериментов обрабатывали методом вариационной статистики с использованием программы «Statistica». Достоверность разницы определяли с использованием критерия Стьюдента.

**Результаты исследований.** Оценка лесных ресурсов лесов заказника показала, что их можно охарактеризовать как: липняки и дубняки снытьевые, липняки и дубняки вейниково-коротконожковые, сосняки вейниково-коротконожковые, нормальные и остепнённые луга.

В пробных площадках проводили учёт древесных пород (липа (*Tilia cordata*) и клён остролистный (*Acer platanoides*)) по методике, описанной нами ранее [5]. Полученные данные сопоставляли с данными таксационных описаний 01.01.2005 г. по лесничествам, проведённых Федеральной службой лесного хозяйства РФ.

Результаты сравнения показали, что отличия имели недостоверный характер (не более 10%), в связи с чем в дальнейших расчётах мы использовали данные таксационных описаний.

Медоносный ресурс полей рассчитывали путём умножения площади поляны (га) на средний показатель нектаропродуктивности учётных площадок, пересчитанных на 1 га. В ходе описания пробных площадок нами были определены 94 медоносных растения, которые формируют в основном поддерживающий медосбор на территории заказника (табл. 1).

Установленные медоносные растения образуют различные сообщества, и их нектароносная доля различна. В ходе оценки нектаропродуктивности полей получили разброс данных от 4,5 кг/га (преобладание в сообществе земляники лесной (*Fragaria vesca* L), тысячелистника (*Achillea*) и душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.)) до 150 кг/га в сообществах с доминирующей долей кипрея узколистного (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.).

Хорошая нектаропродуктивность установлена на пойменных пробных площадках (формирует медосбор в середине лета), в которых доминировали борщевик сибирский (*Heracléum sibiricum*), дудник лесной (*Angélica sylvestris*), дягиль лесной (*Angelica silvestris* L), сныть обыкновенная (*Aegopódium podagrária*) в среднем  $70 \pm 15$  кг/га. Нектаропродуктивность склонов гор (весенний медосбор, необходимый для развития пчёл) складывается из продукции нектара чилиги (*Cytisus biflorus*), шалфея мутовчатого (*Salvia verticillata*), мордовника шароголового (*Echinops sphaerocephalus* L.), чабреца (*Thýmus*) и луковичных и составляет в среднем 25–30 кг/га. Эти данные приведены с учётом того факта, что пчёлы могут использовать лишь 1/3 медового запаса, находящегося на исследуемой местности. Часто многие авторы в оценке медопродуктивности лесной зоны, как правило, ограничиваются оценкой запасов липы мелколистной, что не совсем верно. Так, в частности, в 2012 г. липовые насаждения практически не выделяли нектар и соответственно кормовые запасы, а также товарный мёд были получены за счёт нектара травянистых сообществ полей.

Анализ полученных данных свидетельствует, что в общем медовом запасе заказника «Алтын Солок» доминирующей культурой является липа мелколистная (92,5%), которая расположена крайне неравномерно на его территории. Основные запасы липы располагаются в Нугушском лесничестве (массивы в кв. 36, 38, 46, 56, 57, 67, 70, 79 и 117). Данные кварталы можно рассматривать как основные для организации пасечного пчеловодства. Особенно благоприятны кв. 46, 57, 70 и 117 этого же лесничества, на территории которых помимо липы имеются заросли клёна

1. Доля медоносов в нектароносном запасе заказника и потенциальных медовых запасах

Медоносные угодья	Показатель		
	доля в нектароносном запасе, %	нектароносный запас, кг	медовый запас, т
Липняки	92,5	3999060	1999,5
Клён остролистный	5,35	231725	115,9
Разнотравье полей	2,17	93985	46,99
Всего	100	4324770	2162,4

2. Разделение заказника «Алтын Солок» на пчелопастбищные участки (ППУ) на основе поквартального деления, максимальное количество пчелиных семей (п/с) на них и вид содержания (бортевое или пасечное (количество пасек))

Участковое лесничество	Показатель					
	№ ППУ	№ кв	общая площадь, га	нектаропродуктивность квартала, кг	максимальное количество п/с, шт.	вид содержания
Нугушское	1	4, 5,12, 13	2851	74085	123	пасека
	2	6,7, 14,15	3063	96154	160	пасека
	3	9,16,17	2365	22298	37	бортевое
	4	21,33,34	1544	78970	131	пасека
	5	22,23,35,36	2440	140325	233	2 пасеки
	6	24,25	1596	105480	176	пасека
	7	37,38	1795	158020	263	2 пасеки
	8	26,27,28	2015	5810	10	бортевое
	9	39,40,50,51	3296	25590	42	бортевое
	10	41,42,52,53,54	3953	65995	110	пасека
	11	65,66	1136	56390	94	пасека
	12	63,64	1435	62375	104	пасека
	13	61,62,73,74	3231	232730	388	3 пасеки
	14	48,49	1701	83490	139	пасека
	15	58,59,60	2251	75155	125	пасека
	16	46,47	2454	193735	322	3 пасеки
	17	112,114,115	1715	110155	183	2 пасеки
	18	113,116	1774	145935	243	2 пасеки
	19	56,57	1314	189605	316	3 пасеки
	20	67,117	2010	247630	412	3 пасеки
	21	68,69	1437	133005	221	2 пасеки
	22	70	946.0	147790	246	пасека
	23	75,76	1481	74685	124	пасека
	24	77,78	1853	93985	156	пасека
	25	79,80	1763	191940	319	3 пасеки
	26	81,82,83	2582	85225	142	пасека
	27	84,85	909	52845	88	пасека
	28	87,88	1384	73560	122	пасека
Гадельгареевское и Бельское	29	1,2,6,7	2807	110425	184	2 пасеки
	30	3,4,8,9,10	2705	172120	286	3 пасеки
	31	5,122*	1197	25566	42	бортевое
	32	132*,133*, 135*	1651	16160	27	бортевое
	33	11, 12,22,23	3204	105105	175	пасека
	34	13,14,24,25,33	3373	191655	319	3 пасеки
	35	15,16,26,27	2111	97105	162	пасека
	36	17,18,19,28,29,30	2479	91096	151	пасека
	37	34,41,42	1247	39290	65	бортевое
	38	35,36,37,43,44,45	2154	108570	180	2 пасеки
	39	40,50	1131	52305	87	пасека
	40	51,52,58,59	2051	96425	160	пасека
	41	53,54,60,61	2110	125340	209	2 пасеки
	42	65,66,67	1319	26915	45	бортевое
	43	68,69,70	1944	29285	49	бортевое

Примечание: \* – кварталы Бельского участкового лесничества

(обеспечивает ранневесеннее развитие пчелиных семей), а также достаточно большие территории полей с разнотравьем, дающим раннелетний и позднелетний медосбор.

Учёт нестабильности цветения и нектаро-выделения липы, наличия альтернативных источников нектара позволит сохранить поголовье пчелиных семей в неурожайные годы.

Клён остролистный также неравномерно представлен на территории заказника. При этом наблюдалось его преобладание на территории Гадельгареевского лесничества. Доля нектарных запасов клёна составляет 5,35%. В данной лесной зоне на долю разнотравья в медовом запасе приходится 2,17%.

Исходя из полученных данных нектароносных запасов кварталов, нами было проведено выделение следующих пчелопастбищных участков (табл. 2). Установлено, что общий нектарный запас территории заказника «Алтын Солок» составляет 4324770 кг. Учитывая, что годовая потребность одной пчелиной семьи в углеводном корме составляет в среднем 95 кг, а средняя норма получения товарного мёда – 25 кг, можно прийти к цифре 120 кг мёда на одну пчелиную семью. Если предположить, что средняя концентрация сахаров в нектаре составляет 40–50%, а в мёде 80%, то необходимо сделать пересчёт нектарного запаса на медовый. В результате пересчёта получается, что общий медовый запас (МЗ) составляет 2162385 кг мёда. Однако его часть, доступная пчёлам, составляет примерно 33%. В итоге доступный медовый запас заказника составляет 720795 кг мёда. Определение максимального количества пчелиных семей, которое можно содержать на территории заказника, производится по формуле  $MЗ : 120 = 720795 : 120 = 6006$  пчелиных семей.

Радиус продуктивного лёта пчелы составляет 2–3 км, что в территориальном измерении равно 1962,5 км (при радиусе 2,5 км). Таким образом,

на одну рациональную (по количеству) пасаку из 120 пчелиных семей может приходиться в среднем 3–4 квартала, причём медовый запас местности должен составлять 14400 кг мёда, или в пересчёте на 40–50% нектара и при 33% доступности нектара пчёлам – 72000 кг нектара, или в пересчёте на одну пчелиную семью – 600 кг.

Однако многие кварталы заказника, например Бельского лесничества, имеющие малый нектарный запас, должны быть исключены из расчётных данных по организации пасечного пчеловодства и могут использоваться для развития бортевого пчеловодства. Кроме того, ввиду малого количества населённых пунктов и неразвитой дорожной сети, в том числе и грунтовых дорог, многие кварталы с хорошими медовыми запасами являются малодоступными и могут использоваться только для летних кочёвок на главный медосбор «на липу».

**Вывод.** Таким образом, на территории заказника «Алтын Солок» можно содержать около 6000 пчелиных семей, большую часть которых пасечным способом.

#### Литература

1. Ишемгулов А.М., Косарев М.Н., Юмагузин Ф.Г. Бурзянская бортевая пчела – перспективы сохранения генофонда // Пчеловодство. 1997. № 3. С. 15–18.
2. Юмагузин Ф.Г. История и современное состояние бурзянской бортевой пчелы. Уфа: АН РБ, Гилем, 2010. 112 с.
3. Шарипов А.Я. Ресурсы флоры медоносов заповедника «Шульган-Таш», некоторые особенности экологии бурзянской популяции медоносной пчелы: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Уфа, 2006. 24 с.
4. Ишемгулов А.М. Селекция башкирской популяции пчёл. Уфа: АДИ, 2001. 80 с.
5. Фархутдинов Р.Г. Медоносные ресурсы. Уфа: БГАУ, 2010. 100 с.

## Экологические аспекты влияния минеральных удобрений на биологическую продуктивность водоёмов

**Д.К. Кожаева**, к.б.н., **С.Ч. Казанчев**, д.с.-х.н., профессор, **А.А. Казанчева**, аспирантка, Кабардино-Балкарская ГСХА

Основная цель удобрения прудов – улучшение трофической среды для микрофлоры в виде бактерий и низших водных растений, служащих пищей для зоопланктона и бентоса, являющихся в свою очередь также необходимой трофи для ихтиофауны.

Роль бактерий как непосредственного источника консума зоопланктона и зообентоса в процессах пищеварения исключительно велика. Как показали исследования [1–3], детрит – полноценный консумент для *Cladocera*, личинок *Chironomus plumosus*, моллюсков и олигохет.

Пруд, как и любой водоём, представляет собой сложную пространственно расчленённую систему, в которой одни закономерности и условия определяют распределение и превращение внесённых в него веществ в водной массе с населяющими её организмами, другие – в данной области, причём все эти явления находятся в сложных взаимодействиях между собой [3–5].

Рыбное хозяйство заинтересовано в получении возможно большей конечной продукции, в высокой эффективности удобрений. Для этого нужно, чтобы удобрения, во-первых, как можно сильнее повышали первичную продукцию и, во-вторых, чтобы эта продукция как можно полнее использовалась трофической цепью, а последняя – рыбами.

Следует отметить, что в практике рыбохозяйственных исследований по удобрению прудов сложность вопроса, как правило, недооценивается. Чаще всего исследователи ограничиваются рыбоводными показателями действия удобрений или предпринимая традиционные комплексные исследования, при которых пользуются описательными гидрохимическими и гидробиологическими методами. Недооценивается и тот факт, что данные, получаемые при помощи этих трудоёмких методов, недостаточны для выяснения закономерных связей между описываемыми явлениями; плохо используются физиологические методы, а также результаты и возможности экспериментальных методов исследования. Всё это тормозит создание действенной теории удобрения прудов.

В настоящей работе кратко резюмируются результаты экспериментальных материалов по отдельным этапам действия удобрений, рассматриваются закономерности, касающиеся физико-химических условий утилизации внесённых в водоём (пруд) удобрений.

**Целью** наших исследований является изучение экологических аспектов влияния минеральных удобрений на биологическую продуктивность водоёмов в условиях Кабардино-Балкарской Республики.

**Материалы и методы исследования.** Базой для постановки опытов послужили спускные опытные пруды площадью 0,5–10 га с независимым водоснабжением, расположенные в разных эколого-фенологических зонах, представляющих все 5 физико-географических зон. На некоторых можно было провести комплекс интенсификационных мероприятий: мелиоративные работы, фагирование рыб, известкование, удобрение.

Внесение удобрений начинали с наименьших доз, увеличивая их в последующие годы. Пруды сначала известковали и только через 2–3 недели вносили удобрения, в основном минеральные (фосфорные и азотные), по методике, разработанной лабораторией гидрохимии ВНИИПРХ [6–8];

Минеральные удобрения вносили в пруд по воде (их растворяли в воде в отработанных пищевых пластиковых ёмкостях), а затем с лодки распределяли по всей поверхности пруда.

Необходимое их количество мы рассчитали методом Ф.М. Суховерхова [5] по формуле:

$$A = \frac{(K - k) \cdot 100}{P},$$

где  $A$  – необходимое количество удобрений (в мг/л);

$K$  – необходимая концентрация биогенных элементов в воде (в мг/л);

$k$  – концентрация биогенных элементов в воде пруда, по данным химического анализа воды (в мг/л);

$P$  – содержание действующего вещества в удобрителе (в%);

100 – поправка на проценты.

Общее количество удобрений определяли умножением количества удобрений (в мг/л) на объём пруда.

Ориентировочно норма внесения фосфорных удобрений – от 15 до 20 кг  $P_2O_5$  на 1 га, азотных – из расчёта поддержания концентрации 2 мг чистого азота на 1 м<sup>3</sup> воды, т.е. вносили 2 г азота.

Общее число микроорганизмов определяли по методу А.С. Разумова [9]. Для определения первичной продукции два раза в месяц отбирали пробу бактериопланктона, как правило, в первой половине дня, поскольку данные отбора проб в это время отвечали среднесуточным.

Отбор проб и обработку бактериопланктона осуществляли на ультрамембранных фильтрах марки НИФС фирмы Chemrol.

**Результаты исследований.** Удобрения, вносимые в пруд, действуют на рыбу опосредованно, создавая условия для массового развития микроорганизмов как одного из важнейших звеньев трофической цепи. Начальные звенья этой цепи – бактерии и фитопланктон.

Наши исследования подтверждают, что минеральные удобрения оказывают положительное влияние на развитие бактериопланктона (табл. 1).

Различия между удобренными и неудобренными прудами при плотности посадки личинок до 40 тыс. экз/га были незначительными. Исключение составляют опыты, проведённые в V эколого-климатической рыбоводной зоне (колхоз им. Петровых, Прохладненский район), в прудах, богатых органическим веществом. Численность бактериопланктона в удобренных прудах здесь была на 48% выше, чем в контрольных.

С увеличением плотности посадки личинок до 80 тыс. экз/га и выше и существенным усилением фагирования их искусственно приготовленными трофами среднесезонная численность бактериопланктона в удобренных и произвесткованных прудах на 5–155 экз. была выше, чем в неудобренных.

Более существенное влияние на микробиологический режим воды исследованных прудов оказывает плотность посадки рыбы. Так, в прудах IV экологической рыбоводной зоны в 2006 г. среднесезонная численность бактериопланктона при плотности посадки личинок 120 тыс. экз/га оказалась выше на 13%, чем при плотности посадки 80 тыс. экз/га.

1. Среднесезонная численность бактериопланктона в опытных прудах, млн клеток/мл

Эколого-климатическая рыболовная зона	Сумма температур	№ пруда	Плотность посадки рыб, тыс. экз/га		Удобрение			Без удобрений
			личинки	годовики	NPСа	NP	Са	
V	3200 3400	1	–	8,2	11,54±0,26	–	–	–
		2	–	7,0	9,01±0,10	–	–	–
		3	–	4,1	7,21±0,41	–	–	–
		4	–	4,0	5,72±0,21	–	–	–
		5	40	–	6,45±0,14	8,56±0,16	–	7,20±0,94
		6	80	–	8,06±0,17	–	–	–
IV	2900 3100	1	120	–	7,2±0,61	–	–	–
		2	80	–	5,27±0,11	–	–	4,68±0,12
		3	160	–	7,54±0,75	–	–	5,26±0,07
		4	–	5,1	7,9±0,15	–	–	–
III	2000 2500	1	164	–	15,92±1,55	–	–	7,31±1,60
		2	25	–	5,76±0,19	5,54±0,74	5,43±0,711	5,15±0,31
		3	–	4,8	7,49±0,42	–	–	–
II	1600 1800	1	25	–	5,67±0,22	–	5,57±0,53	5,40±0,92
		2	–	2,80	4,7±0,25	–	–	–
		3	–	3,2	5,1±0,35	5,71±0,61	5,32±0,15	4,91±0,81
I	800 900	1	15	–	4,2±0,11	4,71±0,15	4,1±0,16	3,1±0,25
		2	–	2,8	3,20±0,15	3,71±0,17	3,9±0,17	3,0±0,35
		3	–	2,5	3,0±0,71	3,5±0,11	3,3±0,19	2,8±0,2

При увеличении плотности посадки годовиков карпа с 4,1 до 8 тыс. экз/га количество бактерий в воде увеличилось на 15–30% (V зона).

В опытных прудах наибольшая численность бактериопланктона в основном приходилась на V–III эколого-климатические рыболовные зоны в период наиболее высокой температуры воды и интенсивного фагирования карпа искусственно приготовленными трофами. В удобренных и произвесткованных прудах количество бактерий в планктоне в этот период оказалось в 1,1–1,3 раза больше, чем в неудобренных (табл. 2), причём в прудах с большим количеством рыбы пик развития бактерий был больше на 10–24%. В I–II зонах с прохладным климатом численность бактериопланктона меньше в 1,4–1,5 раза. Время генерации бактерий в прудах колебалось в пределах 5,3–153,2 час, продукция – 132,5–2352,5 тыс. клеток/мл в час, и зависело в основном от температуры воды и количества органического вещества. Наиболее высокая скорость размножения бактерий наблюдалась в июле – августе, в V, IV и III зонах. Время генерации бактерий в июне было в 1,7–2,9 раза выше, чем в сентябре.

По нашим данным, первичное действие минеральных удобрений состоит в том, что они доставляют добавочное фагирование бактериопланктону и этим способствуют его более сильному развитию.

Необходимость минерального удобрения возникает вследствие малого содержания биогенных элементов в воде.

Основные биогенные вещества – азот и фосфор. Содержание их в воде лимитирует развитие биологических ресурсов водоёмов. Следователь-

но, именно эти два элемента в водоёмах разного типа в подавляющем большинстве находятся в первом минимуме (табл. 2).

В них количество азота (кроме удобрения) ежегодно пополняется. Он поступает со стоками вод с водосбросных площадей в виде минеральных солей и неразложившихся органических остатков.

Значительную роль в пополнении азота играют сапрофитные бактерии. При этом азот белков частично выделяется в среду в виде аммонийного иона, частично идёт на построение тела бактерий.

Известкование и обработка ложа пруда улучшают условия минерализации органических веществ и способствуют аммонификации. Этот процесс идёт микробиологическим путём в результате жизнедеятельности нитрофицирующих бактерий, которые поглощают ион аммония и окисляют аммонийный азот первоначально в трёхвалентную нитритную форму азота, а затем в пятивалентный азот нитратов. Первая фаза называется нитритными микробами. *Ne-tromonas*, вторая – нитратным – *Nitrobacter*. При этом освобождается некоторое количество энергии, которую бактерии способны использовать в процессе своей жизнедеятельности.

Общее содержание соединений азота в водоёмах резко колеблется – от десятичных долей до 2–3 мг/л. Во многих случаях повышенное содержание общего азота связано с наличием в воде азотной кислоты (нитратов) минерального происхождения после удобрения.

В воде фосфор содержится в виде солей фосфорной кислоты и органических соединений.

2. Среднее содержание минерального фосфора и азота по эколого-климатическим зонам, мг/л

Показатель	Время года			В среднем за вегетационный период
	весна	лето	осень	
I зона				
Аммонийный азот	0,3	0,71	0,86	0,62
нитраты	0,68	1,41	1,4	1,16
нитриты	0,005	0,005	0,014	0,011
фосфаты	0,35	0,41	0,53	0,43
II зона				
Аммонийный азот	0,31	0,74	0,71	0,59
нитраты	0,54	1,91	0,97	1,14
нитриты	0,016	0,051	0,02	0,029
фосфаты	0,31	0,43	0,211	0,38
III зона				
Аммонийный азот	0,81	1,4	0,93	1,05
нитраты	1,42	2,37	2,01	1,93
нитриты	0,031	0,04	0,035	0,035
фосфаты	0,64	0,72	0,65	0,67
IV зона				
Аммонийный азот	0,51	1,49	0,79	0,93
нитраты	0,43	2,61	1,95	1,99
нитриты	0,037	0,045	0,039	0,068
фосфаты	0,51	0,81		
V зона				
Аммонийный азот	0,74	2,15	0,81	1,25
нитраты	1,95	2,41	1,91	2,09
нитриты	0,040	0,045	0,035	0,04
фосфаты	0,71	0,75	0,67	0,71

Основным источником пополнения фосфора в водоёмах (кроме удобрений) является сток воды с удобряемых полей водосборной площади (табл. 2).

В фосфоре нуждаются азотофиксаторы, благодаря специфическим особенностям обмена веществ. Среди водных бактерий это аэробные *Azotobacter* и факультативные анаэробные бактерии *Clostridium pasterianum*. Поэтому, когда есть благоприятные условия для их развития, не хватает фосфора, добавление его в виде удобрения усиливает развитие азотофиксаторов и повышает скорость фиксации азота.

Недостаточная изученность круговорота биогенных элементов не позволяет овладеть сложными экологическими явлениями и уверенно направлять их воздействие на увеличение биологических ресурсов водоёмов.

Внося минеральные удобрения, мы стремились увеличить биологическую продуктивность водоёмов в определённый этап времени. Успешность этих попыток зависит от того, насколько хорошо мы знаем процесс, на который хотим воздействовать.

Следовательно, биоэкологические процессы требуют систематических и углублённых исследований, направленных на создание научно обоснованных представлений о закономерностях биотического круговорота биогенных элементов в водоёмах.

Несмотря на недостаточную изученность вопроса, а следовательно, и отдельных этапов

действия минеральных удобрений на биопродуктивность, проведённое комплексное исследование позволяет сделать некоторые общие выводы.

1. Нет серьёзных оснований полагать, что минеральные азотные удобрения при обычных, т.е. наиболее распространённых условиях, могут дать большой эффект без сочетания их с фосфорными удобрениями.

2. Этот вывод подтверждается изложенными выше результатами биологических испытаний на потребность воды водоёмов в удобрениях в количестве: N – 2 г/л; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,5–4 л.

3. Таким образом, комплексное исследование по применению смешанных азотно-фосфорных минеральных удобрений представляется вполне оправданным.

**Литература**

1. Акимов В.А. Общая численность микроорганизмов в воде рыбоводных прудов при интенсивном удобрении и кормлении рыб // Труды ВНИИПРХ. Т. 14. М., 1966. С. 70–78.
2. Кожаева Д.К., Казанчев С.Ч. Трофическая цепь водоёмов КБР. Методы и способы формирования конкурентных преимуществ. МАКБ. М., 2008. С. 97–100.
3. Харитонова Н.Н. Методические рекомендации по совершенствованию метода комплексной идентификации прудового рыбоводства УССР. Киев, 1975. С. 13–23.
4. Казанчев С.Ч., Кожаева Д.К. Биолого-экологическая характеристика пресных водоёмов КБР. Нальчик, 2011. 320 с.
5. Суховерхов Ф.М. Прудовое рыбоводство. М.: Изд-во с.-х. литературы, 1963. С. 316–317.
6. Баранов И.В., Францев А.В. Удобрение прудов. М.: Пищепромиздат, 1980. С. 1–24.
7. Винберг Г.Г., Ляхновия В.П. Удобрение прудов // Пищевая промышленность. М., 1965. С. 171–192.
8. Кожаева Д.К., Казанчев С.Ч., Кожаева С.К. и др. Рекомендации по повышению и использованию биологических ресурсов водоёмов КБР. Нальчик, 2006. 29 с.
9. Разумов А.С. Микробиология водной экосистемы. М.: Наука, 1974. С. 45–55.

# Оценка молодежи сома обыкновенного при подборе производителей по уровню АЛТ

**А.Б. Петрушин**, к.с.-х.н., **Г.И. Пронина**, к.в.н., **В.А. Петрушин**, соискатель, ВНИИИР РАСХН; **А.О. Ревякин**, к.б.н., НЦ БМТ РАМН

Содержание того или иного фермента в клетке может регулироваться его образованием и разрушением. В первом случае регуляция концентрации ферментов обуславливается активацией и репрессией генов. Активность ферментов зависит от ряда факторов: концентрации субстрата и кофакторов, рН среды и температуры, взаимодействия с метаболитами — модуляторами ферментов, обеспечивающих регуляцию обмена веществ.

Имеются данные о том, что активность ферментов крови — в той или иной степени наследуемый признак. Есть примеры успешной селекции яйценоских пород кур по активности щелочной фосфатазы. Установлено наличие генетической связи между изоферментами щелочной фосфатазы и группами крови человека. Эта закономерность подтверждена и на сельскохозяйственных животных [1, 2, 6].

Несмотря на то что многие показатели крови имеют значительную изменчивость под влиянием факторов кормления, физиологического состояния, времени года и др., учёные показали высокую степень наследуемости активности аминотрансфераз. Аминотрансферазы катализируют реакции переаминирования между аминокислотами и  $\alpha$ -кетокислотами, участвуя в синтезе и распаде собственных белков организма. Имеются данные о корреляции активности аминотрансфераз с хозяйственно полезными признаками животных и рыб [3, 7]. Отмечена высокая степень наследуемости активности данного фермента. Ускоренным методом селекции по уровню аланинаминотрансферазы (АЛТ) с контролем гематологических показателей получены чувашская чешуйчатая и анишская породы карпа [4].

**Объекты и методы.** В представленной работе исследовали две группы молодежи сома обыкновенного. I гр. составляют рыбы, полученные от производителей с высоким уровнем АЛТ (в среднем 50,6 ед/л), II гр. — со средним и низким значениями активности фермента (в среднем 27,5 ед/л).

Физиолого-иммунологическую оценку рыб проводили согласно методическим указаниям оценки племенных групп сома обыкновенного. Гематологические анализы проводили в окрашенных по Паппенгейму мазках периферической крови, средний цитохимический коэффициент содержания лизосомального катионного белка (СЦК) определяли по М.Г. Шубичу. Биохими-

ческие показатели определяли на анализаторе Chem Well Awareness Technology с использованием реактивов фирмы VITAL.

**Результаты исследований.** Проведённый эксперимент показал, что при подборе производителей сома обыкновенного по высокому уровню активности АЛТ получается потомство с большим потенциалом роста. Масса сеголетков I гр. составила  $77,7 \pm 6,8$  г, что почти в 10 раз превосходило такую же массу сеголетков II гр. ( $8,1 \pm 0,5$  г), полученных от производителей с низким и средним уровнем АЛТ. Средняя многолетняя масса тела сеголетков сома обыкновенного без подбора по АЛТ в СХПРК «Кирия» составляла 10–12 г.

Отмечен высокий уровень активности АЛТ сеголетков I гр. сомов —  $47,0 \pm 10,0$  ед/л. С этим, очевидно, связан значительный прирост их массы. Биохимические показатели от сеголетков и годовиков I гр. получить не удалось из-за небольших размеров рыб (масса тела годовиков составила  $7,1 \pm 0,3$  г) и соответственно малого количества полученной крови и сыворотки.

Анализ таблицы 1 позволил установить, что активность АСТ годовиков сома обыкновенного сравнительно невысокая. Возможно, в связи с искусственными условиями зимовки (в садке), со стрессом при отлове и весенней активацией обменных процессов произошёл повышенный расход пиридоксина (витамина В<sub>6</sub>). Косвенно о недостатке пиридоксина можно судить по небольшому проценту гемоглобина в крови годовиков сома (в среднем 3,6%), так как именно данный витамин принимает участие в синтезе дыхательного пигмента. Поскольку трансаминаза синтезируется в печени из пиридоксина, то, очевидно, снижение уровня АЛТ и АСТ вызва-

1. Биохимические показатели молодежи сома обыкновенного I группы ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Сеголетки	Годовики
Масса тела, г	$77,7 \pm 6,8$	$65,8 \pm 7,4$
Длина тела, см	$24,4 \pm 2,87$	$18,5 \pm 1,0$
АЛТ, ед/л	$47,0 \pm 10,0$	$26,7 \pm 6,2$
АСТ, ед/л	$571,4 \pm 41,8$	$181 \pm 7,4$
Глюкоза, ммоль/л	$2,3 \pm 0,7$	$1,1 \pm 0,7$
КК, ед/л	$3531,9 \pm 425,9$	$787 \pm 54,9$
Креатинин, мкмоль/л	$7,7 \pm 5,4$	0
Лактаат, мг/дл	$34,1 \pm 8,2$	$46,7 \pm 5,7$
ЩФ, ед/л	$30,3 \pm 1,3$	$15,0 \pm 15,1$
Альбумин, г/дл	$10,0 \pm 0,8$	$13,0 \pm 0,4$
Амилаза, ед/л	$5,2 \pm 2,3$	$28,5 \pm 12,5$
Общий белок, г/л	$21,7 \pm 1,8$	$35,9 \pm 2,9$
Панкреатическая амилаза, ед/л	$5,2 \pm 2,1$	$18,6 \pm 14,3$
Триглицериды, мг/дл	$413 \pm 108$	$51 \pm 11$
Холестерин, мг/дл	$275 \pm 20$	$113 \pm 13$

2. Гематологические показатели годовиков сома обыкновенного

Показатель	Группа I		Группа II	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Эритропоэз, %				
Гемоцитобласты, эритробласты	0,8±0,3	90,3	1,0	–
Нормобласты	4,8±0,5	24,2	5,3±0,63	23,9
Базофильные эритроциты	9,3±1,1	26,8	16,8±1,18	14,1
Сумма зрелых и полихроматофильных эритроцитов	85,0±1,3	3,3	77,0±1,78	4,6
Лейкоцитарная формула, %				
Миелобласты	0,3±0,2	154,9	–	–
Промиелоциты	0,3±0,2	154,9	–	–
Миелоциты	1,3±0,4	61,2	0,25±0,25	200
Метамиелоциты	1,8±0,5	63,8	0,50±0,29	115,5
Палочкоядерные нейтрофилы	1,0±0,4	89,4	1,5±0,65	86,1
Сегментоядерные	2,3±0,4	34,9	1,5±0,29	38,5
Всего нейтрофилов	3,3±0,4	24,5	3,0±0,71	47,1
Эозинофилы	1,7±0,2	244,9	–	–
Базофилы	1,7±0,2	244,9	–	–
Моноциты	2,1±0,3	34,7	3,75±0,48	25,5
Лимфоциты	90,3±0,7	1,8	92,5±0,5	1,1
Фагоцитарная активность				
СЦК, ед.	1,93±0,12	14,2	2,10±0,03	3,2

но нехваткой витамина В<sub>6</sub>. Тем не менее у рыб отмечается высокая субстратная обеспеченность анаболических процессов (по содержанию общего белка и альбуминовой фракции). Косвенным подтверждением значительного потенциала роста рыб I гр. является низкое значение активности щелочной фосфатазы (ЩФ). Имеются сведения об обратной корреляции ЩФ с трансферазами и, следовательно, с продуктивностью [8]. Это закономерно, так как при активации белкового роста происходит торможение остеосинтеза.

Низкое содержание глюкозы и значительная активность амилазы у годовиков сома связаны со значительными энергозатратами на рост (активация метаболизма) и двигательную активность. Это подтверждается низкими значениями креатинкиназы (КК) – примерно в пять раз меньше, чем у сеголетков.

Молодь сома обыкновенного, полученная от разных производителей, имела различия по гематологическим показателям (табл. 2).

У годовиков I гр. интенсивнее идет лейкопоэз (присутствуют бластные формы гранулоцитов) по сравнению с рыбами из II гр. У сомов I гр. отмечен небольшой процент эозинофилов и базофилов, что свидетельствует об активации системы иммунитета. СЦК годовиков I гр. имеет оптимальные, не превышающие пороговые значения.

Таким образом, молодь сома, полученная от производителей с высоким уровнем АЛТ, почти в 10 раз превосходит по массе молодь от производителей с низким и средним уровнем фермента. Эти рыбы имеют более высокий уровень метаболизма, гемопоэза. Кроме того, у них большой потенциал фагоцитарной активности нейтрофилов, не превышающий пороговое значение и, следовательно, неспецифической иммунной защиты.

**Литература**

1. Смирнов О.К. Раннее определение продуктивности животных. М.: Колос, 1974. 112 с.
2. Угнивенко А.Н. Использование ферментного теста при разведении абердин-ангусского скота // Животноводство. 1983. № 3. С. 29–30.
3. Соловых А.Г., Овчинников А.В., Хренова О.П. Репродуктивные и откормочные качества подсвинков крупной белой породы, дюрок и их помесей // Свиноводство. 2005. № 3. С. 25–27.
4. Маслова Н.И., Петрушин А.Б. Породы чувашского карпа, созданные ускоренным методом селекции // Аквакультура и интегрированные технологии: сб. науч. тр. Т. 2. М., 2005. 360 с.
5. Пронина Г.И., Маслова Н.И., Петрушин А.Б. Методы оценки селекционных групп обыкновенного сома с использованием физиолого-биохимических и иммунологических показателей: методические указания. М., 2010. 31 с.
6. Baldwin R.L., Smith N.E., Taylor J. Manipulating metabolic parameters to improve growth rate and milk secretion // Amer. Sci. 1980. 51. 6. P. 1416–1428.
7. Hess B. Enzyme in blutplasma. Stuttgart, 1962. P. 184–189.
8. Tripathi V.B., Studies S.S. On transaminases and phosphatases in semen plasma of jersey and crossbred bulls // Indian veter. J. 1987. 64. 12. P. 1053–1056.

# Озёрная лягушка (*Rana ridibunda* Pall.) как объект мониторинга водоёма-охладителя Рефтинской ГРЭС\*

**В.Н. Большаков**, д.б.н., профессор, академик РАН,  
**Н.Л. Иванова**, к.б.н., Институт экологии растений и  
животных УрО РАН

Проблема биологической рекультивации нарушенных земель в окрестностях тепловых электростанций включает необходимость мониторинга нагрузки на различные экосистемы загрязняющих веществ, так как взаимосвязь между компонентами экосистем и их влияние друг на друга очевидны. Активно действующая с 1970 г. Рефтинская электростанция — источник значительных, в первую очередь — воздушных, выбросов. Согласно государственному докладу о состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2011 г., выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух в результате деятельности Рефтинской ГРЭС составил 305 тыс. т (27,7% от суммарного выброса по области!). Значительная часть этих веществ оседает в окрестностях станции и в том числе на акватории водоёма-охладителя ГРЭС. Одновременно станция сбрасывает (по данным того же источника) 19,893 млн м<sup>3</sup> сточных вод с массой сброса загрязняющих веществ 7,66 тыс. т. Исследования М.Р. Трубиной и А.К. Махнёва [1] показали, что в трёхкилометровой зоне окрестностей ГРЭС, в которую входит и водоём-охладитель, в составе атмосферных выпадений содержатся высокие концентрации многих элементов (цинка, меди, никеля, марганца). Эти данные свидетельствуют о том, что и акватория Рефтинского водохранилища (площадь зеркала 2530 га) подвержена существенному антропогенному влиянию, которое может быть оценено в том числе и при изучении населяющих его видов животных.

В этом плане исключительный интерес представляет изучение интродуцированного вида — озёрной лягушки (*Rana ridibunda* Pall.), ведущееся в водоёме-охладителе с 1995 г. по настоящее время [2].

Особым аспектом исследования проблемы расширения ареала является вопрос о сохранении или изменении видом своих экологических, морфологических и других особенностей в области инвазии. Следует отметить, что в новые регионы попадают группы особей видов и, как правило, возникают географически изолированные популяции, которые могут существенно отличаться как по своим экологическим,

морфофизиологическим показателям, так и генетическим характеристикам. С другой стороны, экспансия вида за пределы его исходного ареала может оказать существенное влияние на биоразнообразие регионов-реципиентов. Виды-вселенцы могут также являться основной причиной исчезновения аборигенных видов, уничтожая виды-жертвы, загрязняя генофонд, привнося возбудителей болезней и паразитов [8]. В результате, как правило, разрушаются старые и возникают новые экосистемные взаимоотношения, а это в свою очередь может повлиять и на микроэволюционные процессы, протекающие в этих экосистемах [3].

Известно, что озёрная лягушка распространена по всей Европе, проникая в Азию, доходит до озера Балхаш, а его северная граница почти совпадает с южной границей таёжной зоны. С середины 70-х гг. прошлого столетия отмечается формирование популяций озёрной лягушки за пределами естественного ареала на восточном склоне Среднего Урала [4].

Источником интродукции данного вида послужили озёрные лягушки с Украины (такой же гаплотип по гену ND3, как у среднеуральских лягушек, найден в Харьковской, Киевской, Житомирской, Херсонской, Одесской и Воронежской областях [5]). Непосредственно при обнаружении озёрных лягушек в водоёмах-охладителях Рефтинской и Верхне-Тагильской ГРЭС этот вид был включён в Красную книгу Среднего Урала 1996 г.

Уже в это время численность его была достаточно высока (2 экз. на 100 м береговой линии), однако по всем критериям озёрная лягушка относилась к третьей категории (редкий вид на периферии ареала). Исследования Н.Л. Ивановой позволили исключить этот вид из числа охраняемых видов амфибий в новом издании Красной книги Свердловской области 2008 г.

Особенности биологии озёрной лягушки в водоёме-охладителе Рефтинской ГРЭС свидетельствуют о том, что влияние воздушных и водных выбросов не оказывает на неё выраженных отрицательных последствий. Размножение в естественных водоёмах Одесской области, откуда были завезены озёрные лягушки в Рефтинское водохранилище, начинается в конце марта и продолжается до начала июля. Длительность личиночного развития составляет около 80–90 суток

\* Работа выполнена при поддержке программы президиума РАН «Живая природа» (проект 12–П–4–1048)

и существенно зависит от специфики условий водоёма, часть личинок остаётся зимовать [6].

Икрометание в Рефтинском водохранилище в годы наблюдений начиналось в середине мая, последние кладки были зафиксированы в конце мая, продолжительность нереста составляет не более трёх недель. Уже на 10-е сутки личиночного развития наблюдается разброс по стадиям развития, в пробе присутствуют головастики от 39-й стадии – зачатки задних конечностей в виде небольшого круглого бугорка (11,0%) до 45-й – в зачатках конечностей намечаются контуры всех пальцев (12,9%).

Выход молодых особей на сушу начинается в первых числах августа, таким образом, минимальный личиночный период составляет 60 суток. Размеры тела в течение всего личиночного периода постепенно увеличиваются. Средняя длина тела животных, завершивших метаморфоз в начале августа, составляет  $23,6 \pm 0,7$  мм, в течение всего августа происходит выход молодых лягушек на сушу. Сеголетки в конце августа крупнее, средняя длина тела животных в этот период равна  $28,3 \pm 0,9$  мм. Длина тела завершивших метаморфоз перед зимовкой в разные годы практически не различается  $29,97 \pm 0,91$  мм и  $29,26 \pm 0,65$  мм, а средний вес тела составляет  $3,2 \pm 0,9$  г.

В конце августа в водоёме оставались головастики на 45-й и 47-й (задняя конечность чётко изогнута на уровне колена, наметились фаланги пальцев) стадиях развития. Поскольку верховья и малопроточные зоны возле берегов, где обычно обитают личинки, покрываются толстым слоем льда, они не успевают завершить развитие, то, очевидно, они погибают. Весной в этих участках головастиков обнаружить не удавалось.

Сравнение со сходной популяцией, интродуцированной в водоём-охладитель Верхне-Тагильской ГРЭС, показало, что обе популяции не различаются по минимальной продолжительности личиночного периода, общий ход роста и развития головастиков в основном совпадает. Однако темп роста головастиков из рефтинской популяции выше, сеголетки после метаморфоза крупнее, чем в верхнетагильской.

Анализ имеющегося в нашем распоряжении материала из Рефтинского водохранилища показал, что средняя длина тела половозрелых самок составляет  $112,9 \pm 10,0$  мм ( $57,6$ – $132,0$  мм), основная размерная группа (72%) – это особи с длиной тела от 110 мм. В условиях естественного ареала, в Одесской области, обитают лягушки больших размеров – средняя длина тела у них колеблется в пределах  $130,0$ – $139,0$  мм, максимальная составляет  $170,0$  мм [6]. Средний возраст размножающихся самок в рефтинской популяции оказался равным  $4,4 \pm 1,1$  зимовки (от двух до восьми зимовок), 36,7% в выборках составляют самки, пережившие четыре зимовки,

22,0% – пережившие пять зимовок. Достоверно значимые различия в верхнетагильской и рефтинской популяциях по этому признаку ( $p = 0,001$ ) могут свидетельствовать о том, что рефтинская популяция характеризуется меньшей продолжительностью жизни по сравнению с верхнетагильской. Размах изменчивости возрастной структуры в верхнетагильской популяции выше, чем в рефтинской.

По количеству отложенных яиц лягушки рефтинской популяции не отличаются от лягушек, обитающих в естественных популяциях в Одесской области, средняя абсолютная плодовитость которых составляет около 5400 ( $850$ – $12400$ ) икринок [6]. Абсолютная плодовитость самок, обитающих в Рефтинском водохранилище, равна  $5778,7 \pm 267,5$  икринок, минимальная составила 1199 икринок при длине тела самки 57,6 мм, пережившей две зимовки, максимальная – 13 252 икринки у самки, которая пережила четыре зимовки и имела длину тела 124,0 мм.

Плодовитость является одной из характеристик, позволяющих оценить приспособленность популяций к разным условиям существования. Известно, что для амфибий характерна положительная зависимость между длиной тела и количеством откладываемых икринок. У многих видов земноводных отмечается значительная изменчивость величины кладки между особями, находящимися в разных климатических условиях. Сроки размножения также существенно влияют на размер кладки, который уменьшается в конце сезона размножения. У некоторых видов земноводных плодовитость варьирует в зависимости от длины тела, мелкие самки инвестируют меньше энергии в потомство, чем крупные, которые, возможно, вкладывают её больше в непрерывный рост тела. Различия в числе отложенных яиц наблюдаются и среди одноразмерных самок, находящихся в одном календарном возрасте внутри популяции. Например, плодовитость самок, отловленных в рефтинской популяции после третьей зимовки, при одной длине тела, равной 110,0 мм, составила 3238 и 7266 икринок [7]. Результаты исследований свидетельствуют о том, что на территории Среднего Урала в водоёме-охладителе Рефтинской гидроэлектростанции сформировалась постоянная популяция озёрной лягушки. Животные, обитающие в этой популяции, отличаются от исходных по ряду популяционных характеристик: по размерно-возрастному составу размножающихся особей, типу нереста, скорости личиночного развития. Полученные данные позволяют утверждать, что обнаруженные различия имеют адаптивный характер.

Представляет интерес питание взрослых особей. Как известно, характерной особенностью пищевого поведения амфибий является неизбирательность в питании. Озёрные лягушки

используют в качестве корма всё, что движется и соответствует по размерам. Отличительной чертой этого вида является способность потреблять не только наиболее массовые виды наземных беспозвоночных, но и водных, которые недоступны аборигенным бурым лягушкам *Rana temporaria* L. и *Rana arvalis* Nills. Это позволяет животным этого вида переключаться на питание гидробионтами в условиях дефицита наземных форм добычи и гарантирует им наличие пищевых ресурсов в зимнее время в термальных водоёмах [5]. У озёрной лягушки обнаружено хорошо выраженное сезонное изменение состава пищи. Соотношение разных экологических групп кормов зависит не только от сезона, но также от специфики сообщества, в котором обитают амфибии [7].

Таким образом, появление и успешная акклиматизация озёрной лягушки в водоёме-охладителе Рефтинской ГРЭС свидетельствует о высокой экологической пластичности вида. Учитывая, что амфибии являются прекрасным индикатором уровней загрязнения среды, можно констатировать, что уровень основного лимитирующего фактора, отмеченного в большинстве

Красных книг ряда регионов, — загрязнение водоёмов промышленными стоками в Рефтинском водохранилище не является пессимальным, вид полностью приспособился к новым для него условиям в новом районе ареала.

### Литература

1. Трубина М.Р., Махнев А.К. Поступление и распределение загрязняющих веществ в окрестностях Рефтинской электростанции // Биологическая рекультивация нарушенных земель: матер. Междунар. совещ. Екатеринбург, 2003. С. 507–518.
2. Иванова Н.Л. Особенности экологии озёрной лягушки (*Rana ridibunda* Pall.), интродуцированной в водоёмы-охладители // Экология. 1995. № 6. С. 473–476.
3. Большаков В.Н., Кубанцев Б.С. Антропогенные факторы в микроэволюции животных // Развитие идей академика С.С. Шварца в современной экологии. М., 1991. С. 41–47.
4. Топоркова Л.Я. Влияние деятельности человека на распространение амфибий // Вопросы герпетологии. Л., 1977. С. 204–205.
5. Вершинин В.Л., Иванова Н.Л. Специфика трофических связей вида-вселенца — *Rana ridibunda* Pall. в зависимости от условий местообитаний // Поволжский экологический журнал. 2006. № 3. С. 119–128.
6. Писанец Е.М. Земноводні України. Київ: Изд-во Раевського, 2007. 192 с.
7. Иванова Н.Л. Озёрная лягушка (*Rana ridibunda* Pall.) в водоёмах-охладителях на Среднем Урале // Экология. 2002. № 2. С. 137–141.
8. Haffner P. Bilan des introductions recentes d' amphibiens et de reptiles dans les milieux aquatiques continentaux de France metropolitaine // Bull. fr. pechect piscicult. 1997. Vol. 70. № 344–345. P. 155/163.

# Правовые аспекты обеспечения национальной и экономической безопасности государства

*Л.К. Самойлова, к.э.н., СЗФ РПА Минюста России*

На развитие суверенного государства в сложившихся социально-экономических условиях оказывают как положительное, так и отрицательное влияние внешние хозяйственные процессы, что обусловлено усилившимся взаимодействием отдельных общественно-территориальных образований в рамках мирового сообщества. Международное сотрудничество направлено на предупреждение возникновения глобальных кризисных явлений в различных сферах жизнедеятельности, разрешение споров, ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций. Но в ряде случаев межгосударственная кооперация порождает конфликты в результате столкновения экзо- и эндогенных интересов участников отношений. Дисбаланс потребностей обусловлен неравномерностью хозяйственного, политического, социального, правового, морального развития отдельных территорий. В связи с этим основной функцией государства является защита собственных нужд, материальных ценностей, образа жизни, а следовательно, обеспечение высокого уровня национальной безопасности.

С объективной точки зрения под безопасностью подразумевается защищённость субъекта от угроз нравственно-идейным ценностям, духовно-интеллектуальным потребностям, материальному благополучию; с позиции индивидуума безопасное состояние характеризуется отсутствием страха в отношении того, что будут нарушены личные права, не соблюдены интересы, нанесён моральный, физический или имущественный ущерб [1].

А.И. Васильев, В.П. Сальников, С.В. Степашин считают, что на уровне общественного сознания понятие безопасность характеризуется как «отсутствие опасности, сохранность, надёжность» и употребляется применительно к разнообразию явлений независимо от природы их происхождения. При этом исследуемая дефиниция отражает не только специфические признаки феномена безопасности в конкретной, специфической сфере деятельности, но и охватывает общие, типичные, устойчивые атрибуты, присущие разным областям жизнедеятельности человека и социума и заключающиеся в обеспечении условий для удовлетворения потребностей и защиты интересов граждан, общественно-политических и государственно-управленческих структур [2].

В свою очередь категория национальная безопасность ориентирована на охрану и реализацию более широкого спектра интересов и

включает в себя не только защиту ценностей (естественно-природные ресурсы, человеческий потенциал, социально-экономические блага), но и непосредственно нужд граждан, общества, государства, а также общепринятого образа жизни от разнообразия негативных воздействий, которые могут нарушить территориальное единство, независимость страны, процессы жизнедеятельности и прогрессивного развития или существенно ухудшить её стратегическое положение на международном уровне, что окажет отрицательное влияние на благосостояние населения [3].

С другой точки зрения, термин национальная безопасность означает самооценку внутренних и внешних угроз, необходимую для своевременного обнаружения факторов, вызывающих структурные диспропорции в хозяйственном секторе, экономическую стагнацию, политические волнения и усиление социального неравенства. Выявление проблемных участков в сфере экономики, политики, внешнеэкономической деятельности, в оборонном комплексе и осуществление мероприятий, связанных с определением перечня негативных явлений, будет способствовать предупреждению кризисных ситуаций в ходе дальнейшего развития страны [4].

Согласно определению Г. Брауна, национальная безопасность – это способность сохранять территориальную целостность, поддерживать международные взаимоотношения, защищать на разных уровнях от внешнего воздействия систему и институты государственного управления, собственные интересы, а также контролировать неприкосновенность границ [1].

Н.Н. Арзамаскин и П.И. Матросов определяют безопасность как состояние, при котором внешние и внутренние угрозы не достигают критического уровня, представляющего опасность важнейшим интересам государства, социума, личности [5].

Обобщая различные трактовки данной категории, необходимо отметить, что основополагающим её элементом является защищённость национальных интересов от многообразия угроз.

Обеспечение защиты национальных интересов, по мнению С. Глинкиной и Г. Клейнера, должно проводиться на уровне государства как политической организации, общества как идейно-культурной целостности, личности как правоспособного и дееспособного субъекта, однако их потребности не только могут служить дополнением по отношению друг к другу, но и нередко вступать в противоречие с индивидуальными целями остальных субъектов [6].

В целом же система национальной безопасности охватывает совокупность правовых норм, законодательных и исполнительных органов, а также средств, методов, способов и направлений их деятельности по созданию условий для надёжной защиты как общенациональных, так и личностных интересов [7]. Таким образом, одним

из значимых элементов эффективно функционирующей системы государственной защиты от угроз различной природы является совокупность нормативно-правовых актов, регулирующих отношения в указанной сфере.

Правовые основы безопасности государства раскрываются в ряде документов, как-то:

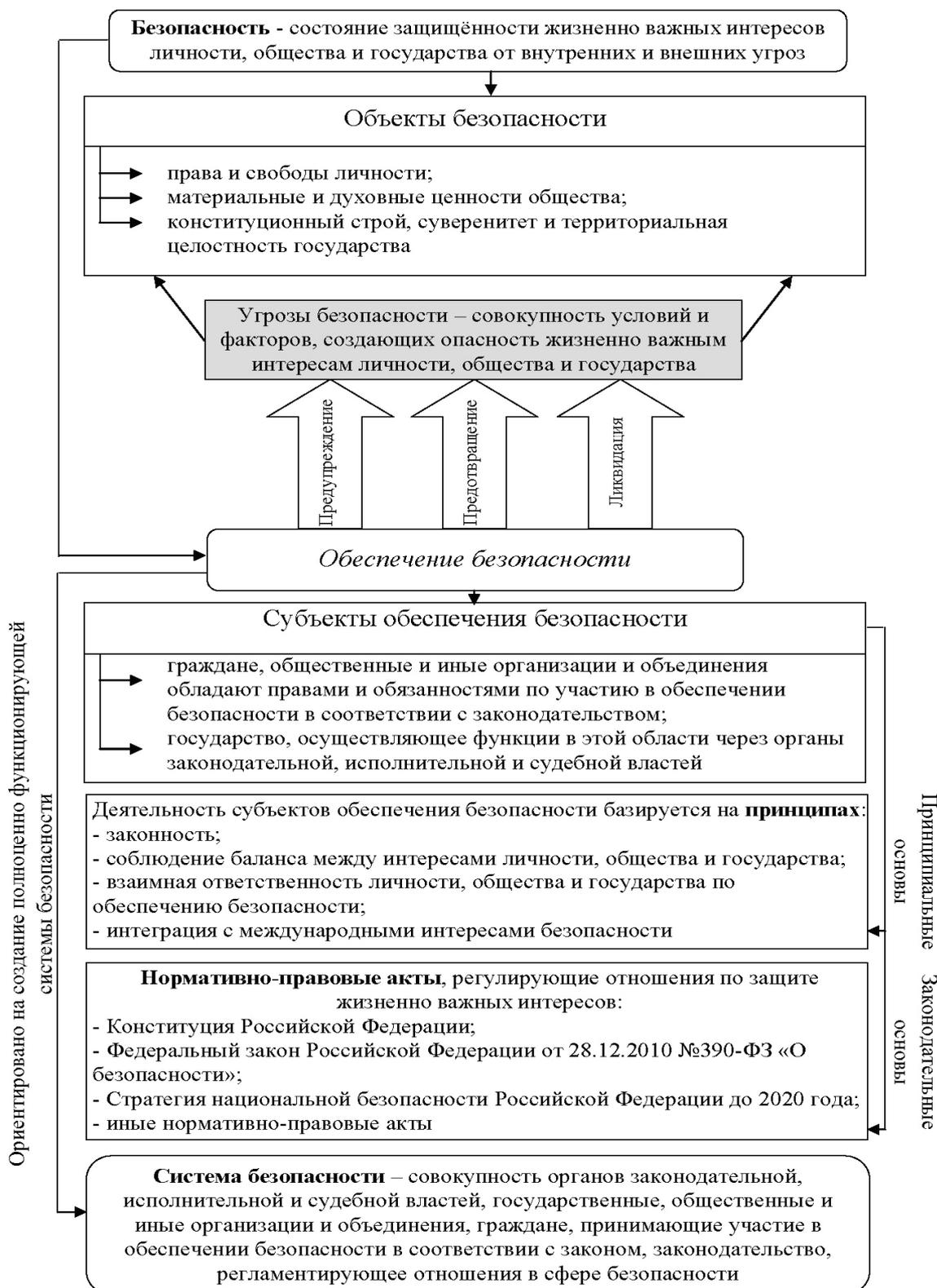


Рис. – Систематизация положений ФЗ РФ № 390-ФЗ «О безопасности» [8]

Федеральный закон от 28.12.2010 г. № 390-ФЗ «О безопасности»; Указ Президента РФ от 12.05.2009 г. № 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года»; Указ Президента РФ от 29.04.1996 г. № 608 «О государственной стратегии экономической безопасности Российской Федерации (основные положения)» и иные акты.

В Федеральном законе от 28.12.2010 г. № 390-ФЗ «О безопасности» представлена интерпретация категории безопасность (рис.) согласно положениям ст. 1 – это «состояние защищённости жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз».

Квалификационным признаком данного понятия выступает наличие и поддержание благоприятной среды для осуществления процессов жизнедеятельности объектами, совокупные нужды и интересы которых необходимо учитывать и реализовывать. Главное предназначение сформированной среды заключается в охране национальных ценностей от различного рода посягательств, удовлетворении общественных и индивидуальных потребностей, достижение баланса между интересами различных субъектов. Примечателен текст ст. 1 и тем, что содержит определение жизненно важных интересов, подразумеваемая под ними «совокупность потребностей, удовлетворение которых надёжно обеспечивает существование и возможности прогрессивного развития личности, общества и государства».

Приоритетные направления развития государства, ориентированные на создание и последующее поддержание благоприятных условий жизнедеятельности различных субъектов хозяйствования, защиту национальных ценностей и общественных интересов, раскрыты в Указе Президента РФ от 12.05.2009 г. № 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года».

Представленный документ включает несколько разделов, в каждом из которых отражены отдельные аспекты формирования и функционирования системы национальной безопасности государства. Так, в данном акте рассмотрены теоретические основы защиты внутренних интересов от негативных активностей, т.е. охарактеризован ряд базовых категорий, а именно: национальная безопасность, национальные интересы, угроза национальной безопасности, стратегические национальные приоритеты, система обеспечения национальной безопасности. Согласно положениям указанной стратегии, «национальная безопасность – состояние защищённости личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз, которое позволяет обеспечить конституционные права, свободы, достойные качество и уровень жизни граждан, суверенитет, территориальную целостность и

устойчивое развитие Российской Федерации, оборону и безопасность государства». Под стратегическими национальными приоритетами понимаются «важнейшие направления обеспечения национальной безопасности, по которым реализуются конституционные права и свободы граждан Российской Федерации, осуществляются устойчивое социально-экономическое развитие и охрана суверенитета страны, её независимости и территориальной целостности». Система обеспечения национальной безопасности представляет собой «силы и средства обеспечения национальной безопасности» [9].

Нормативная правовая поддержка реализации стратегии подкреплена положениями Конституции Российской Федерации, федеральных конституционных законов, федеральных законов, указов и распоряжений Президента Российской Федерации, постановлений и распоряжений Правительства Российской Федерации, а также актов федеральных органов исполнительной власти.

В целом исполнение Указа Президента РФ от 12.05.2009 г. № 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года» призвано стать мобилизирующим фактором развития национальной экономики, улучшения качества жизни населения, обеспечения политической стабильности в обществе, укрепления национальной обороны, государственной безопасности и правопорядка, повышения конкурентоспособности и международного престижа Российской Федерации [9].

Не менее значимым документом является Указ Президента РФ от 29.04.1996 г. № 608 «О государственной стратегии экономической безопасности Российской Федерации (основные положения)», в котором отражены цель и задачи экономических преобразований в государстве.

Поскольку без обеспечения экономической безопасности практически невозможно решить ни одну из задач, стоящих перед страной как во внутригосударственном, так и в международном плане, реализация данной стратегии должна способствовать созданию необходимых условий для достижения общих целей национальной безопасности. В частности, она должна обеспечить: защиту гражданских прав населения, повышение уровня и качества его жизни, гарантирующих социальный мир в стране и спокойствие в обществе; эффективное решение внутренних политических, экономических и социальных задач, исходя из национальных интересов; активное влияние на процессы в мире, затрагивающие национальные интересы Российской Федерации [10].

Итак, Указ Президента РФ от 29.04.1996 г. № 608 «О государственной стратегии экономической безопасности Российской Федерации (основные положения)» раскрывает основные

негативные активности, нарушающие процесс эффективного функционирования народно-хозяйственного комплекса; предлагает критерии и параметры оценки состояния экономики, отвечающие требованиям экономической безопасности Российской Федерации; рекомендует меры и механизмы экономической политики, направленные на обеспечение экономической безопасности.

Таким образом, рассмотренные нормативно-правовые акты выступают в качестве основных источников, регулирующих отношения в области обеспечения безопасности в различных сферах жизнедеятельности государства, общества, личности. Анализ перечисленных выше документов способствует формированию объективного представления о степени возможного отрицательного воздействия многообразия внутренних и внешних угроз на национальные интересы и способах предупреждения и ликвидации негативных активностей различной природы возникновения.

### Литература

1. Завьялова Е.Б. Экономическая безопасность Российской Федерации: учеб. пособие. М.: МГИМО(У) МИД России, 2004. 201 с.
2. Васильев А.И., Сальников В.П., Степашин С.В. Национальная безопасность России: конституционное обеспечение. СПб.: Санкт-Петербургский университет МВД России, 1999. 189 с.
3. Городецкий А. Вопросы безопасности экономики России // Экономист. 1995. № 10. С. 44–50.
4. Медушевская И.Е. Экономическая безопасность: учеб. пособие. Часть I. Пенза: Издательство ПГПУ имени Белинского, 2003. 110 с.
5. Арзамаскин Н.Н., Матросов П.И. Государственная безопасность: понятие, черты и перспективы стабилизации // Преступность как угроза национальной безопасности. Ульяновск, 1998. С. 25–33.
6. Глинкина С., Клейнер Г. «Высветление» экономики и укрепление национальной безопасности России // Российский экономический журнал. 2003. № 5–6. С. 3–13.
7. Экономическая безопасность: Производство – Финансы – Банки / под ред. В.К. Сенчагова. М.: ЗАО «Финстатинформ», 1998. 621 с.
8. Федеральный закон от 28.12.2010 г. № 390-ФЗ «О безопасности» // Российская газета. 2010. 29 декабря. № 295.
9. Указ Президента РФ от 12.05.2009 г. № 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года» // Российская газета. 2009. 19 мая. № 88.
10. Указ Президента РФ от 29.04.1996 г. № 608 «О государственной стратегии экономической безопасности Российской Федерации (основные положения)» // Российская газета. 1996. 14 мая. № 89.

## К вопросу о правовой природе государственных интересов: конституционно-правовой аспект

*Н.Н. Иванова, соискатель, Оренбургский ГАУ*

Государство как носитель интересов исследовалось ещё в трудах Аристотеля, Платона, Полибия, Цицерона. Основная их мысль сводилась к тому, что интересы государства-полиса – это публичные интересы, которые выражают интересы всех граждан, а частные интересы обусловлены интересами публичными.

В Средние века государственному интересу придавались теологические черты. Св. Августин, Фома Аквинский, Марсилиус Падуанский под государственными интересами понимали интересы и высшие ценности церкви. Позднее в работах Н. Макиавелли и Ж. Бодена государство рассматривалось отдельно от интересов церкви, оно выполняло исключительно управленческие функции во благо всех граждан.

В Новое время категорию государственных интересов исследовали Т. Гоббс, Г.В.Ф. Гегель, О. Бисмарк, учёные дореволюционной российской юридической науки Н.Н. Алексеев, В.М. Гессен, Н.М. Коркунов, а также современные учёные П.В. Анохин, С.Н. Бабурин, А.М. Величко, В.Е. Чиркин, В.С. Шевцов, С.В. Степашин и др.

Государственный интерес возникает и эволюционирует одновременно с зарождением и развитием государства. В зависимости от того,

кому принадлежит государственная власть, кто её осуществляет и в чьих интересах государственный интерес может приобретать различные формы своего выражения. Следовательно, на наш взгляд, вопрос о характере государственного интереса напрямую зависит от его сущностной характеристики.

В юридической науке выделяют два основных подхода к проблеме понимания сущности государства. Один исходит из преобладающего влияния корпоративных интересов, второй – из приоритета общесоциального начала, из доминирующей роли общественных интересов [1].

К первому подходу можно отнести «теорию элит», «технократическую теорию», «классовую теорию». В данных подходах фактически игнорируются частные интересы, а государственный интерес приравнивается к интересам экономически господствующего класса.

Второй подход ориентирован на общечеловеческое предназначение государства – выражение интересов общества, служение общему благу. При этом общее благо каждый автор видит по-разному. Так, американский политолог В. Остром под общественным благом понимает деятельность, приносящую пользу всей стране или определённой социальной общности [2].

При этом сам по себе вопрос о существовании особых государственных интересов в

юридической науке до сих пор не получил однозначного решения [3]. На этот счёт существует два полярных мнения. Одно из них признаёт, а другое отрицает существование самостоятельного государственного интереса. Признание особого государственного интереса основано на теории противопоставления государства и гражданского общества. Однако в юридической литературе отмечается значительная абстрактность идеи гражданского общества, которая не отвечает существующей действительности. Современное общество нигде не находится вне воздействия права и государства и не противопоставляется им [4].

Нельзя не согласиться с Э.А. Поздняковым в том, что нация проявляет себя через двуединство государства и гражданского общества [5]. Действительно, момент общности нации, а тем самым и общий её интерес как союза определённого типа, находит своё выражение только в государстве, представляющем политическую форму организации общества. Государство по своей природе выступает как полномочный представитель национальных интересов, их выразитель и защитник.

Национально-государственные интересы – реальный базис правовой политики государства. Они выступают тем ориентиром, который способен придать ей высший ценностный смысл и выстроить осязаемые, фактически достижимые текущие и перспективные цели. Внутренний и внешний аспекты национально-государственных интересов находятся в неразрывной связи, а именно это обстоятельство лежит в основе политики общественного согласия, вернее, возможности достижения социального консенсуса.

Кроме того, большое влияние на государственный интерес оказывают два элемента формообразования государства: форма правления и форма политического режима. В соответствии с ч. 1 ст. 3 Конституции РФ [6] носителем суверенитета и единственным источником власти в Российской Федерации является её многонациональный народ, а согласно ч. 3 данной статьи высшим непосредственным выражением власти народа являются референдум и свободные выборы. Таким образом, интересы народа выступают в качестве ориентира для деятельности государства, а права граждан определяют смысл деятельности государственных органов. Так, согласно ст. 18 Конституции РФ права и свободы человека и гражданина определяют смысл деятельности законодательной и исполнительной власти, местного самоуправления и обеспечиваются правосудием.

С этих позиций государственные интересы в самом общем виде представляют собой обусловленную потребностями социума легитимную фиксацию нормами позитивного (статутного)

права официально декларированных направлений государственной политики во всех сферах жизнедеятельности общества. Такое, самое общее, определение государственных интересов позволяет провести их многоуровневую классификацию по различным основаниям и критериям, сделав одно предварительное замечание, имеющее принципиальное значение.

Исходя из этого первый уровень классификации государственных интересов образуют те сферы общественной жизни, в которых реализуются основные типы совместной активности людей, необходимые для самодостаточного существования общественного коллектива и требующие регулятивного воздействия государства и продуцируемого им позитивного права.

Второй уровень – детализация общественных сфер и государственного управления (регулирования) ими и соответственно выделение государственных интересов, например, в отдельных сегментах социальной (образование, культура, здравоохранение), материально-производственной (производство, сельское хозяйство, транспорт, связь) или организационной (управление в отдельных областях государственной жизни – оборона, безопасность, внутренние дела) сфер. Этот уровень детализации государственных интересов необходим для придания государственному управлению, особенно деятельности государственной администрации, предметной направленности.

Третий уровень – это детализация сфер общественной жизни применительно к масштабам территорий, на которых реализуются основные типы совместной активности людей и соответственно выделение государственных интересов на уровне Федерации, её субъектов, регионов, городов, населённых пунктов, предприятий, организаций, учреждений.

По нашему мнению, при исследовании государственных интересов следует иметь в виду, что последние могут проявляться в нормативно-закреплённых ориентирах на федеральном и региональном уровне. При этом высшую ступень правовой фиксации этих ориентиров занимает Конституция России, поскольку она является актом государства, имеющим высшую юридическую силу и уже сама по себе есть юридическое закрепление государственных интересов.

Отдельного внимания, на наш взгляд, заслуживает п. «е» ст. 71 Конституции РФ. В нём установлено, что к исключительному ведению России отнесено установление основ федеральной политики и федеральных программ в области государственного, экономического, экологического, социального, культурного и национального развития Российской Федерации.

На первый взгляд едва ли уместно говорить о государственных интересах уровня, напри-

мер, отдельно взятого населённого пункта или предприятия. На самом же деле игнорирование именно этого уровня государственных интересов приводит к отчуждению широких масс населения от власти, порождает произвол местной бюрократии. Выделение этого уровня государственных интересов нами имеет под собой и прочные правовые основания.

Так, декларированная ст. 2 Конституции Российской Федерации обязанность государства по признанию, соблюдению и защите прав и свобод человека и гражданина не имеет территориально-пространственных ограничений и распространяется на территорию всего государства. Едва ли можно сомневаться и в том, что деятельность негосударственных организаций, на которых размещены заказы на поставку материальных ценностей в государственный резерв, входит в спектр государственных интересов, тем более что государственным заказчиком на поставку материальных ценностей в государственный резерв является федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий управление государственным резервом [7].

По нашему мнению, в качестве критериев классификации государственных интересов можно избрать и иные основания. Если в качестве таковых избрать публичные и частные признаки субъектов их формирования и поддержания, можно выделить органы законодательной, судебной и исполнительной власти, государственные и негосударственные структуры, граждан, институты гражданского общества, общественные объединения.

На наш взгляд, множественность субъектно-объектного состава государственных интересов в конституционно-правовом аспекте актуализирует проблему поиска таких интегративных категорий, которые были бы способны вместить в себе всё богатство и многообразие понятия «государственные интересы». Нам представляется, что в качестве таких категорий выступают категории правопорядок, национальная безопасность, национальная культура.

В завершение проведённого нами исследования следует зафиксировать следующие обстоятельства: во-первых, государственный интерес в конституционно-правовом плане является самостоятельным юридическим понятием, однако зарождается и развивается одновременно с возникновением и эволюцией государства; во-вторых, наличие того или иного государственного интереса, их количество и структурный состав определяется исходя из сущности государства; в-третьих, интересы государства в конституционно-правовых отношениях являются своего рода ориентирами деятельности всей системы государственной власти, а наивысшую степень фиксации этих ориентиров представляет Конституция России; в-четвёртых, конституционно-правовые интересы государства двоичны — с одной стороны, это интересы органов публичной власти, образующие единую систему механизма самообслуживания и саморегуляции, с другой стороны — это представление интересов личности и общества, а также защита субъектов данных интересов; в-пятых, в соответствии с положениями действующей Конституции РФ государственные интересы не приравниваются к национальным интересам, а являются их усечённой гранью; в-шестых, интересы государства как конституционно-правовая категория являются предметом исследования Конституционного суда Российской Федерации.

#### Литература

1. Иванов В.П. Организационно-правовой механизм обеспечения государственных интересов Российской Федерации. М.: НОРМА, 2003. С. 16.
2. Остром В. Смысл американского федерализма. Что такое самоуправляющееся общество. М., 1993. С. 164–165.
3. Курбатов А.Я. Сочетание частных и публичных интересов при правовом регулировании предпринимательской деятельности. М.: Юридическая литература, 2001. С. 75.
4. Черниловский З.М. Гражданское общество: опыт исследования // Государство и право. 1992. № 6. С. 150–151; Чиркин В.Е. Государствоведение. М.: Юрист, 1999. С. 54.
5. Поздняков Э.А. Нация. Национализм. Национальные аспекты. М.: НОРМА, 1994. С. 24.
6. Конституция Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года // Российская газета. 1993. 12 декабря.
7. О государственном материальном резерве: Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.94 г. // Собрание законодательства РФ. 1995. № 1. Ст. 3.

## Проблемы совершенствования правового обеспечения организации муниципального земельного контроля в РФ

*Н.П. Поставная, к.ю.н., Оренбургский ГАУ*

Контрольные функции в механизме организационно-правового управления играют важную роль. Земельный контроль является функцией управления за использованием и охраной земель.

Совершенствование правового регулирования этой деятельности создаёт условия обеспечения её эффективности. Для достижения цели государственного земельного контроля — сохранения земли как природного ресурса, а также важнейшего компонента окружающей среды и средства

производства — необходимо решить вопрос об организации на территориях муниципальных образований действенного муниципального контроля [1]. Разделяем мнение С.А. Боголюбова [2] о том, что действие организационно-правового механизма обеспечения требований земельного права и провозглашение гарантий земельных прав не принесут ожидаемых результатов без постоянного регулярного разноуровневого контроля за использованием и охраной земель всеми физическими и юридическими лицами — земельного контроля. Правовое регулирование этого процесса должно обеспечиваться прежде всего путём принятия федеральных законов.

25.06.2012 принят ФЗ № 93-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам государственного контроля (надзора) и муниципального контроля (далее ФЗ-93) [3]. Внесённые изменения в ст. 71 ЗК РФ регламентируют задачи и полномочия федеральных органов исполнительной власти по осуществлению государственного земельного надзора. Земельный контроль возложен на органы местного самоуправления, общественные организации. На собственников земельного участка, землепользователей, землеуладельцев, арендаторов земельного участка возложен производственный земельный контроль в ходе осуществления хозяйственной деятельности на этом участке.

Сравнительный анализ с прежней редакцией ст. 71 ЗК РФ свидетельствует о расширении полномочий государственных органов на осуществление государственного земельного надзора. В качестве гарантии обеспечения осуществления этих полномочий предусматриваются меры административной ответственности за воспрепятствование законной деятельности должностного лица органа государственного надзора.

Вместе с тем анализ норм действующего федерального законодательства свидетельствует о том, что объекты муниципального земельного контроля определены нечётко и органы местного самоуправления не наделены конкретными полномочиями по его осуществлению, не предусматривают мер административной ответственности за воспрепятствование законной деятельности органов местного самоуправления по осуществлению муниципального земельного контроля.

Более того, полагаем, что сложившаяся практика за последние годы регулирования проведения плановых и внеплановых проверок при организации муниципального земельного контроля в соответствии с требованиями Федерального закона от 26.12.2008 N 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля»

снижает эффективность этой управленческой деятельности органов местного самоуправления [4]. Установленные названным законом и принятыми подзаконными актами процедуры согласования проверок не обеспечивают систематичности и всеобъемлющего характера этой управленческой деятельности органов местного самоуправления.

Исследуя природу контрольной деятельности как функции управления Ю.А. Тихомиров отметил, что эффективность контроля обеспечивается многими факторами, и прежде всего его направленностью, систематичностью, всеобъемлющим характером, действенностью осуществления мер, прочной правовой базой [5].

Проанализируем, решены ли эти задачи в действующих правовых нормах, регулирующих вопросы муниципального земельного контроля. Основным правовым актом, регулирующим вопросы муниципального земельного контроля, является Земельный кодекс РФ. Федеральным законом от 25.06.2012 г. № 93 [3] в ст. 72 кодекса внесены изменения. Если в предыдущей редакции было указано, что муниципальный земельный контроль за использованием земель осуществляется на территории муниципального образования, то в новой редакции этих слов нет. Соответственно не определено, что входит в задачу муниципального земельного контроля, какими полномочиями наделены эти органы по его осуществлению. Во втором пункте есть только отсылочная норма о том, что муниципальный земельный контроль осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации. Этим же законом (ст. 3) внесено дополнение в ст. 37 ФЗ «О государственной границе Российской Федерации»: «Уполномоченные органы местного самоуправления на земельных участках, предоставленных для нужд защиты государственной границы, осуществляют муниципальный земельный контроль» [3]. Однако из этого дополнения не ясно, что будет являться предметом муниципального земельного контроля. Это единственный федеральный закон, который возлагает на органы местного самоуправления конкретный объект контроля — земельные участки, предоставленные для нужд защиты государственной границы. Такие участки находятся в отдельных муниципальных образованиях. Соответственно если нет таких участков, то напрашивается вывод о том, что в этом случае в этих муниципальных образованиях муниципальный земельный контроль осуществляться не будет. Вместе с тем в соответствии с ФЗ № 131 «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» [6] осуществление муниципального земельного контроля относится к вопросам местного значения поселений, районов и город-

ских округов. Решение этих вопросов – обязанность органов местного самоуправления, т.к. муниципальный земельный контроль является последовательным звеном в системе управленческой деятельности органов местного самоуправления по использованию земель территории муниципальных образований. Органы местного самоуправления наделены законом отдельными полномочиями в выполнении функции управления планированием в использовании земель территорий муниципальных образований и их распределения и перераспределения, обеспечения рационального, экономного использования. Выполнение принятых управленческих решений при осуществлении этих функций необходимо контролировать. Поэтому органы местного самоуправления должны быть наделены собственными полномочиями по самостоятельному осуществлению этой функциональной деятельности, без дублирования государственных органов. Разделяем мнение о том, что повторные проверки одних и тех же организаций по одинаковому вопросу снижают эффективность контроля, ведут к излишним затратам общественного труда и управленческих решений [5].

Анализ правовых актов органов местного самоуправления, принятых по вопросам организации муниципального земельного контроля, свидетельствует, что такое дублирование имеет место. Например, 01.07.2011 постановлением № 603 администрации города Новошахтинска принято положение о муниципальном земельном контроле [7]. В соответствии со ст. 3 данного муниципального правового акта задачей муниципального земельного контроля является проверка соблюдения всеми юридическими и физическими лицами требований земельного законодательства в части эффективного использования земель в границах муниципального образования город Новошахтинск. Такие же задачи с наделением определённых полномочий к моменту издания данного правового акта были и у органов государственного контроля. Однако нормами действующего законодательства (ст. 72 ЗК РФ) органы местного самоуправления полномочиями по проведению проверок соблюдения земельного законодательства наделены не были. Поэтому в соответствии со ст. 4 названного муниципального правового акта предусмотрено, что полученные в ходе проверки материалы с приложением копии свидетельства о регистрации юридического лица, свидетельства о присвоении ИНН, справки с банковскими реквизитами, документами, подтверждающими право пользования земельным участком, сопроводительной запиской и иными документами, подтверждающими наличие нарушения земельного законодательства, в 5-дневный срок после проведения проверки направлять в органы государственного земельного контроля

для рассмотрения и принятия решения. Решение органов государственного земельного контроля должно быть основано только на материалах собственной проверки уполномоченных лиц. Соответственно, получив материалы проверки от органов местного самоуправления о нарушении норм земельного законодательства, уполномоченные должностные лица государственных органов повторно будут проводить проверку. Аналогичные правовые нормы имеются практически во всех правовых актах органов местного самоуправления, регулирующих вопросы муниципального земельного контроля. Это объясняется тем, что нормами действующего законодательства органы местного самоуправления не наделены собственными полномочиями по осуществлению муниципального земельного контроля. В качестве возможного варианта предлагается внести дополнение в ст. 72 ЗК РФ о наделении органов местного самоуправления полномочиями по осуществлению муниципального земельного контроля при выполнении принятых актов органов местного самоуправления об использовании земель в границах территории муниципальных образований, по решению вопросов местного значения и переданных государственных полномочий.

ФЗ-93 от 25.06.2012 [3] в ст.72 ЗК РФ внесены изменения, регулирующие организацию проведения муниципального земельного контроля. Он теперь может выполняться только органами местного самоуправления, без права передачи этих полномочий уполномоченным органам. Порядок проведения предлагается устанавливать нормативно-правовым актом органов местного самоуправления. Принятая редакция указанной статьи ЗК РФ позволяет сделать вывод о том, как и в прежней редакции, в осуществлении муниципального земельного контроля может быть задействован не один орган местного самоуправления. В каждом муниципальном образовании, наделённом полномочиями по осуществлению муниципального земельного контроля, его осуществлением будут заниматься те органы местного самоуправления, которые в соответствии с принятыми муниципальными правовыми актами обязаны это выполнять. При этом задачи по осуществлению муниципального земельного контроля могут изменяться в силу различных причин, что может повлечь либо уменьшение, либо увеличение количества органов местного самоуправления, обязанных принимать участие в их решении. Эти процедурные вопросы по осуществлению муниципального земельного контроля органы местного самоуправления вправе регулировать путём принятия соответствующих муниципальных правовых актов.

В процессе осуществления муниципального контроля органами местного самоуправления

вскрываются факты различных нарушений, связанных с использованием земель. Привлечение виновных лиц к ответственности, во-первых, является гарантией восстановления правопорядка, в том числе и в области земельных правоотношений, регулируемых правовыми актами органов местного самоуправления, и, во-вторых, необходимой процедурой муниципального земельного контроля, на реализацию которой направлена эта деятельность органов местного самоуправления. Поэтому нормами действующего законодательства предлагается предусмотреть административную ответственность за правонарушения, связанные с несоблюдением муниципальных правовых актов по использованию земель территории муниципальных образований и наделить должностных лиц местного самоуправления полномочиями по составлению протоколов об этих нарушениях с целью последующей передачи

для рассмотрения в органы государственного земельного надзора.

### Литература

1. Чичкин А.В. Современные проблемы правовой охраны земель сельскохозяйственного назначения в Оренбургской области: матер. междунар. науч.-практич. конф., посвящ. памяти д.ю.н., профессора Михаила Ивановича Козыря. М., 2012. С. 173.
2. Боголюбов С.А. Земельное право: учебник. М., 2006.
3. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам государственного контроля (надзора) и муниципального контроля. ФЗ № 93 от 25.06.2012 // Справочная правовая система Консультант-Плюс.
4. О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля снижает эффективность этой управленческой деятельности органов местного самоуправления. ФЗ N 294 от 26.12.2008 // Справочная правовая система Консультант-Плюс.
5. Тихомиров Ю.А. Административное право и процесс. М., 2006. С. 457–459.
6. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации. ФЗ № 131 от 06.10.2003. // Справочная правовая система Консультант-Плюс.
7. Положение о муниципальном земельном контроле. Постановление администрации г. Новошахтинска № 603 от 01.07.2011.

## Рефераты статей, опубликованных в теоретическом и научно-практическом журнале «Известия Оренбургского государственного аграрного университета». № 1 (39). 2013 г.

### АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 211.52(517)

Климова Ольга Александровна, инженер-биолог  
Институт экологии человека СО РАН  
Россия, 650065, г. Кемерово, пр. Ленинградский, 10  
E-mail: olia\_1983ket@mail.ru

#### **ЕСТЕСТВЕННОЕ ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ НА ОТВАЛАХ КЕДРОВСКОГО УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА**

В статье изложены результаты исследований, проведённых на отвалах Кедровского угольного разреза. В ходе работы был произведён подсчёт подроста и количества опавших семян древесных пород на различных экотопах, дана оценка семенного возобновления по шкале В.Г. Нестерова.

**Ключевые слова:** естественное лесовозобновление, биологическая рекультивация, экотоп, Кедровский угольный разрез, отвалы.

УДК 502.53:581.5

Андреев Дмитрий Николаевич, аспирант  
Санников Павел Юрьевич, аспирант  
Пермский ГНИУ  
Россия, 614099, г. Пермь, ул. Букирева, 15  
Назаров Алексей Владимирович, кандидат биологических наук  
Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН  
Россия, 614081, г. Пермь, ул. Голева, 13  
E-mail: egjs@psu.ru

#### **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМ КЕДРОВЫХ И СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ГОРНОРУДНОГО РАЙОНА И УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ**

Обследовано состояние растительности техногенных ландшафтов на территориях разрабатываемого и проектируемого месторождений железных руд. Дана оценка состояния лесов, отобраны и проанализированы образцы хвои по химическим показателям.

**Ключевые слова:** кедровый лес, сосновый лес, горнорудный район, урбанизированная территория, экосистема.

УДК 581.5

Калугина Ольга Владимировна, кандидат биологических наук  
Михайлова Татьяна Алексеевна, доктор биологических наук  
Тараненко Екатерина Николаевна, аспирантка  
Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН  
Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 132, а/я 317  
E-mail: phytotox@sifibr.irk.ru

#### **СОСНА ОБЫКНОВЕННАЯ КАК БИОИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ТЕХНОГЕННО ЗАГРЯЗНЯЕМЫХ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА**

Проведена оценка состояния техногенно загрязняемых лесных экосистем южной части Байкальского региона с использованием в качестве биоиндикатора сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Показано, что в условиях атмосферного промышленного загрязнения в хвое увеличивается количество элементов, входящих в состав выбросов, при этом уровень их накопления зависит от типа промышленного производства. Наиболее сильное негативное влияние на состояние лесных экосистем оказывают выбросы химических производств и автотранспорта.

**Ключевые слова:** сосна обыкновенная, техногенное загрязнение, биоиндикатор, Байкальский регион.

УДК 585.5+630.18

Чучалина Алёна Анатольевна, аспирантка  
Мишчина Юлия Дмитриевна, младший научный сотрудник  
Ботанический сад УрО РАН  
Россия, 620000, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202а  
E-mail: tchuchalina.alyona@yandex.ru  
E-mail: ekb-flora@mail.ru

#### **ЧИСЛЕННОСТЬ, ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА И ЖИЗНЕННОСТЬ ПОДРОСТА СОСНЫ В КОНТРАСТНЫХ ЭКОТОПАХ ПОДЗОН ПРЕДЛЕСОСТЕПИ И СРЕДНЕЙ ТАЙГИ**

На примере сосновых лесов подзон предлесостепи и средней тайги Зауралья в контрастных типах леса, пройденных низовыми пожарами разной давности, выполнен сравнительный анализ связей параметров семеношения сосны с полнотой древостоев. Установлена тесная и достоверная отрицательная корреляция численности подроста сосны от толщины недогоревшего слоя подстилки и положительная – с мощностью выгоревшего слоя сфагновых мхов.

**Ключевые слова:** сосна, подрост, семеношение, численность, тип леса, возрастная структура.

УДК 630\*232.311.3

Криворотова Татьяна Николаевна, аспирантка  
Прохорова Елена Валерьевна, кандидат сельскохозяйственных наук  
Шейкина Ольга Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук  
Новиков Пётр Сергеевич, аспирант  
Поволжский ГТУ  
Россия, 424000, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3  
E-mail: milutina\_tanja@mail.ru  
E-mail: ProhороваEV@volgatech.net  
E-mail: ShejkinaOV@volgatech.net  
E-mail: NovikovPS@volgatech.net

#### **ОЦЕНКА КЛОНОВЫХ ПОТОМСТВ ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА КОЛЛЕКЦИОННО- МАТОЧНОМ УЧАСТКЕ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ**

В статье приведены результаты исследования роста и семеношения клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной на коллекционно-маточном участке. Показано достоверное влияние клоновой принадлежности на межклоновую изменчивость показателей роста и семеношения. На основе комплексной оценки с использованием кластерного анализа были выделены перспективные клоны для закладки лесосеменной плантации (ЛСП) повышенной генетической ценности.

**Ключевые слова:** сосна обыкновенная, плюсовые деревья, клоны, рост, семеношение, оценка.

УДК 504.53.062.4:631.619

Альжанова Багдагул Сактагановна, кандидат сельскохозяйственных наук  
Западно-Казахстанский ГУ  
Республика Казахстан, 090000, г. Уральск, пр. Достык-Дружбы, 162  
E-mail: aljanB@mail.ru

#### **РОЛЬ АДАПТИРОВАННЫХ КУЛЬТУР В ВОССТАНОВЛЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ НАРУШЕННЫХ ПОЧВ**

В статье приведены результаты многолетних экспериментальных исследований по восстановлению плодородия нарушенных почв. Использование адаптированных сельскохозяйственных культур, обладающих фитомелиоративным эффектом и высокой потенциальной урожайностью при условии соблюдения комплекса агротехнических и биологических приёмов, показало возможность восстановления этих земель до экологически безопасного уровня, причём более быстрыми темпами по сравнению с самовосстановлением.

**Ключевые слова:** нарушение почвы, плодородие, восстановление, фитомелиоративные культуры.

УДК 631.89:631.51:631.412:631.445.41:633.413:631.67

Сатункин Иван Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук  
Гуляев Анатолий Иванович, аспирант  
Дерябин Сергей Николаевич, соискатель  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: n.satunkina@yandex.ru

### ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И ГЛУБИНЫ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ ЧЕРНОЗЁМА ЮЖНОГО ПОД САХАРНОЙ СВЁКЛОЙ ПРИ ОРОШЕНИИ

Приведены данные полевого и лабораторного эксперимента по изучению влияния глубины основной обработки. Рассчитаны нормы удобрений на структурно-агрегатный состав чернозёма южного при различных режимах орошения сахарной свёклы.

**Ключевые слова:** сахарная свёкла, норма удобрений, режим орошения, глубина основной обработки почвы, чернозём южный, структурно-агрегатный состав.

УДК 632

Каракулев Владимир Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Глинушкин Алексей Павлович, кандидат биологических наук  
Соловых Андрей Александрович, старший научный сотрудник  
Лукьянцев Виталий Сергеевич, соискатель  
Душкин Сергей Александрович, соискатель  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: glinale@mail.ru

### ЗАВИСИМОСТЬ ВРЕДНОСТИ ГРИБА *BIPOLARIS SOROKINIANA* ОТ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ПАРА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ

Вредоносность корневой гнили при различных видах пара представляет научно-практический интерес. Взаимодействия патокомплекса и растений яровой пшеницы с биологически значимыми результатами являются и хозяйственно значимыми.

**Ключевые слова:** *Bipolaris sorokiniana*, *Triticum d. L.*, пар, технология подготовки, яровая пшеница.

УДК 633./2(470.55/57)

Кислов Анатолий Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Васильев Игорь Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук  
Демченко Павел Васильевич, соискатель  
Оренбургский ГАУ

Россия, 460000, г. Оренбург, пер. Мало-Торговый, 2  
E-mail: ogau-agro@mail.ru

### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГРЕЧИХИ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ЮЖНОГО УРАЛА

В статье приведены результаты исследований по влиянию различных приёмов обработки почвы под гречиху. Более высокая урожайность гречихи получена при глубоком плоскорезном рыхлении (на 25–27 см), а экономически более выгодным оказалось мелкое рыхление дисковыми БДН-720 (на 10–12 см).

**Ключевые слова:** гречиха, ресурсосберегающая технология, экономическая эффективность, степная зона.

УДК 633.58

Шустер Дмитрий Витальевич, аспирант  
Оренбургский ГАУ

Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: bosota.86@mail.ru

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ОРЕНБУРЖЬЯ

По результатам трёхлетних исследований проанализировано влияние погодных условий на сохранность озимых культур после перезимовки и их продуктивность. Выявлено, что лучшие хлебопекарные качества имеет озимая пшеница, наибольшую урожайность обеспечили озимая рожь, а также озимые гибриды тритикале и житницы.

**Ключевые слова:** озимые культуры, продуктивность, Оренбург, степная зона.

АГРОИНЖЕНЕРИЯ

УДК 519.8

Сулейменова Райслу Дуйсенбаевна, кандидат педагогических наук  
Оренбургский ГАУ

Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: raislu\_2707.ru@mail.ru

### МОДЕЛИРОВАНИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЦЕССА РЕМОНТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

Сельскохозяйственные машины используются на операциях, результаты которых можно оценивать в единицах товарной продукции или её стоимостном эквиваленте. В статье рассматривается необходимость существенной корректировки технической документации на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники в части допустимых при ремонте размеров и вообще любых параметров состояния, нормативные значения которых были оптимизированы в экономических условиях, существенным образом отличающихся от нынешних.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственные машины, процесс ремонтного обеспечения, моделирование, математическое обоснование.

УДК 631.3:636

Поздняков Василий Дмитриевич, доктор технических наук, профессор  
Ротова Виктория Анзорьевна, кандидат технических наук

Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: orensau@mail.ru

Салькова Ольга Сергеевна, кандидат технических наук  
Костанайский ГУ

Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. А. Байтурсынова, 47  
E-mail: solga0603@mail.ru

### К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ СЛОЖНЫХ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В статье рассматривается подход к оценке работоспособности операторов животноводства с использованием вероятностно-статистического и теоретико-информационного анализа сложных биотехнических систем вида «человек – машина – животное – среда».

Используя многоэтапный анализ причинно-следственных связей внутри биотехнических и биотехнологических систем, авторы предлагают модульную систему нормативных документов времени (МТМ) для решения конкретных задач, направленных на повышение эффективности трудовой деятельности исполнителей, а также их функциональной надёжности.

**Ключевые слова:** биотехнология, система, исследование.

УДК 631.372

Шахов Владимир Александрович, доктор технических наук, профессор  
Сорокин Александр Алексеевич, кандидат технических наук

Аширов Илдар Зуфарович, кандидат технических наук  
Сычёв Виктор Иванович, соискатель  
Оренбургский ГАУ

Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: soralal@mail.ru

### ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОЛЁСНОГО ДВИЖИТЕЛЯ

В статье рассматривается влияние диаметра колеса на его тягово-сцепные качества. Проанализированы зависимости гистерезисных потерь от диаметра колеса. В результате установлено, что увеличение диаметра движителя снижает уплотнение почвы в вертикальном направлении, уменьшает трение в системе шина – опорная поверхность и гистерезисные потери.

**Ключевые слова:** колёсный движитель, диаметр колеса, пятно контакта, грунтозацеп, проектирование.

УДК 637.112.8

Герасименко Игорь Владимирович, кандидат технических наук

Поздняков Василий Дмитриевич, доктор технических наук, профессор  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: gerasimenko-iv@mail.ru

### РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИМИТАЦИОННЫХ БЛОКОВ СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ДОИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

В статье приведены результаты испытаний имитационных блоков стенда и исследования процесса молоковыведения

различными видами доильных аппаратов. Установлено, что имитационные блоки способны адекватно воспроизводить физиологические и анатомические свойства лактирующего животного, а наиболее пригодным доильным аппаратом для высокоудойных коров является «Нурлат».

**Ключевые слова:** доильный аппарат, испытание, стенд, имитационный блок.

УДК 631.37

Учкин Павел Григорьевич, соискатель  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Коваленко, 4  
E-mail: pu1985@rambler.ru

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ХОНИНГОВАНИЯ ЦИЛИНДРА ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ ПД-10М**

Шероховатость поверхности цилиндра ПД-10М является одной из важнейших характеристик и влияет на процессы приработки, обкатки, износостойкость и другие функциональные характеристики. Проведённые исследования шероховатости при хонинговании цилиндра ПД-10М показали, что имеется зависимость изменения величины шероховатости от времени обработки и удельного давления брусков.

**Ключевые слова:** цилиндр ПД-10М, шероховатость, хонингование.

УДК 631.372

Дроздов Сергей Николаевич, соискатель  
Аширов Илдар Зуфарович, кандидат технических наук  
Сорокин Александр Алексеевич, кандидат технических наук  
Набокина Ольга Яковлевна, кандидат технических наук  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: orensau@mail.ru

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫНУЖДЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТЯГОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН**

В статье представлена методика определения тягового сопротивления почвообрабатывающего орудия с вибровозбудителем. Составлена для данной конструкции реологическая модель почвы. Описаны теоретические результаты исследования и обозначены перспективы указанного способа решения проблемы.

**Ключевые слова:** почвообрабатывающая машина, тяговое сопротивление, вынужденные колебания.

УДК 637.18.002.5

Курманов Аяп Конлямбаевич, доктор технических наук  
Исинтаев Такабай Исинтаевич, кандидат технических наук  
Костанайский ГУ  
Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. А. Байтурсынова, 47  
E-mail: ksu47@topmail.kz  
Рыспаев Куаныш Сабиржанович, соискатель  
Костанайский ИнЭУ  
Республика Казахстан, 458007, г. Костанай, ул. Чернышевского, 59

#### **ТЕОРИЯ ДРОБЛЕНИЯ ИНГРЕДИЕНТОВ ВЗВЕСЕЙ**

В статье рассмотрена гипотеза, которая трактует, что работа измельчения пропорциональна работе на образование новых поверхностей и трению между этими поверхностями при всестороннем сжатии. Отношение суммарной поверхности после измельчения к суммарной поверхности до измельчения называется степенью измельчения.

**Ключевые слова:** измельчитель, дробление, взвеси, коэффициент пропорциональности.

УДК 681.527

Чиндяскин Владимир Иванович, кандидат технических наук  
Митрофанов Алексей Анатольевич, аспирант  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: Lexa-starosta@yandex.ru

#### **СПЕЦИФИКА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА БАЗЕ АВТОНОМНЫХ ВЭС**

В статье рассмотрено устройство ветроэнергетической установки для энергоснабжения объектов, удалённых от энергосистемы.

Установка снабжена блоком управления, контролирующим процесс заряда аккумуляторной батареи, и процессом утилизации излишков мощности в режиме низкого электропотребления.

**Ключевые слова:** электроснабжение, ветроэнергетическая установка, индивидуальный потребитель.

ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

УДК 619:616.98+636.2

Кочетова Оксана Валерьевна, кандидат ветеринарных наук  
Пермский институт ФСИН России  
Россия, 614012, г. Пермь, ул. Карпинского, 125  
E-mail: pifsin@perm.ru

Татарникова Наталья Александровна, доктор ветеринарных наук, профессор  
Кочетов Виталий Владимирович, аспирант

Пермская ГСХА  
Россия, 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23  
E-mail: tatarnikova.n.a@yandex.ru

#### **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ТКАНЯХ И СОСУДАХ ПОСЛЕДА ПРИ ВНУТРИУТРОБНОЙ ХЛАМИДИЙНОЙ ИНФЕКЦИИ**

При хламидиозе крупного рогатого скота поражаются все три компонента системы мать – плацента – плод. При незначительных патолого-морфологических изменениях во внутренних органах у коровы в тканях плаценты развивается целый комплекс патологических реакций, отрицательно влияющих на состояние органов внутриутробного плода.

**Ключевые слова:** хламидиоз, внутриутробная инфекция, послед, ткани, сосуды, морфологические изменения.

УДК 619:616.36-007.17-084:619:616-091+636.52/.58:612.121:615.2

Бурков Павел Валерьевич, кандидат ветеринарных наук  
Уральская ГАВМ  
Россия, 457100, Челябинская область, г. Троицк, ул. Гагарина, 13  
E-mail: nirugavm@mail.ru

#### **ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОПАТОЛОГИИ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЫВОРОТКИ КРОВИ КУР НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ «ГЕПРИМА ДЛЯ КУР» ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ ГЕПАТОЗА**

В статье приведены материалы изучения влияния «Геприма для кур» на особенности органопатологии и биохимические показатели сыворотки крови. Установлено, что «Геприм для кур» обладает мощными гепатопротекторными свойствами, снижает число гепатозов и активизирует белковый обмен.

**Ключевые слова:** гепатоз, «Геприм для кур», органопатология, сыворотка крови, биохимические показатели.

УДК 619:616.99

Зотеев Владимир Степанович, доктор биологических наук, профессор  
Титов Николай Сергеевич, кандидат сельскохозяйственных наук  
Глазунова Анастасия Александровна, соискатель  
Самарская ГСХА  
Россия, 446442, Самарская обл., Кинельский р-н, пос. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2  
E-mail: nikolay\_titov\_00@mail.ru  
E-mail: timon412@mail.ru

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ГЕЛЬМИНТОЗОВ КОЗ**

Установлено, что в зоне Поволжья имеет место распространение кишечных стронгилятозов, лёгочных стронгилятозов, скрябинематоза, трихоцефалёза, осеннего мониезиоза, стронгилоидоза и эймериоза, фасциолёза, тизаниезиоза и тенуикольного цестицеркоза. Изучена эффективность противопаразитарных препаратов для лечения заболеваний с указанием сроков применения.

**Ключевые слова:** гельминтозы, коза, мониторинг.

УДК 636.087.7

Камынина Оксана Александровна, аспирантка  
Тверская ГСХА  
Россия, 170904, г. Тверь, пос. Сахарово, ул. Василевского, 7  
E-mail: oxana.golewa@yandex.ru

### ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ БЫЧКОВ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН НАНОПОРОШКОВ МЕДИ И КОБАЛЬТА

В статье приведены данные по изучению влияния нанопорошков меди и кобальта на показатели крови бычков герефордской породы. Представлена диаграмма лейкограммы животных опытной группы, что свидетельствует о положительном их влиянии на физиологическое состояние животных.

**Ключевые слова:** кормление, бычки, герефордская порода, рационы, нанопорошок, медь, кобальт, физиологическое состояние.

УДК 636.5.087.72

Зеленкова Галина Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук  
Пахомов Александр Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Донской ГАУ

Россия, 346493, Ростовская обл., Октябрьский р-н, пос. Персиановский  
E-mail: zelenkovalex@rambler.ru

### ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КУР-НЕСУШЕК

Для улучшения воспроизводительных качеств кур-несушек родительского стада разработана и предложена БАКД. Добавка является источником макро- и микроэлементов, витаминов жирорастворимой группы (А, D<sub>3</sub>, Е), линолевой и линоленовой кислот. Обладает антиоксидантными свойствами, адсорбционной активностью в отношении микотоксинов, эндотоксинов, солей тяжелых металлов и патогенной микрофлоры, улучшает процессы пищеварения и обмен веществ, стимулирует продуктивные и воспроизводительные качества птицы.

**Ключевые слова:** куры-несушки, кормление, БАВ, воспроизводительные качества.

УДК 636.4.087.7: 591.8

Надев Василий Петрович, кандидат сельскохозяйственных наук  
Поволжская МИС

Россия, 446442, Самарская обл., пос. Усть-Кинельский, ул. Шоссейная, 82  
E-mail: Nadeev\_VP@mail.ru

Чабаев Магомед Газиевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Шихов Игорь Яковлевич, доктор биологических наук, профессор  
Некрасов Роман Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук  
Всероссийский НИИ животноводства

Россия, 142132, Московская обл., Подольский р-н, пос. Дубровицы  
E-mail: vijinfo@yandex.ru

### БИОПЛЕКС МЕДЬ В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ И ВЛИЯНИЕ НА ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ ТОНКОЙ КИШКИ, СЕЛЕЗЁНКИ, ПОЧЕК, ЖЕЛУДКА И ПЕЧЕНИ

В научно-хозяйственном опыте изучено влияние органической формы меди в рационах откармливаемых свиней. Установлено, что включение в рацион 11,8 г/т меди в пересчёте на чистый элемент в виде хелатного соединения Биоплекс медь в составе премикса увеличивает приросты и снижает расход кормов на единицу продукции. Проведены гистологические исследования тонкой кишки, селезёнки, почек, желудка и печени.

**Ключевые слова:** масса, хелат, гистологическая структура, тонкая кишка, селезёнка, лёгкое, почка, желудок, печень.

УДК 639.3(470.57)

Бикташева Флюза Хамитовна, кандидат биологических наук  
Латыпова Гульнора Флюровна, кандидат биологических наук  
Башкирский ГАУ

Россия, 450001, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, 34  
E-mail: biktasheva56@mail.ru

### ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ХИЩНЫХ РЫБ ПРИРОДНОГО ПАРКА – ОЗЕРА АСЫЛЫКУЛЬ

Впервые исследованы гематологические и биохимические показатели крови представителей хищных рыб природного парка – озера Асылыкуль. Установлено, что основные анализируемые гематологические и биохимические показатели крови рыб находятся в пределах физиологической нормы, за исключением

значения СОЭ. Полученные результаты позволяют оценивать и прогнозировать экологические и рыбохозяйственные последствия нарушения качества водной среды.

**Ключевые слова:** хищные рыбы, гематологические показатели, природный парк, озеро Асылыкуль.

УДК 619.636.5.033

Топурия Лариса Юрьевна, доктор биологических наук, профессор  
Оренбургский ГАУ

Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: golaso@rambler.ru

Боков Дмитрий Александрович, научный сотрудник  
Оренбургская ГМА

Россия, 460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6  
E-mail: cells-tissue.bokov2012@yandex.ru

### СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУМКИ ФАБРИЦИУСА УТОК КРОССА БЛАГОВАРСКИЙ В ПЕРИОД НАЧАЛА ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ГЕРМИВИТА

Применение в рационе уток кросса Благоварский новой кормовой добавки Гермивит способствовало реализации адекватных периоду онтогенеза структурных механизмов инволюции сумки Фабрициуса, которая у уток обычно начинается в возрасте 60–90 суток. При этом птица контрольной группы характеризовалась задержкой инволютивных процессов.

**Ключевые слова:** утки, сумка Фабрициуса, морфогенез, инволюция, Гермивит, половое созревание.

ЗООТЕХНИЯ

УДК 619.636.2.084

Карамеев Владимир Сергеевич, аспирант

Асонова Людмила Владимировна, аспирантка

Григорьев Василий Семёнович, доктор биологических наук, профессор  
Самарская ГСХА

Россия, 446442, Самарская область, г. Кинель-4, ул. Учебная, 2  
E-mail: KaramaevSV@mail.ru

### ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ К УСЛОВИЯМ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

В статье приводятся данные о динамике морфобиохимических показателей крови коров голштинской породы, завезённых из Голландии. Исследованы показатели крови в период адаптации животных к природно-климатическим условиям Среднего Поволжья при кормлении рационами силосного и сенажно-силосного типа.

**Ключевые слова:** коровы, порода, генерация, адаптация, кровь, резистентность, метаболизм.

УДК 636.083:635.088.31

Поберухин Михаил Михайлович, кандидат сельскохозяйственных наук  
ВНИИМС РАСХН

Россия, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29  
E-mail: vniims.or@mail.ru

### ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ

Бычки казахской белоголовой и симментальской пород в отличие от чёрно-пёстрой (голландизированной) сравнительно легко переносят неблагоприятные факторы внешней среды, присущие зимнему периоду. С экономической точки зрения их целесообразно выращивать на откормочной площадке.

**Ключевые слова:** способ содержания, бычки, порода, мясная продуктивность.

УДК 636.22/28.082.13:636.088.31

Габидулин Вячеслав Михайлович, кандидат сельскохозяйственных наук  
ВНИИМС РАСХН

Россия, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29  
E-mail: VNIIMS.or@mail.ru

### ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ РУССКОЙ КОМОЛОЙ ПОРОДЫ

В статье приведены результаты изучения хозяйственного долголетия и продуктивности коров русской комолой породы в ОАО «Племзавод им. Парижской коммуны» Волгоградской

области, являющемся оригинатором данной породы мясного скота.

**Ключевые слова:** русская комолая порода, мясное скотоводство, живая масса, продуктивность.

УДК 636.087.86:636.22/.28.034

Саржан Елена Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук  
Уральская ГАВМ

Россия, 457100, Челябинская область, г.Троицк, ул. Гагарина, 13

E-mail: panteras1978@yandex.ru

#### **ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА МОЛОЧНОКИСЛОЙ МИКРОФЛОРЫ ЭМ-КУРУНГА НА УДОИ КОРОВ ЧЁРНО-ПЁСТРОЙ ПОРОДЫ**

Препарат молочнокислой микрофлоры ЭМ-Курунга положительно повлиял на молочную продуктивность коров и стабилизировал лактационную деятельность. Применение ЭМ-Курунга в виде подкормки к основному рациону коров чёрно-пёстрой породы значительно увеличило удои коров опытной группы, как среднесуточные, так и по месяцам лактации.

**Ключевые слова:** молочная продуктивность, удои, коровы, препарат ЭМ-Курунга.

УДК 636.22/.28.087.23

Косилов Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Крылов Владимир Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук  
Андрienko Дмитрий Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук

Оренбургский ГАУ

Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18

E-mail: demos84@mail.ru

#### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ**

Приведены данные об особенностях формирования мясных качеств и эффективности использования промышленного скрещивания в мясном скотоводстве казахской белоголовой породы и её помесей 1-го поколения со светлой аквитанской породой. Помесные животные отличаются высокими мясными качествами, вследствие чего они могут эффективно использоваться в мясном скотоводстве Южного Урала.

**Ключевые слова:** мясное скотоводство, порода, промышленное скрещивание, эффективность использования.

УДК 636.237.23:612.12/32/

Мухамедьярова Лилия Газинуровна, кандидат биологических наук

Уральская ГАВМ

Россия, 457100, Челябинская обл., г. Троицк, ул. Гагарина, 13

E-mail: lili042@yandex.ru

#### **СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ АВСТРИЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В НОВЫХ ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО УРАЛА**

Изучена сезонная динамика состояния белкового и углеводного обменов как энергетических ресурсов функционирования организма коров симментальской породы австрийской селекции, попавших в новые эколого-хозяйственные условия. В результате исследований установлено, что зимний и весенний (стойловые) сезоны являются наиболее стрессогенными для животных по сравнению с осенним и летним периодами.

**Ключевые слова:** импортные коровы, условия содержания, биохимические показатели, сезонная динамика.

УДК 636.32/38

Косилов Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Шкилёв Павел Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук

Андрienko Дмитрий Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук

Никонова Елена Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук

Оренбургский ГАУ

Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18

E-mail: demos84@mail.ru

#### **ОСОБЕННОСТИ ЛИПИДНОГО СОСТАВА МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ОСНОВНЫХ ПОРОД, РАЗВОДИМЫХ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ**

Исследованы особенности формирования липидного состава мышечной ткани молодняка овец цыгайской, южноуральской и ставропольской пород, разводимых на Южном Урале. Результаты изучения липидного состава мякоти показали, что, несмотря на его возрастную и генетическую изменчивость, они находились на уровне биологических требований, предъявляемых к диетической пище.

**Ключевые слова:** овцы, цыгайская, южноуральская и ставропольская породы, мышечная ткань, липидный состав, Южный Урал.

УДК 636.2.084

Карамаев Владимир Сергеевич, аспирант

Молянова Галина Васильевна, доктор биологических наук

Самарская ГСХА

Россия, 446442, Самарская обл., г. Кинель-4, ул. Учебная, 2

E-mail: KaramaevSV@mail.ru

#### **ПРОЦЕССЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ ИМПОРТНЫХ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНЫХ ТИПА РАЦИОНА**

Изучены адаптационные особенности коров голштинской породы, завезённых из Голландии, и их потомков, выращенных в природно-климатических и кормовых условиях Самарской области, при силосном и сенажно-силосном рационах кормления. При проведении балансового опыта учитывали поедаемость кормов, переваримость питательных веществ, баланс азота и минеральных веществ в организме животных, клинические показатели и результаты биохимического анализа мочи.

**Ключевые слова:** кормление, тип рациона, импортные коровы, процесс пищеварения.

УДК 636.221.28(082)

Коровин Алексей Витальевич, соискатель

Карамаева Анна Сергеевна, соискатель

Самарская ГСХА

Россия, 446442, Самарская обл., г. Кинель-4, ул. Учебная, 2

E-mail: KaramaevSV@mail.ru

Белуосов Александр Михайлович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Оренбургский ГАУ

Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18

E-mail: orensau@mail.ru

#### **ВЛИЯНИЕ СЕЗОНА ГОДА НА ЕСТЕСТВЕННУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ КОРОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД**

В работе изучена динамика показателей молочной продуктивности и естественной резистентности коров различных пород в условиях современного промышленного комплекса по производству молока. Исследована проблема влияния сезонных факторов на естественную резистентность коров.

**Ключевые слова:** молочное животноводство, порода, сезон года, естественная резистентность, корреляция.

УДК 636.3.082

Давлетова Айнур Маликовна, соискатель

Косилов Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук,

профессор

Оренбургский ГАУ

Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18

E-mail: DavletovaAinura@mail.ru

#### **КОНСТИТУЦИОНАЛЬНО-ПРОДУКТИВНЫЕ ТИПЫ ОВЕЦ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ**

В статье дано описание эдильбаевских овец, характеристика типов, их конституциональных особенностей. Проанализировано распределение животных по качеству шерсти внутри каждого конституционально-продуктивного типа.

**Ключевые слова:** овцеводство, эдильбаевская порода, внутривидовой тип, качество шерсти.

УДК 636.036.1

Косилов Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Касимова Гульсара Владимировна, аспирантка  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: Gulsara.kasimova@mail.ru

### **ЭЛЕМЕНТЫ ВЫРАЖЕННОСТИ СУРОВОСТИ ЯГНЯТ АТЫРАУСКОЙ ПОРОДЫ**

В статье приводятся результаты работ, полученные на основании оригинально разработанной методики. В селекции каракульских овец выраженность и уравненность расцветок окраски сур являются основными признаками, по которым проводят бонитировку и оставляют ягнят на племя.

**Ключевые слова:** каракулеводство, смушководение, атырауская порода, выраженность суровости.

УДК 636.1.082

Омаров Марат Магзиевич, кандидат сельскохозяйственных наук  
Инновационный Евразийский университет  
Республика Казахстан, 140003, г. Павлодар, ул. Ломова, 45  
E-mail: marat-bura@bk.ru

### **РАЗВЕДЕНИЕ СЕЛЕТИНСКОГО ЗАВОДСКОГО ТИПА КАЗАХСКИХ ЛОШАДЕЙ ЖАБЕ**

Впервые в условиях северо-востока Казахстана при круглогодичном пастбищном содержании без изменения технологии содержания доказана возможность значительно повышать мясную продуктивность лошадей типа жабе за счёт выделения желательных генотипов и широкого их тиражирования.

**Ключевые слова:** табунное коневодство, тип жабе, линия, продуктивность, конина.

УДК 636.5.084.52

Фархутдинов Салават Магсумович, аспирант  
Гадиев Ринат Равилович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Башкирский ГАУ  
Россия, 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34  
E-mail: farhu1987@mail.ru

### **ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА НАТУРАЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ БЕТУЛИН**

В статье изложены результаты исследований влияния Бетулина – препарата натурального происхождения, экстрагированного из берёзовой коры, на рост, развитие и качественные показатели мяса цыплят-бройлеров. Полученные результаты подтверждают эффективность использования данного препарата в количестве 0,25% от массы комбикорма.

**Ключевые слова:** птицеводство, цыплята-бройлеры, Бетулин, продуктивные качества.

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

УДК 311

Ларина Татьяна Николаевна, кандидат экономических наук  
Юзаева Юлия Раисовна, соискатель  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: lartn.oren@mail.ru  
E-mail: yula888@orenburgdom.ru

### **СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРАНСФОРМАЦИИ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

Важная черта динамики возрастной структуры населения России в целом и Оренбургской области в частности – тенденция старения. В статье представлены результаты статистического анализа изменений в возрастной структуре населения региона, произошедших в период 1990–2010 гг. На основе расчёта показателей структурных сдвигов, а также многомерного факторного анализа авторы пришли к выводу о несбалансированной возрастной структуре в Оренбургской области. По результатам исследования сформулированы предложения по стабилизации демографической структуры.

**Ключевые слова:** демография, статистика населения, структура, демографическое старение, динамика, факторы, Оренбургская область.

УДК 330.322(075.8)

Лукоянчев Степан Сергеевич, соискатель  
Технологический институт – филиал Ульяновской ГСХА  
Россия, 4333505, Ульяновская обл., г. Димитровград, ул. Куйбышева, 310  
E-mail: Lukoyanchev@mail.ru

### **РОЛЬ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПАСПОРТА В ФОРМИРОВАНИИ ЭФФЕКТИВНОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ**

Основная цель инвестиционной политики конкретного региона – это повышение его конкурентоспособности за счёт создания благоприятных условий для экономического роста. В статье обоснована необходимость составления и внедрения инвестиционного паспорта региона, демонстрирующего его инвестиционный потенциал, с целью привлечения инвестиций в основной капитал.

**Ключевые слова:** инвестиции, инвестиционная политика, инвестиционный паспорт, регион.

УДК 330.322:633.1:005.585

Горпинченко Ксения Николаевна, кандидат экономических наук  
Кубанский ГАУ  
Россия, 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13  
E-mail: kubkng@mail.ru

### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

В статье раскрыты основные направления воспроизводства сельскохозяйственной техники. Определена эффективность производства зерна при инвестировании в основные средства, проанализированы различные источники финансирования.

**Ключевые слова:** инвестиции, техника, эффективность, производство, зерно.

УДК 330.341:330.131.7

Барчук Иван Дмитриевич, доктор экономических наук, профессор  
Московская ГАВТ  
Россия, 117105, г. Москва, Новоданиловская набережная, 2, корп. 1  
E-mail: msawt@mail.ru  
Масленникова Ольга Анатольевна, доктор экономических наук, профессор  
Московский ИПП  
Россия, 125130, г. Москва, Старопетровский пр-д, 1а  
E-mail: oamaslennikova@mail.ru

### **СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ И АКТИВИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ**

В статье рассматриваются возможные последствия результатов повышения инновационной активности, создания и внедрения наукоёмких нововведений в различные сферы деятельности с точки зрения обеспечения безопасности инноваций в различных областях человеческой деятельности. Особый интерес представляет интегральный подход к понятию безопасности инноваций и инновационной деятельности через призму исследуемых авторами совокупности составляющих (экономическая, правовая, информационная, экологическая, психологическая) и ключевых факторов.

**Ключевые слова:** инновации, инновационная деятельность, обеспечение безопасности, активизация.

УДК 332.1:332.36

Кирюшин Валерий Иванович, академик РАНХ, профессор  
РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева  
Россия, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49  
E-mail: mshapochv@mail.ru

### **РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В РОССИИ**

В статье дан анализ состояния землепользования в АПК, ландшафтных подходов учёных и методологии проектирования агроландшафтов. С учётом данной методологии, рассмотренных подходов к ландшафтному планированию и прежнего опыта землеустроительного проектирования можно строить модели комплексного территориального планирования на локальном и региональном уровнях. На этой основе осуществляется проек-

тирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий разных агроландшафтов.

**Ключевые слова:** территориальное планирование, землепользование, АПК.

УДК 338

Корабейников Игорь Николаевич, кандидат экономических наук  
Синюков Андрей Александрович, соискатель  
Оренбургский ГУ  
Россия, 460018, г. Оренбург, пр. Победы, 13  
E-mail: kin\_rambler@rambler.ru  
E-mail: lucker\_from\_oren@mail.ru

#### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

В статье предложена систематизация теоретических аспектов управления научно-техническим развитием регионального промышленного комплекса. Представлена авторская интерпретация понятия управление научно-техническим развитием регионального промышленного комплекса. Описаны задачи и следствия управления научно-техническим развитием регионального промышленного комплекса.

**Ключевые слова:** региональный промышленный комплекс, управление, научно-техническое развитие.

УДК 332

Чулкова Елена Александровна, кандидат экономических наук  
Торбина Елена Сергеевна, младший научный сотрудник  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: ipru\_osau@mail.ru

#### **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ РЕГИОНА**

Приведены результаты комплексной оценки социальной сферы муниципальных районов Оренбургской области. На основе кластерного анализа выполнено их распределение по типологическим группам в соответствии с уровнем социального развития, проанализирована динамика развития отдельных подсистем социальной сферы муниципальных районов региона.

**Ключевые слова:** социальная сфера, муниципальный район, уровень развития, оценка.

УДК 338.43(470.56)

Павленко Оксана Валерьевна, соискатель  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: orensau@mail.ru

#### **ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

В статье рассмотрена проблема обеспечения продовольственной безопасности в России. Её решение непосредственно связано с производством зерновых культур в ряде регионов страны, в том числе в Оренбуржье. Обозначены основные пути повышения урожайности зерновых культур в областях, входящих в зону рискованного земледелия.

**Ключевые слова:** производство зерна, экономическая эффективность, пути повышения.

УДК 338.43:631.6/470.56

Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук, профессор  
Челябинская ГАА  
Россия, 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 75  
Лычагина Ольга Владимировна, соискатель  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: madam.li4agina2010@yandex.ru

#### **ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА СЧЁТ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИВНОЙ ВОДЫ**

В статье приведена методика расчёта экономической эффективности орошаемого земледелия в Оренбургской области. Методика проверена на возделывании картофеля с использованием капельного полива.

**Ключевые слова:** экономическая эффективность, методика расчёта, орошаемое земледелие, капельный полив.

УДК 338.93:658.5(470.57)

Рахматуллин Юлай Ялкинович, кандидат экономических наук  
Башкирский ГАУ  
Россия, 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34  
E-mail: ulaj@mail.ru

#### **АНАЛИЗ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОДАЖИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ И МЕХАНИЗМА ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ В РЕАЛЬНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ**

Статья посвящена проблемам анализа продажи сельскохозяйственной продукции и ценообразования на примере Республики Башкортостан. Показаны и обоснованы пути улучшения механизма ценообразования и увеличения продажи продукции.

**Ключевые слова:** производство сельхозпродукции, продажа, механизм ценообразования, анализ.

УДК 519.86:331.101.52:332.1

Зальцман Владимир Александрович, кандидат экономических наук  
Челябинская ГАА  
Россия, 454080, г. Челябинск, пр-т Ленина, 75  
E-mail: supra\_katya@mail.ru  
Ширнина Ольга Николаевна, соискатель  
ВНИИМС РАСХН  
Россия, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29  
E-mail: vniims@nm.ru

#### **ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА В СВЯЗИ С ОСВОЕНИЕМ ТРУДОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ (НА ПРИМЕРЕ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ)**

В статье рассматриваются вопросы математического моделирования экономического развития на примере АПК Челябинской области. Использование данной модели позволяет осуществлять прогнозирование развития сельскохозяйственной отрасли в регионе при выработке аграрной политики.

**Ключевые слова:** АПК, развитие, экономико-математическая модель, трудосберегающие технологии.

УДК 631.5.003

Пахомова Антонина Александровна, кандидат экономических наук  
Пахомов Александр Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Зеленкова Галина Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук  
Донской ГАУ  
Россия, 346493, Ростовская обл., Октябрьский р-н, пос. Персиановский  
E-mail: tivano@yandex.ru

#### **ИННОВАЦИОННОЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВО – ОСНОВА ПТИЦЕПРОДУКТОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА**

В статье представлены основные направления инновационного развития кормопроизводства. Обоснованы необходимость и значение стратегии развития кормопроизводства для отрасли птицеводства. Представлены прогрессивные и инновационные технологии по совершенствованию кормопроизводства для производства птицеводческой продукции. Обсуждаются возможные направления устранения сдерживающих факторов развития кормопроизводства.

**Ключевые слова:** птицепродуктовый подкомплекс, Ростовская область, кормопроизводство, инновации, птицеводческая продукция.

УДК 65.328

Балашенко Вячеслав Александрович, кандидат экономических наук  
Самарская ГСХА  
Россия, 446442, Самарская обл., п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2  
E-mail: balashenko@yandex.ru

#### **ГОСУДАРСТВЕННАЯ АГРАРНАЯ ПОЛИТИКА ПО РАЗВИТИЮ КООПЕРАТИВОВ НОВОЙ ГЕНЕРАЦИИ В АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ И РОССИИ**

Одним из путей развития мелких и средних ферм, а также повышения их участия в прибылях от операционной деятельности является их участие в добавочном продукте, создаваемом переработчиками и операторами оптовой и розничной сетей. Наиболее популярный способ достижения поставленной цели – вступление субъектов рынка в кооператив. Кооперативы играют ключевую роль в оказании помощи сельскохозяйственным товаропроизводителям, способствуя увеличению доли их прибыли при производстве и реализации продуктов питания.

**Ключевые слова:** аграрная политика, агропродовольственная система, государство, регулирование, кооперативы.

УДК 631.15.33

Орлова Ариза Гасановна, кандидат экономических наук  
Махачкалинский филиал Московского автомобильно-дорожного института (Государственный технический университет)  
Россия, 367026, г. Махачкала, пр. им. Имама Шамиля, 1  
E-mail: arizona65@mail.ru

#### **ПЕРИОДЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Отмечены особенности и значение экономического роста в сельском хозяйстве. Выявлены периоды и этапы его развития, раскрыто их содержание. Обобщены материалы по динамике экономического роста, которые представляются полезными при разработке и осуществлении мероприятий, обеспечивающих экономический рост в современных условиях хозяйствования.

**Ключевые слова:** экономический рост, сельское хозяйство, периоды, экономический рост, этапы и показатели.

УДК 631.15:633/635

Колодина Наталья Фёдоровна, кандидат экономических наук  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: sandr-1982@mail.ru

#### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА**

В статье проанализированы основные показатели развития аграрного сектора экономики, обоснована необходимость государственной поддержки отечественного сельского хозяйства и развития продовольственного рынка. Автор предлагает группировку критериев оценки потенциала продовольственного рынка.

**Ключевые слова:** продовольственный рынок, потенциал развития, критерии оценки.

УДК 657:657.6

Лиманова Галина Алексеевна, соискатель  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: Limanova48@mail.ru

#### **МСФО КАК ИНСТРУМЕНТ РЕФОРМИРОВАНИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЁТА И ОТЧЁТНОСТИ В РОССИИ**

В статье рассматриваются вопросы, касающиеся адаптации МСФО в российскую практику, а также нормативная база, позволяющая придать отчётности по МСФО правовой статус. Описаны основные идеи английской и американской школ учёта, которые были положены в основу международных стандартов учёта, их влияние на российский учёт. Обосновано предложение по узаконению новой модели финансового учёта, построенной на принципах налогового учёта.

**Ключевые слова:** финансовая отчётность, международные стандарты, бухгалтерский учёт, реформирование учёта, РФ.

УДК 664.617

Заводчиков Николай Дмитриевич, доктор экономических наук, профессор  
Землянкина Алёна Сергеевна, аспирантка  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: znanie56@ya.ru

#### **СОСТОЯНИЕ, ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РФ**

В статье рассматриваются состояние и тенденции развития хлебопекарной промышленности в России. Авторами проведена работа по выявлению основных проблем, стоящих перед отечественными предприятиями хлебопекарной промышленности на современном этапе.

**Ключевые слова:** хлебопекарная промышленность, состояние, тенденции, проблемы, РФ.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 631.4:502.55(21):665.6

Дубровская Светлана Александровна, кандидат географических наук  
Институт степи УрО РАН  
Россия, 460000, г. Оренбург, ул. Пионерская, 11  
E-mail: skaverina@bk.ru

#### **ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКИХ ПОЧВ ТЯЖЁЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ**

Представлены результаты пространственного распределения подвижных форм тяжёлых металлов и нефтепродуктов по почвенному профилю в естественных и антропогенно-глубокопреобразованных почвах промышленного узла. Приводятся количественные вариационно-статистические показатели содержания ТМ, отражающие интенсивность, характер и особенности их накопления в почвенных горизонтах.

**Ключевые слова:** почвы урбанизированных территорий, техногенное загрязнение, тяжёлые металлы, нефтепродукты, экологический мониторинг, геохимическая характеристика.

УДК 576.809.558

Саданов Аманкелды Курбанович, доктор биологических наук, профессор  
Айткельдиева Светлана Айткельдиновна, доктор биологических наук  
Смирнова Ирина Эльевна, доктор биологических наук  
Институт микробиологии и вирусологии КН МОН РК  
Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Богенбай Батыра, 103  
E-mail: iesmirnova@mail.ru

#### **РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННЫХ ПОЧВ С ПОМОЩЬЮ АССОЦИАЦИЙ АБОРИГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ (НА ПРИМЕРЕ АТЫРАУСКОЙ ОБЛ. РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН)**

Изучена возможность рекультивации нефтезагрязнённых почв Атырауской области РК с помощью ассоциаций аборигенных микроорганизмов. Показано, что внесение в нефтезагрязнённую почву ассоциаций микроорганизмов, выделенных и приспособленных к местным почвенным и климатическим условиям, приводит к снижению содержания в них нефти, активизирует ферментативную активность почв и интенсифицирует почвенное дыхание.

**Ключевые слова:** нефтезагрязнённые почвы, рекультивация, микроорганизмы, ассоциации микроорганизмов.

УДК 634.73:631.6(476)

Яковлев Александр Павлович, кандидат биологических наук  
Центральный ботанический сад НАН Беларуси  
Республика Беларусь, 220012, г. Минск, ул. Сурганова, 2в  
E-mail: alyakovlev@mail.by

#### **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОВЕДЕНИЯ ФИТОРЕКУЛЬТИВАЦИИ УЧАСТКА, ВЫБЫВШЕГО ИЗ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТОРФЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ БЕЛАРУСИ**

В статье приведены результаты исследования возможности использования дикорастущих и интродуцированных ягодных растений семейства *Ericaceae* для биологической рекультивации выбывшего из эксплуатации торфяного месторождения севера Беларуси. Построен ряд снижения интродукционной устойчивости ягодных растений в условиях опытной культуры, показаны основные технологические приёмы при создании производственных посадок клюквы крупноплодной, дана оценка экономической эффективности данных мероприятий.

**Ключевые слова:** выработанное торфяное месторождение, фиторекультивация, технологический приём, ягодные растения, экологическая реабилитация.

УДК 631.618

Ибрагимов Али Гасан, научный сотрудник  
Институт почвоведения и агрохимии НАН Азербайджана  
Азербайджанская Республика, AZ1073, г. Баку, ул. М. Арифа, 5  
E-mail: ibrahimli\_ali@mail.ru

#### **НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННЫЕ СЕРО-БУРЫЕ ПОЧВЫ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА И МЕТОДЫ ИХ БИОРЕКУЛЬТИВАЦИИ**

В статье освещается материал вегетационных опытов по биологической рекультивации серо-бурых почв в зависимости от их механического состава. Полученные результаты можно рекомендовать для освоения нефтезагрязнённых почв Апшерона.

**Ключевые слова:** нефтезагрязнённые почвы, биорекультивация, методы, Апшеронский полуостров.

УДК 574:581.92:628.4.038

Раков Евгений Александрович, соискатель  
Уральский ФУ  
Россия, 620000, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19  
E-mail: evgeniy-razkov@mail.ru

#### **КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ФИТОЦЕНОЗОВ, ФОРМИРУЮЩИХСЯ НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ СУЩЕСТВОВАНИЯ ЗОЛОТВАЛОВ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

В работе приведены примеры результатов комплексного исследования формирующихся фитоценозов на золотвалах тепловых электростанций Урала. Уделено внимание характеристике флор, ценопопуляций и микотрофности ценопопуляций.

**Ключевые слова:** золотвалы, флора, ценопопуляции, микотрофность.

УДК 577.4(470.56)

Белянина Елена Валерьевна, аспирантка  
Оренбургский ГПУ  
Россия, 460844, г. Оренбург, ул. Советская, 19  
E-mail: len121999@mail.ru

#### **ИЗМЕНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ ЭКОТОНОВ ЮЖНОГО ПРИУРАЛЬЯ (ТЕМПЕРАТУРА И ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА)**

Исследовано влияние экотонного эффекта на показатели температуры и влажности воздуха в условиях переходной зоны (лес–степь, лес–луг). Прослеживается закономерность изменения исследуемых показателей на трансектах, что позволяет сделать вывод о наличии особых условий в зоне опушки.

**Ключевые слова:** экотонный эффект, опушка, трансекта, влажность воздуха, температура.

УДК 581.527.7(470.67)

Магомедова Барият Магомедтагировна, младший научный сотрудник  
Залибеков Марат Дадавович, кандидат биологических наук  
Горный ботанический сад Дагестанского научного центра РАН  
Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45  
E-mail: bary\_m@mail.ru

#### **ОСОБЕННОСТИ АДВЕНТИВНОЙ ДРЕВЕСНОЙ ФЛОРЫ ДАГЕСТАНА**

Статья посвящена изучению состояния адвентивных древесных видов в искусственных насаждениях вдоль автотрассы Махачкала – Маджалис. Проведена классификация адвентивных видов по методике Ф.Г. Шредера. Определён видовой состав, дана возрастная и виталитетная характеристика адвентивной древесной флоры.

**Ключевые слова:** адвентивный вид, древесная флора, Дагестан, мониторинг, виталитет (состояние), возраст.

УДК 630\*181.521

Панина Галина Александровна, кандидат биологических наук  
Абаимов Виктор Фёдорович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: orensau@mail.ru

#### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ И СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД**

Формирование полноценного урожая семян зависит как от генетических особенностей видов, так и от комплекса конкретно складывающихся условий обитания.

Комплекс природных факторов нестабилен и наименее благоприятен для древесных и кустарниковых пород, в связи с чем вопросы семеноведения приобретают исключительно важное значение в озеленительной практике.

**Ключевые слова:** кустарниковые породы, семенная продуктивность, среда обитания, экологические факторы.

УДК 630\*232.11

Бастаева Галия Танамовна, кандидат сельскохозяйственных наук  
Скрыльникова Агата Юрьевна, аспирантка  
Мячина Дарья Юрьевна, аспирантка  
Оренбургский ГАУ

Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев 18  
E-mail: oren78@mail.ru

#### **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ КЛИМАТИПОВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

В статье приведены результаты исследования морфологических различий климатипов сосны обыкновенной в географических культурах. Установлено, что с южной стороны кроны хвоя длиннее и шире, чем с северной, длина хвои уменьшается в широтном направлении с юга на север.

**Ключевые слова:** сосна обыкновенная, климатип, морфологические различия.

УДК 634.0.8(470.56)

Сафонов Дмитрий Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: dmitriysafonov@gmail.com

Иванов Александр Алексеевич, начальник отдела обеспечения противопожарной и санитарной безопасности в лесах Министерства лесного и охотничьего хозяйства Оренбургской области  
Министерство лесного и охотничьего хозяйства Оренбургской области  
Россия, 460040, г. Оренбург, ул. 20-я Линия, 24  
E-mail: les@esoo.ru

#### **ВОЗМОЖНЫЕ СПОСОБЫ ЛЕСОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ УТИЛИЗАЦИИ НИЗКОСОРТНОЙ ДРЕВЕСИНЫ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

В статье приведены данные по запасам древесины в России, запасам низкосортной древесины в Оренбургской области. Обозначены возможные способы лесоэкологической организации утилизации низкосортной древесины в Оренбургской области. Рассчитаны затраты на заготовку и вывозку 10% древесины, выбранных в рубку ухода кварталов, по участковым лесничествам, затраты на производство готовой продукции и пеллетов из имеющегося сырья и прибыль от их реализации.

**Ключевые слова:** лес, низкосортная древесина, утилизация, способы.

УДК 634.0.43(470.56)

Танков Денис Александрович, аспирант  
Жамурина Надежда Алексеевна, кандидат биологических наук  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: orensau@mail.ru

Танков Анатолий Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук  
Управление Россельхознадзора по Оренбургской области  
Россия, 460048, г. Оренбург, ул. Монтажныхиков, 34  
E-mail: orenkarantin@rambler.ru

#### **НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОЙ И СУТОЧНОЙ ДИНАМИКИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

В статье приведены результаты кластерного анализа сезонной и суточной динамики возникновения пожаров на территории лесничеств Оренбургской области. Лесничества объединены в кластеры в соответствии с выявленными закономерностями возникновения лесных пожаров на их территории.

**Ключевые слова:** лесной пожар, динамика, лесничество, кластер.

УДК 581.502

Ягдарова Ольга Аркадьевна, аспирантка  
Воскресенская Ольга Леонидовна, доктор биологических наук, профессор  
Марийский ГУ  
Россия, 424002, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Осипенко, 60  
E-mail: voskres2006@rambler.ru  
E-mail: berdniko1984@mail.ru

#### **ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ БАРХАТЦЕВ ПРЯМОСТОЯЧИХ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

В условиях городской среды на разных этапах онтогенеза в вегетативных органах бархатцев прямостоячих (*Tagetes erecta* L.) определяли активность ферментов пероксидазы и каталазы. Максимальное значение активности пероксидазы приходилось на генеративный период у растений, произрастающих в промышленной зоне; для каталазы была характерна иная тенденция – наибольшая активность её была у ювенильных и иматурных растений, произрастающих в пригородной зоне.

**Ключевые слова:** антиоксидантные ферменты, бархатцы прямостоячие, загрязнение, онтогенез.

УДК 581.192.043

Головина Елена Юрьевна, кандидат биологических наук  
Калининградский институт экономики – филиал Санкт-Петербургской академии управления и экономики  
Россия, 236022, г. Калининград, ул. К. Маркса, 17  
E-mail: golowina@mail.ru

#### **КОМПОНЕНТЫ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ ГАЗОННЫХ РАСТЕНИЙ г. КАЛИНИНГРАДА**

Исследовано накопление некоторых антиоксидантов в листьях газонных растений семейства бобовых (*Fabaceae*), произрастающих в разных районах г. Калининграда. Максимальный уровень антиоксидантов был у растений, произрастающих вблизи основных транспортных артерий города. Накопление антиоксидантов видовспецифично и уменьшалось в ряду: клевер гибридный (*Trifolium hybridum* L.) – клевер ползучий (*Trifolium repens* L.) – люцерна хмелевидная (*Medicago lupulina* L.).

**Ключевые слова:** окружающая среда, загрязнение, газонные растения, антиоксиданты, защита.

УДК 504.05(504.73:504.53.054)

Шергина Ольга Владимировна, кандидат биологических наук  
Михайлова Татьяна Алексеевна, доктор биологических наук  
Сибирский институт физиологии и биохимии растений  
Сибирского отделения РАН  
Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 132  
E-mail: sherolga80@mail.ru

#### **КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ УРБОЭКОСИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДОВ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА)**

Исследования охватывают промышленные города Байкальского региона. Результаты свидетельствуют, что при техногенном загрязнении происходит активное накопление и интенсивная миграция элементов-поллютантов в ключевых компонентах урбоэкоцистем – почве и древесных растениях. Показано, что элементы-поллютанты оказывают сильное негативное воздействие на физико-химические свойства почв и питательный статус деревьев.

**Ключевые слова:** урбоэкосистема, техногенное загрязнение, древесные растения, серые лесные почвы.

УДК 614.76(470.56)

Абузярова Юлия Викторовна, соискатель  
Оренбургский ГПУ  
Россия, 460021, г. Оренбург, пер. Форштадтский, 1  
E-mail: yabuzarova@yandex.ru

#### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ У ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

На сегодняшний день остро стоит вопрос о поступлении выбросов в сельскохозяйственные угодья, располагающиеся в непосредственной близости к придорожным ландшафтам.

Формирование самих дорог и выбросы выхлопных газов напрямую воздействуют на экосистемы прилегающих ландшафтов, особенно чувствительными являются растительный и почвенный покровы этих территорий.

**Ключевые слова:** тяжёлые металлы, предельно допустимая концентрация, придорожные территории, распространение, экологические факторы.

УДК 330.15

Шайхутдинова Анастасия Анатольевна, кандидат технических наук  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: varvarushka@yandex.ru

Мурзабулатов Артём Сергеевич, аспирант  
Оренбургский ГИМ  
Россия, 460038, г. Оренбург, ул. Волгоградская, 16  
E-mail: strokej@mail.ru

#### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ ГОРОДСКИХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОВ**

Статья посвящена проблеме загрязнения территорий, прилегающих к территориально-дорожному комплексу. Выделены основные причины необходимости соблюдения норм экологической безопасности в модели организации городских пассажирских перевозок.

**Ключевые слова:** городской пассажирский транспорт, модель организации, экологические аспекты.

УДК 634.0.4.(470.56)

Симоненкова Виктория Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: simon\_vik@mail.ru  
Колтунов Евгений Владимирович, доктор биологических наук, профессор  
Ботанический сад УрО РАН  
Россия, 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202  
E-mail: common@botgard.uran.ru

#### **ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ОЧАГОВ МАССОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ХВОЕГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ЛЕСАХ ЮЖНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ**

В статье рассмотрены особенности динамики очагов массового размножения основных видов хвоегрызущих насекомых-вредителей лесов Оренбургской области. Исследовано влияние климатических факторов на популяционную динамику.

**Ключевые слова:** хвоегрызущие вредители, динамика численности, вспышки массового размножения.

УДК 631.527:633.11

Зуев Евгений Валерьевич, кандидат сельскохозяйственных наук  
Брыкова Алла Николаевна, старший научный сотрудник  
ВИР РАСХН  
Россия, 190000, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 44  
E-mail: e.zuev@vir.nw.ru  
Никифоров Михаил Никифорович, кандидат сельскохозяйственных наук  
Екатерининская опытная станция ВИР  
Россия, 393023, Тамбовская обл., Никифоровский р-н, п/о Екатерино  
E-mail: a.brykova@vir.nw.ru

#### **ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ**

В статье подведены итоги 22-летнего полевого изучения образцов яровой мягкой пшеницы из мировой коллекции ВИР в условиях Тамбовской области. С 1989 по 2009 г. было изучено 933 образца. В результате данной работы выделены источники селекционно-ценных признаков.

**Ключевые слова:** яровая мягкая пшеница, полевое изучение, селекция, селекционно-ценные признаки.

УДК 579.841.15:579.222.3

Жарикова Наталья Владимировна, кандидат биологических наук  
 Ясаков Тимур Рамилевич, кандидат биологических наук  
 Журенко Евгения Юрьевна, кандидат биологических наук  
 Институт биологии Уфимский научный центр РАН  
 Россия, 450054, г. Уфа, пр. Октября, 69  
 E-mail: tvmark@anrb.ru

#### **АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ БАКТЕРИЙ-ДЕСТРУКТОРОВ ХЛОРФЕНОКСИКИСЛОТ РОДА *VACILLUS***

Исследованы антагонистические взаимодействия оригинальных природных бактерий-деструкторов хлорфеноксикислот рода *Vacillus*, выделенных из техногенных экосистем Уфимского промузла. Даны рекомендации по созданию консорциума, перспективного для технологий биоремедиации почвы от ароматических галогенидов.

**Ключевые слова:** бактерии-деструкторы, хлорированные феноксиуксусные кислоты, антагонизм.

УДК 581.19

Гусев Николай Фёдорович, доктор биологических наук  
 Петрова Галина Васильевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
 Докучаева Юлия Алексеевна, аспирантка  
 Оренбургский ГАУ  
 Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
 E-mail: nikolajj-gusev19@gambler.ru  
 Немерешина Ольга Николаевна, кандидат биологических наук  
 Оренбургская ГМА  
 Россия, 460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6  
 E-mail: olga.nemerech@rambler.ru

#### **СОДЕРЖАНИЕ ХОЛИНА В РАСТЕНИЯХ ЗЕМЛЯНИКИ ЗЕЛЁНОЙ ЮЖНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ**

Изучено содержание азотсодержащих веществ основного характера в листьях *Fragaria viridis* (Duch.) Weston. Южного Предуралья. Установлено, что алкалоидность *Fragaria viridis* (Duch.) Weston. обусловлена присутствием азотистого вещества холина (2-оксиэтил-триметиламмоний), относящегося к витаминам группы В. Более высокое содержание холина установлено на участках с повышенной инсоляцией.

**Ключевые слова:** лекарственные растения, земляника зелёная, холин, Южное Предуралье.

УДК 535.32.36.612.1.12

Комарова Нина Константиновна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
 Свиридова Татьяна Григорьевна, кандидат биологических наук  
 Степовик Лариса Васильевна, кандидат биологических наук  
 Хайруллина Алла Борисовна, кандидат биологических наук  
 Оренбургский ГАУ  
 Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
 E-mail: orensau@mail.ru

#### **ЭРИТРОЦИТ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ КАК ТЕСТ-ОБЪЕКТ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЛИЯНИЯ ЭКЗОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ОРГАНИЗМ**

Изучена динамика сдвигов физико-химических свойств эритроцитов периферической крови кроликов при воздействии электростимуляции и различных доз сульфамонетоксина. С целью оценки состояния эритроцитов измерялись следующие параметры: концентрация эритроцитов и гемоглобина в крови, абсолютный и относительный показатели преломления эритроцитов; среднее содержание и концентрация сухого вещества и воды в эритроците, плотность эритроцита и его объём.

**Ключевые слова:** эритроцит, экзогенные факторы, влияние на организм.

УДК 577.29

Хижнякова Мария Александровна, аспирантка  
 Фёдорова Валентина Анатольевна, доктор медицинских наук, профессор  
 Зайцев Сергей Сергеевич, соискатель  
 Саратовский НИВИ РАСХН  
 Россия, 410028, г. Саратов, ул. 53-й Стрелковой дивизии, 6

E-mail: khizhnyakova\_mariya@mail.ru

E-mail: feodorovav@mail.ru

E-mail: zaytsev-sergey@inbox.ru

Мотин Владимир Леонидович, кандидат биологических наук,  
 Ph.D., D. Ph., профессор

Университет Техаса, г. Галвестон, США

E-mail: vlmotin@utmb.edu

#### **ПРИМЕНЕНИЕ ПЕПТИДНЫХ МИКРОЧИПОВ ДЛЯ ЭПИТОПНОГО КАРТИРОВАНИЯ И ИММУНОДИАГНОСТИКИ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

Одним из последних достижений в области иммунодиагностики является методика пептидного микрочипа на основе рекомбинантных пептидов. Данная технология является новейшим, высокоинформативным инструментом геномики и протеомики, который позволяет проводить молекулярное исследование белков на уровне индивидуальных эпитопов. Возможность одновременного скрининга множества патогенов делает технологию пептидного микрочипа наиболее перспективной для распознавания возбудителей инфекционных заболеваний человека и животных, которая впоследствии может стать одним из основных методов иммунодиагностики.

**Ключевые слова:** иммунодиагностика, эпитопное картирование, инфекционные заболевания, пептидные микрочипы.

УДК 636.22/28.085.16

Ляпина Вероника Олеговна, кандидат сельскохозяйственных наук  
 Ляпин Олег Абдулхакович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
 Ирина Николаевна Меренкова, аспирантка  
 Оренбургский ГАУ  
 Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
 E-mail: orensau@mail.ru

#### **КАЧЕСТВО МЯСА НА ФОНЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЦИОНЕ БЫЧКОВ ПРИ СТРЕССОВЫХ НАГРУЗКАХ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫХ ДОЗ АНТИОКСИДАНТОВ**

Результатами исследований установлено, что скармливание бычкам при стрессовых нагрузках в период выращивания, откорма и реализации дифференцированных доз антиоксидантов дилудина и ионола в значительной мере повысило качественные показатели мяса. При этом лучшим по параметрам качества было мясо от животных, получавших ионол.

**Ключевые слова:** бычки, стресс, кормление, антиоксиданты, качество мяса.

УДК 619:616.995.121.56

Ошхунев Аслан Каральбиевич, кандидат биологических наук  
 Фиापшева Аида Борисовна, кандидат биологических наук  
 Диданова Асият Ауесовна, кандидат биологических наук  
 Кабардино-Балкарская ГСХА  
 Россия, 360030, г. Нальчик, ул. Тарчокова, 1а  
 E-mail: karashaev59@mail.ru

#### **ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕЛЬМИНТОЗОВ ЯКОВ В УСЛОВИЯХ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В статье приведены результаты исследования гельминтофауны яков. Рассмотрены вопросы паразито-хозяйственных отношений яков и их гельминтов, их этологии и экологии, а также вопросы взаимообмена гельминтов между яками и другими животными, обитающими на той же территории.

**Ключевые слова:** гельминтозы, яки, эколого-фаунистическая характеристика, Кабардино-Балкарская Республика.

УДК 638

Ишемгулов Амир Миннихметович, доктор биологических наук, профессор  
 Фархутдинов Рашит Габдулхаевич, доктор биологических наук, профессор  
 Хисамов Раиль Рауфович, доктор биологических наук, профессор  
 Юмагузин Фитрат Гильмитдинович, кандидат биологических наук  
 Ташбулатов Рамиль Кадырович, соискатель  
 Хасанов Фарит Рашитович, соискатель  
 Башкирский ГАУ  
 Россия, 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34  
 E-mail: hisrail@mail.ru  
 E-mail: frg2@mail.ru

### ОЦЕНКА КОРМОВОЙ БАЗЫ ЗАКАЗНИКА «АЛТЫН СОЛОК» КАК ОСНОВА ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ И РАЗМНОЖЕНИЯ БАШКИРСКОЙ БОРТЕВОЙ ПЧЕЛЫ

В статье приведены результаты полевых исследований по оценке медоносных ресурсов лесных насаждений и полян заказника «Алтын Солок». Исходя из полученных данных по нектароносному запасу кварталов, авторы предлагают создание пчелопастбищных участков с рекомендованным содержанием пчелиных семей.

**Ключевые слова:** лесное пчеловодство, бортевая пчела, кормовая база, сохранение, размножение, заказник «Алтын Солок» РБ.

УДК 577.472(28)5.76.8

Кожаева Джульетта Каральбиевна, кандидат биологических наук  
Казанчев Сафарби Чанович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Казанчева Альбина Аубекировна, аспирантка  
Кабардино-Балкарская ГСХА  
Россия, 360030, г. Нальчик, ул. Тарчокова, 1а  
E-mail: KarashaeV59@mail.ru

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ВОДОЁМОВ

В статье представлены экспериментальные данные по изучению влияния минеральных удобрений (азота, фосфора, извести) на первичную продуктивность трофической цепи (бактериопланктон). Полученные результаты указывают на то, что комплексное применение азотно-фосфорных удобрений и извести способствует увеличению биологической продуктивности водоёмов на 15–25%.

**Ключевые слова:** водоём, минеральные удобрения, биологическая продуктивность, экология.

УДК 639.3:57.082.261

Петрушин Александр Борисович, кандидат сельскохозяйственных наук  
Пронина Галина Иозеповна, кандидат ветеринарных наук  
Петрушин Владимир Александрович, соискатель  
ВНИИ ирригационного рыбоводства  
Россия, 142460, Московская обл., Ногинский р-н, пос. им. Воровского  
E-mail: gidrobiont4@yandex.ru  
Ревякин Артём Олегович, кандидат биологических наук  
НЦ биомедицинских технологий РАМН  
Россия, 142350, Московская обл., Чеховский р-н, пос. Столбовая, ул. Мира, владение 1а

### ОЦЕНКА МОЛОДИ СОМА ОБЫКНОВЕННОГО ПРИ ПОДБОРЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО УРОВНЮ АЛТ

Показано, что молодь, полученная от производителей сома обыкновенного с высокой активностью сывороточной аланинаминотрансферазы (АЛТ), обладает большим потенциалом роста, чем молодь от производителей со средним и низким значением показателя. Сеголетки опытной группы почти в 10 раз превосходили по массе тела одновозрастных рыб в контроле.

**Ключевые слова:** сом обыкновенный (*Silurus glanis* L.), селекция, биохимические показатели, активность ферментов, аланинаминотрансфераза (АЛТ).

УДК 597.851:591.524.1(28)

Большаков Владимир Николаевич, доктор биологических наук, профессор, академик РАН  
Иванова Наталья Лукьяновна, кандидат биологических наук  
Институт экологии растений и животных УрО РАН  
Россия, 620144, г. Екатеринбург, ул. 8-го Марта, 202  
E-mail: ivanova@ipae.uran.ru

### ОЗЁРНАЯ ЛЯГУШКА (*RANA RIDIBUNDA PALL.*) КАК ОБЪЕКТ МОНИТОРИНГА ВОДОЁМА-ОХЛАДИТЕЛЯ РЕФТИНСКОЙ ГРЭС

Успешная акклиматизация озёрной лягушки, интродуцированной в водоём-охладитель Рефтинской ГРЭС, свидетельствует о

высокой пластичности вида. Уровень основного лимитирующего фактора – загрязнение водоёмов промышленными стоками в Рефтинском водохранилище не является пессимальным, вид полностью приспособился к новым для него условиям в новом районе ареала.

**Ключевые слова:** лягушка, виды-вселенцы, водоём-охладитель, интродукция, мониторинг.

ПРАВОВЫЕ НАУКИ

УДК 340.12

Самойлова Людмила Константиновна, кандидат экономических наук  
СЗФ РПА Минюста России  
Россия, 199178, г. Санкт-Петербург, В.О., 10-я Линия, 19, лит. А  
E-mail: main@lawacademy.spb.ru

### ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА

Представлен сравнительный анализ определений категории национальная безопасность. Рассмотрены организационно-правовые аспекты обеспечения безопасности государства. Охарактеризованы нормативно-правовые акты, регулирующие отношения в сфере обеспечения национальной и экономической безопасности.

**Ключевые слова:** национальная безопасность, экономическая безопасность, законодательство, стратегия безопасности.

УДК 342.5

Иванова Наталья Николаевна, соискатель  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460000, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: teorpravo36@mail.ru

### К ВОПРОСУ О ПРАВОВОЙ ПРИРОДЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИНТЕРЕСОВ: КОНСТИТУЦИОННО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТ

Государственный интерес зарождается и развивается одновременно с возникновением и эволюцией государства. В конституционно-правовом плане государственный интерес – самостоятельное юридическое понятие. В соответствии с положениями действующей Конституции РФ государственные интересы не приравниваются к национальным интересам, а являются их усечённой гранью. Интересы государства как конституционно-правовая категория являются предметом исследования Конституционного суда Российской Федерации.

**Ключевые слова:** государственный интерес, конституционный аспект, правовой аспект.

УДК 349.414/349.415

Поставная Наталья Павловна, кандидат юридических наук  
Оренбургский ГАУ  
Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: post\_oren@mail.ru

### ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ В РФ

Развитие системы земельного контроля в России на современном этапе сталкивается с целым рядом организационно-правовых проблем. С позиции общей теории права и теории земельного права исследуется современное правовое регулирование муниципального земельного контроля.

**Ключевые слова:** земельный контроль, организация, правовое обеспечение, муниципалитет, РФ.

## Abstracts of articles published in the theoretical and practical-scientific journal «Izvestia of the Orenburg State Agrarian University». № 1 (39). 2013

### AGRONOMY AND FORESTRY

Klimova Olga Alexandrovna, engineer-biologist  
Institute of Human Ecology, Siberian Branch of RAS  
10 Lenigradskaya Prosp., Kemerovo, 650065, Russia  
E-mail: olia\_1983kem@mail.ru

#### **NATURAL FOREST REGENERATION ON THE WASTE DUMPS OF KEDROVSKY COAL MINE**

The article is concerned with the results of studies conducted on the waste dumps of Kedrovsky coal mine. In the process of research works the amounts of forest undergrowth and tree seeds shedding on different ecotopes have been calculated and seed regeneration by the scale of V.G. Nesterov has been estimated.

**Key words:** natural forest regeneration, biological recultivation, ecotope, Kedrovsky coal mine, waste dumps

UDC 211.52(517)

Andreev Dmitry Nikolaevich, post-graduate  
Sannikov Pavel Yuryevich, post-graduate  
Perm State University  
15 Bukireva Ul., Perm, 614099, Russia  
Nazarov Aleksey Vladimirovich, Candidate of Biology  
Institute of Ecology and Genetics of Microorganisms, Ural Branch of RAS  
13 Goleva Ul., Perm, 614081, Russia  
E-mail: egis@psu.ru

#### **EVALUATION OF THE SITUATION WITH CEDAR AND PINE FORESTS OF THE ORE-MINING DISTRICT AND THE URBANIZED TERRITORY**

The situation with forest vegetation of technogenic landscapes on the territories of already developed and projected iron-ore deposits has been studied. The condition of forests has been evaluated, the specimen of pine needles have been selected and analyzed by their chemical parameters.

**Key words:** cedar forest, pine forest, ore-mining district, urbanized territory, ecosystem

UDC 502.53:581.5

Kalugina Olga Vladimirovna, Candidate of Biology  
Mikhailova Tatyana Alekseevna, Doctor of Biology  
Taranenko Yekaterina Nikolaevna, post-graduate  
Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry, Siberian Branch of RAS  
132 Lermontov Ul., Irkutsk, 664033, Russia  
E-mail: phytotox@sifibr.irk.ru

#### **SCOTCH PINE AS AN INDICATOR OF TECHNOGENICALLY POLLUTED FOREST ECOSYSTEMS OF BAIKAL REGION**

The situation with technogenically polluted forest ecosystems in the southern part of Baikal region has been estimated using Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) as a bioindicator. It is shown that under the conditions of atmospheric industrial emissions the amount of elements contained in them is being increased in pine needles, with the rate of their accumulation depending on the type of industrial production. The greatest negative impact on the condition of forest ecosystems is exerted by the chemical industry and motor transport emissions.

**Key words:** Scotch pine, technogenic pollution, bioindicator, Baikal region

UDC 581.5

UDC 585.5+630.18

Tchuchalina Alyona Anatolyevna, post-graduate  
Mischikhina Julia Dmitrievna, research associate  
Botanical Garden, Ural Branch of RAS  
202-a, 8-Marta Ul., Yekaterinburg, 620000, Russia  
E-mail: tchuchalina.aliona@yandex.ru  
E-mail: ekb-flora@mail.ru

#### **THE AMOUNT, AGE STRUCTURE AND VITALITY OF PINE UNDERGROWTH IN THE CONTRAST ECOTOPES OF FOREFOREST-STEPPE AND MIDDLE TAIGA SUBZONES**

A comparative analysis of the connection between pine seed-bearing and tree stand density has been carried out on the pattern of pine forests of the foreforest-steppe subzones and Zauralye middle taiga in contrasting forest types, subjected to ground fires of different remoteness. It has been found that there exists close and proved negative correlation between the pine undergrowth and the thickness of incompletely burnt forest floor layer, as well as its positive connection with the power of the burnt out layer of peat mosses.

**Key words:** pine, undergrowth, seed-bearing, amount, forest type, age structure

UDC 630\*232.311.3

Krivorotova Tatyana Nikolaevna, post-graduate  
Prokhorova Yelena Valeryevna, Candidate of Agriculture  
Sheikina Olga Viktorovna, Candidate of Agriculture  
Novikov Peter Sergeevich, post-graduate  
Povolzhsky State Technological University  
3 Lenin Pl., Yoshkar-Ola, 424000, Russia  
E-mail: milutina\_tanja@mai.ru  
E-mail: ProhorovaEv@volgatec.net  
E-mail: ShejkinaOV@volgatech.net  
E-mail: NovikovPS@volgatech.net

#### **EVALUATION OF CLONE PROGENY OF SCOTCH PINE PLUS-TREES CULTIVATED ON A COLLECTION-MOTHER PLOT IN MARI-EL REPUBLIC**

The article deals with the results of studies on the growth and seed-bearing of Scotch pine plus-trees cultivated on a collection-mother plot. The certain influence of clone affiliation on interclone changeability of growth and seed-bearing indices is shown. As result of complex evaluation, based on the use of cluster analysis, clones with good prospects for establishing a forest-seed plantation of high genetic value have been revealed.

**Key words:** Scotch pine, plus-trees, clones, growth, seed-bearing, evaluation

UDC 504.53.062.4: 631.619

Alzhanova Bagdagul Saktaganovna, Candidate of Agriculture  
West-Kazakhstan State University  
162 Dostyk-Druzha Prosp., Uralsk, 090000, Republic of Kazakhstan  
E-mail: aljanB@mail.ru

#### **THE ROLE OF ADAPTIVE PHYTO-MELIORATIVE CROPS IN THE RESTORATION OF DISTURBED SOILS FERTILITY**

The results of years lasting experimental studies on the restoration of disturbed soils fertility are submitted. The use of adapted farm crops with a phyto-meliorative effect and high potential yielding capacity, under the conditions of observing the complex of agrotechnical and biological measures, proved the possibility of these lands to be restored and improved to an ecologically safe level, and moreover, in a more enhanced way as compared with self-restoration.

**Key words:** soil disturbance, fertility, restoration, phyto-meliorative crops

UDC 631.89:631.51:631.412:631.445.41:633.413:631.67

Satunkin Ivan Viktorovich, Candidate of Agriculture  
Gulyaev Anatoly Ivanovich, post-graduate  
Deryabin Sergei Nikolaevich, research worker  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: n.satunkina@yandex.ru

#### **EFFECT OF FERTILIZERS AND BASIC SOIL CULTIVATION ON THE STRUCTURAL – AGGREGATE COMPOSITION OF SOUTH CHERNOZEM SOIL UNDER THE CONDITIONS OF IRRIGATED SUGAR BEET GROWING**

The results of field and laboratory experiments carried out to study the importance of basic soil cultivation depth for sugar beet yields are submitted. The rates of fertilization, depending on the structural and aggregate composition of south chernozem soil, under different regimes of sugar beet irrigation, have been determined.

**Key words:** *sugar beet, fertilization rate, irrigation regime, basic soil cultivation depth, south chernozem, structural – aggregate composition*

UDC 632

Karakulev Vladimir Vasilyevich, Doctor of Agriculture, professor  
Glinushkin Aleksey Pavlovich, Candidate of Biology  
Solovykh Andrei Alexandrovich, senior research associate  
Lukyantsev Vitaly Sergeevich, research worker  
Dushkin Sergei Alexandrovich, research worker  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: glinale@mail.ru

**DEPENDENCE OF *BIPOLARIS SOROKINIANA* FUNGUS NOXIOUSNESS ON THE FALLOW PREPARATION TECHNOLOGY IN SPRING HARD GROWING**

The root rot noxiousness on different types of fallow lands is of scientific and practical interest. The interactions between the pathogenic complex and spring wheat plants with biologically significant results are economically important as well.

**Key words:** *Bipolaris sorokiniana, Triticum d.L., fallow, preparation technology*

UDC 633.2(470.55/.57)

Kislov Anatoly Vasilyevich, Doctor of Agriculture, professor  
Vasilyev Igor Vladimirovich, Candidate of Agriculture  
Demchenko Pavel Vasilyevich, research worker  
Orenburg State Agrarian University  
2, Malo-Torgovy Per., Orenburg, 460000, Russia  
E-mail: ogau-agro@mail.ru

**ECONOMIC EFFICIENCY OF RESOURCE SAVING TECHNOLOGIES IN BUCKWHEAT CULTIVATION IN THE STEPPE ZONE OF SOUTH URALS**

The results of studies on the effect of different methods of soil tillage under buckwheat are described. The highest buckwheat yields have been obtained with deep flat-cutting mellowing (at 25–27 cm), and thin mellowing (at 10–12 cm) with the BDN-720 disc harrow which turned to be economically more profitable.

**Key words:** *buckwheat, resource saving technology, economic efficiency*

UDC 633.58

Shuster Dmitry Vitalyevich, post-graduate  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: bosota.86@mail.ru

**COMPARATIVE PRODUCTIVITY OF WINTER CROPS IN THE STEPPE ZONE OF ORENBURZHYE**

As result of three-years lasting studies the influence of weather conditions on winter crops preservation ability after wintering and their productivity has been analyzed. It is found that winter wheat has the best baking properties, winter rye as well as winter hybrids of triticale and wild wheat demonstrated the highest yielding capacity.

**Key words:** *winter crops, productivity, Orenburzhye, steppe zone*

AGROENGINEERING

UDC 519.8

Suleimenova Raislu Duisenbaevna, Candidate of Pedagogical Science  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: raislu\_2707.ru@mail.ru

**MODELING AND MATHEMATICAL SUBSTANTIATION OF THE PROCESS OF FARM MACHINES REPAIR AND MAINTENANCE**

It is pointed out that farm machines are used to perform operations that can be estimated by the units of commodity output or its cost equivalent. The need of essential adjustment of technical documents for repair and maintenance of farm machines of all the repair permissible sizes, parameters and conditions, with their standard values having been optimal under economic conditions as compared with the present-day ones, has been considered in the article.

**Key words:** *farm machines, repair and maintenance process, modeling, mathematical substantiation*

UDC 631.3:636

Pozdnyakov Vasily Dmitrievich, Doctor of Technical Sciences, professor  
Rotova Viktoria Anzoryevna, Candidate of Technical Sciences  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: orensau@mail.ru  
Salykova Olga Sergeevna, Candidate of Technical Science  
Kostanay State University  
47 A.Baitursynova Ul., Kostanai, 110000, Russia  
E-mail: solga0603@mail.ru

**ON THE PROBLEM OF COMPLICATED BIOTECHNICAL SYSTEMS STUDY**

The article is focused on the authors' approach to evaluation of stock breeders' working capacity by means of using the probability-statistical and theoretical-information analyses of complex biotechnical systems of the «man – machine – animal – environment» type.

Using the multi-stage analysis of cause-effect connections inside the biotechnical and biotechnological systems, the authors suggest a module system of normative documents for solving definite tasks directed to enhance the operators' labor activities as well as their functional security.

**Key words:** *biotechnology, system, studies*

UDC 631.372

Shakhov Vladimir Alexandrovich, Doctor of Technical Sciences, professor  
Sorokin Alexander Alekseevich, Candidate of Technical Sciences  
Ashirov Ildar Zufarovich, Candidate of Technical Sciences  
Sychyov Viktor Ivanovich, research worker  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: soralal@mail.ru

**TECHNICAL AND ECONOMICAL PREREQUISITES OF THE WHEEL MOVER DESIGNING**

The influence of the wheel diameter on its traction – coupling properties are considered in the article. The dependence of hysteretic losses on the wheel diameter has been analyzed. As result of analyses it is established that when the diameter of the mover is increased the soil compaction is reduced in the vertical direction, the friction in the tire – support surface and the hysteresis losses are also reduced.

**Key words:** *wheel mover, wheel diameter, contact point, traction resistance, designing*

UDC 637.112.8

Gerasimenko Igor Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences  
Pozdnyakov Vasily Dmitrievich, Doctor of Technical Sciences, professor  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: gerasimenko-iv@mail.ru

**THE RESULTS OF LABORATORY STUDIES ON SIMULATION BLOCKS OF THE STAND FOR MILKING MACHINES TESTING**

The article deals with the results of testing the stand simulation blocks and studies on the process of obtaining milk with different types of milking machines. It is found that simulation blocks are capable to reproduce the physiological and anatomic characteristics of lactating animals. It is suggested that the «Nurlat» milking apparatus is the most suitable one for high milk-yielding cows.

**Key words:** *milking machine, testing, stand, simulation block*

UDC 631.37

VETERINARY SCIENCES

UDC 619:98+636.2

Uchkin Pavel Grigoryevich, research worker  
Orenburg State Agrarian University  
4 Kovalenko Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: pu9185@rambler.ru

#### THE RESULTS OF STUDIES ON THE CYLINDER HONING PROCESS OF THE PD-10M STARTING ENGINE

It is pointed out that surface roughness of the PD-10 M engine is one of its most important features which is of great influence on the processes of machine parts running-in, idle run, resistance to wear and tear and other functional characteristics. The studies conducted show that there exists certain dependence of the roughness rate change on the time of working and specific pressure of the bars.

**Key words:** PD-10M cylinder, roughness, honing

UDC 631.372

Drozov Sergei Nikolaevich, research worker  
Ashirov Ildar Zufarovich, Candidate of Technical Sciences  
Sorokin Alexander Alekseevich, Candidate of Technical Sciences  
Nabokina Olga Yakovlevna, Candidate of Technical Sciences  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: orensau@mail.ru

#### THE USE OF FORCED VIBRATIONS TO REDUCE THE TRACTION RESISTANCE OF SOIL CULTIVATING MACHINES

Methods of determining the traction resistance of tillage implements with a vibration exciter are submitted. The reological model of soil for the above construction has been made. Theoretical results of the studies conducted have been described and the prospects of the suggested method of solving the problem have been pointed out.

**Key words:** tillage machine, traction resistance, forced vibrations

UDC 637.18.002.5

Kurmanov Ayap Konlyamzhaevich, Doctor of Technical Sciences  
Isintaev Takabai Isintaevich, Candidate of Technical Sciences  
Kostanai State University  
47 A. Baitursynova Ul., Kostanai, 110000, Republic of Kazakhstan  
E-mail: ksu47@topmail.kz  
Ryspaev Kuanysh Sabirzhanovich, research worker  
Kostanai Institute of Economics and Management  
59 Chernyshevskogo Ul., Kostanai, 458007, Republic of Kazakhstan

#### THEORY OF SUSPENSION INGREDIENTS GRINDING

The hypothesis treating of the suggestion that the grinding work is proportional to the formation of new surfaces and to the friction between these surfaces at comprehensive compression is considered. The ratio of the total surface after grinding to the total surface prior to grinding is defined as grinding rate.

**Key words:** grinder, grinding, suspension, proportionality coefficient

UDC 681.527

Chindyaskin Vladimir Ivanovich, Candidate of Technical Sciences  
Mitrofanov Aleksey Anatolyevich, post-graduate  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: Lexa-starosta@yandex.ru

#### SPECIFIC CHARACTER OF ELECTRIC POWER SUPPLY FOR INDIVIDUAL CONSUMERS ON THE BASIS OF AN AUTONOMOUS WIND-POWER UNIT

The article deals with the wind-power unit construction for supplying electric power for objects outlying from energy systems.

The system is equipped with a block mechanism controlling the charging process of the accumulator battery and the process of utilization the excess power in the regime of low energy consumption.

**Key words:** energy supply, wind-power unit, individual consumer

Kochetova Oksana Valeryevna, Candidate of Veterinary Sciences  
Perm Institute of Federal Service of Punishment Execution  
125 Karpinskogo Ul., Perm, 614012, Russia  
E-mail: pifsin@perm.ru

Tatarnikova Natalia Alexandrovna, Doctor of Veterinary Sciences, professor  
Kochetov Vitaly Vladimirovich, post-graduate  
Perm State Agricultural Academy  
Petrovskaya Ul., Perm, 614990, Russia  
E-mail: tatarnikova.n.a@yandex.ru

#### MORPHOLOGICAL CHANGES IN TISSUES AND VESSELS OF PLACENTA CAUSED BY INTRAUTERINE CHLAMYDE INFECTION

It is noted that in case of cattle chlamydiosis all the three components of the cow – placenta – fetus are being affected. In case of negligible pathologic-morphological changes in cows' inner organs a whole complex of pathological responses, which negatively influence on the state of the fetus intrauterine organs, is being developed.

**Key words:** chlamydiosis, intrauterine infection, placenta, tissues, morphological changes

UDC 619:616.36-007.17-084:1619-091+636.52/58:612.121:615.2

Burkov Pavel Valeryevich, Candidate of Veterinary Sciences  
Uralsk State Academy of Veterinary Medicine  
13 Gagarin Ul., Chelyabinsk region, 457100, Russia  
E-mail: nirugavm@mail.ru

#### PECULIARITIES OF ORGANS PATHOLOGY AND BIOCHEMICAL SERUM INDICES OF HEN'S BLOOD AS RESULT OF USING THE «GEPRIMA FOR HEN» IN HEPATOSIS PROPHYLAXIS

The data obtained as result of studies on the effect of «Heprime for Hens» preparation on the peculiarities of organs pathology and biochemical indices of blood serum are submitted. It is ascertained that the above preparation has powerful hepato-protective properties, hence reducing the number of hepatoses and making the protein metabolism more active.

**Key words:** hepatitis, «Gepprime for Hens», organs pathology, blood serum, biochemical indices

UDC 619:616.99

Zoteyev Vladimir Stepanovich, Doctor of Biology, professor  
Titov Nikolai Sergeevich, Candidate of Agriculture  
Glazunova Anastasia Alexandrovna, research worker  
Samara State Academy of Agriculture  
2 Uchebnaya Ul., Ust-Kinelskiy twp., Kineskiy district, Samara region, 446442, Russia  
E-mail: nikolay-titov\_00@mail.ru  
E-mail: timon412@mail.ru

#### THE RESULTS OF HELMINTHIASIS MONITORING IN GOATS

It is established that in the zone of Povolzhye the following diseases are spread: intestine and lung strongyloidosis, trichuriasis, autumn monesiasis, scryabinematosis, strongyloidosis and eimeriosis, fascioliasis of tisaniesiosis and tenuicol of cestercosis. The efficiency of antiparasitic preparations in the treatment of the above diseases and the terms of their use have been studied.

**Key words:** helminthiasis, goat, monitoring

UDC 636.087.7

Kamynina Oksana Alexandrovna, post-graduate  
Tver State Academy of Agriculture  
7 Vasilevskogo Ul., Sakharovo twp., Tver, 170904, Russia  
E-mail: oxana.golewa@yandex.ru

#### PHYSIOLOGICAL STATE OF HEREFORD STEERS FED RATIONS SUPPLEMENTED WITH NANOPOWDERS OF COPPER AND COBALT

The data obtained as result of studies on the effect of copper and cobalt nanopowders on the blood parameters of Hereford steers are submitted.

The leucogram diagram of the experimental animals is presented, this demonstrating the positive effect of the above feed supplements on the animals' physiological condition.

**Key words:** feeding, steers, Hereford cattle, rations, nanopowder, copper, cobalt

UDC 636.4.087.7:591.8

Nadeev Vasily Petrovich, Candidate of Agriculture  
Povolzhsky Machine Testing Station  
82 Shosseinaya Ul., Ust-Kinelsky twp., Samara region, 446442, Russia  
E-mail: Nadeev\_VP@mail.ru

Chabaev Magomed Gazievich, Doctor of Agriculture, professor  
Shikhov Igor Yakovlevich, Doctor of Biology, professor  
Nekrasov Roman Vladimirovich, Candidate of Agriculture  
All-Russian Research Institute of Cattle Breeding  
Dubrovitsy twp., Podolsky district, Moscow region, 142132, Russia  
E-mail: vijinfo@yandex.ru

**THE USE OF BIOPLEX COPPER IN FEEDING FATTENING SWINE AND ITS EFFECT ON HISTOLOGICAL STRUCTURE OF THE SMALL INTESTINE, SPLEEN, KIDNEY, STOMACH AND LIVER**

As result of scientific-economic trials the effect of using the organic form of copper in the rations of fattening swine has been studied. It is found that adding 11.8 g/t copper, on the clean xelat combination of bioplex copper basis in the premix, resulted in increased weight gains and reduced feed consumption per unit of production. Histological examinations of the small intestine, spleen, kidney and liver have been conducted.

**Key words:** *weight, xelat, histological structure, small intestine, spleen, lung, kidney, liver*

UDC 636.5.087.72

Zelenkova Galina Alexandrovna, Candidate of Agriculture  
Pakhomov Alexander Petrovich, Doctor of Agriculture, professor  
Donskoi State Agrarian University  
Persianovsky twp., Oktyabrsky district, Rostov region, 346493, Russia

**EFFECT OF MINERAL AND BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON THE REPRODUCTIVE QUALITIES OF LAYING HEN**

The article deals with the biologically active supplement (BAS) developed and suggested by the authors and purposed to improve the reproductive qualities of laying hen of a parent flock. The supplement is a source of macro- and microelements, vitamins of the fat soluble group (A, D<sub>3</sub>, E), linoleic and linolenic acids. It has antioxidant properties and is adsorptive to mycotoxins, endotoxins, heavy metal salts and pathogenic microflora, improves the digestion processes and metabolism, stimulates the productive and reproductive qualities of poultry.

**Key words:** *laying hen, feeding, BAS, reproductive qualities*

UDC 639.3(470.57)

Biktasheva Flyuza Khamitovna, Candidate of Biology  
Latypova Gulnara Flyurovna, Candidate of Biology  
Bashkir State Agrarian University  
34, 50-let Oktyabrya Ul., Ufa, 450001, Russia  
E-mail: biktasheva56@mail.ru

**HEMATOLOGICAL INDICES OF REPRESENTATIVES OF PREDATORY FISH INHABITING THE NATURE PARK – LAKE ASYLYKUL**

It is for the first time that hematological and biochemical blood indices in the representatives of predatory fish inhabiting the natural lake Asylykul have been studied. It is found that the main hematological and biochemical parameters of fish blood having been analyzed are within the physiological standards, except the ESR (erythrocyte sedimentation rate) indices. The results obtained allow the ecological and fish-husbandry aftereffects of water environment quality disturbance to be evaluated and predicted.

**Key words:** *predatory fish, hematological indices, nature park, Asylykul lake*

UDC 619:636.5.033

Topuria Larisa Yuryevna, Doctor of Biology, professor  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: golaso@rambler.ru

Bokov Dmitry Alexandrovich, research worker  
Orenburg State Medical Academy  
6 Sovetskaya Ul., Orenburg, 460000, Russia  
E-mail: cells-tissue.bokov2012@yandex.ru

**STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF FABRITSIUS POUCH IN BLAGOVARSKY CROSS DUCKS FED GERMIVITE AT THE START OF THE PUBERTY PERIOD**

The use of the new feed supplement Germivite in feeding Blagovarsky ducks contributed to the realization of, adequate for the period of ontogenesis, structural mechanisms of Fabritsius pouch involution, though in ducks this process begins at the age of 60-90 days. In ducks of the control group there was observed certain retention of the involution processes.

**Key words:** *ducks, Fabritsius pouch, morphogenesis, involution, Germivite, puberty period*

ZOOTECHNICS

UDC 619.636.2.084

Karamaev Vladimir Sergeevich, post-graduate  
Asonova Lyudmila Vladimirovna, post-graduate  
Grigoryev Vasily Semenovich, Doctor of Biology, professor  
Samara State Agricultural Academy  
2 Uchebnaya Ul., Kinel-4, Samara region, 446442, Russia  
E-mail: KaramaevSV@mail.ru

**PECULIARITIES OF HOLSTEIN COWS ADAPTATION TO THE CONDITIONS OF MIDDLE POVOLZHYE**

The data on the dynamics of morpho-biochemical blood indices in Holstein cows, brought from Holland, fed silage and silage-haylage rations, in the process of their adaptation to the nature-climatic conditions of Mid. Povolzhye, are suggested.

**Key words:** *breed, generation, adaptation, blood, resistance, metabolism*

UDC 636.083:635.088.31

Poberukhin Mikhail Mikhailovich, Candidate of Agriculture  
All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding, RAAS  
29, 9-Yanvarya Ul., Orenburg, 460000, Russia  
E-mail: vniims.or@mail.ru

**PERFORMANCE OF BULL-CALVES UNDER DIFFERENT METHODS OF KEEPING**

It is ascertained that Kazakhskaya White-Head and Simmental bull-calves are more resistant to unfavorable factors of outer environment in winter as compared with the Black-Spotted (Holstein crosses) ones. Hence, feedlot fattening of bull-calves is economically rather expedient.

**Key words:** *keeping methods, bull-calves, breed, beef performance*

UDC 636.22/.28.082.13: 636.088.31

Gabidulin Vyacheslav Mikhailovich, Candidate of Agriculture  
All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding, RAAS  
29, 9-Yanvarya Ul., Orenburg, 460000, Russia  
E-mail: VNIIMS.or@mail.ru

**ECONOMIC LONGEVITY AND PRODUCTIVITY OF RUSSIAN POLLED COWS**

The article is concerned with the results of studies on the economic longevity and productivity of Russian polled cows carried out in the CO. «Plemzavod "Parizhskaya Kommuna"», Volgograd region, which is the originator of the above beef breed.

**Key-words:** *Russian polled cattle, beef cattle breeding, live weight, performance*

UDC 636.087.86:636.22/.28.034

Sarzhan Yelena Viktorovna, Candidate of Agriculture  
Uralsk State Academy of Veterinary Medicine  
13 Gagarina Ul., Troitsk, Chelyabinsk region, 457100, Russia  
E-mail: panteras1978@yandex.ru

**EFFECT OF LACTIC-ACID MICROFLORA OF EM-CURUNG PREPARATION ON THE YIELDS OF BLACK-SPOTTED COWS**

It is ascertained that the lactic – acid microflora preparation EM-Curung had positive influence on milk yields of cows and stabilized the lactation activity.

As result of using the EM-Curung preparation as a supplement to the basic ration of Black-Spotted cows the average daily and monthly milk yields of cows of the experimental group increased considerably.

**Key words:** *milk yields, cows, EM-Curung preparation*

UDC 636.22/.28.087.23

UDC 636.28(082)

Kosilov Vladimir Ivanovich, Doctor of Agriculture, professor  
Krylov Vladimir Nikolaevich, Candidate of Agriculture  
Andrienko Dmitry Alexandrovich, Candidate of Agriculture  
Orenburg State Agricultural University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: demos84@mail.ru

#### **EFFICIENCY OF USING COMMERCIAL CROSS-BREEDING IN BEEF CATTLE BREEDING**

Data on the peculiarities of meat properties and efficiency of using commercial cross-breeding of Kazakh White-Head cattle and their first generation hybrids with the Blond D'Aquitane cattle breed are submitted. The hybrid animals are notable for high beef qualities and, hence, they might be effectively used in beef cattle breeding of the South Urals.

**Key words:** *beef cattle breeding, breed, commercial cross-breeding, efficiency*

UDC 636.237.23:612.12/32

Mukhamedyarova Lilia Gazinurovna, Candidate of Biology  
Uralsk State Academy of Veterinary Medicine  
13 Gagarina Ul., Troitsk, Chelyabinsk region, 457100, Russia  
E-mail: lili042@yandex.ru

#### **SEASONAL DYNAMICS OF CERTAIN BIOCHEMICAL BLOOD INDICES OF SIMMENTAL COWS OF AUSTRIAN SELECTION UNDER ECOLOGO-ECONOMIC CONDITIONS OF SOUTH URALS**

The seasonal dynamics of protein and carbohydrate metabolism as energy resources of body functioning in Simmental cows of Austrian selection under new ecological-economic conditions have been studied. As result of studies it is established that winter and spring seasons are more stress-genic for animals as compared with the autumn and summer periods.

**Key words:** *imported cows, keeping conditions, cows, biochemical indices, seasonal dynamics*

UDC 636.32/38

Kosilov Vladimir Ivanovich, Doctor of Agriculture, professor  
Shkilyov Pavel Nikolaevich, Doctor of Agriculture  
Andrienko Dmitry Alexandrovich, Candidate of Agriculture  
Nikonova Yelena Anatolyevna, Candidate of Agriculture  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: demos84@mail.ru

#### **PECULIARITIES OF LIPID COMPOSITION OF MUSCLE TISSUES IN THE MAIN BREEDS OF LAMBS BRED IN THE SOUTH URALS**

Data on peculiarities of lipid composition of muscle tissues formation in Tsigaiskaya, Yuhno-Uralskaya and Stavropolskaya lamb breeds bred in the South Urals are submitted. The results of studies on the flesh lipid composition show that they meet the biological standards laid to dietary food, irrespective of the age and genetic changeability of the flesh lipid composition.

**Key words:** *sheep, Tsigaiskaya, Yuzhno-Uralskaya and Stavropol breeds, muscle tissue, lipid composition, South Urals*

UDC 636.2.084

Karamaev Vladimir Sergeevich, post-graduate  
Molyanova Galina Vasilyevna, Doctor of Biology  
Samara State Academy of Agriculture  
2 Uchebnaya Ul., Kinel-4, Samara region, 446442, Russia  
E-mail: KaramaevSV@mail.ru

#### **DIGESTION PROCESSES IN IMPORTED HOLSTEIN COWS FED DIFFERENT TYPES OF RATIONS**

Adaptability of Holstein cows brought from Holland and their offspring bred in natural climatic and feeding conditions of Samara region and fed on silage and haylage-silage rations have been studied. The balance trial was carried out to study the feed intake, nutrients digestibility, nitrogen and mineral substances balance in the animals' bodies, clinical indices and the results of biochemical analysis of urea.

**Key words:** *feeds, intake, balance trial, digestibility coefficient, nitrogen balance, mineral substances, clinical indices*

Korovin Aleksei Vitalyevich, research worker  
Karamaeva Anna Sergeevna, research worker  
Samara State Agricultural Academy  
2 Uchebnaya Ul., Kinel-4, Samara region, 446442, Russia  
E-mail: KaramaevSV@mail.ru

Belousov Alexander Mikhailovich, Doctor of Agriculture, professor  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: orensau@mail.ru

#### **INFLUENCE OF YEAR SEASONS ON NATURAL RESISTANCE OF DAIRY COWS**

The dynamics of milk yields and natural resistance of cows of different breeds, under the conditions of the up-to-date industrial dairy enterprise, has been studied. The problem of seasonal factors influence on the natural resistance of cows was one of the main subjects of the research.

**Key words:** *dairy farming, breed, year season, natural resistance, correlation*

UDC 636.3.082

Davletova Ainur Malikovna, research worker  
Kosilov Vladimir Ivanovich, Doctor of Agriculture, professor  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: DavletovaAinura@mail.ru

#### **CONSTITUTIONAL-PRODUCTIVE TYPES OF EDILBAEVSKY SHEEP BREED**

The article deals with the description of Edilbaevsky sheep, characteristics of their types and constitutional peculiarities. The distribution of the animals by the wool quality within every constitutional-productive type has been analyzed.

**Key words:** *sheep-breeding, Edilbavsky breed, intrabreed type, wool quality*

UDC 636.036.1

Kosilov Vladimir Ivanovich, Doctor of Agriculture, professor  
Kasimova Gulsara Vladimirovna, post-graduate  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: Gulsara.kasimova@mail.ru

#### **ELEMENTS OF SUR-COLOR EXPRESSIVENESS IN LAMBS OF ATYRAUSKY BREED**

The results of research works based on originally developed methods are presented in the article. It is established that in the process of astrakhan sheep selection the expressiveness and steadiness of fur coloring are the main characters to be taken into account in the assessment and selection of lambs for breeding purposes.

**Key words:** *astrakhan sheep husbandry, Atyraus sheep breed, expressiveness*

UDC 636.1.082

Omarov Marat Magzievich, Candidate of Agriculture  
Innovation Euro-Asian University  
45 Lomova Ul., Pavlodar, 140003, Republic of Kazakhstan  
E-mail: marat-bura@bk.ru

#### **BREEDING OF KAZAKH ZHABE HORSES OF SELETINSKY BREED TYPE**

It is ascertained, for the first time, that under the conditions of north-east of Kazakhstan it is possible to increase the Zhabe horse meat production by selecting the best genotypes and their wide distribution. Moreover, the animals were pastured all the year round without any changes in the care and maintenance technology.

**Key words:** *taboon horse breeding, Zhabe, type, line, productivity, horse meat*

UDC 636.5.084.52

Farkhutdinov Salavat Magsumovich, post-graduate  
Gadiev Rinat Ravilovich, Doctor of Agriculture, professor  
Bashkir State Agrarian University  
34, 50-let Oktyabrya, Ufa, 450001, Russia  
E-mail: farhu1987@mail.ru

**PRODUCTIVE QUALITIES OF BROILER-CHICKENS FED THE BETULIN PREPARATION OF NATURAL ORIGIN**

The results of studies on the effect of Betulin preparation of natural origin, extracted from birch bark, on Broiler-chicken growth, development and poultry meat quality are presented. The data obtained confirm the efficiency of using the above preparation in the dose of 0.25% of the mixed feed mass.

**Key words:** *poultry breeding, Broiler- chickens, Betulin, productive qualities*

ECONOMICS

UDC 311

Larina Tatyana Nikolaevna, Candidate of Economics  
Yuzueva Yulia Raisovna, research worker  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: lartn.oren@mail.ru  
E-mail: yula888@orenburgdom.ru

**STATISTICAL ANALYSIS OF THE POPULATION AGE STRUCTURE TRANSFORMATION IN THE ORENBURG REGION**

It is pointed out that an important feature of the population age structure dynamics in Russia as a whole and in the Orenburg region particularly is the tendency of ageing. The paper is concerned with the results of statistical analysis of changes in the population age structure that occurred during the period of 1990–2010. On the basis of the structural shifts indices calculation and multimeasure factorial analysis the authors came to the conclusion that the age structure in the Orenburg region is unbalanced. As result of the studies conducted suggestions on the demographic structure stabilization have been formulated.

**Key words:** *demography, population statistics, structure, demographic ageing, dynamics, factors, Orenburg region*

UDC 330.322(075.8)

Lukoyanchev Stepan Sergeevich, research worker  
Technological Institute, branch of the Ulyanovsk State Agricultural Academy  
310 Kuibysheva Ul., Dimitrovgrad, Ulyanovsk region, 433505, Russia  
E-mail: Lukoyanchev@mail.ru

**THE INVESTMENT PASSPORT ROLE IN THE FORMATION OF EFFECTIVE REGIONAL INVESTMENT POLICY**

The main aim of investment policy of a certain region is enhancement of its competitive efficiency by means of creating favorable conditions for economic growth. The necessity of making and introducing the regional investment passport demonstrating its investment potential, with the purpose of attracting investments to the fixed capital, is substantiated in the article.

**Key words:** *investments, investment policy, investment passport, region*

UDC 330.322:633.1:005.585

Gorpinchenko Kseniya Nikolaevna, Candidate of Economics  
Kuban State Agricultural University  
13 Kalinina I., Krasnodar, 350044, Russia  
E-mail: kubkng@mail.ru

**ECONOMIC EVALUATION OF INVESTMENTS INFLUENCE ON GRAIN PRODUCTION EFFICIENCY**

The main directions of farm machinery reproduction are revealed. The efficiency of grain production as result of investments into fixed assets has been determined and different sources of financing have been analyzed.

**Key words:** *investments, machinery, efficiency, production, grain*

UDC

Barchuk Ivan Dmitrievich, Doctor of Economics, professor  
Moscow State Academy of Water Transport  
2 Novodanilovskaya Naberezhnaya, Moscow, 117105, Russia  
E-mail: msawt@mail.ru  
Maslennikova Olga Anatolyevna, Doctor of Economics, professor  
Moscow Institute of Entrepreneurship and Law  
1-a Staropetrovsky proezd, Moscow, 125130, Russia  
E-mail: oamaslennikova@mail.ru

**PRESENT-DAY ASPECTS OF INNOVATION ACTIVITIES SECURITY AND STIMULATION: PROBLEMS AND DECISIONS**

The article is concerned with the possible consequences of the results of innovation activities enhancement, creation and introduction of high-technology innovations and ensuring safety in different spheres of human activities. Of special interest are the integral approach to the innovation security notion, the innovation activities consisting of the totality of components (economic, legal, information, ecological, psychological) and other key factors being studied by the author.

**Key words:** *innovations, innovation activities, enhancement, ensuring safety*

UDC 332.1:332.36

Kiryushin Valery Ivanovich, academician of RAAS, professor  
Russian State Agricultural University – Moscow Agricultural Academy after K.A. Timiryazev  
49 Timiryazevskaya Ul., Moscow, 127550, Russia  
E-mail: mshapochv@mail.ru

**TERRITORIAL PLANNING DEVELOPMENT IN RUSSIA**

The analysis of the situation with land use in AIC, scientists' approaches to landscapes and methodology of landscape planning have been carried out in the article. Taking into account the given methodology and the approaches to landscape planning under consideration, as well as the existing experience of soil improving, one can design models of territorial planning on the local and regional levels. It is on this basis that the designs of adaptive-landscape systems of farming and agrotechnologies of different agrolandscapes are being carried out.

**Key words:** *territorial planning, land use, AIC*

UDC 338

Korabeinikov Igor Nikolaevich, Candidate of Economics  
Sinyukov Andrei Alexandrovich, research worker  
Orenburg State University  
13 Pobeda Prospect, Orenburg, 460018, Russia  
E-mail: kin\_rambler@rambler.ru  
E-mail: lucker\_from\_oren@mail.ru

**THEORETICAL ASPECTS OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL MANAGEMENT OF THE REGIONAL INDUSTRIAL COMPLEX DEVELOPMENT**

The systematization of theoretical aspects of scientific and technological management of the regional industrial complex development is suggested.

The author's interpretation of the above notion is presented. The purposes and consequences of the scientific-technical management of the regional industrial complex development are described.

**Key words:** *regional industrial complex, management, scientific and technical development*

UDC 332

Chulkova Yelena Alexandrovna, Candidate of Economics  
Torbina Yelena Sergeevna, research associate  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: jpru\_osau@mail.ru

**EVALUATION OF THE SOCIAL SPHERE CONDITION IN MUNICIPAL DISTRICTS OF THE REGION**

The results of complex assessment of the social sphere in municipal districts of the Orenburg region are presented. On the basis of cluster analysis all the data obtained have been classified into typological groups according to the levels of their development. The development dynamics of single subsystems of the social sphere in municipal districts of the region have been analyzed.

**Key words:** *social sphere, municipal district, development level*

UDC 338.43(470.56)

Pavlenko Oksana Valeryevna, research worker  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: orensau@mail.ru

**WAYS OF ENHANCEMENT THE ECONOMIC EFFICIENCY OF GRAIN PRODUCTION IN THE ORENBURG REGION**

The settlement of the above problem is closely connected with the grain crops production in a number of regions of the country, the Orenburg region including. The major ways of increasing grain crop yields in the regions included in the zone of risky farming are pointed out.

**Key words:** grain production, economic efficiency, ways of efficiency enhancement

UDC 338.43:631.6/470.56

Startsev Andrei Vasilyevich, Doctor of Technical Sciences, professor  
Chelyabinsk State Agrarian Academy  
75 Lenin Prosp., Chelyabinsk, 454080, Russia  
Lychagina Olga Vladimirovna, research worker  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: madam.li4agina2010@yandex.ru

**ECONOMIC EFFICIENCY OF IRRIGATED FARMING ENHANCEMENT IN ORENBURG REGION BY RATIONAL USE OF WATERING**

The article is focused on the methods of calculation the economic efficiency of irrigated farming in the Orenburg region. The methods suggested have been tested by using sprinkler irrigation in the process of potatoes growing.

**Key words:** economic efficiency, calculation methods, irrigated farming, sprinkler watering

UDC 338.93:658.5(470.57)

Rakhmatullin Yulai Yalkinovich, Candidate of Economics  
Bashkir State Agrarian University  
34, 50-let Oktyabrya Ul., Ufa, 450001, Russia  
E-mail: ulaj@mail.ru

**ANALYSIS OF FARM PRODUCTS SALE INCREASE AND THE PRICING MECHANISM IN THE REAL SECTOR OF ECONOMICS**

The article is concerned with the problems of farm products sale analysis and price formation on the pattern of Bashkortostan Republic. The ways of improving the pricing mechanism and farm products sale increase are suggested and substantiated.

**Key words:** farm products production, sale, pricing mechanism, analysis

UDC

Zaltsman Vladimir Alexandrovich, Candidate of Economics  
Chelyabinsk State Agrarian Academy  
75 Lenin Prosp., Chelyabinsk, 454080, Russia  
E-mail: supra\_katya@mail.ru  
Shirnina Olga Nikolaevna, research worker  
All-Russian Research Institute of Beef Cattle Breeding, RAAS  
29, 9-Yanvarya Ul., Orenburg, 460000, Russia  
E-mail: vniims@nm.ru

**ECONOMIC-MATHEMATICAL MODEL OF AIC DEVELOPMENT IN THE REGION AS CONNECTED WITH THE DEVELOPMENT OF LABOUR-SAVING TECHNOLOGIES**

The problems of mathematical modeling of economic development of AIC on the pattern of Chelyabinsk region are considered in the article. The use of the model suggested will allow the forecasting of the regional agricultural sector development to be carried out in the process of farm policy working out.

**Key words:** AIC, development, economic-mathematical model, labor-saving technologies, Chelyabinsk region

UDC 631.5.003

Pakhomova Antonina Alexandrovna, Candidate of Economics  
Pakhomov Alexander Petrovich, Doctor of Agriculture, professor  
Zelenkova Galina Alexandrovna, Candidate of Agriculture  
Donskoi State Agricultural University  
Persianovsky twp., Oktyabrsky district, Rostov region, 346493, Russia  
E-mail: tivano@yandex.ru

**INNOVATIVE FODDER PRODUCTION AS THE BASIS OF POULTRY PRODUCTION SUBCOMPLEX**

The major directions of innovative development of fodder production are presented in the article. The necessity and importance of fodder

production development strategy for poultry farming is substantiated. The progressive and innovation technologies purposed at fodder production improvement for the poultry farm enterprises are suggested. The possible trends of fodder production restraints elimination are discussed.

**Key words:** poultry-production sub-complex, Rostov region, fodder production, innovations, poultry products

UDC 65.328

Balashenko Vyacheslav Alexandrovich, Candidate of Economics  
Samara State Agricultural Academy  
2 Uchebnaya Ul., Ust-Kinel twp., Samara region, 446442, Russia  
E-mail: balashenko@yandex.ru

**STATE AGRARIAN POLICY DIRECTED TO THE DEVELOPMENT OF NEW GENERATION CO-OPERATIVES IN AGRIFOOD SYSTEMS OF NORTH AMERICA AND RUSSIA**

It is pointed out that one of the ways of small and medium-size farms development as well as stimulation of their profit – seeking activity is their participation in the surplus product created by the processing enterprises and operators of the wholesale and retail trade systems. The most popular way to hit the target is the market subjects' entering into co-operatives. Cooperatives play the key role in rendering assistance to farm commodity producers, contributing to their profits increase in the production and marketing of food products.

**Key words:** agrarian policy, agrifood system, state, regulation, co-operatives

UDC 631.15.33

Orlova Ariza Gasanova, Candidate of Economics  
Makhachkala Branch of the Moscow Road-Transport Institute  
(State Technical University)  
1 Imam Shamil prosp., Makhachkala, 367026, Russia  
E-mail: arizona65@mail.ru

**PERIODS OF ECONOMIC GROWTH IN THE AGRICULTURAL SECTOR OF RUSSIAN FEDERATION**

Specific features and importance of economic growth in agriculture are pointed out. The periods and stages of its development are revealed and their content is discovered. The materials on the economic growth dynamics that are considered to be of use in the working out and realization of measures contributing to economic growth under present-day conditions of farming have been reviewed and analyzed.

**Key words:** economic growth, agriculture, periods, stages, economic growth indices

UDC 631.15:633/635

Kolodina Natalia Fyodorovna, Candidate of Economics  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: sandr-1982@mail.ru

**CRITERIA OF THE FOOD MARKET POTENTIAL EVALUATION**

The basic indices of the agrarian sector of economics development have been analyzed and the necessity of government support of domestic agriculture and the food market development is substantiated. The classification of criteria for the food market potentials evaluation is suggested by the author.

**Key words:** food market, development potential, evaluation criteria

UDC 657:657.6

Limanova Galina Alekseevna, research worker  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: Limanova48@mail.ru

**ISFR AS AN INSTRUMENT OF ACCOUNTING REFORMATION IN RUSSIA**

The problems concerning international standards of financial reports (ISFR) adaptation into practice in Russia, as well as the normative basis which gave the legal status to ISFR are considered in the article. The main ideas of English and American schools of accounting, forming the basis of international standards of accounting and their influence

on the Russian system of accounting are described. The proposal on legalization of the new model of financial accounting based on the principles of tax accounting is substantiated.

**Key words:** *ISFR (international standards of financial reports), accounting, reporting, reformation, Russian Federation*

UDC 664.617

Zavodchikov Nikolai Dmitrievich, Doctor of Economics, professor  
Zemlyankina Alyona Sergeevna, post-graduate  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: znanie56@ya.ru

**THE STATE, TENDENCIES AND PROBLEMS OF THE RF BREAD-BAKING INDUSTRY DEVELOPMENT**

The article deals with the state and tendencies of the bread-baking industry development in Russia. The authors carried out studies to find out the main problems being faced by the bread-baking enterprises of today.

**Key words:** *bread-baking industry, state, tendencies, problems, Russian Federation*

BIOLOGICAL SCIENCES

UDC 631.4:502.55(21):665.6

Dubrovskaya Svetlana Alexandrovna, Candidate of Geography  
Institute of Steppe, Ural Branch of RAS  
11 Pionerskaya Ul., Orenburg, 460000, Russia  
E-mail: skaverina@bk.ru

**ECOLOGO-GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF URBAN SOILS POLLUTION WITH HEAVY METALS AND OIL PRODUCTS**

The results of spatial distribution of mobile forms of heavy metals and oil products on the soil profile of natural -anthropogenic and deeply transformed soils of the industrial complex are reported. The quantitative variation-statistical indices of heavy metals content, reflecting the intensity, character and peculiarities of their accumulation in the soil horizons are submitted.

**Key words:** *soils of urbanized territories, technogenic pollution, heavy metals, oil products, ecological monitoring, geochemical characteristic*

UDC 576.809.558

Sadanov Amankeldy Kurbanovich, Doctor of Biology, professor  
Aitkeldieva Svetlana Aitkeldinovna, Doctor of Biology  
Smirnova Irina Elyevna, Doctor of Biology  
Institute of Microbiology and Virusology, Science Committee of Ministry of Science and Education, Kazakhstan Republic  
103 Bogenbai Batyr Ul., Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan  
E-mail: iesmirnova@mail.ru

**RECUITIVATION OF OIL-POLLUTED SOILS BY ASSOCIATIONS OF ABORIGINAL MICROORGANISMS (ON THE PATTERN OF ATYRAUS REGION, KAZAKHSTAN)**

The possibility of oil-polluted soils recultivation in Atyraus region of KR using associations of aboriginal microorganisms has been studied. It is shown that as result of application the selected microorganism associations, adapted to local soil and climatic conditions, into oil-contaminated soil, the oil content in the soil is reduced, the fermentative soil activity becomes more active and soil respiration is more intensive.

**Key words:** *oil-contaminated soil, recultivation, microorganisms, associations*

UDC 634.73:631.6(476)

Yakovlev Alexander Pavlovich, Candidate of Biology  
Central Botanical Garden, National Academy of Sciences, Belarus  
2-v Surganov Ul., Minsk, 220012, Republic Belarus  
E-mail: alyakovlev@mail.by

**TECHNOLOGICAL BASES OF PHYTO-RECUITIVATION OF WORKED OUT PEAT LANDS IN BELARUS**

The results of studies on the possibility of using wild-growing and introduced berry-bearing plants of the Ericaceae family for biological recultivation of waste peat-lands in the north of Belarus are reported.

The reduction system of introduction resistance of berry-bearing plants treated as experimental ones has been constructed. The main technological methods of large-cranberry production planting are demonstrated and the efficiency of the above measures is evaluated.

**Key words:** *worked out peat-land, phyto-recultivation, technological method, berry-bearing plants, ecological rehabilitation*

UDC 631.618

Ibragimov Ali Gasan, research associate  
Institute of Soil Science and Agrochemistry, NAS of Azerbaidzhan  
5 M. Arif Ul., Baku, 100073, Azerbaidzhan Republik  
E-mail: ibrahimli\_ali@mail.ru

**OIL-POLLUTED GREY-DARK BROWN SOILS OF THE APSHERON PENINSULA AND METHODS OF THEIR BIORECUITIVATION**

Materials of the vegetative trials on biological recultivation of grey-dark brown soils as dependent on their mechanical composition are described in the article. The results obtained can be recommended for the development of oil-polluted Apsheron soils.

**Key words:** *oil-polluted soils, biorecultivated, methods, Apsheron peninsula*

UDC 574:92:628.4.038

Rakov Yevgeny Alexandrovich, research worker  
Uralsk Federal University  
19 Mira Ul., Yekaterinburg, 620000, Russia  
E-mail: evgeniy-rakov@mail.ru

**COMPLEX APPROACH TO EVALUATION OF PHYTOCENOSES CONDITION AT THE STARTING STAGE OF ASH DUMPS FORMATION ON THE TERRITORY OF THERMAL POWER STATIONS**

The results of the complex study of phytocenoses being formed on ash dumps of thermal power stations in the Urals are submitted. Special stress is laid on the flora characteristics, as well as on cenosis populations and their mycotrophesy.

**Key words:** *ash dumps, flora, cenosis populations, mycotropesy*

UDC 577.4(470.56)

Belyanina Yelena Valeryevna, post-graduate  
Orenburg State Pedagogical University  
19 Sovetskaya Ul., Orenburg, 460844, Russia  
E-mail: len121999@mail.ru

**VARIATIONS IN THE BASIC PHYSICAL PARAMETERS OF ENVIRONMENT UNDER THE CONDITIONS OF ECOTONES OF SOUTH PRIURALYE (TEMPERATURE AND AIR HUMIDITY)**

The influence of ecotone effect on the temperature and air humidity parameters under the conditions of transitional zone (forest – steppe, forest – grassland) have been studied. The regularities of changes in the parameters under study on the transects allow the conclusion on availability of specific conditions in the zone of forest edge to be made.

**Key words:** *ecotone effect, forest edge, transect, air humidity, temperature*

UDC 581.527.7(470.67)

Magomedova Bariyat Magomedtagirovna, research associate  
Zalibekov Marat Dadavovich, Candidate of Biology  
Highlands Botanical Garden of the Dagestan Research Center, RAS  
45 M.Gadzhiev Ul., Makhachkala, 367000, Russia  
E-mail: bary\_m@mail.ru

**PECULIARITIES OF ADVENTITIOUS WOOD FLORA OF DAGESTAN**

The article is devoted to the study of the situation with wood species in artificial plantations along the motorway Makhachkala – Madzhalis.

The adventitious species have been classified by the methods of F.G. Shreder. The specific composition, the age and vitality characteristics of adventitious wood flora are described.

**Key words:** *adventitious species, wood flora, Dagestan, monitoring, vitality, age*

UDC 630\*181.521

UDC 581:502

Panina Galina Alexandrovna, Candidate of Biology  
Abaimov Viktor Fyodorovich, Doctor of Agriculture, professor  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: orensau@mail.ru

#### **ECOLOGICAL FACTORS OF ENVIRONMENT AND SEED PRODUCTIVITY OF SHRUBBY SPECIES**

It is noted that a full-value yield of seeds depends both on genetic peculiarities of species and on the complex of specific environmental conditions. The complex of natural factors is unstable and least of all favorable for woody and shrubby species, hence the problems of seed science are a matter of great importance in the green belt setting practice.

**Key words:** *shrubby species, seed productivity, environment, ecological factors*

UDC 630\*23211

Bastaeva Galia Tanamovna, Candidate of Agriculture  
Scrylnikova Agata Yuryevna, post-graduate  
Myachina Darya Yuryevna, post-graduate  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia

#### **MORPHOLOGICAL DISTINCTIONS OF SCOTCH PINE CLIMATYPES IN GEOGRAPHIC FOREST PLANTATIONS OF SAMARA REGION**

The results of studies on morphological differences of Scotch pine climatypes in geographical forest plantations are described. It is ascertained that the pine needles are longer and wider on the southern side of a tree crown as compared with the northern one, the crown length diminishes in the latitude direction from south to north.

**Key words:** *Scotch pine, climatype, morphological distinctions*

UDC 634.0.8(470.56)

Safonov Dmitry Nikolaevich, Candidate of Agriculture  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: dmitriysafonov@gmail.com

Ivanov Alexander Alekseevich, Head of the Department  
of Fire-Prevention and Sanitary Assurance  
Ministry of Forestry and Hunting Farming of Orenburg Region  
24, 20-Linia Ul., Orenburg, 460040, Russia  
E-mail: les@esoo.ru

#### **POSSIBLE WAYS OF FOREST-ECOLOGICAL UTILIZATION OF LOW-GRADE WOOD IN THE ORENBURG REGION**

The article contains data on wood reserves in Russia and low-grade wood in the Orenburg region. The possible ways of forest-ecological organization of low-grade wood utilization in the Orenburg region are pointed out. The stocking-up and transportation expenditures of 10% wood, chosen for intermediate and improvement cuttings in forest divisions and forest ranges, expenses connected with the production of finished goods and pellets made from the available raw materials, as well as profits of wood products sale, have been calculated.

**Key words:** *forest, low-grade wood, utilization, methods*

UDC 634.0.43(470.56)

Tankov Denis Alexandrovich, post-graduate  
Zhamurina Nadezhda Alekseevna, Candidate of Biology  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
Tankov Anatoly Alexandrovich, Candidate of Biology  
Rosselkhoznadzor Department of the Orenburg region  
34 Montazhnikov Ul., Orenburg, 460048, Russia  
E-mail: orenkarantin@rambler.ru

#### **PECULIARITIES OF SEASONAL AND DAILY DYNAMICS OF FOREST FIRES ON THE TERRITORY OF ORENBURG REGION**

The results of cluster analysis of seasonal and daily dynamics of fires occurrence on the forestry territory of the Orenburg region are submitted. The forestry divisions have been united into clusters according to revealed regularities of forest fires occurrence on their territories.

**Key words:** *forest fire, dynamics, forestry, cluster*

Yagdarova Olga Arkadyevna, post-graduate  
Voskresenskaya Olga Leonidovna, Doctor of Biology, professor  
Mari State University  
60 Osipenko Ul., Yoshkar-Ola, Republic Mari El, 424002, Russia  
E-mail: voskres2006@rambler.ru  
E-mail: berdniko1984@mail.ru

#### **CHANGES OF ANTIOXIDANT FERMENTS IN THE MARIGOLDS ONTOGENESIS UNDER THE CONDITIONS OF URBAN ENVIRONMENT**

The activity of peroxidase and catalase ferments in the vegetative organs of Marigolds (*Tagetes erecta* L.) at different stages of ontogenesis under the conditions of urban environment has been determined. The highest value of peroxidase activity was observed in plants of the generative period, growing in the industrial zone; the catalase was characterized by another tendency – its highest activity was observed in juvenile and immature plants growing in the suburban zone.

**Key words:** *antioxidant ferments, marigolds, pollution, ontogenesis*

UDC 581.192.043

Golovina Yelena Yuryevna, Candidate of Biology  
Kaliningrad Institute of Economics, branch  
of Saint-Petersburg Academy of Management and Economics  
17 K.Marx Ul., Kaliningrad, 236022, Russia  
E-mail: golowina@mail.ru

#### **COMPONENTS OF ANTIOXIDANT PROTECTION OF LAWN PLANTS IN KALININGRAD**

The accumulation of certain antioxidants in the leaves of lawn plants belonging to the legume family (*Fabaceae*), growing in different districts of Kaliningrad have been studied. The highest antioxidant level was observed in plants growing in the vicinity of the main arterial highways of the city. It is pointed out that accumulation of antioxidants in plants is rather specific and depends on plant varieties, it decreased in the following sequence: hybrid clover (*Trifolium hybridus* L.) – white clover (*Trifolium repens* L.) – black medic (*Medicago lupulina* L.).

**Key words:** *environment, pollution, lawn plants, antioxidants, protection*

UDC 504.05(504.73:504.53.054)

Shergina Olga Vladimirovna, Candidate of Biology  
Mikhailova Tatyana Alekseevna, Doctor of Biology  
Siberian Institute of Plants Physiology and Biochemistry,  
Siberian branch of RAS  
132 Lermontov Ul., Irkutsk, 664033, Russia  
E-mail: sherolga80@mail.ru

#### **COMPLEX EVALUATION OF URBAN ECOSYSTEMS CONDITION (ON THE PATTERN OF INDUSTRIAL CITIES OF BAIKAL REGION)**

The studies include industrial cities of Baikal region. The results obtained demonstrate that technogenic pollution causes active accumulation and intensive migration of pollutant elements in the key components of urban ecosystems – soil and woody plants. It is shown that pollutant elements have negative impact on the physical and chemical properties of soils and on the nutrition status of trees.

**Key words:** *urban ecosystem, technogenic pollution, woody plants, grey forest soils*

UDC 61476(470.56)

Abuzyarova Yulia Viktorovna, research worker  
Orenburg State Pedagogical University  
1 Forshtadsky per., Orenburg, 460021, Russia  
E-mail: yabuzyarova@yandex.ru

#### **ECOLOGICAL FACTORS INFLUENCING THE SAFETY OF HEAVY METALS SPREADING ON ROADSIDE TERRITORIES IN THE ORENBURG REGION**

The problem of exhaust emissions into farm lands located in close vicinity to the roadside landscapes is rather urgent today. Roads building as such and exhaust emissions have direct impact on ecosystems of nearby landscapes, with the vegetative and soil coverings of the territories being especially sensitive to above emissions.

**Key words:** *heavy metals, roadside territories, spreading, ecological factors*

UDC 330.15

Shaikhutdinova Anastasia Anatolyevna, Candidate of Technical Sciences  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: varvarushka@yandex.ru  
Murzabulatov Artyom Sergeevich, post-graduate  
Orenburg State Institute of Management  
16 Volgogradskaya Ul., Orenburg, 460038, Russia  
E-mail: stroke@mail.ru

#### **ECOLOGICAL ASPECTS IN THE MODEL OF MUNICIPAL PASSENGER TRAFFIC ORGANIZATION**

The article is devoted to the problem of pollution on the territories adjacent to the territorial-road complex. The main reasons of the necessity to observe the norms of ecological security in the model of municipal passenger traffic organization are pointed out.

**Key words:** *municipal passenger traffic, organization model, ecological aspects*

UDC 634.0.4(470.56)

Simonenkova Viktoria Anatolyevna, Candidate of Agriculture  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: simon\_vik@mail.ru  
Koltunov Yevgeny Vladimirovich, Doctor of Biology, professor  
Botanical Garden of the Urals Branch of RAS  
202, 8-Marta Ul., Yekaterinburg, 620144, Russia  
E-mail: common@botgard.uran.ru

#### **PECULIARITIES OF THE DYNAMICS OF MASS REPRODUCTION OF CONIFERS-NIBBLING PESTS IN THE FORESTS OF SOUTH PREDURALYE**

Peculiarities of dynamics of the main species of conifer-nibbling insects-pests mass reproduction in the forests of Orenburg region and the influence of climatic factors on the population dynamics are considered in the article.

**Key words:** *ecology, population dynamics, mass reproduction outbreak, conifer-nibbling pests, pine yellow sawfly, web-spinning sawfly*

UDC 631.527:633.11

Zuev Yevgeny Valeryevich, Candidate of Agriculture  
Brykova Alla Nikolaevna, senior research associate  
All-Russian Institute of Crop Farming, RAAS  
44 Bolshaya Morskaya Ul., Saint Petersburg, 190000, Russia  
E-mail: e.zuev@vir.nw.ru  
Nikiforov Mikhail Nikiforovich, Candidate of Agriculture  
All-Russian Institute of Crop Farming, Yekaterininskaya Experimental Station  
Yekaterinino twp., Nikiforovsky district, Tambov region, 393023, Russia  
E-mail: a.brykova@vir.nw.ru

#### **ORIGINAL MATERIALS FOR SOFT SPRING WHEAT SELECTION UNDER THE CONDITIONS OF THE CENTRAL-CHERNOZEM ZONE OF RUSSIA**

The results of 22-years long field study of soft spring wheat samples, obtained from the world collection of ARRICF (All-Russian Institute of Crop Farming), under the conditions of Tambov region, have been summarized. 933 samples have been analyzed for the period from 1989 to 2009. As result of research works conducted the sources of characters valuable for selection have been revealed.

**Key words:** *soft spring wheat, field studies, selection, selection-valuable characters*

UDC 579.841.15:579.222.3

Zharikova Natalia Vladimirovna, Candidate of Biology  
Yasakov Timur Ramilevich, Candidate of Biology  
Zhurenko Yevgenia Yuryevna, Candidate of Biology  
Institute of Biology, Ufa Research Center of RAS  
69 Oktyabrya prosp., Ufa, 450054, Russia  
E-mail: tvmark@anrb.ru

#### **ANTAGONISTIC ACTIVITY OF BACTERIA-DESTRUCTORS OF CHLORPHENOXIC ACIDS OF THE *BACILLUS* GENUS**

Antagonistic interactions of original natural bacteria-destructors of chlorphenoxic acids of the *Bacillus* genus, obtained from technogenic

ecosystems of the Ufa industrial complex have been studied. Recommendations on the creation of a consortium having prospects for technologies of soil bioremediation from aromatic halogenates are given.

**Key words:** *bacteria-destructors, chlorinated phenoxacetic acids, antagonism*

UDC 581.19

Gusev Nikolai Fyodorovich, Doctor of Biology  
Petrova Galina Vasilyevna, Doctor of Agriculture, professor  
Dokuchaeva Yulia Alekseevna, post-graduate  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: nikolaj-gusev19@rambler.ru  
Nemereshina Olga Nikolaevna, Candidate of Biology  
Orenburg State Medical Academy  
6 Sovetskaya Ul., Orenburg, 460000, Russia  
E-mail: olga.nemerech@rambler.ru

#### **CHOLINE CONTENT IN STRAWBERRY SPECIES OF THE SOUTHERN PREDURALYE**

The content of basic nitrogenous substances in the leaves of *Fragaria viridis* (Duc.) Weston growing in the Southern Preduralye has been studied. It is found that the alkaloidness of *Fragaria viridis* (Duch.) Weston is caused by the presence of the nitrogen substance Choline (2-oxiethyl-triethylammonium) belonging to vitamins of B-group. The higher content of Choline was ascertained on the plots with increased insolation.

**Key words:** *drug plants, strawberry species, Choline, Southern Preduralye*

UDC 535.32.36.612.1.12

Komarova Nina Konstantinovna, Doctor of Agriculture, professor  
Sviridova Tatyana Grigoryevna, Candidate of Biology  
Stepovik Larisa Vasilyevna, Candidate of Biology  
Khairullina Alla Borisovna, Candidate of Biology  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: orensau@mail.ru

#### **THE PERIPHERAL BLOOD ERYTHROCYTE AS A TEST-OBJECT IN THE STUDIES ON THE INFLUENCE OF EXOGENIC FACTORS ON THE BODY**

The dynamics of shifts in the physical and chemical properties of peripheral blood erythrocytes in rabbits as affected by electrostimulation and different doses of sulfamonomethoxine has been studied. In order to evaluate the erythron condition the following parameters have been measured: the concentration of erythrocytes and hemoglobin in blood; the absolute and relative indices of erythrocytes refraction; average content and concentration of dry matter and water in an erythrocyte; the density and volume of an erythrocyte.

**Key words:** *erythrocyte, exogenic factors, effect on the organism*

UDC 577.29

Khizhnyakova Maria Alexandrovna, post-graduate  
Fyodorova Valentina Anatolyevna, Doctor of Medicine, professor  
Zaitsev Sergei Sergeevich, research worker  
Saratov Research Institute of Veterinary Medicine, RAAS  
6, 53-Strelkovi Divizii Ul., Saratov, 410028, Russia  
E-mail: khizhnyakova\_mariya@mail.ru  
E-mail: feodorova@mail.ru  
E-mail: zaitsev-sergey@inbox.ru  
Motin Vladimir Leonidovich, Candidate of Biology, Ph.D., D.Ph., professor  
Texas University, Galvestone, USA  
E-mail: vlmotin@utmb.edu

#### **THE USE OF PEPTIDE MICROCHIPS FOR EPITOPE CARTING AND IMMUNODIAGNOSTICS OF INFECTIOUS DISEASES**

It is reported that one of the latest achievements in the field of immunodiagnosics is the use of peptide microchips based on recombinant peptides. The above technology is one of the newest and highly informative instruments of genomics and proteomics, which make it possible to carry out molecular analysis of proteins on the level of individual epitopes. The possibility of synchronous screening

of pathogens makes the peptide microchip technology one of the most prospective in the identification of infectious diseases agents in humans and animals, which might become one of the main methods of immunodiagnosics.

**Key words:** immunodiagnosics, epitope carting, infectious diseases, peptide microchips

UDC 636.22/.28.085.16

Lyapina Veronika Olegovna, Candidate of Agriculture  
Lyapin Oleg Abdulkhakovich, Doctor of Agriculture, professor  
Kurlaeva Galina Borisovna, research worker  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: orensau@mail.ru

#### MEAT QUALITY AS EFFECTED BY USING DIFFERENTIATED DOSES OF ANTIOXIDANTS IN FEEDING STEERS UNDER STRESS LOADS

As result of studies conducted it is established that feeding differentiated doses of Diludin and Ionol antioxidants to steers with stress loads, in the periods of growing, fattening and marketing, significantly increased the quality values of meat. Moreover the highest quality indices were observed in meat of animals given Ionol.

**Key words:** steers, stress, feeding, antioxidants, meat quality

UDC 619:616.995.121.56

Oshkhunov Aslan Karalbievich, Candidate of Biology  
Fiapsheva Aida Borisovna, Candidate of Biology  
Didanova Asiyat Auesovna, Candidate of Biology  
Kabardino-Balkar State Agricultural Academy  
1-a Tarchokova Ul., Nalchik, 360030, Russia  
E-mail: karashae59@mail.ru

#### ECOLOGO-FAUNISTIC CHARACTERISTICS OF HELMINTHIASIS IN YAKS UNDER THE CONDITIONS OF KABARDINO-BALKAR REPUBLIC

The results of studies devoted to helminthofauna in yaks are submitted. The problems of parasites-hosts relation in yaks and their helminthes, their ethology and ecology as well as the problems of helminthes mutual exchange among yaks and other animals inhabiting the same territory have been considered.

**Key words:** helminthiasis, yaks, ecologo-faunistic characteristic, Kabardino-Balkar Republic

UDC 638

Ishemgulov Amir Minniakhmetovich, Doctor of Biology, professor  
Farkhutdinov Rashit Gabdulhaevich, Doctor of Biology, professor  
Khisamov Rail Raufovich, Doctor of Biology, professor  
Yumaguzhin Fitrat Gilmitdinovich, Candidate of Biology  
Tashbulatov Ramil Kadyrovich, research worker  
Khasanov Farit Rashitovich, research worker  
Bashkir State Agrarian University  
34, 50-let Oktyabrya U., Ufa, 450001, Russia  
E-mail: hisrail@mail.ru  
E-mail: frg2@mail.ru

#### FODDER RESOURCES EVALUATION IN THE «ALTYN SOLOK» RESERVATION AS THE BASIS FOR BASHKIR WILD-HIVE BEES REPRODUCTION AND MAINTENANCE

The results of field studies on evaluation of nectarous resources of forest plantations and meadows in the «Altyn Solok» reservation are submitted. On the basis of data obtained the authors suggest that special bee-pasturing grounds with recommended systems of bee-family keeping should be created.

**Key words:** wild-hive beekeeping, fodder reserve, maintenance, reproduction, «Altyn Solok» reservation

UDC 577.472(28)5.76.8

Kozhaeva Dzhulyeta Karalbievna, Candidate of Biology  
Kazanchev Safarbi Chanovich, Doctor of Agriculture, professor  
Kazancheva Albina Aubekirovna, post-graduate  
Kabardino-Balkar State Agricultural Academy  
1-a Tarchokova Ul., Nalchik, 360030, Russia  
E-mail: Karashae59@mail.ru

#### ECOLOGICAL ASPECTS OF MINERAL FERTILIZERS INFLUENCE ON THE BIOLOGICAL PRODUCTIVITY OF WATER BASINS

The article deals with experimental data obtained as result of studies on the effect of mineral fertilizers (nitrogen, phosphorus, lime) on the initial productivity of the trophic chain (bacterioplankton). The results obtained demonstrate that complex application of nitrogen-phosphorous fertilizers and lime stimulate the increase of biological productivity of water basins at 15–25%.

**Key words:** water basin, mineral fertilizers, biological productivity, ecology

UDC 639.3:57.082.261

Petrushin Alexander Borisovich, Candidate of Agriculture  
Pronina Galina Iozepovna, Candidate of Veterinary Sciences  
Petrushin Vladimir Alexandrovich, research worker  
All-Russian Research Institute of Irrigation Fish Breeding  
Vorovskogo twp., Noginsky district, Moscow region, 142460, Russia  
Revyakin Artyom Olegovich, Candidate of Biology  
Research Center of Biomedical Technologies, RAMS  
1-a Mira Ul., Stolbovoi twp., Chekhovskiy district, Moscow region, 142350, Russia

#### EVALUATION OF CATFISH FRY WHEN SELECTING MALES BY THE LEVEL OF ALT (ALANINAMINOTRANSFERASE)

It is shown that fishbrood obtained from male catfish with high activity of serous alaninaminotransferase (ALT), have higher growth potential than fries from catfish with average and low values of the index. The body mass of recent fries of the experimental group was 10 times higher than that of control fish of the same age.

**Key words:** catfish (*Silurus glanis L.*), selection, biochemical indices, ferments activity, alaninaminotransferase (ALT)

UDC 597.851:591.524.1(28)

Bolshakov Vladimir Nikolaevich, Doctor of Biology, professor, academician of RAS  
Ivanova Natalia Lukyanovna, Candidate of Biology  
Institute of Plants and Animals Ecology, Urals Branch of RAS  
202, 8-Marta Ul., Yekaterinburg, 620144, Russia  
E-mail: ivanova@ipae.uran.ru

#### LAKE FROG (RANA RIDIBUNDA PALL.) AS AN OBJECT OF THE WATER-COOLING RESERVOIR MONITORING AT THE REFTINSKY HEPS

It is noted that successful acclimatization of lake frogs introduced into the Reftinsky water-cooling reservoir confirms the species high plasticity. The degree of the major limitative factor, i.e. water reservoirs pollution with industrial water flows, is not at all pessimistic in the above reservoir – the species under study has fully adapted itself to the new conditions in the new area.

**Key words:** frog, introduced species, water-cooling reservoir, introduction, monitoring

LAW SCIENCES

UDC 340.12

Samoilova Lyudmila Konstantinovna, Candidate of Economics  
North-Western branch of the Russian Law Academy, RF Ministry of Justice  
19-a, 10 –linia, St. Petersburg, 199178, Russia  
E-mail: main@lawacademy.spb.ru

#### LEGAL ASPECTS OF THE STATE NATIONAL AND ECONOMIC SECURITY

The comparative analysis of definitions of the national security notion is presented. The organizational and legal aspects of the state security ensuring are considered. The normative-legal acts regulating the relations in the sphere of national and economic security are characterized.

**Key words:** national security, economic security, legislation, security strategy

UDC 342.5

Ivanova Natalia Nikolaevna, research worker  
Orenburg State Agrarian University

18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: teorpravo36@mail.ru

**ON THE PROBLEM OF LEGAL NATURE  
OF STATE INTERESTS: CONSTITUTIONAL  
AND LEGAL ASPECTS**

The state interest is being born and developed simultaneously with the state origin and evolution. If considered from the constitutional-legal viewpoint the state interest is an independent juridical notion. In accordance with the rules of RF Constitution state interests are not equated with national interests but are considered to be their truncated verge. The state interests as a constitutional-legal category are the subject to be studied by the Constitutional Court of the Russian Federation.

**Key words:** *state interest, constitutional aspect, legal aspect*

UDC

Postavnaya Natalia Pavlovna, Candidate of Law  
Orenburg State Agrarian University  
18 Chelyuskintsev Ul., Orenburg, 460014, Russia  
E-mail: post\_oren@mail.ru

**PROBLEMS OF IMPROVEMENT THE LEGAL ENSURING OF MUNICIPAL  
LAND CONTROL ORGANIZATION IN THE RUSSIAN FEDERATION**

It is pointed out that the to-day's system of land control development in Russia is faced with quite a number of organizational and juridical problems. The article is concerned with the study of modern legal regulation of municipal land control from the viewpoint of the general theory of land law.

**Key words:** *land control, organization, legal security, town council, Russian Federation*